

## **PROJEKT KONSTRUKCYJNY TECHNICZNY**

**OBIEKT:** **PROJEKT BUDOWY BUDYNKU MIESZKALNEGO  
WIELORODZINNEGO PRZY UL. KOŚCIELNEJ W  
WYSOKIM MAZOWIECKIEM**

**LOKALIZACJA:** ul. Kościelna, Wysokie Mazowieckie  
obręb: Wysokie Mazowieckie, dz. nr ew. gr.: 1290

**PROJEKTANT:** mgr inż. Tomasz Konrad Olewiński  
upr. PDL/0097/POOK/13

# **PROJEKT KONSTRUKCYJNY TECHNICZNY**

**PROJEKT BUDOWY BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO PRZY UL. KOŚCIELNEJ W  
WYSOKIM MAZOWIECKIEM**

**Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna  
obręb: Wysokie Mazowieckie, dz. nr ew. gr.: 1290**

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

- |                         |           |
|-------------------------|-----------|
| 1. Opis techniczny      | str.2-24  |
| 2. Obliczenia statyczne | str.25-30 |

### **II. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

- |                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| 1. Rzut fundamentów              | K – 01/1 |
| 2. Rzut konstrukcyjny kond. „-1” | K – 01/2 |
| 3. Rzut konstrukcyjny kond. „0”  | K – 01/3 |
| 4. Rzut konstrukcyjny kond. „+1” | K – 01/4 |
| 5. Rzut konstrukcyjny kond. „+2” | K – 01/5 |
| 6. Rzut konstrukcyjny kond. „+3” | K – 01/6 |

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- 1.1. Projekt architektoniczny budowlany.
- 1.2. Zlecenie Inwestora.
- 1.3. Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego.
- 1.4. Uzgodnienia branżowe.

### **2.0. KONCEPCJA KONSTRUKCJI BUDYNKU**

Projektowany wielorodzinny budynek mieszkalny w kształcie prostokąta o wymiarach 15,27x22,92 jest obiektem 4-kondygnacyjnym, podpiwniczonym. Konstrukcję budynku zaprojektowano w technologii tradycyjnej, jako układ ścianowy. Stropy monolityczne. Dach tworzy płaski stropodach monolityczny. Ze względu na warunki gruntowo-wodne zaprojektowano fundamenty głębokie w postaci studni.

Wielorodzinny budynek mieszkalny zaprojektowany został zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi i normami tj. Ustawą Prawo Budowlane (ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zm.) oraz rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. z 2015 r., poz. 1422 z późn. zmianami.).

Obliczenia wykonano zgodnie z polskimi normami :

PN-EN 1990:2002/A1:2008	Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1991-1-1:2004	Oddziaływania na konstrukcje Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
PN-EN 1991-1-3:2008	Oddziaływania na konstrukcje Część 1-3: Oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4:2008	Oddziaływania na konstrukcje Część 1-4: Oddziaływania ogólne – oddziaływania wiatru
PN-EN-1992-1-1: 2008	Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN-1996-1-1+A1: 2013-05	Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
PN-EN 1997-1: 2008	Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 1997-2: 2009	Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Obliczenia statycznie – wytrzymałościowe wykonano za pomocą programu AxisVM X6 oraz „Pakiet SPECBUD PN 11”.

### 3.0. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

#### 1. DANE OGÓLNE

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie budowy geologicznej, ustalenie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych, podanie podstawowych parametrów geotechnicznych gruntów, a także ocena przydatności podłoża gruntowego i warunków wodnych oraz wskazanie istotnych danych i uwarunkowań na potrzeby projektowanej budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Kościelnej w Wysokim Mazowieckiem (dz. nr ewid. 1290), gm. Wysokie Mazowieckie, pow. wysokomazowiecki, woj. podlaskie.

Na obecnym etapie prac nie są doprecyzowane szczegółowe dane odnośnie posadowienia, dane te ustalone zostaną na podstawie wyników niniejszej dokumentacji.

Lokalizację, głębokość oraz ilość punktów badań geotechnicznych ustalił Projektant zadania. Lokalizację w/w punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2).

W ramach zleconego zadania wykonano badania geotechniczne podłoża gruntowego do głębokości 11,0-12,0 m p.p.t. w 4 punktach badawczych.

Prace terenowe przeprowadzono w październiku 2021 r.

Rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości 11,0-12,0 m p.p.t. w 4 punktach badawczych wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy  $\varnothing$  50 mm, 40 mm i 32 mm (*długości zastosowanych próbników to 1, 2 i 3 m*) oraz wiertnicy hydraulicznej typu WH-05.

W trakcie prowadzenia terenowych prac badawczych grunty przebadano makroskopowo i opisano, ustalając rodzaj gruntu, wilgotność, stan, konsystencję oraz domieszki, a także genezę.

Stożkowy stopień zagęszczenia gruntów niespoistych został określony na podstawie badań przeprowadzonych sondą dynamiczną PR13 Nordmeyer-Geotool (*sonda wbijana pneumatycznie*) o końcówce stożkowej oraz w niewielkim stopniu na podstawie obserwacji oporów w trakcie wiercenia i oporów stawianych przez grunt na końcówkę próbnika RKS w trakcie jego zagłębiania w podłoże.

Konsystencję oraz stopień plastyczności gruntów spoistych ustalono na podstawie badań terenowych, przeprowadzonych ścinarką obrotową SO-1, wykonano również waleczkowania, co pozwoliło na skorelowanie wyników.

W celu określenia parametrów wytrzymałościowych gruntów organicznych w warunkach „in situ” wykonano badania sondą SLVT (*sondowania udarowo-obrotowe*), o końcówce krzyżakowo-stożkowej o wymiarach 0,04x0,08 m.

W trakcie prowadzonych badań terenowych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym oraz sączeń wód gruntowych. Zwierciadło wody ustabilizowano i pomierzono, a wyniki przedstawiono na załącznikach graficznych nr 3 - 5.

W trakcie wykonywania prac kameralnych sporządzono karty dokumentacyjne profili gruntowych w punktach badań geotechnicznych (Zał. nr 3), kartę sondowania SLVT (zał. nr 4), przekroje geotechniczne (Zał. nr 5) oraz mapę dokumentacyjną w skali 1:500 (Zał. nr 2). Materiały te stanowią załączniki graficzne przedmiotowej dokumentacji.



## 2. LOKALIZACJA

Teren wykonanych badań geotechnicznych zlokalizowany jest na terenie działki nr ewid. 1290, położonej przy ul. Kościelnej w Wysokim Mazowieckim, gm. Wysokie Mazowieckie, pow. wysokomazowiecki, woj. podlaskie.

Zgodnie z podziałem dokonany przez J. Kondrackiego i A. Richlinga (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej – red A. Najgrakowski, PAN 1994 r.) badany teren jest położony na Nizinie Północnopodlaskiej i przynależy do mezoregionu Wysoczyzna Wysokomazowiecka. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na poniższej mapie (mapa poglądowa):



## 3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

Na podstawie wykonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 11,0-12,0 m p.p.t. zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono pięć wydzieleni genetycznych i litologiczno - facjalnych:

- I. grunty nasypowe powierzchniowe (*holocen*)
- II. grunty organiczne próchnicze, przypowierzchniowe (*holocen*)
- III. grunty organiczne (*holocen*)
- IV. grunty niespoiste piaszczyste, akumulacji rzecznej, zastoiskowej i wodnolodowcowej (*holocen/plejstocen*)
- V. grunty zastoiskowe i sphywowe, mało i średnio spoiste, należące do grupy konsolidacji „C” (*holocen/plejstocen*)

### Ad. I

Grunty nasypowe zalegają w badanym podłożu w postaci warstwy nasypu niebudowlanego, złożonego z gruntu próchniczego, piasku średniego, okruchów skał północnych, piasku grubego. Utwory te zalegają w rejonie wszystkich punktów badawczych bezpośrednio poniżej powierzchni terenu do gł. 0,15-0,70 m p.p.t.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie w podłożu nasypów niebudowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąszość w-wy [m]
1	0,0-0,6	0,6
2	0,0-0,5	0,5
3	0,0-0,7	0,7
4	0,0-0,15	0,15

*Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania, mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanego obiektu i nie powinny być przyjmowane jako bezpośrednie podłoże dla projektowanej inwestycji – powinny zostać usunięte z podłoża.*

#### Ad. II

Grunty przypowierzchniowe pochodzenia organicznego reprezentowane są przez grunty próchniczne (tzw. gleba). Utwory te występują jedynie w rejonie PB4 poniżej gruntów nasypowych, na gł. 0,15-0,5 m p.p.t.

*Grunty organiczne warstwy geotechnicznej II ze względu na swoje pochodzenie oraz zawartość części organicznych są podatne na osiadania i nie powinny być przyjmowane jako podłoże budowlane do bezpośredniego posadowienia – powinny zostać w całości usunięte z podłoża.*

#### Ad. III

Grunty pochodzenia organicznego reprezentowane są przez torfy (stopień rozkładu R2 i R3) - amorficzne (R2) i skompresowane (R3). Ich występowanie stwierdzono w rejonie wszystkich punktów badawczych do głębokości 7,3-9,8 m p.p.t.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie w podłożu tych gruntów stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąszość w-wy [m]
1	4,4-7,3	2,9
2	2,3-2,5 5,0-9,0	0,2 4,0
3	4,5-7,5	3,0
4	1,9-3,0 6,3-9,8	1,1 3,5

Należy zaznaczyć, że torfy zalegające w badanym podłożu cechują się stopniem rozkładu R2 i R3, co oznacza, że przejawiają następujące cechy:

- stopień rozkładu R2 – torf średnio rozłożony – w strukturze występują liczne szczątki roślinne różnej wielkości, widoczne gołym okiem. Próbkę ugniataną w palcach przekształca się w bezpostaciową, plastyczną masę. Woda może wyciskać się lub wypływać nielicznymi kroplami, przeważnie jest gęstsza i ciemniejsza od masy humusu.
- stopień rozkładu R3 – torf silnie rozłożony – główną masę stanowi humus, jednak widoczne są nieliczne większe fragmenty szczątków roślinnych. Próbkę ma zazwyczaj formę jednolitej masy, z której nie da się odcisnąć wody – zamiast niej wyciska się masa humusowa.



**UWAGA:**

*Grunty organiczne warstwy geotechnicznej III ze względu na swoje pochodzenie i zawartość części organicznych są podatne na osiadania – należy objąć je szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych.*

Na etapie badań przedstawionych w niniejszej dokumentacji wykonano badania wytrzymałości torfów na ścinanie „in situ” (tj. w warunkach ich naturalnego zalegania). Wykonano 1 sondowania SLVT górnej warstwy torfów w rejonie PB4. Badania wykazały wartości wytrzymałości maksymalnej badanych torfów na ścinanie  $T_{fu}$  w przedziale od 0,128 do 0,273 MPa. Podjęto także próbę ścinania niżej leżących warstw torfów, jednak z uwagi na bardzo wysokie wartości uderzeń na 10cm wępudy sondy (przekraczające 100 uderzeń), badanie nie zostało wykonane.

W celu wyznaczenia dokładnych wartości parametrów geotechnicznych nawierconych torfów należałoby rozszerzyć badania (np. wykonanie sondowań statycznych CPT, CPTU), co pozostawia się do rozważenia na etapie projektowym w zależności od przyjętego sposobu i głębokości posadowienia.

Wyniki sondowania SLVT przedstawiono na zał. nr 4.

**Ad. IV**

Grunty niespoiste piaszczyste akumulacji rzecznej, zastoiskowej i wodnolodowcowej, reprezentowane są przez piaski drobne, piaski drobne przewarstwione torfem, piaski drobne z domieszką części organicznych, piaski drobne zaglinione na pograniczu piasku gliniastego. Utwory te zalegają w badanym podłożu w stanie luźnym, średnio zagęszczonym, zagęszczonym i bardzo zagęszczonym.

Przyjmując jako kryterium podziału rodzaj gruntu i stopień zagęszczenia  $I_D$  wydzielono w ich obrębie pięć warstw geotechnicznych:

- **Warstwa IVA1** – piasek drobny, w stanie luźnym. Grunty te stwierdzono jedynie w rejonie PB4 na głębokości 3,0-3,4 m p.p.t.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,30$   
*Grunty te posiadają stosunkowo niskie wartości parametrów nośności, w związku z czym podczas prac projektowych i wykonawczych należy objąć je szczególną uwagą.*
- **Warstwa IVA2** – piasek drobny, piasek drobny przewarstwiony torfem, piasek drobny z domieszką części organicznych, w stanie średnio zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,47-0,67$
- **Warstwa IVA3** – piasek drobny, piasek drobny z domieszką części organicznych, piasek drobny zagliniony na pograniczu piasku gliniastego, w stanie zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,70-0,78$
- **Warstwa IVA4** – piasek drobny, w stanie bardzo zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,83$
- **Warstwa IVB** – piasek średni, w stanie średnio zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,58$

#### Ad. V

Grunty zastoiskowe i splywowe, mało i średnio spoiste, należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez gliny pylaste, gliny pylaste z domieszką części organicznych, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym, piaski gliniaste z domieszką okruchów skał północnych. W badanym podłożu utwory te zalegają w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności:  $I_L=0,15-0,05$

*Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3) oraz na przekrojach geotechnicznych (Zał. nr 5), a wartości parametrów geotechnicznych w tabeli – Zał. nr 6.*

#### 4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

W okresie wykonywania badań geotechnicznych (październik 2021 r.), w badanym podłożu stwierdzono:

- wodę gruntową występującą w obrębie gruntów niespoistych piaszczystych przypowierzchniowych - o zwierciadle swobodnym oraz napiętym:
  - woda gruntowa o zwierciadle swobodnym – wodę tego typu stwierdzono w rejonie PB1-PB3. Swobodne zwierciadło wody występowało w okresie wykonywanych badań na głębokości 1,85-2,00 m p.p.t., tj. na poziomie rzędnych 137,10-13715 m n.p.m.
  - woda gruntowa o zwierciadle napiętym – wodę tego typu stwierdzono w rejonie PB2 i PB4. Ciśnienie hydrostatyczne spowodowane jest wyżej leżącymi utworami słabo i praktycznie nieprzepuszczalnymi, tj. gruntami organicznymi o cechach gruntów spoistych. Zwierciadło wody zostało nawiercone na głębokości 2,5 m p.p.t. (PB2) i 3,0 m p.p.t. (PB4), a ustabilizowało się w okresie wykonywanych badań na głębokości 1,85 m p.p.t. (PB2) i 1,90 m p.p.t. (PB4), tj. na poziomie rzędnych 137,10 m n.p.m. (PB4) i 137,15 m n.p.m. (PB2).
- wodę gruntową występującą w głębszym podłożu, w obrębie gruntów niespoistych piaszczystych, zalegających nieregularnie w postaci soczew i przewarstwień pośród gruntów spoistych - o zwierciadle napiętym – stwierdzona została w rejonie PB1-PB3. Ciśnienie hydrostatyczne spowodowane jest wyżej leżącymi utworami słabo i praktycznie nieprzepuszczalnymi, tj. gruntami spoistymi. Zwierciadło wody zostało nawiercone na głębokości 8,6-10,5 m p.p.t. Nie wykonano stabilizacji zwierciadła wody tego poziomu z uwagi na występowanie przypowierzchniowej warstwy wodonośnej. W celu wykonania pomiaru ustabilizowanego zwierciadła wody należałoby wykonać otwory rurowane.
- sączenia wód gruntowych, występujące wśród gruntów spoistych – stwierdzono je w rejonie wszystkich punktów badawczych w postaci sączeń strefowych na głębokościach:
  - PB1 – 4,4-5,7 m p.p.t.,
  - PB2 – 2,3-2,5 m p.p.t. i 5,0-6,5 m p.p.t.,
  - PB3 – 4,5-5,5 m p.p.t.,
  - PB4 – 1,9-3,0 m p.p.t. i 6,3-8,2 m p.p.t.



**UWAGA:**

Okres prowadzenia badań (*październik 2021 r.*) uznaje się za okres średnich stanów wód gruntowych. W okresach roztopów i intensywnych oraz długotrwałych opadów zwierciadło wód gruntowych może występować wyżej o ok. 0,5 - 1,0 m (wody te mogą w większym stopniu wypełniać grunty niespoiste), natomiast w okresach suchych w skali roku hydrologicznego zwierciadło wód może ulec obniżeniu.

Zaznacza się, iż sączenia wód gruntowych mogą wystąpić w innych miejscach analizowanego podłoża gruntowego pomiędzy wykonanymi otworami w obrębie utworów spoistych (o cechach gruntów spoistych). Intensywność występowania tych wód jest również zmienna w skali roku hydrologicznego. W dużej części zależy ona od intensywności opadów atmosferycznych. W okresach suchych sączenia w części mogą ulegać zanikowi (w strefie przypowierzchniowej), zaś w okresach mokrych tj. intensywnych długotrwałych opadów lub intensywnych roztopów, sączeń może być więcej i mogą być bardziej intensywne.

W przypadku projektowanego posadowienia (bądź projektowanych prac) w obrębie gruntów niespoistych piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych. Zalecane jest prowadzenie prac ziemnych w okresach niskich stanów wód.

W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach niespoistych piaszczystych nawodnionych, tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska "kurzawki":

Kurzawkowością nazywamy zdolność gruntów niespoistych – piaszczystych nawodnionych tj. nasyconych wodą (*tzn. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych*) do przechodzenia w stan ruchomy po odsłonięciu ich w wyrobiskach (*np. w wykopach fundamentowych*). Rozrzedzenie gruntów w takim przypadku zachodzi zwykle pod wpływem działania dynamicznego na warstwę gruntów (*np. oddziaływanie dynamiczne maszyn budowlanych - koparek*) oraz ciśnienia sphywowego wód gruntowych. Rozrzedzony grunt, określany „kurzawką” stale napływa do wyrobiska (*wykopu fundamentowego*) z jego dna i skarp, co utrudnia, a często bez specjalnych środków zabezpieczających praktycznie uniemożliwia prowadzenie prac ziemnych. Upłynniony grunt niespoisty traci parametry wytrzymałościowe, jakie posiadał zalegając w podłożu przed upłynnieniem.

Biorąc pod uwagę powyższe w żadnym przypadku nie należy wykonywać wykopu fundamentowego w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych bez **uprzedniego** odwodnienia strefy podłoża przewidzianego do wybrania.

