



OPINIE I OCENY TECHNICZNE, PROJEKTOWANIE  
BUDOWLANE

**P.W.” ADALWO”**

ul. Działkowa 33/1, 25-626 Kielce

tel., 501-479-096

NIP: 657-000-60-37, Regon: 290882995

**TOM II cz. C. Branża: konstrukcja**

**Ekspertyza konstrukcyjno-budowlana projektowanego  
Mauzoleum Martyrologii Wsi Polskich w Michniowie w zakresie:**

- a) oceny wykonalności przewidywanych murów oporowych lokalizowanych wzdłuż granic A-C i E-F (według załączonej koncepcji planu zagospodarowania).
- b) określenia sposobu zabezpieczenia istniejących budynków sąsiednich zlokalizowanych w ostrej granicy.

*Dotyczy tematu: Projekt nowego obiektu wystawienniczego mauzoleum wraz z instalacjami sanitarnymi, elektrycznymi, teletechnicznymi, przebudowy istniejącego Domu Pamięci Narodowej, budowy parkingów na 31 miejsc parkingowych wraz z drogami dojazdowymi, obiektami małej architektury, ciągami pieszymi, murami oporowymi, dojściami i objazdami oraz infrastrukturą techniczną wg. decyzji B-7331/P/1/09 Burmistrza Miasta i Gminy Suchedniów o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.*

**Lokalizacja:** Michniów, gm. Suchedniów działki nr ewid. 236/3, 297, 298, 299, 300, 301, 302

**Inwestor:** Muzeum Wsi Kieleckiej ul. Jana Pawła II 6, 25-025 Kielce

Imię i Nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Data	Podpis
Autorzy : Dr inż. Kazimierz Sokołowski uprawnienia budowlane , rzeczoznawca budowlany w specjalności konstrukcyjnej	<b>KL-01/92 RZE/X/023/08</b>	07.2009 r.	
Dr inż. Artur Wójcicki uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjnej	<b>KL-78/92 KL-434/94</b>		

Kielce – lipiec – 2009

## Spis treści

1. Dane wyjściowe.....	3
1.1. Formalna podstawa opracowania.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
1.3. Materiały źródłowe, normy i literatura fachowa.....	3
2. Charakterystyka ogólna obiektu.....	5
3. Charakterystyka istniejącej zabudowy i warunków terenowych .....	5
3.1. Program prac pomiarowo – badawczych.....	5
3.2. Zakres badań in situ.....	6
3.3. Opis inwentaryzacyjny istniejącej zabudowy oraz warunków posadowienia .....	6
4. Warunki realizacji planowanej rozbudowy .....	9
5. Koncepcja ścian oporowych .....	12
6. Obliczenia statyczne ścian oporowych .....	14
6.1. Granica południowa .....	15
6.2. Granica północna .....	15
7. Wnioski i zalecenia końcowe.....	16

## Załączniki

1. Wyniki badań geotechnicznych - wiercenia z czerwca 2009 .....	18
2. Obliczenia statyczne ścian oporowych .....	23
3. Plan Zagospodarowania terenu, obszar planowanych prac ziemnych.....	93
4. Dokumentacja fotograficzna.....	97
5. Rysunki.....	106
Rys. 1-4 – Przekroje i rzuty ścian oporowych w osi A-C i E-F – według koncepcji architektonicznej	
Rys. 5 – Przekrój wzdłuż ściany oporowej w osi A-C – według koncepcji architektonicznej	
Rys. 6 – Szkic inwentaryzacyjny sąsiednich obiektów istniejących istotnych dla opracowania.	
6 Uprawnienia autorów.....	113



## **1. Dane wyjściowe**

### **1.1. Formalna podstawa opracowania**

Ekspertyzę opracowano na zlecenie Zakładu Muzeum Wsi Kieleckiej z siedzibą w Kielcach ul. Jana Pawła II 6 zgodnie z umową z dnia 26.06.2009.