**5. WNIOSKI I ZALECENIA**

- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do głębokości 11,0-12,0 m p.p.t. stwierdza się, że bezpośrednio pod powierzchnią terenu do gł. 0,5-0,7 m p.p.t. zalegają grunty nasypowe niebudowlane (PB1-PB4) oraz grunty organiczne próchnicze (tzw. gleba – PB4). Bezpośrednio pod utworami przypowierzchniowymi stwierdzono zaleganie gruntów niespoistych piaszczystych w stanie luźnym, średnio zagęszczonym, zagęszczonym i bardzo zagęszczonym oraz grunty organiczne w postaci torfów. Poniżej zalegają grunty spoiste należące do grupy konsolidacji „C” w stanie twardeplastycznym oraz pośród nich w rejonie PB1-PB3, w postaci soczew i przewarstwień, zalegają grunty niespoiste w stanie zagęszczonym.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
  - **warstwy nasypów niebudowlanych** (*występujących w rejonie PB1-PB4 do głębokości 0,15-0,7 m p.p.t.*), które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanej inwestycji i nie

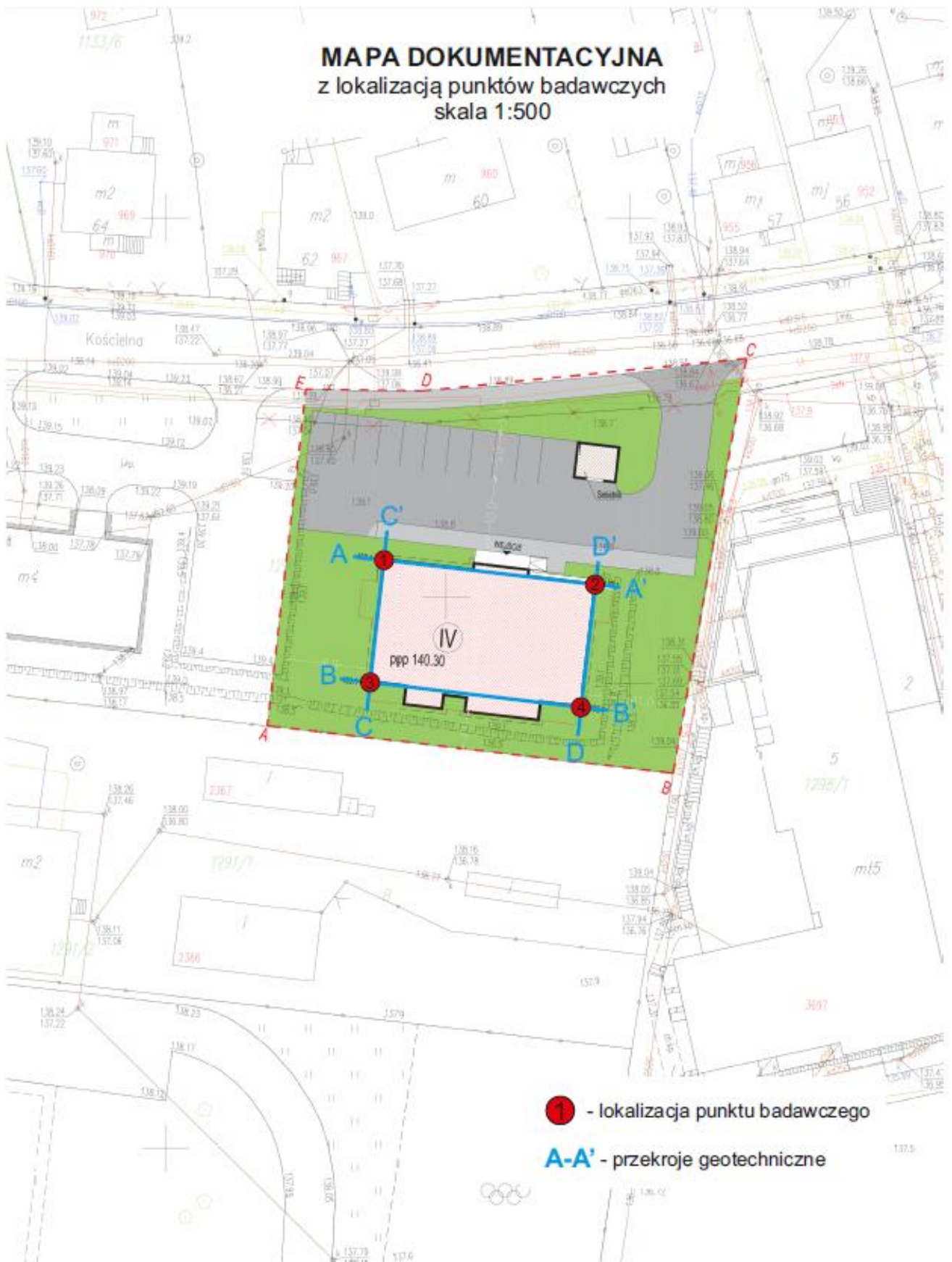
- powinny być przyjmowane jako bezpośrednie podłoże do posadowienia fundamentów - powinny zostać usunięte z podłoża – **warstwa I**;
- **warstwy gruntów organicznych przypowierzchniowych próchnicznych (tzw. gleba), występujących w rejonie PB4 do głębokości 0,5 m p.p.t.**, które z uwagi na swoje pochodzenie i zawartość części organicznych są podatne na osiadania i nie powinny być przyjmowane jako podłoże do bezpośredniego posadowienia fundamentów – powinny zostać w całości usunięte z podłoża – **warstwa II**;
  - **warstwy gruntów organicznych w postaci torfów**, które z uwagi na swoje pochodzenie i zawartość części organicznych są podatne na osiadania - powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i **wykonawczych** – **warstwa III**;
  - **gruntów niespoistych w stanie luźnym** – grunty o stosunkowo niskich wartościach parametrów nośności - powinny być objęte szczególną uwagą podczas projektowania i **wykonywania inwestycji** – **warstwa IVA1**;
  - **wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym oraz sączeń wód gruntowych** - warunki hydrogeologiczne zostały zobrazowane na załącznikach graficznych nr 3 - 5, a szczegółowy *opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji.*
- Z uwagi na powyższe należy dobrać odpowiedni do warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych sposób posadowienia projektowanej inwestycji. Zaleca się rozważyć posadowienie pośrednie, np. na studniach fundamentowych.
  - Należy pamiętać, iż w przypadku prowadzenia prac ziemnych w gruncie niespoistym - piaszczystym należy je tak prowadzić, aby nie rozluźnić gruntów zalegających w dnie wykopu fundamentowego. Jeśli jednak naruszy się jego stan, należy go zagęścić do odpowiedniego stopnia zagęszczenia określonego przez Projektanta.
  - W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach niespoistych piaszczystych nawodnionych, tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska "kurzawki" ze wszystkimi tego zjawiska negatywnymi konsekwencjami. W przypadku projektowanego posadowienia (bądź projektowanych robót) poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych.
  - Zalecane jest prowadzenie jakichkolwiek prac ziemnych w okresach niskich stanów wód gruntowych.
  - Głębokość przemarzania podłoża gruntowego w rejonie wykonanych badań geotechnicznych wynosi 1,2 m p.p.t. – wg normy PN-81/B-03020. Norma ta została wycofana w 2010 roku i zastąpiona Eurokodem 7 (PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2), jednak do tej pory nie została opublikowana nowa mapa określająca strefy przemarzania gruntu w Polsce lub sposób określania głębokości przemarzania dla celów projektowania obiektów budowlanych.
  - Zaznacza się, iż w miejscu zlokalizowania inwestycji, z uwagi na punktowy charakter badań i znaczne odległości między otworami, mogą wystąpić lokalnie odmienne warunki od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.
  - Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów

budowlanych (Dz.U. 2012, poz. 463) wskazuje się kategorię geotechniczną projektowanej inwestycji jako drugą (*przy czym ostateczną decyzję pozostawia się Projektantowi zadania*). Udokumentowane warunki gruntowo-wodne uznaje się jako złożone (*z uwagi na występowanie w badanym podłożu gruntów organicznych /o znacznej miąższości/ oraz warunki wodne*).


Podkreśla się, że Projektant po przeanalizowaniu danych zawartych w niniejszej dokumentacji może wybrać najbardziej korzystny sposób posadowienia dla danych warunków gruntowo-wodnych, w związku z czym ostateczne określenie rodzaju złożoności, w nawiązaniu do zaprojektowanego sposobu i głębokości posadowienia pozostawia się do decyzji Projektanta.

- Posadowienie projektowanej inwestycji, technologię prac ziemnych oraz zabezpieczenie przed wodami gruntowymi należy zaprojektować zgodnie z zaleceniami oraz informacjami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu.



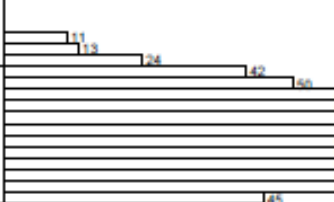
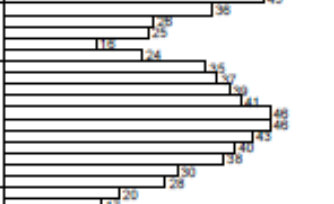


Załącznik nr: 3.1




**Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła**  
**GEOLBUD S.C.**

kom.: 530488110 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

<b>Karta dokumentacyjna otworu nr 1</b>					Data wykonania: 2021-10-19					
Temat: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych					Rzędna: 139,10 m n.p.m.		Sporządził(a): mgr inż. Izabela Wotosz			
Adres: Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna (dz. nr ewid. 1290)					X: Y:		Sprawdził(a): mgr inż. Małgorzata Wysocka			
Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,6			Nasyp niebudow. [H+Ps+K], c.szary	mw				
		1			Piasek drobny, żółty	w			0,58	
		2,1				m			0,83	
		2			Piasek drobny z domiesz. cz. org., żółto-szary	nw			0,67	
		1,7				nw			0,75	
		4			Torf (R2) - amorficzny, c.brunatny	w				
		5				w				
		6			Torf (R3) - skompromowany, c.brunatny	w				
		1,8				w				
		8			Gлина pylasta (C), szara	mw		0,05		
		9			Piasek drobny zagł. na pograniczu piasek gliniasty, szary	nw			0,70	
		10			Piasek gliniasty z domiesz. kamienie (C), szara	mw		0,05		

Głębokość: 11,0

Załącznik nr: 3.2


	<b>Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła</b> <b>GEOLBUD S.C.</b>
	kom.: 530488110 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 2				Data wykonania: 2021-10-19				
Temat: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych				Rzędna: 139,00 m n.p.m.		Sporządził(a): mgr inż. Izabela Wołosz		
Adres: Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna (dz. nr ewid. 1290)				X:		Sprawdził(a): mgr inż. Małgorzata Wysocka		
Y:				IL (n) gr. spoiste		ID (n) gr. sypkie		
Proba	Poziom wody	Głębokość (m)	Mięgkość Profil litolog.	Opis gruntu	Włgocność Wateczki	IL (n) gr. spoiste	ID (n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,5		Nasyp niebudow. [H+Ps+K], c.szary	mw			
		1,8		Piasek drobny, szaro-żółty	w		0,55	
		2,0			m		0,75	50, 42, 37, 33, 30
		2,2			nw		0,63	21, 19, 17, 15, 12, 10
		2,2	0,2	Torf (R2) - amorficzny, c.brunatny	w		0,47	10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
		3,0		Piasek drobny z domiesz. cz. org., żółto-szary	nw		0,59	18, 16, 14, 12, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
		3,9	1,9		nw		0,67	30, 28, 25, 23, 21, 19, 17, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
		4,5	0,6	Piasek drobny przew. torf (R2), szary	nw		0,57	18, 16, 14, 12, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
		5,0			nw			10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
		6,5	1,5	Torf (R2) - amorficzny, c.brunatny	w			
		8,0	2,5	Torf (R3) - skompresowany, c.brunatny	w			
		9,5	1,5	Gлина pylasta z domiesz. cz. org. (C), szara	mw	0,15		
		10,0	0,5	Piasek drobny zagł. na pograniczu piasek gliniasty, szary	nw		0,70	
		11,0	1,0	Piasek gliniasty z domiesz. kamienie (C), szara	mw	0,05		

Głębokość: 12,0




Załącznik nr: 3.3

	<b>Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła</b> <b>GEOLBUD S.C.</b>
	kom.: 530488110 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 3					Data wykonania: 2021-10-19			
Temat: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych					Rzędna: 139,10 m n.p.m.		Sporządził(a): mgr inż. Izabela Wołosz	
Adres: Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna (dz. nr ewid. 1290)					X:		Sprawdził(a): mgr inż. Małgorzata Wysocka	
Y:					IL(n) gr. spoiste		ID(n) gr. sypkie	
Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Międzoność	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	Sonda dynamiczna SD10
		0,7			Nasyp niebudow. [H+Ps], c.szary	mw		
		1	0,6		Piasek średni, żółty	w		0,58
		2			Piasek drobny, szaro-żółty	m		0,67
		3	3,2			nw		0,61
		4						0,71
		5						0,65
		5	1,0		Torf (R2) - amorficzny, c.brunatny	w		0,52
		6			Torf (R3) - skompresowany, c.brunatny	w		
		7	2,0					
		8	1,2		Gлина pylasta (C), szara	mw		0,10
		9	0,8		Gлина piaszcz. przew. piasek drobny (C), szara	mw		0,15
		10	0,5		Piasek drobny zagł. na pograniczu piasek gliniasty, szary	nw		0,70
		10	1,0		Piasek gliniasty z domiesz. kamienie (C), szara	mw		0,05

Głębokość: 11,0

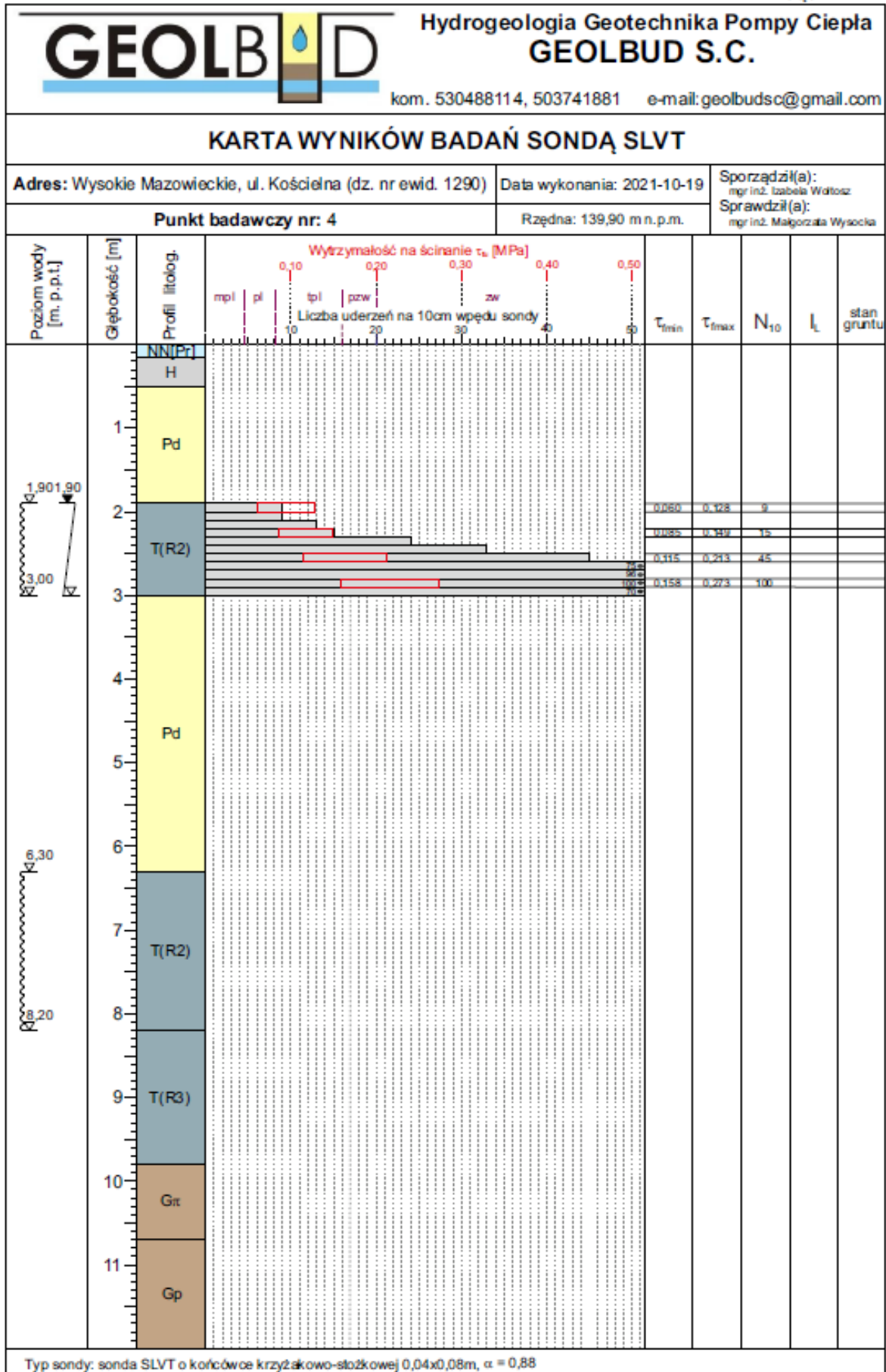
Załącznik nr: 3.4

	<b>Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła</b> <b>GEOLBUD S.C.</b>
	kom.: 530488110 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 4		Data wykonania: 2021-10-19												
Temat: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych		Rzędna: 139,00 m n.p.m.	Sporządził(a): mgr inż. Izabela Wołosz											
Adres: Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna (dz. nr ewid. 1290)		X: Y:	Sprawdził(a): mgr inż. Małgorzata Wysocka											
Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL (n) gr. spoiście	ID (n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10				
		0,15			Nasyp niebudow. [Pr] żółty	mw								
		0,35			Grunt próchniczny (tzw. gleba), c.szary	w								
		1,4			Piasek drobny, szaro-żółty	w			0,53	1,12 1,28 1,33 1,35				
						m			0,53	1,14 1,15 1,18 1,20				
		1,1			Torf (R2) - amorficzny, c.brunatny	w								
		3,3			Piasek drobny, szaro-żółty	nw			0,30	1,3 1,32 1,34 1,36 1,38 1,4 1,42 1,44 1,46 1,48 1,5 1,52 1,54 1,56 1,58 1,6 1,62 1,64 1,66 1,68 1,7 1,72 1,74 1,76 1,78 1,8 1,82 1,84 1,86 1,88 1,9 1,92 1,94 1,96 1,98 2,0 2,02 2,04 2,06 2,08 2,1 2,12 2,14 2,16 2,18 2,2 2,22 2,24 2,26 2,28 2,3 2,32 2,34 2,36 2,38 2,4 2,42 2,44 2,46 2,48 2,5 2,52 2,54 2,56 2,58 2,6 2,62 2,64 2,66 2,68 2,7 2,72 2,74 2,76 2,78 2,8 2,82 2,84 2,86 2,88 2,9 2,92 2,94 2,96 2,98 3,0 3,02 3,04 3,06 3,08 3,1 3,12 3,14 3,16 3,18 3,2 3,22 3,24 3,26 3,28 3,3 3,32 3,34 3,36 3,38 3,4 3,42 3,44 3,46 3,48 3,5 3,52 3,54 3,56 3,58 3,6 3,62 3,64 3,66 3,68 3,7 3,72 3,74 3,76 3,78 3,8 3,82 3,84 3,86 3,88 3,9 3,92 3,94 3,96 3,98 4,0 4,02 4,04 4,06 4,08 4,1 4,12 4,14 4,16 4,18 4,2 4,22 4,24 4,26 4,28 4,3 4,32 4,34 4,36 4,38 4,4 4,42 4,44 4,46 4,48 4,5 4,52 4,54 4,56 4,58 4,6 4,62 4,64 4,66 4,68 4,7 4,72 4,74 4,76 4,78 4,8 4,82 4,84 4,86 4,88 4,9 4,92 4,94 4,96 4,98 5,0 5,02 5,04 5,06 5,08 5,1 5,12 5,14 5,16 5,18 5,2 5,22 5,24 5,26 5,28 5,3 5,32 5,34 5,36 5,38 5,4 5,42 5,44 5,46 5,48 5,5 5,52 5,54 5,56 5,58 5,6 5,62 5,64 5,66 5,68 5,7 5,72 5,74 5,76 5,78 5,8 5,82 5,84 5,86 5,88 5,9 5,92 5,94 5,96 5,98 6,0 6,02 6,04 6,06 6,08 6,1 6,12 6,14 6,16 6,18 6,2 6,22 6,24 6,26 6,28 6,3 6,32 6,34 6,36 6,38 6,4 6,42 6,44 6,46 6,48 6,5 6,52 6,54 6,56 6,58 6,6 6,62 6,64 6,66 6,68 6,7 6,72 6,74 6,76 6,78 6,8 6,82 6,84 6,86 6,88 6,9 6,92 6,94 6,96 6,98 7,0 7,02 7,04 7,06 7,08 7,1 7,12 7,14 7,16 7,18 7,2 7,22 7,24 7,26 7,28 7,3 7,32 7,34 7,36 7,38 7,4 7,42 7,44 7,46 7,48 7,5 7,52 7,54 7,56 7,58 7,6 7,62 7,64 7,66 7,68 7,7 7,72 7,74 7,76 7,78 7,8 7,82 7,84 7,86 7,88 7,9 7,92 7,94 7,96 7,98 8,0 8,02 8,04 8,06 8,08 8,1 8,12 8,14 8,16 8,18 8,2 8,22 8,24 8,26 8,28 8,3 8,32 8,34 8,36 8,38 8,4 8,42 8,44 8,46 8,48 8,5 8,52 8,54 8,56 8,58 8,6 8,62 8,64 8,66 8,68 8,7 8,72 8,74 8,76 8,78 8,8 8,82 8,84 8,86 8,88 8,9 8,92 8,94 8,96 8,98 9,0 9,02 9,04 9,06 9,08 9,1 9,12 9,14 9,16 9,18 9,2 9,22 9,24 9,26 9,28 9,3 9,32 9,34 9,36 9,38 9,4 9,42 9,44 9,46 9,48 9,5 9,52 9,54 9,56 9,58 9,6 9,62 9,64 9,66 9,68 9,7 9,72 9,74 9,76 9,78 9,8 9,82 9,84 9,86 9,88 9,9 9,92 9,94 9,96 9,98 10,0 10,02 10,04 10,06 10,08 10,1 10,12 10,14 10,16 10,18 10,2 10,22 10,24 10,26 10,28 10,3 10,32 10,34 10,36 10,38 10,4 10,42 10,44 10,46 10,48 10,5 10,52 10,54 10,56 10,58 10,6 10,62 10,64 10,66 10,68 10,7 10,72 10,74 10,76 10,78 10,8 10,82 10,84 10,86 10,88 10,9 10,92 10,94 10,96 10,98 11,0 11,02 11,04 11,06 11,08 11,1 11,12 11,14 11,16 11,18 11,2 11,22 11,24 11,26 11,28 11,3 11,32 11,34 11,36 11,38 11,4 11,42 11,44 11,46 11,48 11,5 11,52 11,54 11,56 11,58 11,6 11,62 11,64 11,66 11,68 11,7 11,72 11,74 11,76 11,78 11,8 11,82 11,84 11,86 11,88 11,9 11,92 11,94 11,96 11,98 12,0				
		1,9			Torf (R2) - amorficzny, c.brunatny	w								
		1,6			Torf (R3) - skompresowany, c.brunatny	w								
		0,9			Gлина pylasta (C), szara	mw		0,10						
		1,3			Gлина piaszcz. (C), szara	mw		0,05						

Głębokość: 12,0

Załącznik nr: 4





- $\pm 0,00 = 140,30$  m n.p.m. poziom posadowienia parteru
- 3,15 = 137,15 m n.p.m. najwyższy poziom wód gruntowych
- 3,65 = 136,65 m n.p.m. poziom posadowienia belek fundamentowych na studniach
- 4,15 = 136,15 m n.p.m. poziom posadowienia podszybia windowego na studniach
- 9,65 = 130,65 m n.p.m. najwyższy poziom posadowienia studni
- 11,15 = 129,15 m n.p.m. najniższy poziom posadowienia studni

Kategorię geotechniczną oraz warunki gruntowe ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 0, poz. 463).