### **1.2. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest wykonanie ekspertyzy konstrukcyjno-budowlanej projektowanego Mauzoleum Martyrologii Wsi Polskich w Michniowie w zakresie oceny wykonalności przewidywanych murów oporowych lokalizowanych wzdłuż granic A-C i E-F (według załączonej do umowy koncepcji planu zagospodarowania zał. 5) oraz sposobu zabezpieczenia istniejących budynków sąsiednich zlokalizowanych w ostrej granicy.

Zakres opracowania obejmował następujące prace:

- 1) Rozpoznanie i inwentaryzacja istniejących obiektów sąsiadujących z planowaną inwestycją w zakresie ich lokalizacji, typu konstrukcji oraz sposobu i poziomu posadowienia.
- 2) Analiza warunków gruntowo-wodnych posadowienia.
- 3) Wskazanie możliwej koncepcji wykonania murów oporowych.
- 4) Wskazanie koncepcji sposobu zabezpieczenia istniejących budynków sąsiednich zlokalizowanych w ostrej granicy.
- 5) Analiza statyczno-wytrzymałościowa ścian oporowych z określeniem ich wykonalności w istniejących warunkach i według koncepcji architektonicznej udostępnionej przez biuro wykonujące dokumentację projektową planowanego Muzeum Martyrologii Wsi Polskich.
- 6) Sformułowanie wniosków i zaleceń.

### **1.3. Materiały źródłowe, normy i literatura fachowa**

- 1) Badania i pomiary własne na miejscu:

- badania konstrukcji i posadowienia budynków na sąsiednich posesjach w rejonie przewidywanych ścian.
- inwentaryzacja rozmieszczenia i posadowienia budynków na sąsiednich posesjach w rejonie przewidywanych ścian.
- inwentaryzacja fotograficzna aktualnego stanu istniejącego.

## 2) Materiały i opracowania źródłowe

- [1]- Badania geotechniczne z maja 2009 i czerwca 2009 (załącznik 1) wykonane przez inż. Piotra Marynowskiego z P.U.P.i H. Marynowski ul. Sukowska 6 Kielce.
- [2]- Koncepcja projektu MMWP przekazana przez mgr inż. arch. Bartłomieja Terlikowskiego z biura projektowego Nizio Design International ul. Inżynierska ¾, 03-410 Warszawa.

## 3) Literatura fachowa i normy techniczne

- [3]- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane D.U. nr 156 poz. 1118 i nr.170 poz.1217.
- [4]- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r., Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- [5]- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2004 r., Nr 109, poz. 1156).
- [6]- PN-83/B-03010 Ściany oporowe – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [7]- PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [8]- PN-EN 1997-1 Eurocod 7. Projektowanie geotechniczne. Cz.1. Zasady ogólne.
- [9]- PN-EN 1538 2002 Ściany szczelinowe.
- [10]- PN-EN 1536 1999 Pale wiercone.
- [11]- Walery Kotlicki, Lech Wysokiński: Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów. Instrukcja ITB nr 376/2002.
- [12]- Kłosiński B., - Warunki techniczne wykonywania ścian szczelinowych. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1992 r.
- [13]- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli.
- [14]- PN-B/03264 - 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- [15]- PN- 82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe i zmienne.
- [16]- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

- [17]- Kobiak W., Stachurski J.: Konstrukcje żelbetowe. Arkady, 1998.
- [18]- Michalak H. i inni: O wpływie wykonywania wykopów głębokich na zabudowę sąsiednią, Inżynieria i Budownictwo nr 1/1998.
- [19]- Wysokiński L., Kotlicki W.: Prognozowanie przemieszczeń terenu w nawiązaniu do geotechnicznych zagrożeń obiektów, Politechnika Warszawska, Warszawa 1999 r.
- [20]- Szulborski K.: Analiza przyczyn awarii i katastrof podczas realizacji obudowy wykopów głębokich, XIX Konferencja Naukowo-Techniczna „Awary budowlane – Szczecin Międzyzdroje 1999 r.
- [21]- Wysokiński L.: Zagrożenie awarią budynków usytuowanych w sąsiedztwie głębokich wykopów, XX KNT „Awary budowlane – Szczecin Międzyzdroje 2000 r.

## **2. Charakterystyka ogólna projektowanego obiektu**

Projektowane obiekty Mauzoleum Martyrologii Wsi Polskich w Michniowie w części sytuowane są w bliskości (0,6 m do 1,0 m) granicy oznaczonej na planie sytuacyjnym jako A-C – załącznik 3.

Na etapie niniejszej ekspertyzy nie była znana dokładna konstrukcja przewidywanych obiektów. Analizując sytuację oraz materiały robocze od projektanta przesłane drogą elektroniczną założono, że będą to obiekty o konstrukcji żelbetowej bądź murowane z żelbetowymi stropami. Informacje uzyskane z biura projektowego Nizio Design International pozwalają na przybliżone ustalenie lokalizacji niezbędnych ścian oraz przybliżone określenie posadowienia zagłębionych obiektów (projektowanych). Szkice zamieszczono w załączniku 3 i załączniku 5 do niniejszego opracowania.

Planuje się wykonanie obiektu z częścią podziemną sięgającą około -4,1 m poniżej poziomu terenu ( pod częścią parkingową) w pobliżu granicy A-C od frontu działki oraz kondygnacje podziemne planowane do wykonania w części środkowej działki, wzdłuż jej długości (między granicą południową i północną) do głębokości maksymalnej lokalnie około - 6,8 m poniżej poziomu terenu - załączniki 3 i 5.

## **3. Charakterystyka istniejącej zabudowy i warunków terenowych**

### **3.1. Program prac pomiarowo - badawczych**

Analizę możliwości realizacji projektowanego obiektu w kontekście sytuacji istniejącej poprzedziło opracowanie programu prac pomiarowo - badawczych, w wyniku którego przewidziano w miejscach reprezentatywnych przeprowadzenie następujących prac:

- Inwentaryzację usytuowania (pomiarów gabarytów ogólnych i odległości od granicy) oraz zgodności położenia i rodzaju obiektów istniejących w stosunku do mapy do celów projektowych i planu zagospodarowania terenu.

- odkrywki i badania ścian fundamentowych i fundamentów sąsiednich budynków (według szkicu zał. 5, Rys. 6),

- ogólne badania typu i stanu konstrukcji budynków sąsiednich (według szkicu załącznik 5, Rys. 6),

- wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego.

W miejscach reprezentatywnych i/lub szczególnych przewidziano dokonanie skrupulatnych obserwacji i pomiarów w celu oceny strukturalno - materiałowej stanu technicznego badanych miejsc i elementów .

### **3.2. Zakres badań in situ**

Wykonano następujące czynności:

- Pomiarów odległości od granicy, wysokości oraz orientacyjne wymiarów geometrycznych w rzucie ośmiu budynków sąsiadujących.
- Weryfikację w terenie informacji uzyskanych z map do celów projektowych.
- Ustalenie poziomów posadowienia poszczególnych obiektów (według szkicu zał. 5).
- Ustalenie typu konstrukcji i ogólnego stanu technicznego istniejących budynków sąsiednich.
- Dokumentację fotograficzną.

W miejscach odkrywek wykonano oględziny stanu i jakości materiałów badanych elementów.

Wyniki poszczególnych badań zawarto w załącznikach oznaczonych od 1 do 5.