Na podstawie otrzymanych wyników rozpoznania geotechnicznego oraz uwzględniając charakterystykę konstrukcji stwierdza się II kategorię geotechniczną i złożone warunki gruntowo-wodne (z uwagi na występowanie z badanym podłożu gruntów organicznych o znacznej miąższości oraz warunku wodne).

### **Uwagi:**

1. Prace ziemne należy prowadzić z zachowaniem warunków BHP, a szczególności bezpiecznego pochylenia skarp, składowanie urobku poza strefą aktywnego obciążenia skarp wykopu fundamentowego.
2. Wykopy pod fundamenty winny być wykonane w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury poniżej posadowienia. Prace sprzętem mechanicznym należy przerwać ok. 15-20cm powyżej poziomu posadowienia, a niedobraną część gruntu usunąć bezpośrednio przed wykonaniem płyty sposobem ręcznym.
3. Przed posadowieniem budynku należy dodatkowo sprawdzić warunki gruntowo-wodne w wykopie. Powyższą czynność powinien wykonać uprawniony geolog z odpowiednim wpisem do dziennika budowy.
4. Wykop należy wykonać w okresie suchym. Prace ziemne w gruntach gliniastych należy prowadzić w sposób nie powodujący wzrostu ich wilgotności.
5. W przypadku występowania w poziomie posadowienia gruntów nienośnych /humus, nasypy, piaski luźne/ należy je wybrać na pełną głębokość a ubytki wypełnić betonem podkładowym lub zagęścić warstwami pospółki maksymalnie co 30cm do  $I_s > 0,95$ .
6. W przypadku występowania gruntów wysadzinowych, i ujemnych temperatur, wykop należy zabezpieczyć przed przemarzeniem zarówno przed jak i po wykonaniu fundamentów.
7. Wymieniony grunt niespoisty zagęścić warstwami maksymalnie co 30cm do  $I_s > 0,95$ .
8. W przypadku posadowienia ław na wysokości terenu istniejącego, bądź poziomie wyższym w którym występuje humus (gleba) lub nasyp niebudowlany grunt ten należy usunąć i zastąpić go nasypem budowlanym wykonanym z pospółki nienormowanej zagęszczonej warstwami maksymalnie co 30cm do  $I_s > 0,95$ .
9. Roboty ziemne i fundamentowe należy wykonywać zgodnie z normą PN-68/B-06050 oraz wytycznymi podanymi w opracowaniu ITB: "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom 1, część 1, wydanym przez Arkady w 1989r.

## 4.0. ZABEZPIECZENIE WYKOPU

Maksymalny poziom zwierciadła wody gruntowej (-3,15 = 137,15 m n.p.m.) jest powyżej minimalnego poziomu posadowienia belek fundamentowych na studniach(-3,65 = 136,65 m n.p.m.). Z tego względu w celu tymczasowego odwodnienia wykopu i umożliwienia wykonania prac fundamentowych przewiduje się zabezpieczenie wykopu w postaci ścianki szczelnej

Zaprojektowano wykonanie posadowienia budynku na studniach fundamentowych zabezpieczonego poprzez obwodową ściankę szczelną (grodzice stalowe) zgodnie z rzutem fundamentów. Ścianka szczelna będzie tworzyła zabezpieczenie tymczasowe na czas wykonywania robót budowlanych fundamentowych i kondygnacji podziemnej. Ścianka szczelna powinna być wbita na głębokość przynajmniej 1,00m, lub więcej jeśli będą wskazywały na to obliczenia statyczne w grunt spoisty zapewniając możliwość odwodnienia wykopu na czas wykonywania kondygnacji podziemnej bez wpływu na stan wód na terenach sąsiednich (brak leja depresji wód gruntowych).

Obciążenie gruntu za obudową wykopu zostało przyjęte o stałej wartości 5kPa na całej szerokości naziomu. Niedopuszczalne jest prowadzenie jakichkolwiek działań mogących spowodować przekroczenie podanego obciążenia naziomu takich jak ustawienie baraków zaplecza budowy, ruch samochodów samowyladowniczych, betonowozów, pomp do betonu i itp. W przypadku ryzyka przekroczenia dopuszczalnego obciążenia naziomu należy powiadomić projektanta w celu przeprowadzenia szczegółowej analizy.

**Dokładne obliczenia i wytyczne powinny być przeprowadzone przez firmę zajmującą się wykonaniem zabezpieczenia wykopu.**

## 5.0. OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

### 5.1. Fundamenty

Zaprojektowano studnie z kręgów betonowych o średnicy wewn. 150cm, 200cm, 250cm , wysokości 50cm, 100cm, wg schematów konstrukcyjnych. Studnie posadowione na gruncie (gлина zwięzła) o  $I_L=0,10$ . Po zapuszczeniu studni dno należy wypełnić warstwą tłuczni kamienno-gr. 20-25cm, a pozostałą część betonem C8/10 (B10). Na studniach projektuje się oczepy żelbetowe (belki fundamentowe) z betonu C25/30(B30) zbrojone stalą B500SP i S235J, które będą stanowiły podparcie dla ściany między studniami. Oczepy fundamentowe zabezpieczyć powłokową izolacją przeciwwodną.

#### Uwagi:

- 1/ minimalne otulenie zbrojenia od dołu 5cm
- 2/ zbrojenie podłużne łączyć na zakład min. 50cm
- 3/ prawidłowość wykonania zbrojenia potwierdzić przez inspektora nadzoru przed betonowaniem.
- 4/ Roboty żelbetowe prowadzić zgodnie z PN-63/B-06251 oraz Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ITB – Tom I i IV

### 5.2. Ściany fundamentowe/kondygnacji podziemnej

Projektuje się ściany murowane z bloczków betonowych klasy 25 MPa, grubości 25 cm na zaprawie cementowej klasy 10 Mpa wzmocnienie trzpieniami żelbetowymi z betonu C25/30(B30) zbrojone stalą B500SP i S235J.

### 5.3. Ściany nadziemia nośne zewnętrzne

Ściany nadziemia nośne zewnętrzne zaprojektowano z bloczków silikatowych drażonych o klasie wytrzymałości 15MPa grubości 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej klasy M10. Ocieplenie zaprojektowane w postaci styropianu gr.20cm.

### 5.4. Ściany nadziemia nośne wewnętrzne

Ściany nadziemia nośne wewnętrzne zaprojektowano z bloczków silikatowych drażonych o odpowiednich właściwościach akustycznych. klasie wytrzymałości 15MPa grubości 25cm na zaprawie

cementowo-wapiennej klasy M10. Otynkowane obustronnie tynkiem gipsowym o gr.1,5cm z każdej strony.

### 5.5. Ściany działowe

Ściany działowe gr. 12 cm zaprojektowano z bloczków silikatowych drażonych o odpowiednich właściwościach akustycznych. Ściany działowe zgodnie z opisem architektonicznym. Ściany grubości 12 stanowiące jedynie obciążenie liniowe dla stropu i są nienośne w stosunku do stropów poszczególnych kondygnacji, należy podmurować pod strop z zachowaniem szczeliny grubości 3cm wypełnionej styropianem (w przypadku ścian nie będących przegrodą p.poż.), lub wełną ( w przypadku ścian będących przegrodą p.poż.), dopiero po usunięciu wszystkich podpór montażowych. Powyższe jest spowodowane normową możliwością ugięcia płyt stropowych.

#### Zalecenia dotyczące technologii wykonywania ścianek działowych

Szczególną uwagę należy zwrócić na dobór zaprawy murarskiej. Zaleca się stosowanie zaprawy przygotowanej fabrycznie o właściwościach i parametrach odpowiednich do zastosowanych elementów murowanych. W przypadku wykonywania muru na spoinach tradycyjnych należy stosować zaprawy cementowe zwiększające elastyczność na zarysowanie. W przypadku ścian wypełniających, których długość jest dwa razy większa od wysokości ( $L/H > 2$ ), wypełniać spoiny pionowe zaprawą. Należy zastosować wzmocnienie ścian w postaci dozbrajania drutem  $\varnothing 3,5\text{mm}$ .wg. następującej zasady:

- w każdej spoinie dla 1/3hsc od dołu,
- w co drugiej spoinie dla 1/3hsc środkowej,
- w co trzeciej spoinie dla 1/3hsc górnej,
- siatki GRIPRIP typ A firmy JORDAHL&PFEIFER lub równorzędnych.

Dla ścian ( $L/H > 4$ ) wykonać dylatacje.

Tynk na ścianie wypełniającej i na dolnej powierzchni

stropu wykonać w sposób umożliwiający wzajemne przemieszczanie się krawędzi bez uszkodzeń. Łączenie ścian wypełniających z boku do konstrukcji za pomocą łączników systemowych (np. Silka lub podobne) wg. wytycznych producenta danego materiału ściennego.

Alternatywnie można stosować następujące założenia:

Ścianki grubości 12cm należy zbroić dwoma prętami  $\varnothing 6$  co druga spoinę. Należy wykonywać dozbrojenie długich ścian korytarzowych nad nadprożami wejściowymi do mieszkań (dozbrojenie dwóch szycht dwoma prętami  $\varnothing 8$  w fugach na długości 3m rozliczając od osi otworów.

- 1) Pierwszą warstwę ścianki murowanej na stropie należy układać na warstwie materiału przeciwdziałającego powiązaniu ścianki ze stropem np. na warstwie papy, zaczynając od ostatniej kondygnacji. Ścianka murowana w ten sposób nie współpracuje ze stropem przy przenoszeniu obciążeń i przenosi tylko ciężar własny.
- 2) Ścianki należy murować z pozostawieniem szczeliny ok. 30 mm między ścianką, a górną krawędzią stropu. Po wymurowaniu ścianek szczelinę należy wypełnić 20mm wełną mineralną twardą (w ścianach zewnętrznych budynku), styropianem (w ścianach wewnętrznych budynku)
- 3) Ścianki należy murować na zaprawie cementowej z plastyfikatorem.
- 4) Styki pionowe ścian żelbetowych i ścian murowanych należy „wiązać” łącznikami systemowymi.
- 5) Duży wpływ na pracę ścianek ma prawidłowa technologia wykonania stropów żelbetowych:
  - stropy należy betonować odcinkami do 25.0m
  - należy stosować beton wysokiej jakości o precyzyjnym dozowaniu składników: projekty składu mieszanek betonowych i ich zgodność z normą powinien być potwierdzony przez dostawcę betonu.

Podawana mieszanka powinna charakteryzować się niskim skurczem,



- betonownia zobowiązana jest do zapewnienia wymaganej jakości mieszanki betonowej w czasie jej układania (z uwzględnieniem zmian właściwości mieszanki w czasie transportu i układania)
  - kontrolę betonu powinno prowadzić niezależne laboratorium
  - beton należy odpowiednio pielęgnować przez minimum siedem dni po jego ułożeniu, a w przypadku prowadzenia robót w okresach zimowych należy chronić przed działaniem mrozu. Należy prowadzić pomiar temperatury betonu w ziemie.
- 6) Elementy żelbetowe konstrukcji zaprojektowano zgodnie z obowiązującą normą oraz wiedzą techniczną.

Stropy mogą oddziaływać na ścianki działowe w ramach dopuszczalnego przyrostu ugięć. W ścianach działowych (nienośnych) mogą wystąpić zarysowania wynikłe z normowych procesów pracy budynku, takich jak: wysychanie ustrojów budowlanych, przyrostu ugięć od wprowadzonego obciążenia użytkowego. Należy podkreślić, iż wyburzenie ścian działowych, budowanie nowych powoduje nowy rozkład obciążeń, co w konsekwencji może oddziaływać na istniejące ścianki działowe.

#### 5.6. Słupy i trzpieni żelbetowe

Projektuje jako żelbetowe monolityczne w klasie ekspozycji XC1 wykonane na budowie z betonu C20/25 (B25), zbrojone stalą B500SP i S235J, wg poszczególnych rysunków konstrukcyjnych.

#### 5.7. Belki i nadproża żelbetowe

Projektuje jako żelbetowe monolityczne w klasie ekspozycji XC1 (w kondygnacjach mieszkalnych nad parterem) wykonane na budowie z betonu C20/25 (B25), zbrojone stalą B500SP i S235J, wg poszczególnych rysunków konstrukcyjnych.

#### 5.8. Płyty stropowe

Dla płyt stropowych przyjmuje się klasę środowiska XC1 – wewnątrz budynków o niskiej wilgotności powietrza. Stropy w budynku projektuje, jako żelbetowe, wylewane z betonu C20/25, zbrojone krzyżowo lub jednokierunkowo stalą B500SP.

Przewiduje się wykonanie płyt stropowych o grubościach 18cm.

Otuliny zbrojenia w płytach stropowych min. 2,5cm w płytach zwykłych, ale nie mniej niż wynika to z klasy ekspozycji dla danego elementu zgodnie z Tablicą 4.1 oraz 4.4N normy PN EN-1992-1-1 oraz wymogami pożarowymi zgodnie z normą PN-EN 1992-1-2. Niezależnie od pozostałych warunków otulenie pręta nie może być mniejsze od średnicy pręta oraz nie mniejsze niż 20mm.

Dla płyt żelbetowych podpartych słupami lub na skrajna ściany nośnej jako zbrojenie na przebiecie zaprojektowano zbrojenie tradycyjne w postaci pionowych strzemion ze stali B500SP.

Wieńce i krawędzie swobodne płyt stropowych należy wykonać zgodnie z poszczególnymi rysunkami zbrojenia płyt stropowych. Kierunki oparcia stropu zgodnie ze schematem konstrukcyjnym.

Wszystkie stosowane materiały powinny być zgodne z Polskimi Normami lub posiadać Europejską Aprobata Techniczną. Dopuszczalne średnice gięcia prętów należy stosować zgodnie z Tablicą 8.1N normy PN EN-1992-1-1.

Roboty żelbetowe prowadzić zgodnie z PN-63/B-06251 oraz Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ITB – Tom I i IV.

#### 5.9. Płyty balkonowe

Płyty balkonowe projektuje jako żelbetowe, wylewane z betonu C20/25 (B25), zbrojone stalą B500SP ze zmienną grubością od 18 do 14cm – pocienieni górnej płaszczyzny płyty w kierunku końca

wspornika. Grubości płyt wg schematów konstrukcyjnych. Płyty będą ocieplone. Dla płyt balkonowych przyjmuje się klasę środowiska XC1.

#### 5.10. Klatka schodowa

Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na płycie biegujowej o grubości  $h_p=15\text{cm}$ , oparte na płycie stropowej. Beton biegów C20/25 (B25), zbrojenie stalą B500SP i S235J.

#### 5.11. Szyby windowy

Zaprojektowano monolityczny szyb windowy o gr. ścian 15cm, oddylatowany od konstrukcji budynku. Beton szybu C20/25 (B25), zbrojenie stalą B500SP i S235J.

#### 5.12. Wieńce żelbetowe

Wieńce żelbetowe wylewne z betonu C20/25 (B25), zbrojone stalą B500SP i S235J w sposób ciągły. Zbrojenie wieńców łączyć na zakład min. 50cm.

#### 5.13. Przepusty, otwory i wnęki dla instalacji

Wszystkie otwory i przepusty w elementach żelbetowych są wykonane w ramach Stanu Surowego, łącznie ze wzmocnieniem zbrojenia. Wszystkie otwory mniejsze od  $25\times 25\text{cm}$  lub  $\Phi 25\text{cm}$  są wykonywane przez Wykonawcę jako wiercone.

Za wyjątkiem szczególnych przypadków, elementy metalowe kotwione w betonie (taśmy dylatacyjne i przerw roboczych itd.) są dostarczone i osadzone przez Wykonawcę zgodnie z projektem i wytycznymi systemowymi.

## 5.0. ODPORNOŚĆ OGNIOWA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

Cały budynek traktowany jako jedna strefa pożarowa. Klasa odporności pożarowej elementów budynku „D”:

- **Główna konstrukcja nośna – R30**
- **Słupy – R30**
  - dla ekspozycji z więcej niż jednej strony: minimalna wymiar 200mm; odległość środka ciężkości zbrojenia 32mm
- **Ściany nośne – EI30**
  - dla ekspozycji ściany z jednej lub dwóch stron min. wymiar ściany 120mm,
- **Ściany nienośne – EI30**
  - min. wymiar ściany 60mm,
- **Płyty stropowe – REI 30**
  - minimalna grubość płyty powinna wynosić 60mm,
  - odległość środka ciężkości zbrojenia: przy zbrojeniu jednokierunkowym i dwukierunkowych 10mm,

Warunki odporności ogniowej zostały określone na podstawie: M. Kosiorek, G. Woźniak: „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” nr 409/2005. Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową. Instytut Techniki Budowlanej.

## 6.0. KONTROLA WYMIARÓW

Wykonawcy zobowiązani są do starannego sprawdzania wszystkich wymiarów, podanych na rysunkach oraz zgodności planów zbiorczych ze szczegółowymi rysunkami oraz opisem technicznym.

Wykonawcy sprawdzą na miejscu możliwość zachowania podanych wymiarów i rzędnych, sygnalizują wszystkie pomyłki lub uchybienia Inwestorowi i Pracowni Projektowej, którzy w razie potrzeby dokonają uściśleń lub wykonają niezbędne modyfikacje. Wykonawcy będą odpowiedzialni za pomyłki oraz zmiany w ich zestawie robót.

## 7.0. WYTYCZNE TECHNICZNE

### 1. Tolerancje wymiarowe

Tolerancje wymiarowe dotyczą pomiarów kontrolnych zarówno robót wykonanych przez poszczególnych podwykonawców, jak i w dokonanych w fazie oddania do użytku.

W konsekwencji, wszystkie niedokładności wynikające z usytuowania, deformacji szalunków, zmienności wymiarów w wyniku temperatury i skurczu są dodawane. Wartości te skumulowane muszą obowiązkowo mieścić się w granicach normowych.

### 2. Badania i kontrola betonów i materiałów

Wykonawca zapewnia przeprowadzenie prób i kontroli, wymaganych normami branżowymi. Badania są realizowane przez uprawnione laboratorium. Na jedno pobranie przypadają 3 próbki.

### 3. Beton gotowy do użytku

Beton może być produkowany w betoniarni zewnętrznej, uznanej przez Inwestora dla wymaganych klas betonu. Transport obowiązkowo winien się odbywać w betoniarkach samochodowych.

Beton będzie zgodny z normami polskimi. Wszelkie dodawanie wody po wyprodukowaniu betonu jest zakazane.

### 4. Betonowanie-pielęgnacja betonu

Szalunki należy pokryć środkiem antyadhezyjnym, który powinno nanosić się na oczyszczone z zaprawy cementowej i suche powierzchnie deskowań – bezpośrednio przed układaniem zbrojenia. Środki ułatwiające rozformowanie nie powinny zostawiać żadnych śladów na powierzchni betonu.

Beton nie może spadać z wysokości większej od 3,0m. Musi być układany warstwami niedużej grubości ( 20-30cm ). Przerwa w betonowaniu 2 kolejnych warstw nie może być większa od 15min. Drganie zbrojenia, i za pośrednictwem zbrojenia betonu jest zakazane.

Wykonawca zobowiązany jest do wypełnienia kart betonowania, z podaniem: daty, godziny i warunków atmosferycznych, temperatury, pochodzenia betonu.

W przypadku zatrzymania betonowania, beton jest utrzymywany siatką metalową o drobnych oczkach, mocowaną do zbrojenia. Przed wznowieniem betonowania, powierzchnia przylgowa jest energicznie oczyszczona i zwilżona do nasycenia, przed wylaniem świeżego betonu.