### **3.3. Opis inwentaryzacyjny istniejącej zabudowy oraz warunków posadowienia**

Inwentaryzowane obiekty w ostrej granicy planowanej inwestycji lub odległości nie dającej możliwości ich pominięcia przy projektowaniu nowych obiektów na terenie MMWP

określono w terenie i nazwano numerami od 1 do 8 na mapie do celów projektowych. **Budynki nie istniejące na mapie a istniejące w terenie naniesiono dodatkowo.** Jest to obiekt nr 1 oraz nr 6. Numerację w tekście odniesiono do układu w terenie pokazanego na Rys. 6 w załączniku 5.

#### Budynek nr 1.

Lekki garaż blaszany na jeden pojazd. Odległość od granicy 5,23 m. Płytki podmurówka. **Nie uwzględniony na mapach do celów projektowych.**

Dokumentacja fotograficzna – załącznik 4, obrazy numer : F1, F2, F13. Szkic sytuacyjny załącznik 5.

#### Budynek nr 2

Budynek gospodarczy, drewniany. Lekki. Wysokość około 2,5m. Lekka konstrukcja. Fundamenty płytkie. Odległość od granicy 2,36 m.

Dokumentacja fotograficzna – załącznik 4, obrazy numer : F2, F13. Szkic sytuacyjny załącznik 5.

#### Budynek nr 3

Niski budynek gospodarczy. Murowany z bloczków betonowych. Ściany spękane. Wysokość około 1,8 m. płytkie fundamenty około kilkudziesięciu centymetrów poniżej poziomu terenu.

Dokumentacja fotograficzna – załącznik 4, obrazy numer : F4, F8, F9, F13. Szkic sytuacyjny załącznik 5.

#### Budynek nr 4

Dwukondygnacyjny budynek mieszkalny z poddaszem. Konstrukcja murowana z cegły. Niska piwnica zagłębiona około 0,4 m poniżej poziomu terenu. Fundamenty około 1,2 m poniżej poziomu terenu. Odległość od granicy 4,70 m.

Dokumentacja fotograficzna – załącznik 4, obrazy numer : F4, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13, F14. Szkic sytuacyjny załącznik 5.

#### Budynek nr 5

Stodoła murowana z pustaków żużlobetonowych z wypełnieniem drewnianym. Lekka. Usytuowana w granicy E-F. Fundamenty około 0,8 m poniżej poziomu terenu.

Dokumentacja fotograficzna – załącznik 4, obrazy numer : F5, F6, F15, F16. Szkic sytuacyjny załącznik 5.

#### Budynek nr 6

Niski budynek gospodarczy. Murowany z pustaków żużlobetonowych. **Nie uwzględniony na mapach do celów projektowych.** Fundamentowanie płytke, na poziomie zbliżonym do stodoły – budynek nr 5. Usytuowany w granicy E-F.

Dokumentacja fotograficzna – załącznik 4, obrazy numer : F5, F6, F15, F16. Szkic sytuacyjny załącznik 5.

#### Budynek nr 7

Niski budynek gospodarczy. Konstrukcja tradycyjna – murowany. Fundamentowanie na poziomie około 0,8 m poniżej poziomu terenu. Usytuowany w granicy E-F.

Dokumentacja fotograficzna – załącznik 4, obrazy numer : F5, F15, F16, F17. Szkic sytuacyjny załącznik 5.

#### Budynek nr 8

Mały budynek gospodarczy. Konstrukcja tradycyjna – murowany. Fundamentowanie na poziomie około 0,8 m poniżej poziomu terenu. Usytuowany w granicy E-F na wysokości istniejącego budynku muzeum.

Dokumentacja fotograficzna – załącznik 4, obrazy numer : F5, F16, F17. Szkic sytuacyjny załącznik 5.

Budynki , których opis inwentaryzacyjny przedstawiono w punkcie 4 są w przeważającej części w dobrym stanie. Budynek numer 3 usytuowany w granicy A-C jest popękany. Stwierdzono pionowe, duże pęknięcia przelotowe w spoinach między elementami betonowymi muru. Budynek mieszkalny numer 4 jest w dobrym stanie. Termoizolacja wykonana w trakcie eksploatacji – pokryta tynkiem uniemożliwia stwierdzenie symptomów ewentualnego nierównomiernego osiadania. Obiekty numer :1, 2, 3, w granicy A-C są lekkie a ich oddziaływanie jest relatywnie mało istotne. Obiekty w granicy E-F są w dobrym stanie a ich oddziaływania na podłoże można określić na poziomie niskim. Teren wokół obiektów w granicy A-C jest silnie zarośnięty co utrudniało oględziny.

Teren jest suchy, powierzchnia gruntu zwarta. Na podstawie posiadanych wyników badań geotechnicznych [1] (załącznik 1) stwierdzono, że w bezpośrednim sąsiedztwie planowanego muru oporowego (projektowany parking) do głębokości 0,8 m poniżej poziomu terenu zalegają nasypy i piaski gliniaste z kamieniami. Poniżej aż do głębokości 3,70 m p.p.t. zalega warstwa ilów piaszczystych z głazami piaskowca. Poniżej poziomu – 3,70 m p.p.t. do około -5,20 m p.p.t. zalegają ły piaszczyste warstwowane cienkimi płytkami piaskowca. Poniżej tego poziomu zalega zwarta skała z piaskowca uniemożliwiająca wiercenia geologiczne dostępnym przez wykonujących badania sprzętem. Zwierciadło wody gruntowej nawiercono na głębokości -5,20 m poniżej poziomu terenu jednakże po 2 godzinach stabilizowało się ono na głębokości – 4,00 m oraz -2,20 m p.p.t po 24 godzinach.

#### **4. Warunki realizacji planowanej rozbudowy**

Wykonanie projektowanego kompleksu Mauzoleum Martyrologii Wsi Polskich implikuje realizację głębokich szeroko przestrzennych wykopów w warunkach istniejącej zabudowy - w bezpośrednim lub bliskim sąsiedztwie.

Głębokie wykopy pod podziemne kondygnacje obiektów budowlanych mają często kilka a nawet kilkanaście metrów głębokości i są niejednokrotnie wykonywane w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów, których fundamenty znajdują się na niewielkiej głębokości licząc od poziomu terenu. W takich przypadkach nie jest możliwe zapewnienie odpowiedniego ukształtowania i zabezpieczenia skarp i w związku z tym wymagają wykonania odpowiedniej obudowy w postaci ścian oporowych, które powinny posiadać właściwie rozwiązane zakotwienie lub rozparcie. Stosuje się rozwiązania takie jak: ściany szczelinowe, ścianki berlińskie, pale żelbetowe, ścianki szczelne i oporowe. Podczas postępu prac ziemnych oraz na podstawie wcześniej opracowanego projektu technologii i organizacji robót ziemnych wykonaną w gruncie obudowę rozpiera się lub kotwi na odpowiednich poziomach rozporami lub kotwami iniekcyjnymi. Wykorzystuje się także jako rozpory elementy konstrukcji wznoszonych budynków – powinno to wynikać z założeń projektu konstrukcyjnego.

W sąsiedztwie głębokiego szerokoprzestrzennego wykopu mogą podczas wykonywania tego typu robót występować nierównomierne przemieszczenia podłoża co może mieć wpływ na stan techniczny istniejących w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów budowlanych i infrastruktury podziemnej. Przemieszczenia w gruncie są wynikiem naruszenia jego

wewnętrznej równowagi na skutek wykonywania w gruncie ścian oporowych i podatności wykonanych ścian obudowy wykopów - różnej w zależności od ich rodzaju oraz ze względu na usunięcie z wykopu dużych mas zalegającego wcześniej gruntu co powoduje jego istotne odciążenie na tym obszarze.