### 5. Betonowanie w niskich i wysokich temperaturach

Betonowanie, gdy temperatura zmierzona na placu budowy jest niższa od -5C jest zabronione, chyba, że, Kierownik Projektu wyrazi na to zgodę na piśmie.

Gdy temperatura mieści się w granicach +- 5C, wylanie betonu jest dozwolone, pod warunkiem zastosowania skutecznych środków zapobiegających szkodliwym skutkom zimna.

W okresach, w których temperatura zmierzona na budowie jest wyższa niż +25C, wykonawca przekaże Inwestorowi i Pracowni projektowej, w ramach programu betonowania, proponowane działania.

### 6. Stal zbrojeniowa

Stosowane zbrojenie musi być zgodne z kartą homologacyjną. Zbrojenie w momencie jego montowania i betonowania, nie może nosić śladów rdzy kruchej, smaru lub błota. Uformowanie zbrojenia powinno być zgodnie z normami.

## 7. Szalowanie - rozszalowanie

Szalunki muszą być dostatecznie sztywne, by wytrzymać bez wyraźnego odkształcenia, obciążenie i naciski, którym są poddane oraz przypadkowe uderzenia w czasie wykonywania robót. Muszą być dostatecznie szczelne, szczególnie w narożach, by uniknąć wycieku zaczynu cementowego. Szalunki przed betonowaniem muszą być oczyszczone ze wszystkich obcych materiałów.

Rozszalowanie musi być dokonane dopiero, gdy beton wystarczająco stwardnieje, by móc przenieść naprężenia, którym zostanie poddany bez nadmiernego odkształcenia oraz przy zapewnieniu dostatecznych warunków bezpieczeństwa.

## 8.0. WYTYCZNE MONTAŻU

1. Osie modułowe na fundamentach powinny być przeniesione w sposób geodezyjny i potwierdzone przez uprawnionego geodetę w dzienniku Budowy.
2. Montaż budynku należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Nie dopuszcza się do użycia do montażu elementów, których jakość nie odpowiada warunkom technologicznym i konstrukcyjnym danego elementu. Elementy użyte do montażu muszą posiadać atest.
3. Przed przystąpieniem do wykonania elementów danej kondygnacji, należy każdorazowo na stropie zmontowanej już kondygnacji wyznaczyć w sposób wyraźny osie modułowe wszystkich elementów pionowych budynku. Wyznaczenie osi powinien przeprowadzić uprawniony geodeta
4. Przy montażu deskowań należy kontrolować jego dokładności sprawdzając:
  - a/ osiowe ustawienie elementu
  - b/ pionowe ustawienie elementu
  - c/ wielkość przesunięć w pionie i poziomie.
  - d/ wielkość przesunięcia w stosunku do elementów niższej kondygnacji.
5. Jeżeli przy montażu bezpośrednio ze środków transportowych elementy są załadowane w pozycji innej niż mają być wbudowane, należy uprzednio przed podaniem na miejsce wbudowania ułożyć je na podkładach obok środka transportowanego, w celu zmiany sposobu ich podwieszenia.
6. Zabrania się podnoszenia innych przedmiotów, jak narzędzi, środków mocujących itp. łączenie z elementami montażowymi.
7. Zabrania się pozostawiania zawieszono elementu w czasie przerwy lub po zakończeniu pracy.

## 9.0. ZABEZPIECZENIA I ZAPOBIEGANIE WYPADKOM

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów bezpieczeństwa obowiązujących w Polsce. Powinien on w szczególności:

1. Podporządkować się wszystkim przepisom, zapewniającym bezpieczeństwo na placu budowy, drogach publicznych i prywatnych,
2. Postawić strażników przy wszystkich robotach na drodze publicznej,
3. Nie załadowywać samochodów ciężarowych na drodze publicznej, za wyjątkiem uzyskania specjalnej na to zgody,
4. Dostarczyć i zamocować drogowe znaki bezpieczeństwa przy wyjazdach z placu budowy, po uzyskaniu zezwolenia, wydanego przez odpowiedni urząd administracyjny.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie zaistniałe wypadki od daty uzyskania pozwolenia na rozpoczęcie robót.



## 10.0. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

Materiały konstrukcyjne zastosowane w konstrukcji budynku:

- beton podkładowy: C8/10 (B10)
- oczep fundamentowy: beton C25/30 (B30), XC2, stal B500SP i S235J
- słupy i trzpień (poz. -1): beton C25/30 (B30), XC2, stal B500SP i S235J
- słupy i trzpień: beton C20/25 (B25), XC1, stal B500SP i S235J
- płyty stropowe: beton C20/25 (B25), XC1, stal B500SP
- belki i nadproża: beton C20/25 (B25), XC1, stal B500SP
- elementy klatek schodowych: beton C20/25 (B25), XC1, stal B500SP (płyty biegowe i spocznikowe).
- ściany trzonu dźwigowego: beton C20/25 (B25), XC1, stal B500SP
- ściany nośne murowane gr. 25cm: cegła silikatowa o wytrzymałości 15MPa, zaprawa M10

## 11.0. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z technicznymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych przy spełnieniu wymagań BHP.

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia winny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN i udokumentowane świadectwami ITB, PPOŻ, PZH.

Roboty żelbetowe prowadzić zgodnie z PN-63/B-06251 oraz Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ITB – Tom I i IV

**Wszelkie elementy konstrukcji nieokreślone w projekcie budowlanym należy zaprojektować na etapie projektu wykonawczego.**

**Projektant konstrukcji zastrzega sobie prawo do optymalizacji konstrukcji na etapie projektu wykonawczego w zakresie zastosowanych profili oraz materiałów.**

**Zastosowanie materiałów lub wyrobów zamiennych wymaga uzgodnienia z Projektantem konstrukcji oraz z Inwestorem.**

## **OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE**

### 1. PODSTAWOWE INFORMACJE

Komplet obliczeń statyczno-wytrzymałościowe znajdują się w archiwum Projektanta konstrukcji.

Uwagi:

- Realizowanie obciążeń technologicznych (użytkowych) przekraczających wartości uwzględnione w obliczeniach jest NIEDOPUSZCZALNE!
- W obliczeniach uwzględniono równomierne oddziaływanie i rozłożenie obciążenia technologicznego na poszczególne elementy konstrukcji. W przypadku konieczności zastosowania równoważnego obciążenia skumulowanego na części konstrukcji, fakt ten należy bezwzględnie zgłosić Projektantowi celem przeprowadzenia stosownych obliczeń umożliwiających realizację ww. przypadku obciążenia,
- Demontaż, przeróbka oraz zmiana usytuowania elementów stężających konstrukcję zarówno w fazie montażu, jak i eksploatacji obiektu surowo wzbronione!

### 2. ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ

#### 2.1. Obciążenia stałe

**UWAGA:** - W zestawieniach nie uwzględnia się ciężaru własnego płyt stropowych, zostanie on uwzględniony w programie Axis VM X6  
- Kombinacje obliczeniowe zostały założone w programach obliczeniowych na podstawie PN-EN 1990:2004

**Tablica 1.**  
**Obciążenia stałe. Stop między kondygnacyjny.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Gres gr.2 cm + klej	0,30
2.	Szlichta grub. 6 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,06m]	1,26
3.	Folia budowlana	0,01
4.	Styropian grub. 6cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,06m]	0,03
5.	Folia budowlana	0,01
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,29
<b>Σ:</b>		<b>1,90</b>

**Tablica 2.**  
**Obciążenia stałe. Stropodach.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Styropapa grub. 22cm [0,08kN/m <sup>2</sup> ]	0,08
2.	Szlichta grub. 5 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	1,05
3.	Folia budowlana	0,01
4.	Styropian grub. 2-50cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,24m]	0,11
5.	Folia budowlana	0,01
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,29
<b>Σ:</b>		<b>1,55</b>

**Tablica 3.**  
**Obciążenia stałe. Balkon.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Gres gr.2 cm + klej	0,30
2.	Ilozacja p.wodna	0,01
3.	Szlichta grub. 4 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m]	0,84
4.	Styropian grub. 6 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,06m]	0,03
5.	Paroizolacja	0,01
6.	Styropian grub. 10 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,10m]	0,05
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,29
<b>Σ:</b>		<b>1,74</b>

**Tablica 4.**  
**Obciążenia stałe. Ściana zewnętrzna.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,29
2.	Cegła silikatowa gr. 25 cm [16kN/m <sup>3</sup> ·0,25m]	4,00
3.	Styropian gr. 20cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,20m]	0,09
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,29
<b>Σ:</b>		<b>4,67</b>

**Tablica 5.**  
**Obciążenia stałe. Ściana wewnętrzna.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,29
2.	Cegła silikatowa gr. 25 cm [16kN/m <sup>3</sup> ·0,25m]	4,00
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,29
<b>Σ:</b>		<b>4,58</b>

## 2.2. Obciążenia zmienne

**Tablica 8.**  
**Obciążenia zmienne. Użytkowe w mieszkaniach.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m <sup>2</sup> ]	1,50
<b>Σ:</b>		<b>1,50</b>

**Tablica 9.**  
**Obciążenia zmienne. Śnieg.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=150 m n.p.m. -> Q <sub>k</sub> = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 0,0 st. -> C <sub>1</sub> =0,8) [0,960kN/m <sup>2</sup> ]	0,96
<b>Σ:</b>		<b>0,96</b>

**Tablica 10.**  
**Obciążenia zmienne. Użytkowe komunikacyjne.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m <sup>2</sup> ]	3,00
Σ:		<b>3,00</b>

**Tablica 11.**  
**Obciążenia zmienne użytkowe balkony.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (balkony, galerie i loggie wspornikowe) [4,0kN/m <sup>2</sup> ]	4,00
Σ:		<b>4,00</b>

**Tablica 13.**  
**Obciążenia stałe. Obciążenia zast. od ścian dział.**

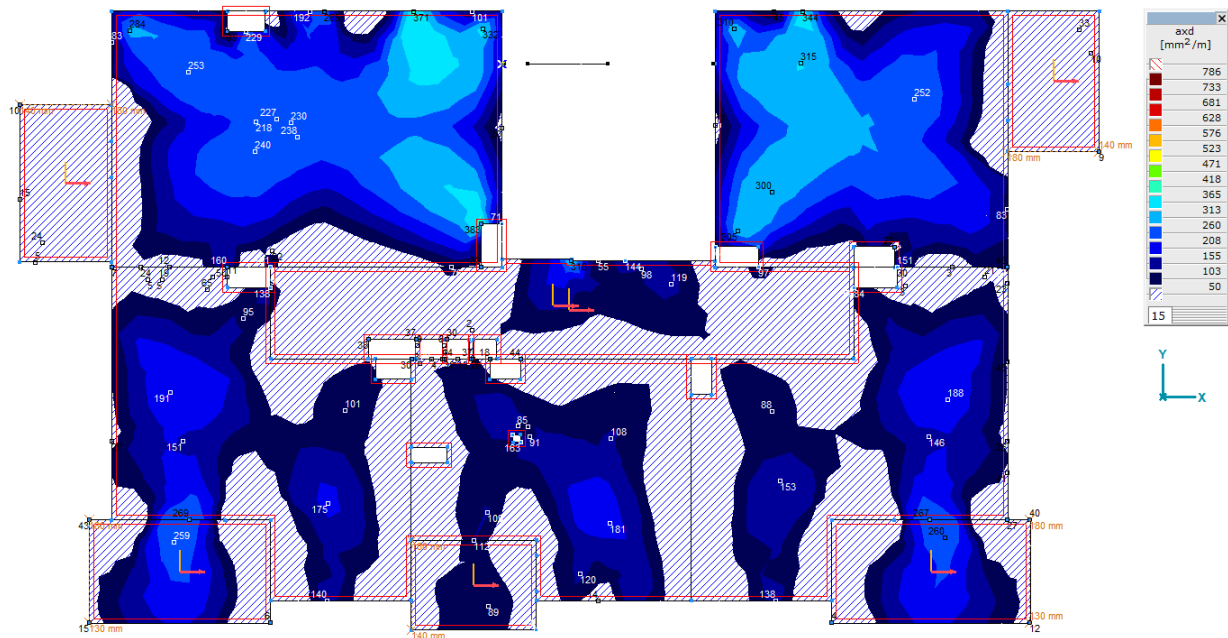
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m <sup>2</sup> od 2,5 kN/m <sup>2</sup> ) wys. 2,86 m [1,349kN/m <sup>2</sup> ]	1,35
Σ:		<b>1,35</b>



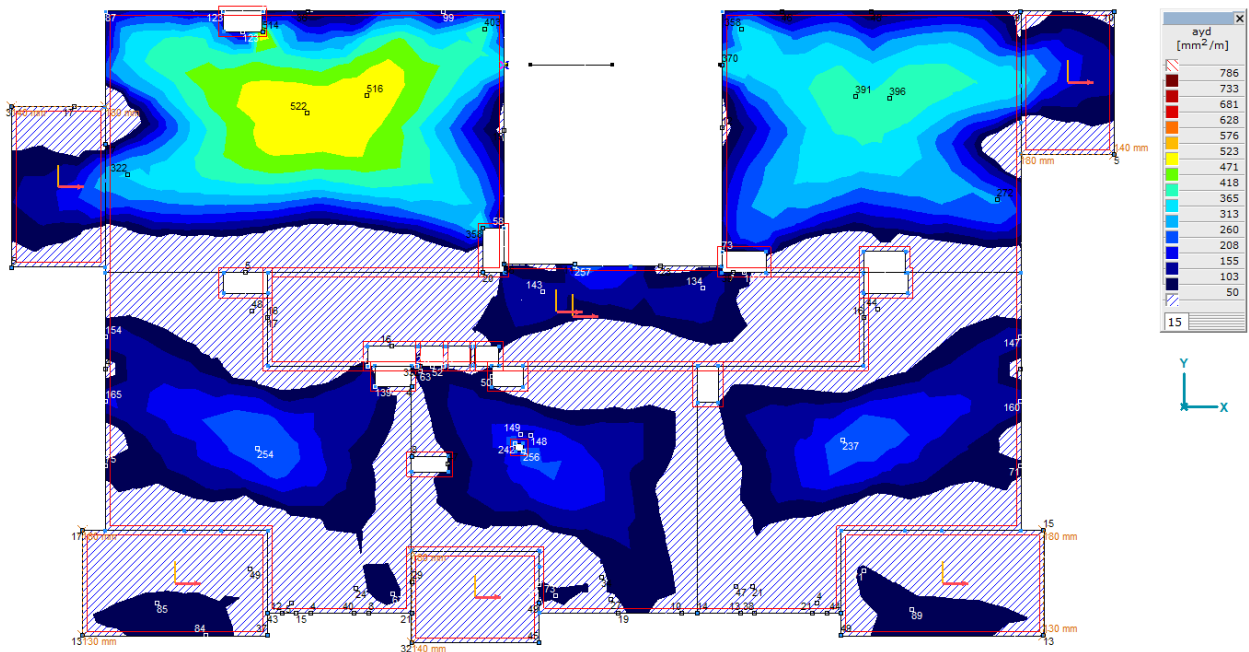
### 3. OBLICZENIA STATYCZNE

#### 3.1. Wymagane zbrojenie i ugięcie płyty stropowej.

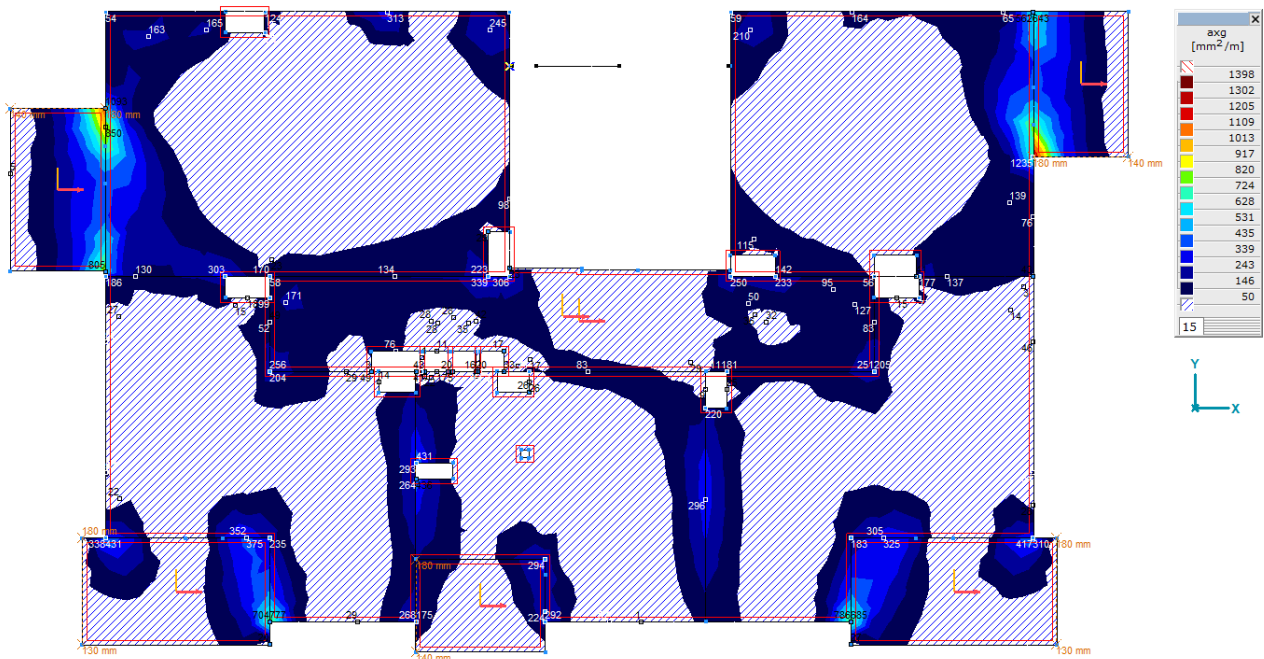
Zbrojenie dolne w kierunku „X” [mm<sup>2</sup>/mb]



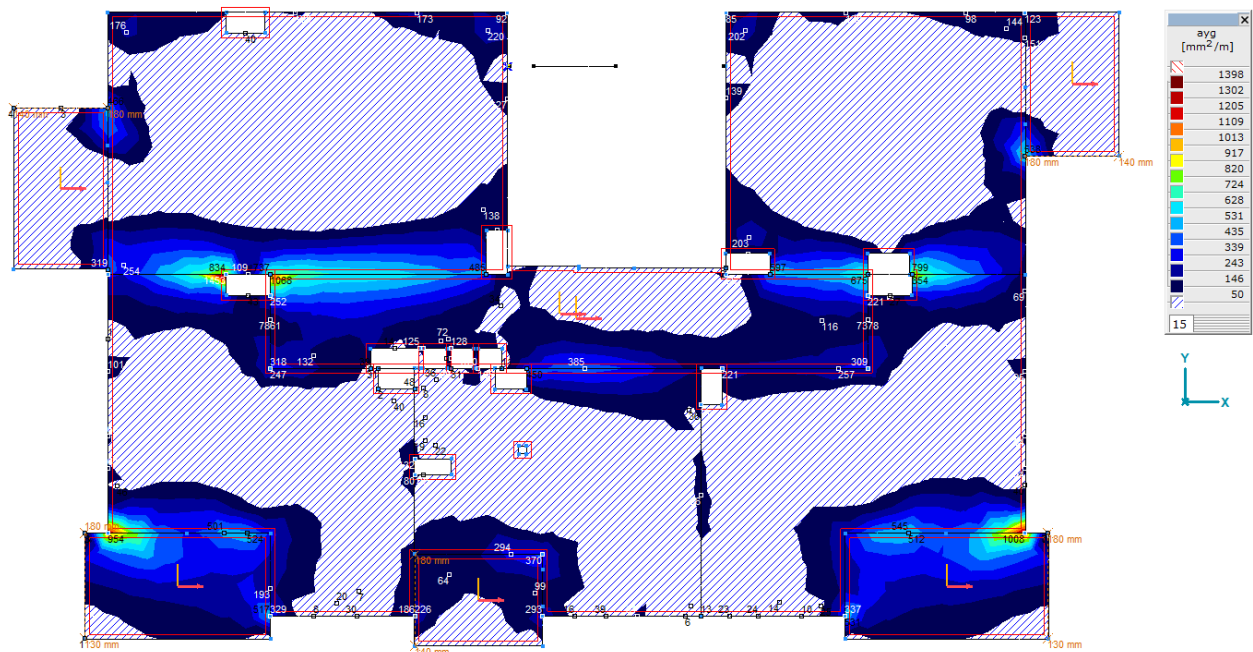
Zbrojenie dolne w kierunku „Y” [mm<sup>2</sup>/mb]



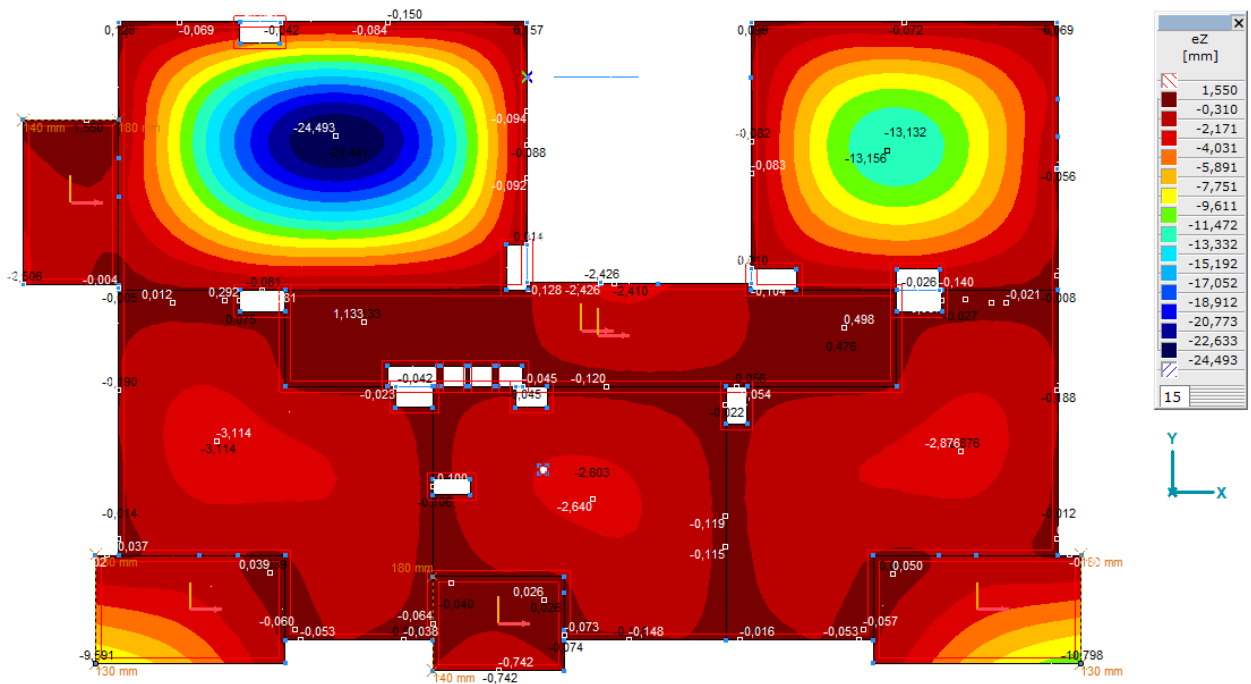
Zbrojenie górne w kierunku „X” [mm<sup>2</sup>/mb]



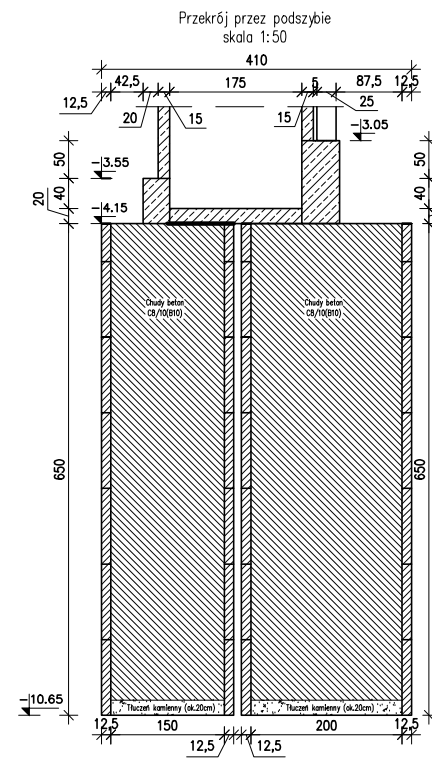
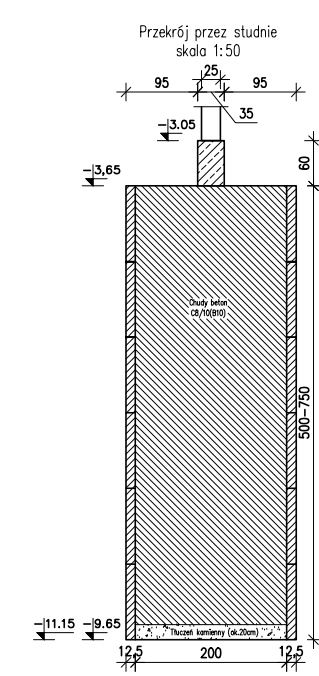
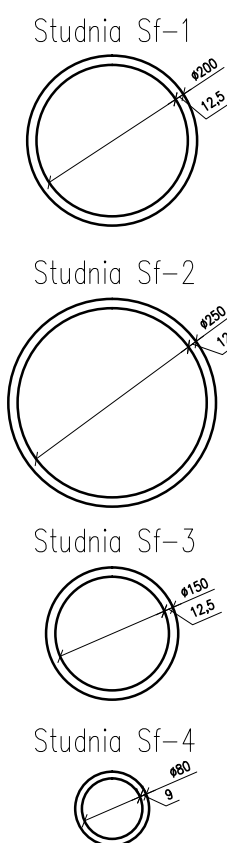
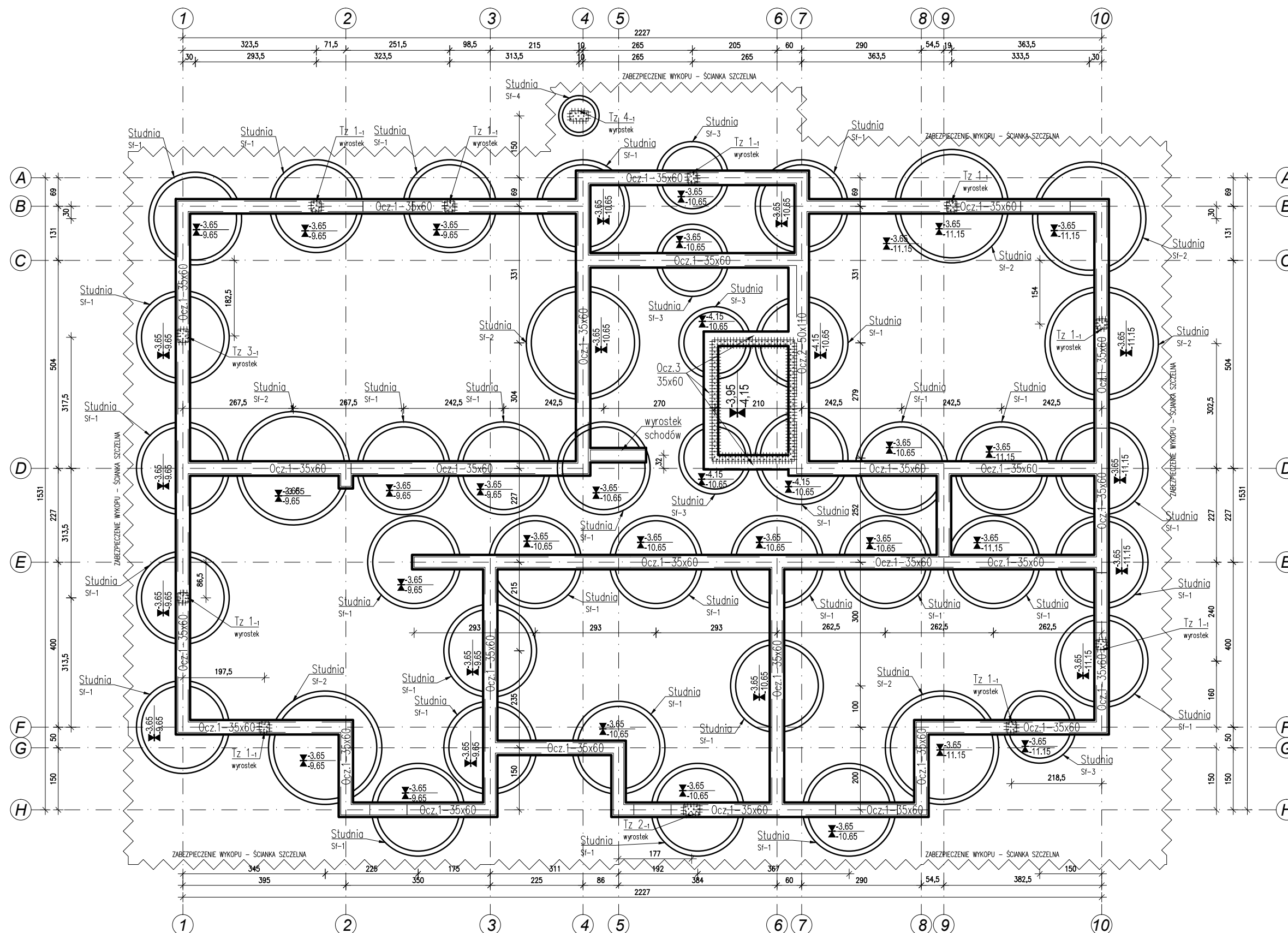
Zbrojenie górne w kierunku „Y” [mm<sup>2</sup>/mb]



## Ugięcie płyty stropowej kond. +1" [mm]



**PROJEKTANT:**  
mgr inż. Tomasz Konrad Olewiński  
upr. PDL/0097/POOK/13



**LEGENDA**

	ściany żelbetowe (Szc)		otwór w ścianie
	ściany murowane nośne		otwór w stropie
	belki		startery słupów, ścian
	ściana osłonowa ściana działowa		projektowane fundamenty
	Kierunek główny zbrojenia		TYP ELEMENTU
	±GÓRNA RZĘDNA		NUMER ELEMENTU
	±DOLNA RZĘDNA		POZIOM
			PRZEKRÓJ

**UWAGA!! :**

- INFORMACJE NA TEMAT OTWORÓW (LOKALIZACJA, RZĘDNE) NALEŻY ZWERYFIKOWAĆ PROJEKTEM ARCHYTEKTURY I BRANŻOWYMI.
- WSZYSTKIE ŚCIANY NIE UWZGLĘDNIONE NA SCHEMATACH KONSTRUKCYJNYCH SĄ ŚCIANAMI SAMONOSNYMI DZIAŁOWYMI, KTÓRE POWINNY BYĆ ODDYLATOWANE OD ELEMENTÓW KONSTRUKCJI ZNAJDUJĄCYCH SIĘ PONAD NIM.
- ILOŚĆ KOMINÓW WENTYLACYJNYCH NA DANEJ KONDYGNACJI WG PROJ. ARCHYTEKTURY.

ELEMENT ŻELBETOWE	OPIS	BETON	STAL ZBR.	OTULINA ZBRÓJENIA
OCZEPY	Ocz.	C25/30 (30)	B500SP (A-III)	głr dół 3cm 5cm
SŁUPY/TRZPIENIE - 1	Sz, Tz	C25/30 (B30)	B500SP (A-III)	4cm
SŁUPY/TRZPIENIE ±0 + +3	Sz, Tz	C20/25 (B25)	B500SP (A-III)	2,5cm
PLYTY I BELKI	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-III)	głr dół 3cm 5cm
SPOCZNIKI BIEGI SCHODOWE	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-III)	2,5cm

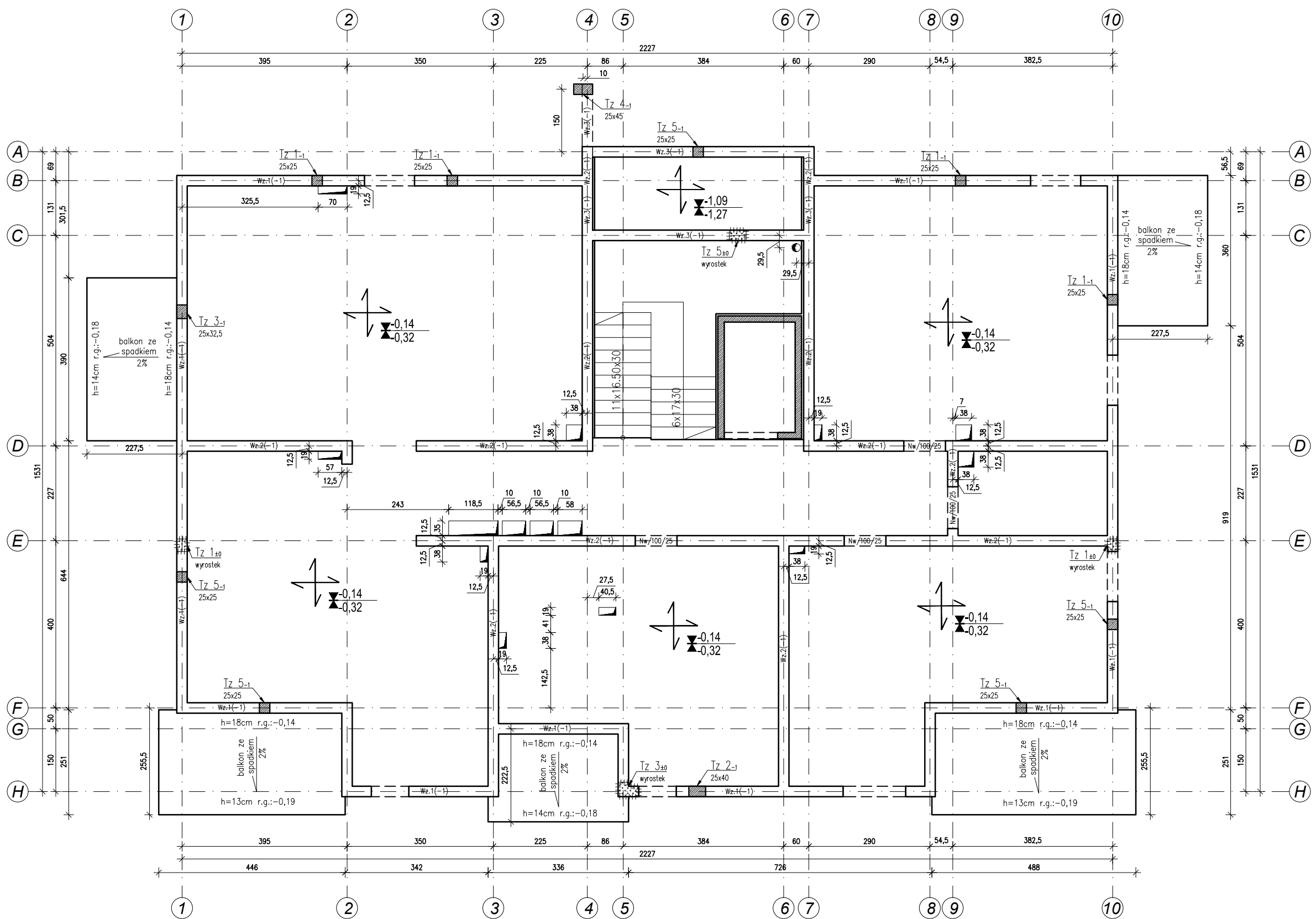
**±0,00=140,30m.n.p.m**

**UWAGI OGÓLNE:**

- RYŚNIKI ROZPATRYWAĆ RAZEM Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI.
- RZĘDNE I ROZMIARY OTWORÓW PORÓWNAĆ Z PROJEKTEM ARCHYTEKTONICZNYM.
- PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SPRAWDZIĆ W ODPOWIEDNIH PROJEKTACH ROBOTY ZWIĄZANE.
- EWENTUALNE WADY KOORDYNACJI PRZEDSTAWIĆ NADZOROWI AUTORSKIEMU PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.
- WSZYSTKIE PRACE BUDOWALNE POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZEZ WYSPECJALIZOWANE EKIPY POD FACHOWYM NADZOREM, Z ZACHOWANIEM ZASAD SZTUKI BUDOWLANEJ, ZASAD BHP ORAZ POLSKICH NORM I PRZEPISÓW.
- WSZYSTKIE ZMIANY WPROWADZANE PRZEZ WYKONAWCĘ W TRAKCIE TRWANIA ROBÓT, TAKŻE TE MAJĄCE NA CELU ZMIANĘ TECHNOLOGII ROBÓT POWINNY BYĆ PRZEDSTAWIONE NADZOROWI AUTORSKIEMU W CELU WERYFIKACJI I ZATWIERDZENIA.

<b>STRUKTURA</b> BIURO INŻYNIERSKIE		ul. Ks. A. Syczeńskiego 8 lok. 4 15-139 BIAŁYSTOK tel. 511-174-118 e-mail: biuro.struktura@gmail.com	
INWESTOR: GMINA MIEJSKA WYSOKIE MAZOWIECKIE ul. Ludowa 15, 18-200 Wysokie Mazowieckie			
OBIEKT: Projekt budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Kościelnej w Wysokim Mazowieckim			
ADRES: Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna obręb: Wysokie Mazowieckie dz. nr 1290		PODPIS:	
PROJEKTANT: mgr inż. TOMASZ KONRAD OLEWIŃSKI upr.bud. PDL/0097/POOK/13		PODPIS:	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. ARTUR RYSZARD KUŚ upr.bud. PDL/0003/POOK/10		PODPIS:	
TEMAT RYSUNKU: <b>Rzut fundamentów</b>		RYSUNEK NR: <b>K-01/1</b>	
		REV: <b>-</b> SKALA: <b>1:100</b>	
STADIUM: PROJEKT TECHNICZNY		DATA: 29.09.2021	
PROJEKT CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM DL. U. nr 24 z 23 lipca 1994r., art. 83 WSZYSTKIE ZMIANY POWINNY BYĆ WYKORZYSTYWANE BEZ ZOSZDY AUTORA - ZABRONIONE!		BRANŻA: KONSTRUKCJA	





LEGENDA

- ściany żelbetowe (Sz)
- ściany murowane nośne
- belki
- ściana osłona
- kierunek główny zbrojenia
- ±GÓRNA RZĘDNA
- ±DOLNA RZĘDNA
- otwór w ścianie
- otwór w stropie
- startery stópów, ścian
- projektowane fundamenty
- TYP ELEMENTU  
NUMER ELEMENTU
- POZIOM  
PRZEKRÓJ

ELEMENT ŻELBETOWE	OPIS	BETON	STAL ZBR.	OTULINA ZBRÓJENIA
OCZEPIY	Ocz	C25/30 (30)	B500SP (A-IIIN)	górną dol 3cm 5cm
ŚLUPY/TRZPIENIE - 1	Sz, Iz	C25/30 (B30)	B500SP (A-IIIN)	4cm
ŚLUPY/TRZPIENIE ±0 ± 3	Sz, Iz	C20/25 (B25)	B500SP (A-IIIN)	2,5cm
PLYTY I BELKI	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-IIIN)	górną dol 3cm 5cm
SPOCZNIKI, BIEGI SCHODOWE	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-IIIN)	2,5cm

±0,00=140,30m.n.p.m

- UWAGI OGÓLNE:
1. RYSUNKI ROZPATRYWAĆ RAZEM Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI.
  2. RZĘDNE I ROZMIARY OTWORÓW PORÓWNAĆ Z PROJEKTEM ARCHYTEKTONICZNYM.
  3. PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SPRAWDZIĆ W ODPWIEDNICH PROJEKTACH ROBOTY ZWIĄZANE.
  4. EWENTUALNE WADY KOORDYNACJI PRZEDSTAWIĆ NADZOROWI AUTORSKIEMU PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.
  5. WSZYSTKIE PRACE BUDOWALNE POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZEZ WYSPECJALIZOWANE EKIPY POD FACHOWYM NADZOREM, Z ZACHOWANIEM ZASAD SZTUKI BUDOWLANEJ, ZASAD BHP ORAZ POLSKICH NORM I PRZEPISÓW.
  6. WSZYSTKIE ZMIANY WPROWADZANE PRZEZ WYKONAWCĘ W TRAKCIE TRWANIA ROBÓT, TAKŻE TE MAJĄCE NA CELU ZMIANĘ TECHNOLOGII ROBÓT POWINNY BYĆ PRZEDSTAWIONE NADZOROWI AUTORSKIEMU W CELU WERYFIKACJI I ZATWIERDZENIA.