Korzystając z badań i wytycznych Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie zawartych w odpowiednich instrukcjach [11] wyznaczono szacowane strefy oddziaływania na otoczenie głębokiego wykopu szerokoprzestrzennego pod projektowane obiekty. Przyjmując na podstawie badań geotechnicznych rodzaj ośrodka gruntowego oraz zakładając przewidywany poziom dna wykopu odpowiedni do przewidywanego posadowienia płyty fundamentowej  $H_w = 0,80$  do  $4,10$  m określa się następujące zakresy stref oddziaływania:

- **I Strefa oddziaływań** – strefa wpływów bezpośrednich obejmująca obszar w którym mogą wystąpić przemieszczenia zagrażające bezpieczeństwu konstrukcji budynków istniejących

Zasięg  $R_{pd11} = 0,75 \cdot H_w = 0,75 \cdot 4,10 \text{ m} = 3,08 \text{ m}$  – przy granicy południowej w najgłębszym miejscu,

Zasięg  $R_{pd12} = 0,75 \cdot H_w = 0,75 \cdot 0,80 \text{ m} = 0,60 \text{ m}$  - przy granicy południowej w najpłytszym miejscu,

Zasięg  $R_{13} = 0,75 \cdot H_w = 0,75 \cdot 6,80 \text{ m} = 5,10 \text{ m}$  – wykop szerokoprzestrzenny w środku działki wzdłuż jej długości – część tylna,

- **II Strefa oddziaływań** – strefa w której mogą powstać uszkodzenia nie powodujące zagrożenia dla bezpieczeństwa konstrukcyjnego budynków istniejących

Zasięg  $R_{pd21} = 2,50 \cdot H_w = 2,5 \cdot 4,10 \text{ m} = 10,25 \text{ m}$  – przy granicy południowej w najgłębszym miejscu,

Zasięg  $R_{pd22} = 2,50 \cdot H_w = 2,5 \cdot 0,80 \text{ m} = 2,00 \text{ m}$  – przy granicy południowej w najpłytszym miejscu,

Zasięg  $R_{23} = 0,75 \cdot H_w = 2,5 \cdot 6,80 \text{ m} = 17,00 \text{ m}$  – wykop szerokoprzestrzenny w środku działki wzdłuż jej długości – część tylna,

Biorąc pod uwagę położenie istniejących obiektów w terenie (załącznik 5 Rys.6) można stwierdzić, że w strefie I znajduje się od strony granicy A-C jedynie niski budynek gospodarczy zlokalizowany w granicy A-C natomiast strefa II obejmuje swym zasięgiem istniejące budynki gospodarcze niskie oraz częściowo budynek mieszkalny (północno-wschodni narożnik około  $0,50$  m w strefie II).



Przemieszczenia podłoża gruntowego wpływają na zakres i możliwą wielkość uszkodzeń budynków czy też infrastruktury podziemnej zlokalizowanych w obszarze bezpośredniego oddziaływania. Zważywszy, że możliwe wartości przemieszczeń ujemnych w sąsiedztwie ścian oporowych mogą być znacznie zróżnicowane a są także zależne od właściwości zalegającego gruntu i konstrukcji oraz technologii wykonania obudowy wykopu. W praktyce średnie wartości przemieszczeń szacuje się na  $0,15\% H_w$  (przemieszczenia dodatnie z reguły nie przekraczają  $0,10\% H_w$ ). Poza tym należy zwrócić uwagę, że na większe uszkodzenia narażone są budynki o osiach podłużnych prostopadłych do realizowanych wykopów. Szczególnie wrażliwe na przemieszczenia gruntu są budynki stare realizowane w technologii tradycyjnej - murowane ściany konstrukcyjne czy bezwieńcowe konstrukcje stropowych. Relatywnie wrażliwsze na przemieszczenia w gruncie są także obiekty posadowione płytko na murowanych ławach fundamentowych.