**STRUKTURA BIURO INŻYNIERSKIE**  
 ul. Ks. A. Syczewskiego 8 lok. 4  
 15-139 BIAŁYSTOK  
 tel. 511-174-118  
 e-mail: biuro.struktura@gmail.com

INWESTOR: GMINA MIEJSKA WYSOKIE MAZOWIECKIE  
 ul. Ludowa 15, 18-200 Wysokie Mazowieckie

OBIEKT: Projekt budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Kościelnej w Wysokim Mazowieckiem

ADRES: Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna  
 obręb: Wysokie Mazowieckie  
 dz. nr 1290

PROJEKTANT:  
 mgr inż. TOMASZ KONRAD OLEWIŃSKI  
 upr.bud. PDL/0097/P00K/13

SPRAWDZAJĄCY:  
 mgr inż. ARTUR RYSZARD KUŚ  
 upr.bud. PDL/0003/P00K/10

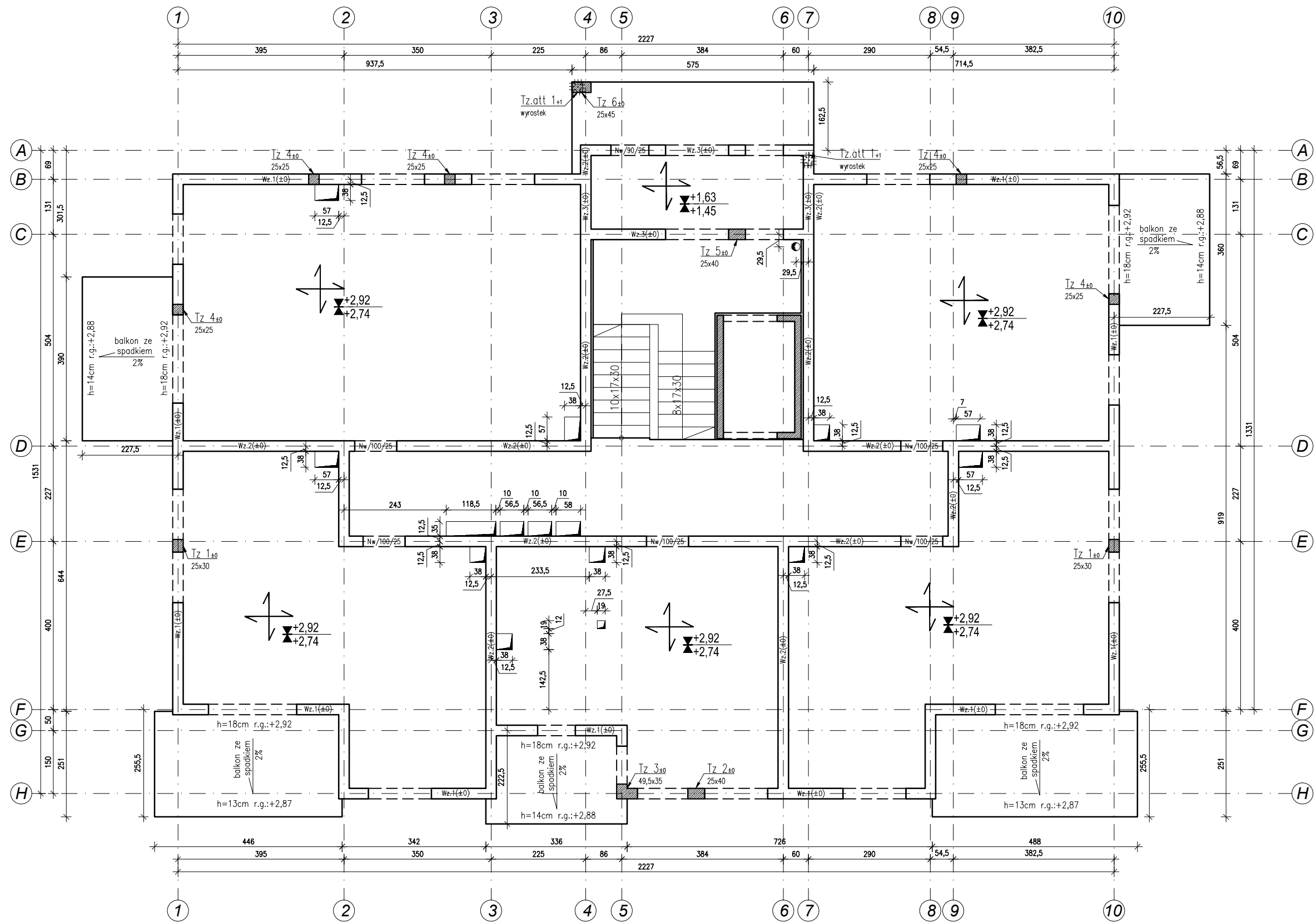
TEMAT RYSUNKU:  
**Rzut konstrukcyjny kond. -1**

RYSUNEK NR:  
**K-01/2**

REV: - SKALA: 1:100

STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY DATA: 09.06.2021 BRANŻA: KONSTRUKCJA

PROJEKT CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM Dz. U. nr 24 z 23 kiego 1994r., poz.83  
 WSZELKIE ZMIANY, POWIELANIE, WYKORZYSTYWANIE BEZ ZGODY AUTORA - ZABRONIONE!  
 WYMIARY W CM, NIE SKALOWAĆ Z RYSUNKU  
 ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI



LEGENDA

- sciany żelbetowe (Szcz)  
słup żelbetowy (Sz)
- sciany murowane nośne
- belki
- ściana osłonowa
- kierunek główny zbrojenia
- ±GÓRNA RZĘDNA  
±DOLNA RZĘDNA
- otwór w ścianie
- otwór w stropie
- startery słupów, ścian
- projektowane fundamenty
- TYP ELEMENTU  
NUMER ELEMENTU
- POZIOM  
PRZEKRÓJ

ELEMENT ŻELBETOWE	OPIS	BETON	STAL ZBR.	OTULINA ZBRÓJENIA
OCZEPIY	Ocz	C25/30 (30)	B500SP (A-III)	górną 3cm dolną 5cm
SŁUPY/TRZPIENIE - 1	Sz, Tz	C25/30 (B30)	B500SP (A-III)	4cm
SŁUPY/TRZPIENIE ±0 ± +3	Sz, Tz	C20/25 (B25)	B500SP (A-III)	2,5cm
PLYTY I BELKI	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-III)	górną 3cm dolną 5cm
SPOCZNIKI, BIEGI SCHODOWE	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-III)	2,5cm

±0,00=140,30m.n.p.m

- UWAGI OGÓLNE:
1. RYSUNKI ROZPATRYWAĆ RAZEM Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI.
  2. RZĘDNE I ROZMIARY OTWORÓW PORÓWNAĆ Z PROJEKTEM ARCHITEKTONICZNYM.
  3. PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SPRAWDZIĆ W ODPWIEDNIACH PROJEKTACH ROBOTY ZWIĄZANE.
  4. EWENTUALNE WADY KOORDYNACJI PRZEDSTAWIĆ NADZOROWI AUTORSKIEMU PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.
  5. WSZYSTKIE PRACE BUDOWALNE POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZEZ WYSPECJALIZOWANE EKIPY POD FACHOWYM NADZOREM, Z ZACHOWANIEM ZASAD SZTUKI BUDOWLANEJ, ZASAD BHP ORAZ POLSKICH NORM I PRZEPISÓW.
  6. WSZYSTKIE ZMIANY WPROWADZANE PRZEZ WYKONAWCĘ W TRAKCIE TRWANIA ROBÓT, TAKŻE TE MAJĄCE NA CELU ZMIANĘ TECHNOLOGII ROBÓT POWINNY BYĆ PRZEDSTAWIONE NADZOROWI AUTORSKIEMU W CELU WERYFIKACJI I ZATWIERDZENIA.

**STRUKTURA**  
BIURO INŻYNIERSKIE

ul. Ks. A. Syczewskiego 8 lok. 4  
15-139 BIAŁYSTOK  
tel. 511-174-118  
e-mail: biuro.struktura@gmail.com

INWESTOR: GMINA MIEJSKA WYSOKIE MAZOWIECKIE  
ul. Ludowa 15, 18-200 Wysokie Mazowieckie

OBIEKT: Projekt budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Kościelnej w Wysokim Mazowieckim

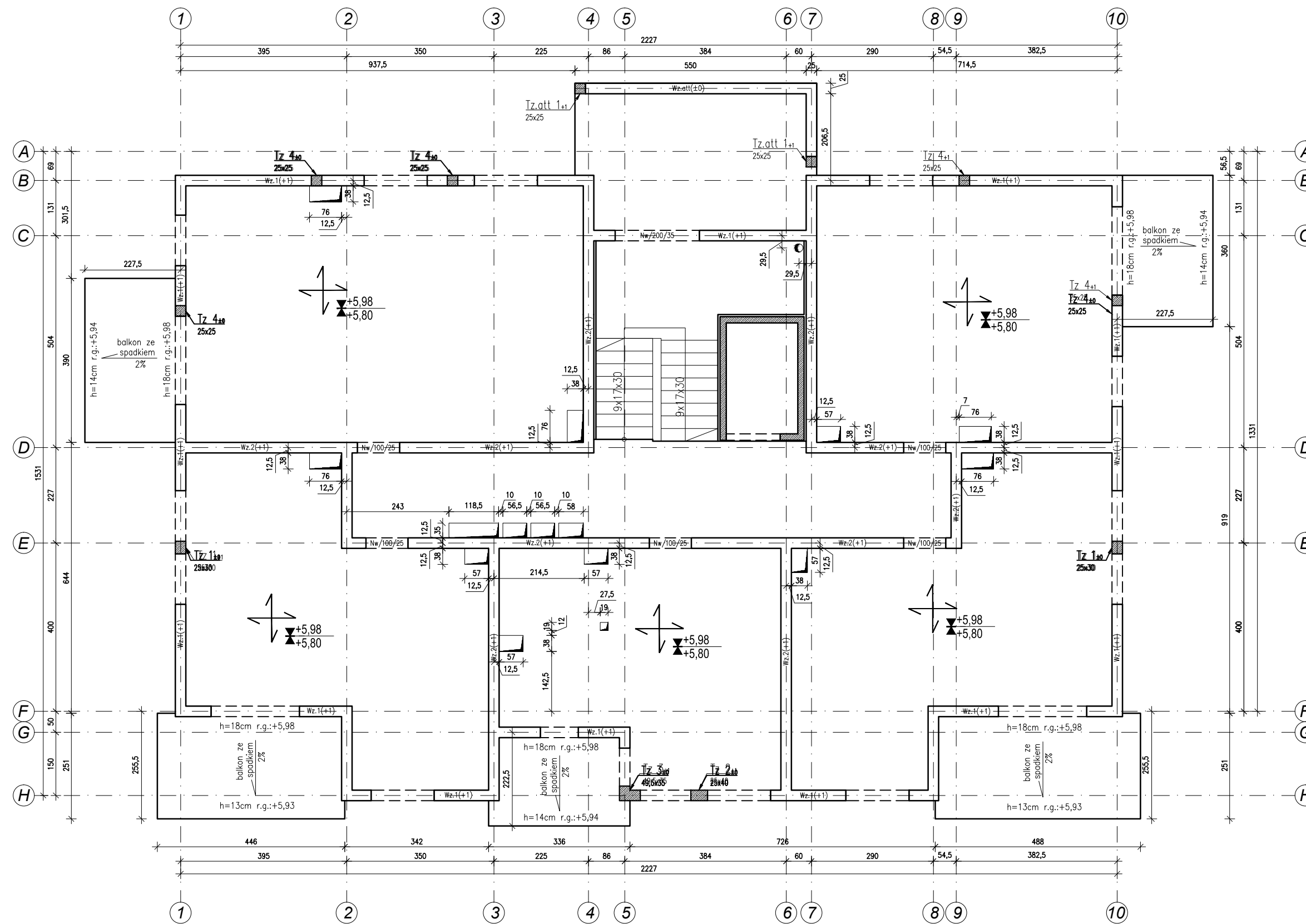
ADRES: Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna  
obrub: Wysokie Mazowieckie  
dz. nr 1290

PROJEKTANT: mgr inż. TOMASZ KONRAD OLEWIŃSKI upr.bud. PDL/0097/POOK/13	PODPIS:
SPRZĄDZAJĄCY: mgr inż. ARTUR RYSZARD KUŚ upr.bud. PDL/0003/POOK/10	PODPIS:

TEMAT RYSUNKU: <b>Rzut konstrukcyjny kond. ±0</b>	RYSUNEK NR: <b>K-01/3</b>
	REV: - SKALA: 1:100

STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY	DATA: 09.06.2021	BRANŻA: KONSTRUKCJA
-------------------------------	---------------------	------------------------

PROJEKT CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM Dz. U. nr 24 z 23 kiego 1994r., poz.83  
WSZELKIE ZMIANY, POWIELANIE, WYKORZYSTYWANIE BEZ ZGODY AUTORA - ZABRONIONE!  
WYMIARY W CM, NIE SKALOWAĆ Z RYSUNKU  
ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI



### LEGENDA

	ściany żelbetowe (Szcz)		otwór w ścianie
	ściany murowane nośne		otwór w stropie
	belki		startery stópów, ścian
	ściana osłonowa		projektowane fundamenty
	kierunek główny zbrojenia		TYP ELEMENTU
	±GÓRNA RZĘDNA ±DOLNA RZĘDNA		NUMER ELEMENTU
			POZIOM
			PRZEKRÓJ

ELEMENT ŻELBETOWE	OPIS	BETON	STAL ZBR.	OTULINA ZBRÓJENIA
OCZEPY	Ocz	C25/30 (30)	B500SP (A-IIIN)	górną 3cm dolną 5cm
SŁUPY/TRZPIENIE - 1	Sz, Tz	C25/30 (B30)	B500SP (A-IIIN)	4cm
SŁUPY/TRZPIENIE ±0 ± +3	Sz, Tz	C20/25 (B25)	B500SP (A-IIIN)	2,5cm
PLYTY I BELKI	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-IIIN)	górną 3cm dolną 5cm
SPOCZNIKI, BIEGI SCHODOWE	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-IIIN)	2,5cm

±0,00=140,30m.n.p.m

- UWAGI OGÓLNE:
1. RYSUNKI ROZPATRYWAĆ RAZEM Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI.
  2. RZĘDNE I ROZMIARY OTWORÓW PORÓWNAĆ Z PROJEKTEM ARCHITEKTONICZNYM.
  3. PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SPRAWDZIĆ W ODPowiedNIch PROJEKTACH ROBOTY ZWIĄZANE.
  4. EWENTUALNE WADY KOORDYNACJI PRZEDSTAWIĆ NADZOROWI AUTORSKIEMU PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.
  5. WSZYSTKIE PRACE BUDOWALNE POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZEZ WYSPECJALIZOWANE EKIPY POD FACHOWYM NADZOREM, Z ZACHOWANIEM ZASAD SZTUKI BUDOWLANEJ, ZASAD BHP ORAZ POLSKICH NORM I PRZEPISÓW.
  6. WSZYSTKIE ZMIANY WPROWADZANE PRZEZ WYKONAWCĘ W TRAKCIE TRWANIA ROBÓT, TAKŻE TE MAJĄCE NA CELU ZMIANĘ TECHNOLOGII ROBÓT POWINNY BYĆ PRZEDSTAWIONE NADZOROWI AUTORSKIEMU W CELU WERYFIKACJI I ZATWIERDZENIA.

**STRUKTURA BIURO INŻYNIERSKIE**  
 ul.Ks.A.Syczewskiego 8 lok.4  
 15-139 BIAŁYSTOK  
 tel. 511-174-118  
 e-mail: biuro.struktura@gmail.com

INWESTOR: GMINA MIEJSKA WYSOKIE MAZOWIECKIE  
 ul. Ludowa 15, 18-200 Wysokie Mazowieckie

OBIEKT: Projekt budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Kościelnej w Wysokim Mazowieckim

ADRES: Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna  
 obręb: Wysokie Mazowieckie  
 dz. nr 1290

PROJEKTANT:  
 mgr inż. TOMASZ KONRAD OLEWIŃSKI  
 upr.bud. PDL/0097/POOK/13

SPRZĄDZAJĄCY:  
 mgr inż. ARTUR RYSZARD KUŚ  
 upr.bud. PDL/0003/POOK/10

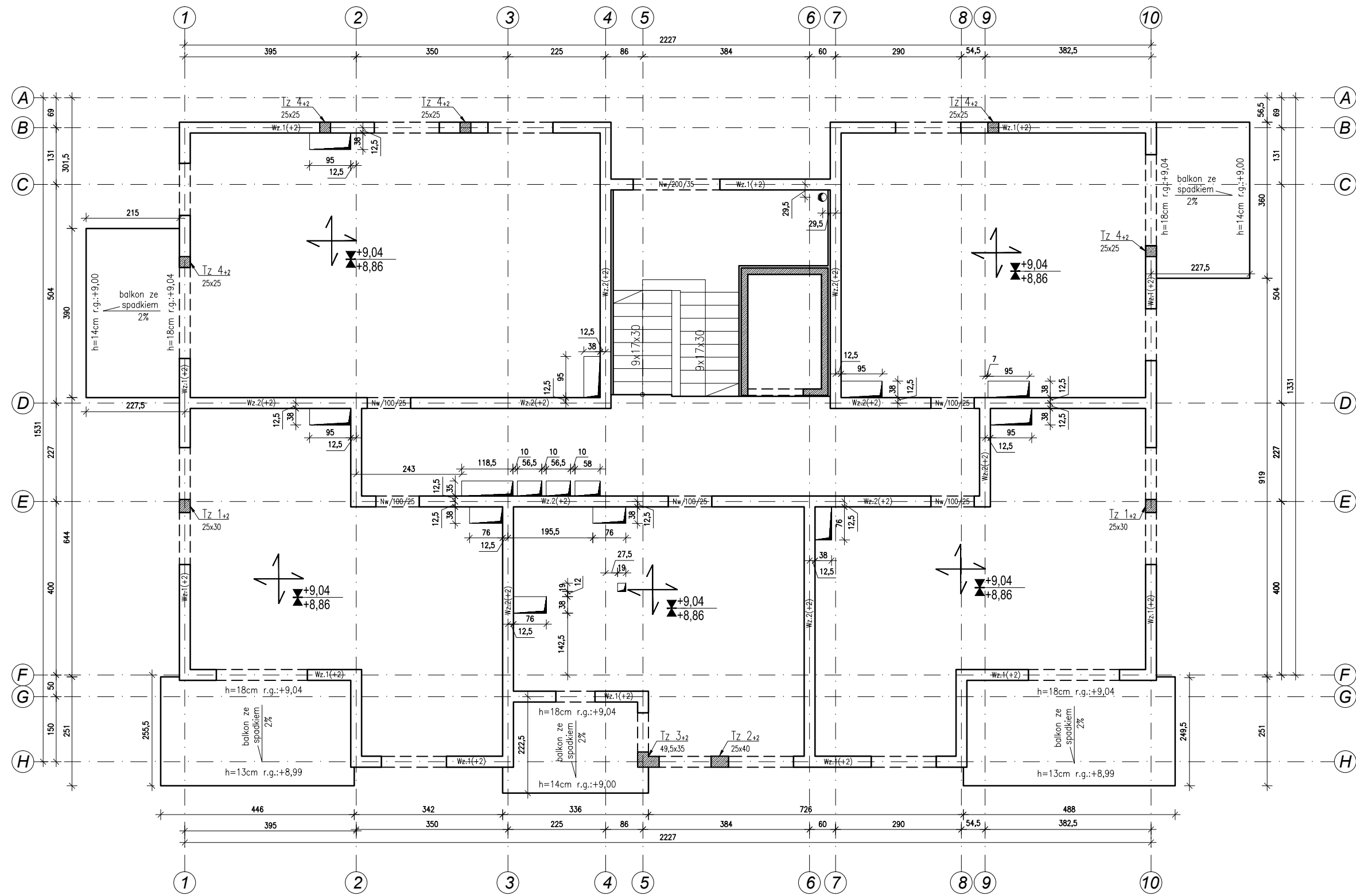
TEMAT RYSUNKU:  
**Rzut konstrukcyjny kond. +1**

RYSUNEK NR:  
**K-01/4**

REV: - SKALA: 1:100

STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY  
 DATA: 09.06.2021  
 BRANŻA: KONSTRUKCJA

PROJEKT CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM Dz. U. nr 24 z 23 kiego 1994r., poz.83  
 WSZELKIE ZMIANY, POWIELANIE, WYKORZYSTYWANIE BEZ ZGODY AUTORA - ZABRONIONE!  
 WYMIARY W CM, NIE SKALOWAĆ Z RYSUNKU  
 ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI



LEGENDA

- sciany żelbetowe (Sz)
- sciany murowane nośne
- belki
- sciana osłonowa
- kierunek główny zbrojenia
- ±GÓRNA RZĘDNA
- ±DOLNA RZĘDNA
- otwór w ścianie
- otwór w stropie
- startery stópów, ścian
- projektowane fundamenty
- TYP ELEMENTU  
NUMER ELEMENTU
- POZIOM  
PRZEKRÓJ

ELEMENT ŻELBETOWE	OPIS	BETON	STAL ZBR.	OTULINA ZBRÓJENIA
OCZEPIY	Ocz	C25/30 (30)	B500SP (A-IIIN)	górną 3cm dolną 5cm
ŚLUPY/TRZPIENIE - 1	Sz, Tz	C25/30 (B30)	B500SP (A-IIIN)	4cm
ŚLUPY/TRZPIENIE ±0 ± +3	Sz, Tz	C20/25 (B25)	B500SP (A-IIIN)	2,5cm
PLYTY I BELKI	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-IIIN)	górną 3cm dolną 5cm
SPOCZNIKI, BIEGI SCHODOWE	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-IIIN)	2,5cm

±0,00=140,30m.n.p.m

- UWAGI OGÓLNE:
1. RYSUNKI ROZPATRYWAĆ RAZEM Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI.
  2. RZĘDNE I ROZMIARY OTWORÓW PORÓWNAĆ Z PROJEKTEM ARCHYTEKTONICZNYM.
  3. PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SPRAWDZIĆ W ODPWIEDNICH PROJEKTACH ROBOTY ZWIĄZANE.
  4. EWENTUALNE WADY KOORDYNACJI PRZEDSTAWIĆ NADZOROWI AUTORSKIEMU PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.
  5. WSZYSTKIE PRACE BUDOWALNE POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZEZ WYSPECJALIZOWANE EKIPY POD FACHOWYM NADZOREM, Z ZACHOWANIEM ZASAD SZTUKI BUDOWLANEJ, ZASAD BHP ORAZ POLSKICH NORM I PRZEPISÓW.
  6. WSZYSTKIE ZMIANY WPROWADZANE PRZEZ WYKONAWCĘ W TRAKCIE TRWANIA ROBÓT, TAKŻE TE MAJĄCE NA CELU ZMIANĘ TECHNOLOGII ROBÓT POWINNY BYĆ PRZEDSTAWIONE NADZOROWI AUTORSKIEMU W CELU WERYFIKACJI I ZATWIERDZENIA.

**STRUKTURA BIURO INŻYNIERSKIE**  
 ul. Ks. A. Syczewskiego 8 lok. 4  
 15-139 BIAŁYSTOK  
 tel. 511-174-118  
 e-mail: biuro.struktura@gmail.com

INWESTOR: GMINA MIEJSKA WYSOKIE MAZOWIECKIE  
 ul. Ludowa 15, 18-200 Wysokie Mazowieckie

OBIEKT: Projekt budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Kościelnej w Wysokim Mazowieckim

ADRES: Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna  
 obręb: Wysokie Mazowieckie  
 dz. nr 1290

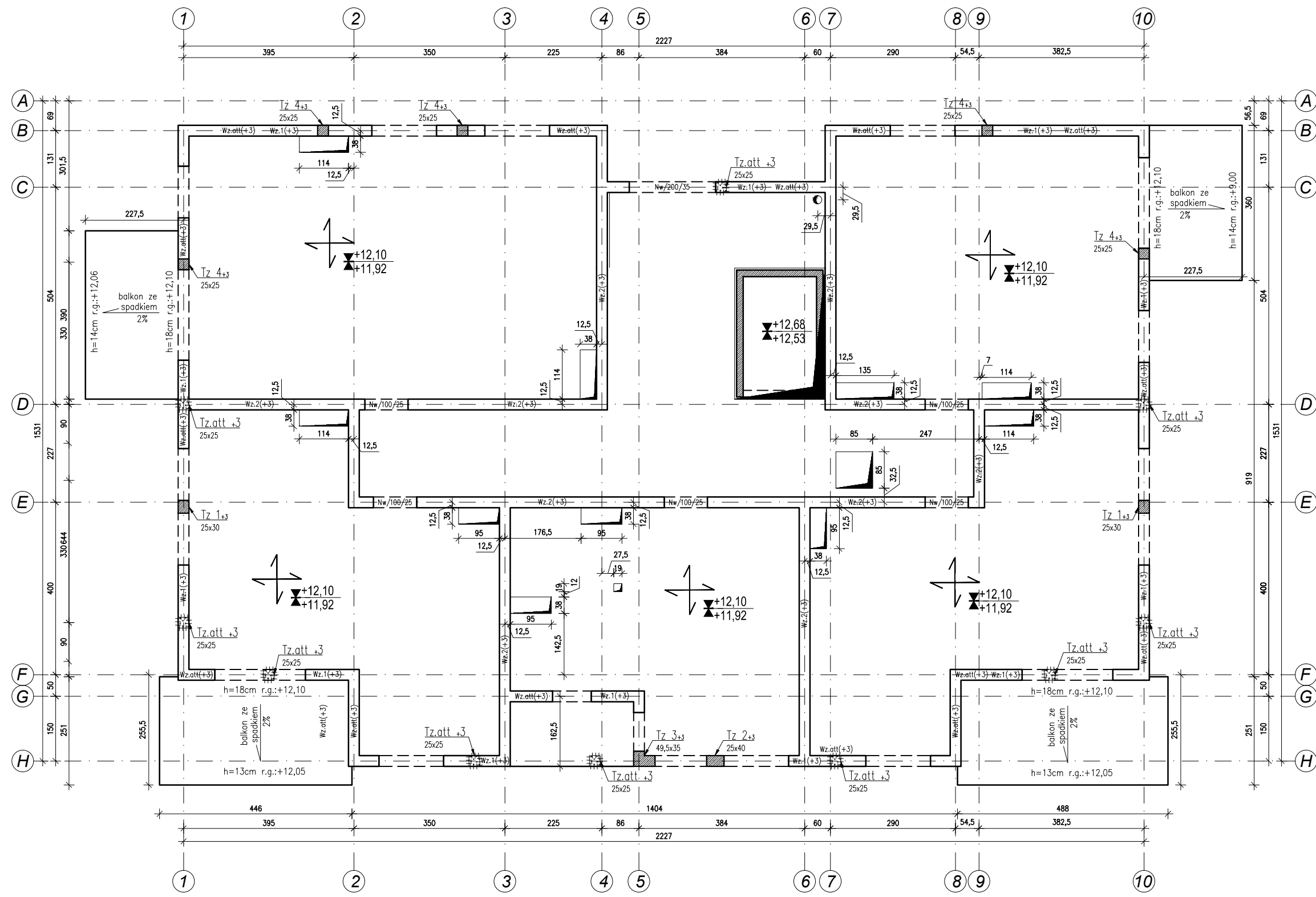
PROJEKTANT: mgr inż. TOMASZ KONRAD OLEWIŃSKI upr.bud. PDL/0097/POOK/13	PODPIS:
SPRZAWDZAJĄCY: mgr inż. ARTUR RYSZARD KUŚ upr.bud. PDL/0003/POOK/10	PODPIS:

TEMAT RYSUNKU: <b>Rzut konstrukcyjny kond. +2</b>	RYSUNEK NR: <b>K-01/5</b>
REV: -	SKALA: 1:100

STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY  
 DATA: 09.06.2021  
 BRANŻA: KONSTRUKCJA

PROJEKT CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM Dz. U. nr 24 z 23 kiego 1994r., poz.83  
 WSZELKIE ZMIANY, POWIELANIE, WYKORZYSTYWANIE BEZ ZGODY AUTORA - ZABRONIONE!  
 WYMIARY W CM, NIE SKALOWAĆ Z RYSUNKU  
 ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI





LEGENDA

	ściany żelbetowe (Scz)		otwór w ścianie
	ściany murowane nośne		otwór w stropie
	belki		startery stópów, ścian
	ściana osłona		projektowane fundamente
	kierunek główny zbrojenia		TYP ELEMENTU
	±GÓRNA RZĘDNA ±DOLNA RZĘDNA		NUMER ELEMENTU
			POZIOM
			PRZEKRÓJ

ELEMENT ŻELBETOWE	OPIS	BETON	STAL ZBR.	OTULINA ZBROJENIA
OCZEPIY	Ocz	C25/30 (30)	B500SP (A-III)	góra dol 3cm 5cm
ŚLUPY/TRZPIENIE - 1	Sz, Tz	C25/30 (B30)	B500SP (A-III)	4cm
ŚLUPY/TRZPIENIE ±0 ± +3	Sz, Tz	C20/25 (B25)	B500SP (A-III)	2,5cm
PLYTY I BELKI	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-III)	góra dol 3cm 5cm
SPOCZNIKI, BIEGI SCHODOWE	-	C20/25 (B25)	B500SP (A-III)	2,5cm

±0,00=140,30m.n.p.m

- UWAGI OGÓLNE:
1. RYSUNKI ROZPATRYWAĆ RAZEM Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI.
  2. RZĘDNE I ROZMIARY OTWORÓW PORÓWNAĆ Z PROJEKTEM ARCHYTEKTONICZNYM.
  3. PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SPRAWDZIĆ W ODPWIEDNIACH PROJEKTACH ROBOTY ZWIĄZANE.
  4. EWENTUALNE WADY KOORDYNACJI PRZEDSTAWIĆ NADZOROWI AUTORSKIEMU PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.
  5. WSZYSTKIE PRACE BUDOWALNE POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZEZ WYSPECJALIZOWANE EKIPY POD FACHOWYM NADZOREM, Z ZACHOWANIEM ZASAD SZTUKI BUDOWLANEJ, ZASAD BHP ORAZ POLSKICH NORM I PRZEPISÓW.
  6. WSZYSTKIE ZMIANY WPROWADZANE PRZEZ WYKONAWCĘ W TRAKCIE TRWANIA ROBÓT, TAKŻE TE MAJĄCE NA CELU ZMIANĘ TECHNOLOGII ROBÓT POWINNY BYĆ PRZEDSTAWIONE NADZOROWI AUTORSKIEMU W CELU WERYFIKACJI I ZATWIERDZENIA.

<b>STRUKTURA</b> BIURO INŻYNIERSKIE		ul.Ks.A.Syczewskiego 8 lok.4 15-139 BIAŁYSTOK tel. 511-174-118 e-mail: biuro.struktura@gmail.com
INWESTOR: GMINA MIEJSKA WYSOKIE MAZOWIECKIE ul. Ludowa 15, 18-200 Wysokie Mazowieckie		
OBIEKT: Projekt budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Kościelnej w Wysokim Mazowieckim		
ADRES: Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna obrub: Wysokie Mazowieckie dz. nr 1290		
PROJEKTANT: mgr inż. TOMASZ KONRAD OLEWIŃSKI upr.bud. PDL/0097/P00K/13	PODPIS:	
SPRZAWDZAJĄCY: mgr inż. ARTUR RYSZARD KUŚ upr.bud. PDL/0003/P00K/10	PODPIS:	
TEMAT RYSUNKU: <b>Rzut konstrukcyjny kond. +3</b>	RYSUNEK NR: <b>K-01/6</b>	
	REV: -	SKALA: 1:100
STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY	DATA: 09.06.2021	BRANŻA: KONSTRUKCJA
<small>PROJEKT CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM Dz. U. nr 24 z 23 kiego 1994r., poz.83 WSZELKIE ZMIANY, POWIELANIE, WYKORZYSTYWANIE BEZ ZGODY AUTORA - ZABRONIONE! WYMIARY W CM, NIE SKALOWAĆ Z RYSUNKU ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI</small>		

## SPIS TREŚCI

<b>1.0. WSTĘP</b> .....	str.3
1.1. Przedmiot opracowania.....	str. 3
1.2. Cel wykonanych prac.....	str. 3
<b>2.0. OKREŚLENIE WARUNKÓW POSADOWIENIA</b> .....	str.4
2.1. Warunki gruntowe i geotechniczne.....	str.4
2.2. Warunki hydrogeologiczne (warunki wodne).....	str. 7
2.3. Wnioski i zalecenia.....	str. 8
2.4. Określenie współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	str. 10
2.5. Określenie oddziaływań gruntu.....	str. 11
2.6. Przyjęcie modelu obliczeniowego.....	str. 11
2.7. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	str. 11
2.8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	str. 14
2.9. Specyfikację badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych.....	str. 14
2.10. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	str. 14
2.11. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.....	str. 15
<b>3.0. ZALECENIA KOŃCOWE</b> .....	str.15

## 1.0. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Geotechniczny do: **PROJEKT BUDOWY BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO PRZY UL. KOŚCIELNEJ W WYOKIM MAZOWIECKIEM**, Wysokie Mazowieckie, ul. Kościelna obręb: Wysokie Mazowieckie, dz. nr ew. gr.: 1290

Podstawa opracowania:

- [1] Dokumentacji technicznej badań podłoża gruntowego wykonanej przez uprawnionego geologa P. mgr. inż. Tadeusza Siluka na potrzeby budowy budynku wielorodzinnego w miejscowości Wysokie Mazowieckie na dz. nr 1290 przy ul. Kościelnej.
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, Dz.U.RP. Warszawa 27 kwietnia 2012 r. poz. 463
- [3] PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- [4] PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego;
- [5] PN-EN 1997-1:2008/Ap2: Eurokod7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

### 1.2. Cel wykonanych prac

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie możliwości i warunków posadowienia projektowanego budynku, wyznaczenie dopuszczalnego nacisku na grunt oraz sformułowanie geotechnicznych zaleceń do projektowania i realizacji inwestycji.

Niniejszy Projekt opracowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Na podstawie niniejszego aktu Prawnego przedmiotową inwestycje należy zakwalifikować do **II kategorii geotechnicznej**.

## 2.0. OKREŚLENIE WARUNKÓW POSADOWIENIA

Projektowana inwestycja znajdować się będzie na działce nr ew. gr.: 1290 przy ul. Kościelnej w Wysokim Mazowieckiem, na wysokości 140,30 m n.p.m. Teren objęty przedmiotową inwestycją to obszar przeznaczony w decyzji o warunkach zabudowy pod zabudowę o funkcji mieszkaniowej wielorodzinnej.

Wokół budynku założone jest zabezpieczenie wykopu w postaci ścianki szczelnej.

### 2.1. Warunki gruntowe i geotechniczne

Na podstawie wykonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 11,0-12,0 m p.p.t. zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono pięć wydzielań genetycznych i litologiczno - facjalnych:

- I. grunty nasypowe powierzchniowe (*holocen*)
- II. grunty organiczne próchnicze, przypowierzchniowe (*holocen*)
- III. grunty organiczne (*holocen*)
- IV. grunty niespoiste piaszczyste, akumulacji rzecznej, zastoiskowej i wodnolodowcowej (*holocen/plejstocen*)
- V. grunty zastoiskowe i splayowe, mało i średnio spoiste, należące do grupy konsolidacji „C” (*holocen/plejstocen*)

#### Ad. I

Grunty nasypowe zalegają w badanym podłożu w postaci warstwy nasypu niebudowlanego, złożonego z gruntu próchniczego, piasku średniego, okruchów skał północnych, piasku grubego. Utwory te zalegają w rejonie wszystkich punktów badawczych bezpośrednio poniżej powierzchni terenu do gł. 0,15-0,70 m p.p.t.



Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie w podłożu nasypów niebudowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąszość w-wy [m]
1	0,0-0,6	0,6
2	0,0-0,5	0,5
3	0,0-0,7	0,7
4	0,0-0,15	0,15

*Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania, mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanego obiektu i nie powinny być przyjmowane jako bezpośrednie podłoże dla projektowanej inwestycji – powinny zostać usunięte z podłoża.*

#### Ad. II

Grunty przypowierzchniowe pochodzenia organicznego reprezentowane są przez grunty próchniczne (tzw. gleba). Utwory te występują jedynie w rejonie PB4 poniżej gruntów nasypowych, na gł. 0,15-0,5 m p.p.t.

*Grunty organiczne warstwy geotechnicznej II ze względu na swoje pochodzenie oraz zawartość części organicznych są podatne na osiadania i nie powinny być przyjmowane jako podłoże budowlane do bezpośredniego posadowienia – powinny zostać w całości usunięte z podłoża.*

#### Ad. III

Grunty pochodzenia organicznego reprezentowane są przez torfy (stopień rozkładu R2 i R3) - amorficzne (R2) i skompymowane (R3). Ich występowanie stwierdzono w rejonie wszystkich punktów badawczych do głębokości 7,3-9,8 m p.p.t.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie w podłożu tych gruntów stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąszość w-wy [m]
1	4,4-7,3	2,9
2	2,3-2,5 5,0-9,0	0,2 4,0
3	4,5-7,5	3,0
4	1,9-3,0 6,3-9,8	1,1 3,5

Należy zaznaczyć, że torfy zalegające w badanym podłożu cechują się stopniem rozkładu R2 i R3, co oznacza, że przejawiają następujące cechy:

- stopień rozkładu R2 – torf średnio rozłożony – w strukturze występują liczne szczątki roślinne różnej wielkości, widoczne gołym okiem. Próbkę ugniatana w palcach przekształca się w bezpostaciową, plastyczną masę. Woda może wyciskać się lub wypływać nielicznymi kroplami, przeważnie jest gęstsza i ciemniejsza od masy humusu.
- stopień rozkładu R3 – torf silnie rozłożony – główną masę stanowi humus, jednak widoczne są nieliczne większe fragmenty szczątków roślinnych. Próbkę ma zazwyczaj formę jednolitej masy, z której nie da się odcisnąć wody – zamiast niej wyciska się masa humusowa.

**UWAGA:**

*Grunty organiczne warstwy geotechnicznej III ze względu na swoje pochodzenie i zawartość części organicznych są podatne na osiadania – należy objąć je szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych.*

Na etapie badań przedstawionych w niniejszej dokumentacji wykonano badania wytrzymałości torfów na ścinanie „in situ” (tj. w warunkach ich naturalnego zalegania). Wykonano 1 sondowania SLVT górnej warstwy torfów w rejonie PB4. Badania wykazały wartości wytrzymałości maksymalnej badanych torfów na ścinanie  $T_{Ru}$  w przedziale od 0,128 do 0,273 MPa. Podjęto także próbę ścinania niżej ległych warstw torfów, jednak z uwagi na bardzo wysokie wartości uderzeń na 10cm wpędu sondy (przekraczające 100 uderzeń), badanie nie zostało wykonane.

W celu wyznaczenia dokładnych wartości parametrów geotechnicznych nawierconych torfów należałoby rozszerzyć badania (np. wykonanie sondowań statycznych CPT, CPTU), co pozostawia się do rozważenia na etapie projektowym w zależności od przyjętego sposobu i głębokości posadowienia.

Wyniki sondowania SLVT przedstawiono na zał. nr 4.

**Ad. IV**

Grunty niespoiste piaszczyste akumulacji rzecznej, zastoiskowej i wodnolodowcowej, reprezentowane są przez piaski drobne, piaski drobne przewarstwione torfem, piaski drobne z domieszką części organicznych, piaski drobne zaglinione na pograniczu piasku gliniastego. Utwory te zalegają w badanym podłożu w stanie luźnym, średnio zagęszczonym, zagęszczonym i bardzo zagęszczonym.

Przyjmując jako kryterium podziału rodzaj gruntu i stopień zagęszczenia  $I_D$  wydzielono w ich obrębie pięć warstw geotechnicznych:

- **Warstwa IVA1** – piasek drobny, w stanie luźnym. Grunty te stwierdzono jedynie w rejonie PB4 na głębokości 3,0-3,4 m p.p.t.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,30$   
*Grunty te posiadają stosunkowo niskie wartości parametrów nośności, w związku z czym podczas prac projektowych i wykonawczych należy objąć je szczególną uwagą.*
- **Warstwa IVA2** – piasek drobny, piasek drobny przewarstwiony torfem, piasek drobny z domieszką części organicznych, w stanie średnio zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,47-0,67$
- **Warstwa IVA3** – piasek drobny, piasek drobny z domieszką części organicznych, piasek drobny zagliniony na pograniczu piasku gliniastego, w stanie zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,70-0,78$
- **Warstwa IVA4** – piasek drobny, w stanie bardzo zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,83$
- **Warstwa IVB** – piasek średni, w stanie średnio zagęszczonym.  
Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,58$

### Ad. V

Grunty zastoiskowe i sływowe, mało i średnio spoiste, należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez gliny pylaste, gliny pylaste z domieszką części organicznych, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym, piaski gliniaste z domieszką okruchów skał północnych. W badanym podłożu utwory te zalegają w stanie twardoplastycznym.