Projektowanie budynków wymagających realizacji głębokich wykopów szerokoprzestrzennych pod kondygnacje podziemne wymaga wykonania następujących opracowań dokumentacyjnych:

- Ekspertyz w zakresie oceny stanu technicznego obiektów znajdujących się w I strefie oddziaływania bezpośredniego wraz ze szczegółową inwentaryzacją istniejących uszkodzeń i deformacji oraz zaleceniami w zakresie ich trwałego lub tymczasowego wzmocnienia,
- Projektów wzmocnienia trwałego lub tymczasowego obiektów budowlanych oraz sieci podziemnych w zakresie wynikającym z wykonanych ekspertyz technicznych,
- Opracowanie zakresu i systemu monitorowania obiektów zlokalizowanych w I strefie oddziaływania – na podstawie zaleceń ekspertyzy technicznej,
- Rozpoznanie zabudowy terenu i infrastruktury podziemnej zlokalizowanej w II strefie oddziaływania oraz podjęcie decyzji dotyczącej monitoringu w okresie realizacji stanu surowego projektowanego budynku,
- Projektu technologii i organizacji robót ziemnych wraz z konstrukcją obudowy wykopu wchodzący w zakres projektu budowlanego.

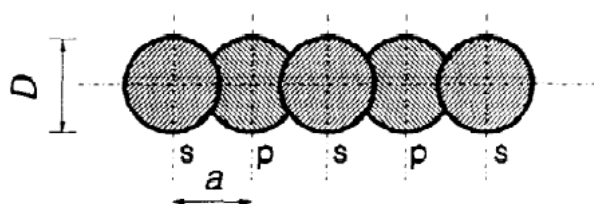
Przed rozpoczęciem robót budowlanych, zależnie od określonych oddziaływań na obiekty otaczające, należy opracować program monitoringu wyznaczonych istniejących budynków i infrastruktury podziemnej oraz procedury postępowania wykonawcy robót, nadzoru inwestycyjnego i autorskiego. Przed rozpoczęciem prac powinny zostać wykonane wszystkie pomiary bazowe. Należy podkreślić, że już na etapie projektowania należy dobierać takie

rozwiązania konstrukcyjne, w których obudowa wykopu ograniczy do minimum odkształcenia podłoża gruntowego. Podczas realizacji prac budowlanych należy bezwzględnie przestrzegać zasad właściwej technologii i organizacji robót, aby nie spowodować istotnych zmian w strukturze ośrodka gruntowego co może spowodować z kolei znaczne uszkodzenia przyległej zabudowy lub infrastruktury technicznej.

## 5. Koncepcja konstrukcji ścian oporowych

Ze względu na konieczność wykonania konstrukcji oporowych w bliskim sąsiedztwie istniejącej zabudowy na działkach sąsiednich optymalną będzie konstrukcja oporowa w postaci ściany z pali wierconych (palościanki). Rozważano również alternatywne rozwiązanie w postaci klasycznej konstrukcji oporowej w postaci ściany oporowej kątowej oraz konstrukcji oporowej ze ścian szczelinowych [9]. Ze względu na występowanie od głębokości -5,20 m p.p.t. skały zwartej z piaskowca uznano, iż zaistnieje duża trudność w drążeniu szczeliny w podłożu skalnym i wykonanie konstrukcji oporowej ze ścian szczelinowych od strony granicy południowej będzie trudne w realizacji. Metoda ta możliwa byłaby do realizacji jedynie od strony granicy północnej gdzie jest płytsze posadowienie powyżej stropu skały, lecz wydaje się być ekonomicznie nieopłacalna z uwagi na duży koszt transportu ciężkiego specjalistycznego sprzętu w stosunku do relatywnie małego i płytkiego odcinka robót na granicy północnej.