Stoień plastyczności:  $I_L=0,15-0,05$

*Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3) oraz na przekrojach geotechnicznych (Zał. nr 5), a wartości parametrów geotechnicznych w tabeli – Zał. nr 6.*

## 2.2. Warunki hydrogeologiczne (warunki wodne)

W okresie wykonywania badań geotechnicznych (październik 2021 r.), w badanym podłożu stwierdzono:

- wodę gruntową występującą w obrębie gruntów niespoistych piaszczystych przypowierzchniowych - o zwierciadle swobodnym oraz napiętym:
  - woda gruntowa o zwierciadle swobodnym – wodę tego typu stwierdzono w rejonie PB1-PB3. Swobodne zwierciadło wody występowało w okresie wykonywanych badań na głębokości 1,85-2,00 m p.p.t., tj. na poziomie rzędnych 137,10-13715 m n.p.m.
  - woda gruntowa o zwierciadle napiętym – wodę tego typu stwierdzono w rejonie PB2 i PB4. Ciśnienie hydrostatyczne spowodowane jest wyżej leżącymi utworami słabo i praktycznie nieprzepuszczalnymi, tj. gruntami organicznymi o cechach gruntów spoistych. Zwierciadło wody zostało nawiercone na głębokości 2,5 m p.p.t. (PB2) i 3,0 m p.p.t. (PB4), a ustabilizowało się w okresie wykonywanych badań na głębokości 1,85 m p.p.t. (PB2) i 1,90 m p.p.t. (PB4), tj. na poziomie rzędnych 137,10 m n.p.m. (PB4) i 137,15 m n.p.m. (PB2).
- wodę gruntową występującą w głębszym podłożu, w obrębie gruntów niespoistych piaszczystych, zalegających nieregularnie w postaci soczew i przewarstwień pośród gruntów spoistych - o zwierciadle napiętym – stwierdzona została w rejonie PB1-PB3. Ciśnienie hydrostatyczne spowodowane jest wyżej leżącymi utworami słabo i praktycznie nieprzepuszczalnymi, tj. gruntami spoistymi. Zwierciadło wody zostało nawiercone na głębokości 8,6-10,5 m p.p.t. Nie wykonano stabilizacji zwierciadła wody tego poziomu z uwagi na występowanie przypowierzchniowej warstwy wodonośnej. W celu wykonania pomiaru ustabilizowanego zwierciadła wody należałoby wykonać otwory rurowane.
- sączenia wód gruntowych, występujące wśród gruntów spoistych – stwierdzono je w rejonie wszystkich punktów badawczych w postaci sączeń strefowych na głębokościach:
  - PB1 – 4,4-5,7 m p.p.t.,
  - PB2 – 2,3-2,5 m p.p.t. i 5,0-6,5 m p.p.t.,
  - PB3 – 4,5-5,5 m p.p.t.,
  - PB4 – 1,9-3,0 m p.p.t. i 6,3-8,2 m p.p.t.



**UWAGA:**

Okres prowadzenia badań (*październik 2021 r.*) uznaje się za okres średnich stanów wód gruntowych. W okresach roztopów i intensywnych oraz długotrwałych opadów zwierciadło wód gruntowych może występować wyżej o ok. 0,5 - 1,0 m (wody te mogą w większym stopniu wypełniać grunty niespoiste), natomiast w okresach suchych w skali roku hydrologicznego zwierciadło wód może ulec obniżeniu.

Zaznacza się, iż sączenia wód gruntowych mogą wystąpić w innych miejscach analizowanego podłoża gruntowego pomiędzy wykonanymi otworami w obrębie utworów spoistych (o cechach gruntów spoistych). Intensywność występowania tych wód jest również zmienna w skali roku hydrologicznego. W dużej części zależy ona od intensywności opadów atmosferycznych. W okresach suchych sączenia w części mogą ulegać zanikowi (w strefie przypowierzchniowej), zaś w okresach mokrych tj. intensywnych długotrwałych opadów lub intensywnych roztopów, sąceń może być więcej i mogą być bardziej intensywne.

W przypadku projektowanego posadowienia (bądź projektowanych prac) w obrębie gruntów niespoistych piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych. Zalecane jest prowadzenie prac ziemnych w okresach niskich stanów wód.

W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach niespoistych piaszczystych nawodnionych, tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska "kurzawki":

Kurzawkowością nazywamy zdolność gruntów niespoistych – piaszczystych nawodnionych tj. nasyconych wodą (*tzn. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych*) do przechodzenia w stan ruchomy po odsłonięciu ich w wyrobiskach (*np. w wykopach fundamentowych*). Rozrzedzenie gruntów w takim przypadku zachodzi zwykle pod wpływem działania dynamicznego na warstwę gruntów (*np. oddziaływanie dynamiczne maszyn budowlanych - koparek*) oraz ciśnienia sphywowego wód gruntowych. Rozrzedzony grunt, określany „kurzawką” stale napływa do wyrobiska (*wykopu fundamentowego*) z jego dna i skarp, co utrudnia, a często bez specjalnych środków zabezpieczających praktycznie uniemożliwia prowadzenie prac ziemnych. Upłynniony grunt niespoisty traci parametry wytrzymałościowe, jakie posiadał zalegając w podłożu przed upłynnieniem.

Biorąc pod uwagę powyższe w żadnym przypadku nie należy wykonywać wykopu fundamentowego w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych bez uprzedniego odwodnienia strefy podłoża przewidzianego do wybrania.

## 2.3. Wnioski i zalecenia

- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do głębokości 11,0-12,0 m p.p.t. stwierdza się, że bezpośrednio pod powierzchnią terenu do gł. 0,5-0,7 m p.p.t. zalegają grunty nasypowe niebudowlane (PB1-PB4) oraz grunty organiczne próchnicze (tzw. gleba – PB4). Bezpośrednio pod utworami przypowierzchniowymi stwierdzono zaleganie gruntów niespoistych piaszczystych w stanie luźnym, średnio zagęszczonym, zagęszczonym i bardzo zagęszczonym oraz grunty organiczne w postaci torfów. Poniżej zalegają grunty spoiste należące do grupy konsolidacji „C” w stanie twardoplastycznym oraz pośród nich w rejonie PB1-PB3, w postaci soczew i przewarstwień, zalegają grunty niespoiste w stanie zagęszczonym.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
  - warstwy nasypów niebudowlanych (*występujących w rejonie PB1-PB4 do głębokości 0,15-0,7 m p.p.t.*), które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanej inwestycji i nie



powinny być przyjmowane jako bezpośrednie podłoże do posadowienia fundamentów - powinny zostać usunięte z podłoża – **warstwa I**;

- **warstwy gruntów organicznych przypowierzchniowych próchnicznych (tzw. gleba), występujących w rejonie PB4 do głębokości 0,5 m p.p.t.**, które z uwagi na swoje pochodzenie i zawartość części organicznych są podatne na osiadania i nie powinny być przyjmowane jako podłoże do bezpośredniego posadowienia fundamentów – powinny zostać w całości usunięte z podłoża – **warstwa II**;
  - **warstwy gruntów organicznych w postaci torfów**, które z uwagi na swoje pochodzenie i zawartość części organicznych są podatne na osiadania - powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych – **warstwa III**;
  - **gruntów niespoistych w stanie luźnym** – grunty o stosunkowo niskich wartościach parametrów nośności - powinny być objęte szczególną uwagą podczas projektowania i wykonywania inwestycji – **warstwa IVA1**;
  - **wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym oraz sączeń wód gruntowych** - warunki hydrogeologiczne zostały zobrazowane na załącznikach graficznych nr 3 - 5, a szczegółowy *opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji.*
- Z uwagi na powyższe należy dobrać odpowiedni do warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych sposób posadowienia projektowanej inwestycji. Zaleca się rozważyć posadowienie pośrednie, np. na studniach fundamentowych.
  - Należy pamiętać, iż w przypadku prowadzenia prac ziemnych w gruncie niespoistym - piaszczystym należy je tak prowadzić, aby nie rozluźnić gruntów zalegających w dnie wykopu fundamentowego. Jeśli jednak naruszy się jego stan, należy go zagęścić do odpowiedniego stopnia zagęszczenia określonego przez Projektanta.
  - W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach niespoistych piaszczystych nawodnionych, tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska "kurzawki" ze wszystkimi tego zjawiska negatywnymi konsekwencjami. W przypadku projektowanego posadowienia (bądź projektowanych robót) poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych.
  - Zalecane jest prowadzenie jakichkolwiek prac ziemnych w okresach niskich stanów wód gruntowych.
  - Głębokość przemarzania podłoża gruntowego w rejonie wykonanych badań geotechnicznych wynosi 1,2 m p.p.t. – wg normy PN-81/B-03020. Norma ta została wycofana w 2010 roku i zastąpiona Eurokodem 7 (PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2), jednak do tej pory nie została opublikowana nowa mapa określająca strefy przemarzania gruntu w Polsce lub sposób określania głębokości przemarzania dla celów projektowania obiektów budowlanych.
  - Zaznacza się, iż w miejscu zlokalizowania inwestycji, z uwagi na punktowy charakter badań i znaczne odległości między otworami, mogą wystąpić lokalnie odmienne warunki od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.
  - Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów

budowlanych (Dz.U. 2012, poz. 463) wskazuje się kategorię geotechniczną projektowanej inwestycji jako drugą (*przy czym ostateczną decyzję pozostawia się Projektantowi zadania*). Udokumentowane warunki gruntowo-wodne uznaje się jako złożone (*z uwagi na występowanie w badanym podłożu gruntów organicznych /o znacznej miąższości/ oraz warunki wodne*).

Podkreśla się, że Projektant po przeanalizowaniu danych zawartych w niniejszej dokumentacji może wybrać najbardziej korzystny sposób posadowienia dla danych warunków gruntowo-wodnych, w związku z czym ostateczne określenie rodzaju złożoności, w nawiązaniu do zaprojektowanego sposobu i głębokości posadowienia pozostawia się do decyzji Projektanta.

Posadowienie projektowanej inwestycji, technologię prac ziemnych oraz zabezpieczenie przed wodami gruntowymi należy zaprojektować zgodnie z zaleceniami oraz informacjami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu.

## 2.4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Zgodnie z opracowaniami [3] i [5] do poszczególnych rodzajów obliczeń zaleca się przyjęcie następujących zasad:

- do obliczenia stateczności ogólnej zgodnie z podejściem DA3\*:

A2+M2+R3

Wartości współczynników:

- A2 -  $\gamma_G = 1.0$ ,  $\gamma_Q = 1.3$  - dla oddziaływań i efektów oddziaływań,
- M2 -  $\gamma_{\tan\phi, c'} = 1.25$ ,  $\gamma_{c_u} = 1.4$ , - dla parametrów wytrzymałościowych gruntu,
- R3 -  $\gamma_{R:V} = 1.0$  - dla nośności podłoża

- do obliczenia stanów granicznych nośności z podejściem DA2\*:

A1+M1+R2

Wartości współczynników:

- A1 -  $\gamma_G = 1.0$ ,  $\gamma_Q = 1.3$  - dla oddziaływań i efektów oddziaływań,
- M1 -  $\gamma_G = 1.0$ , - dla parametrów wytrzymałościowych gruntu,
- R3 -  $\gamma_{R:V} = 1.0$  - dla nośności podłoża

## 2.5. Określenie oddziaływań od gruntu

Budynek posadowiony będzie na studniach fundamentowych. Oddziaływanie gruntu na budowlę stanowić będą:

- Oddziaływania stałe lub zmienne w całości długotrwałe:
  - ciężar gruntu,
  - odpór gruntu działający na studnie fundamentowe,
  - odprężenie gruntu związane z wykopem.
- Obciążanie zmienne wynikające z obciążenia użytkowego.

Obciążenia te należy uwzględnić w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych projektowanych obiektów. Budynek posadowiony będzie poniżej strefy przemarzania gruntu.

## 2.6. Przyjęcie modelu obliczeniowego

Podłoże gruntowe podzielone zostało na warstwy geotechniczne opisane zbiorem parametrów geotechnicznych. Wartości charakterystyczne i obliczeniowe tych parametrów podano w p. 2. Parametry te powinny być rozpatrywane łącznie z przekrojami geotechnicznymi.

Przy wykonywaniu obliczeń sprawdzających można zakładać, że grunt pod fundamentem stanowi półprzestrzeń sprężystą i obowiązują prawa liniowej teorii sprężystości. Dla konstrukcji współpracującej z podłożem gruntowym można stosować jednoparametrowy model obliczeniowy podłoża sprężystego Winklera.

## 2.7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Przekazane wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od:

- Ciężaru własnego konstrukcji
- Obciążenia użytkowego
- Obciążenia śniegiem
- Obciążenia wiatrem

Wartości obciążeń, w zależności od rodzaju obliczeń, należy skorygować częściowymi współczynnikami korekcyjnymi zgodnymi z pkt. 2 niniejszego opracowania.

Wielkość osiadań podłoża gruntowego można wyznaczyć analitycznie lub metodą

elementów skończonych.

Do wyznaczenia czasu osiadań podłoża gruntowego można posłużyć się teorią Barrona, w której konsolidację podzielono na 2 części:

1. Konsolidację pionową - która wyznacza czas konsolidacji w przypadku braku drenów:

$$U_V = \left(1 + \frac{nx}{2T_V^3}\right)^{-\frac{1}{6}}$$

$$T_V = \frac{C_V t}{H^2}$$

gdzie:  $U_V$  - stopień konsolidacji pionowej,  $T_V$  - czynnik czasowy,  $C_V$  - współczynnik konsolidacji,  $H$  - miąższość warstwy drenowanej,  $t$  - czas konsolidacji

2. Konsolidację poziomą (radialną) - uwzględniającą odprowadzenie wody poprzez dren.

$$U_R = 1 - e^{\left(\frac{-8C_H t}{D^2 F(n)}\right)}$$

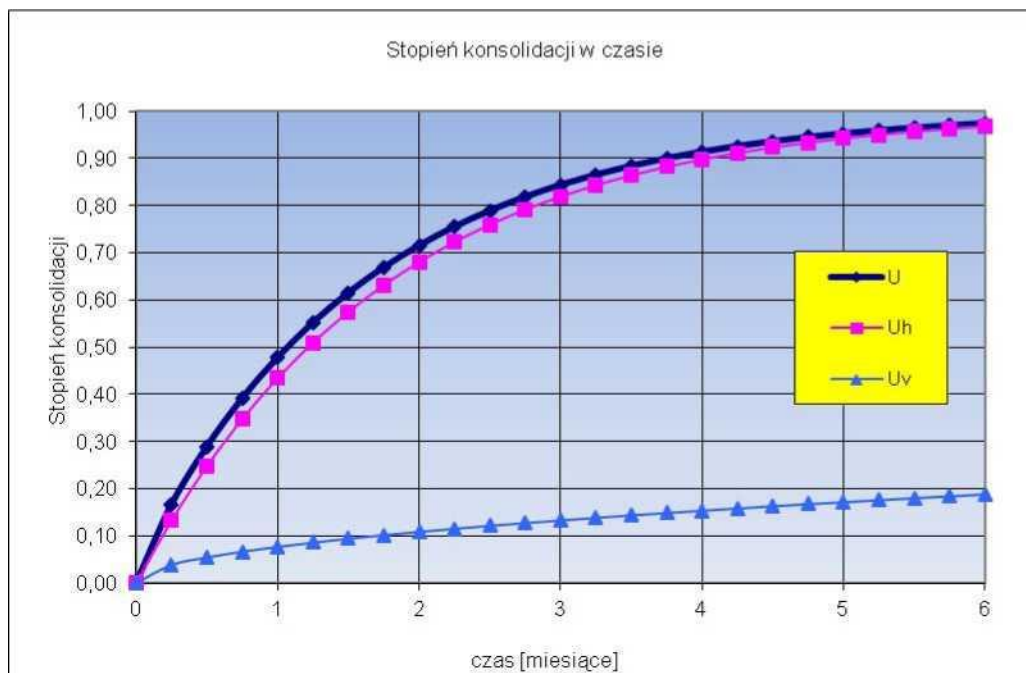
$$F(n) = \frac{n^2}{n^2 - 1} \ln(n) - \frac{3n^2 - 1}{4n^2}$$

$$n = \frac{D}{d}$$

gdzie:  $U_R$  - stopień konsolidacji radialnej,  $n$  - współczynnik zależny od rozstawu drenów i średnicy zastępczej drenu,  $D$  - średnica zastępcza drenu,  $C_R$  - współczynnik konsolidacji radialnej.

Średni stopień konsolidacji oblicza się z prawa Carillo'a:

$$(1 - U) = (1 - U_V)(1 - U_R)$$



Rys. 1 Typowy wykres stopnia konsolidacji w funkcji czasu

### Nośność podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność.

Założono posadowienie pośrednie obiektu na gruntach rodzimych należących do gruntów sklasyfikowanych odpowiednio w warstwach I – IV wg badań wykonanych na potrzeby projektu badań gruntowych opisanych również w p. 2.

Przyjęty sposób posadowienia – studnie fundamentowe zapewnia wystarczającą nośność podłoża gruntowego. Szacowane naprężenia w podstawie fundamentów kształtują się na poziomie około 300 kPa. Nie należy spodziewać się wyparcia gruntu spod fundamentów oraz utraty stateczności ogólnej. Szczegółowe obliczenia nośności związane z posadowieniem obiektów należy przeprowadzić na etapie projektu budowlanego.

W istniejących warunkach gruntowych przy posadowieniu pośrednim warunek I stanu granicznego (stan graniczny nośności) jest spełniony.

### Osiadanie podłoża gruntowego

Przyjęty sposób posadowienia – studnie fundamentowe zapewnia w istniejących warunkach gruntowych osiadania rzędu 1,0cm. Osiadania te spełniają warunek II stanu granicznego (stan graniczny użyteczności). Szczegółowe obliczenia osiadań poszczególnych obiektów należy przeprowadzić na etapie projektu budowlanego.



## 2.8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Do obliczeń należy przyjąć przekroje geotechniczne przedstawione w dokumentacji badań podłoża [1].

Przekrój obliczeniowy należy wybrać w taki sposób, by był położony w obrębie projektowanego obiektu, oraz by uwzględniał najbardziej niekorzystne warunki gruntowe.

Wynikiem obliczeń powinno być uzyskanie następujących danych:

- sił w elementach konstrukcyjnych
- osiadań podłoża oraz elementów konstrukcyjnych
- różnicy osiadań w poszczególnych strefach obliczeniowych

W obliczeniach należy uwzględnić wszystkie oddziaływania stałe i zmienne.

## 2.9. Specyfikację badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych

Prace fundamentowe należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym. W trakcie prowadzenia budowy należy prowadzić badania kontrolne gruntów znajdujących się w poziomie posadowienia oraz rodzaju gruntu użytego do zasyпки. Należy sprawdzać stopień zagęszczenia  $I_b$  dla gruntów niespoistych oraz stopień plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych.

Wykopy pod fundamenty należy prowadzić tak, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentu oraz aby nie doszło do zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi i podziemnymi.

W przypadku zalania dna wykopu wodami, należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Badania stanu gruntu można wykonać w przypadku gruntów niespoistych sondą dynamiczną DPH lub DPSH, a w przypadku gruntów spoistych sondą krzyżakową lub poprzez ocenę makroskopową. Do badań można zastosować również płytę VSS lub płytę dynamiczną.

W okresie zimowym należy ochronić podłoża gruntowe przed przemarzaniem.

## 2.10. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Fundamenty należy zabezpieczyć przed korozją betonu i stali zbrojeniowej. Beton zastosowany do wykonania fundamentów oraz innych elementów budynku mających

kontakt z wodą gruntową powinien być klasy dostosowanej do klasy ekspozycji zgodnej z PN-EN 206-1, tak, aby uniknąć negatywnych skutków agresywności wody.

Projektowany poziom posadowienia belek fundamentowych na studniach znajduje się poniżej zwierciadła wód podziemnych. Projektowanie zabezpieczenie wykopu w postaci grodzic stalowych umożliwi tymczasowe obniżenie poziom wód gruntowych na czas robót fundamentowych bez wpływu na stan wód gruntowych sąsiednich (brak leja depresji wód gruntowych).

W czasie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych w obrębie warstw glin wykopy należy chronić przed zalewaniem wodami opadowymi, bądź przemarzaniem, aby nie dopuścić do pogorszenia własności glin.

### **2.11. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego**

Zakres czynności mających na celu monitoring konstrukcji na etapie budowy, jaki i eksploatacji powinien zostać określony przez Projektanta obiektu.

Wstępnie należy przyjąć, iż repery, pozwalające na pomiar osiadań konstrukcji, powinno wykonać się na fundamentach umiejscowionych w narożach obiektu oraz w punktach pośrednich, w oddaleniu nie większym niż 25 m.

W czasie prowadzenia prac mogących oddziaływać na istniejące obiekty budowlane należy, w zależności od charakteru oddziaływań, założyć monitoring. Rodzaj monitoringu (pomiar drgań, przemieszczeń, etc...) powinien ustalić Projektant odpowiedniej branży.

### **3.0. Zalecenia końcowe**

Projekt geotechniczny ma na celu dostarczenie niezbędnych informacji do poprawnego zaprojektowania posadowienia planowanej konstrukcji. Sposób rozwiązań konstrukcyjnych, dobór materiałów, lokalizację elementów wzmocnienia oraz ścieżki obliczeń zostały przedstawione w projekcie budowlanym oraz wykonawczym.

**Projektant:**

**mgr inż. Tomasz Konrad Olewiński**

**upr. PDL/0097/POOK/13**