Uwzględniając powyższe, proponuje się do realizacji rozwiązanie techniczne konstrukcji oporowej z pali wierconych o średnicy 60cm w postaci przecinających się pali w rozstawie co 50cm. Ze względu na stosunkowo małe wartości momentów gnących można wziąć pod uwagę rozwiązanie, w którym co 2 pal w szeregu będzie zbrojony na przemiennie z palem niezbrojonym. Na powyższej konstrukcji zostanie posadowiona górna część ogrodzenia w wersji zaproponowanej przez projektanta. Szczegółowe wytyczne sposobu realizacji robót w przypadku konstrukcji z pali wierconych zawiera normatyw [10]. Poniżej przytacza się kilka istotnych zapisów z ww. normy.



Ściana z przecinających się pali:

$a < D$

p: pale pierwotne

s: pale wtórne

## **7.4 Wiercenie otworu**

**7.4.1** Jeżeli pale mają być zagłębione w warstwę nośną lub w skałę, należy w projekcie określić kształt, minimalną głębokość zagłębienia oraz jakość materiału, w którym ma być zagłębiony.

**7.4.2** Jeżeli warunki gruntowe różnią się od określonych w projekcie, to należy powiadomić projektanta i podjąć odpowiednie działania, aby zapewnić wymaganą nośność pala albo fundamentu.

**7.4.3** Pali wciskanych nie należy opierać na przeszkodach w gruncie, jeśli nie zostanie:

- wykazana wystarczająca nośność,
- uzyskane oparcie na całej powierzchni oraz
- możliwość zapewnienia odkształceń zbliżonych do sąsiednich pali.

**7.4.4** Jeżeli przed osiągnięciem projektowanego poziomu posadowienia pale napotkają przeszkodę nie-możliwą do przewiercenia, to należy przeanalizować projekt, uwzględniając wszystkie dostępne dane o przeszkodzie.

UWAGA: W takim przypadku mogą być konieczne dodatkowe lub zastępcze pale o równoważnych parametrach.

## **8.4 Ściany z pali wierconych**

**8.4.1** W poziomie roboczym powinien być wykonany szablon ze stali lub betonu w celu utrzymania położenia pala, jeżeli wymaga tego określona dokładność.

**8.4.2** Podczas wykonywania ścian z przecinających się pali otwory powinny być zabezpieczane odzyskiwanymi rurami osłonowymi.

**8.4.3** Zwykle w przypadku wykonywania ścian z pali tylko co drugi pal powinien być zbrojony. Pale zbrojone powinny być wykonywane po uprzednim uformowaniu pali niezbrojonych.

**8.4.4** Jeżeli wszystkie pale mają być zbrojone, to pale pierwotne należy tak wykonać, aby nie utrudniały późniejszego wykonania pali pomiędzy nimi.

**8.4.5** Kolejność wykonania ścian z pali przecinających się i ciągłych ścian palowych, a także skład użytej mieszanki betonowej należy tak dobrać, aby beton w palach pierwotnych uzyskał wytrzymałość wystarczającą do zapewnienia stateczności, ale nie osiągnął wytrzymałości zbyt dużej, by możliwe było wcięcie pali.

UWAGA: W przeciwnym przypadku mogą powstać defekty ściany (np. odchylenia położenia lub przecieki).

**6.3.1.1** Skład mieszanki betonowej do pali wierconych należy projektować zgodnie z ENV 206, jeśli nie określono inaczej w niniejszej normie europejskiej.

**6.3.1.2** Jeżeli nie określono inaczej, klasa wytrzymałości betonu używanego do pali wierconych powinna zawierać się w przedziale od C 20/25 do C 30/37, a skład mieszanki i konsystencja powinna być zgodna z tablicami 1 i 2.

**6.3.1.3** W palach pierwotnych ścian z pali wierconych można stosować beton lub zaprawę o niższej klasie wytrzymałości (patrz rysunek 6).

**6.3.1.4** Beton o większej wytrzymałości może być użyty, jeśli przewiduje to projekt i odpowiada to warunkom gruntowym oraz technologii budowy.

**6.3.1.5** Beton do pali powinien:

- być odporny na segregację,
- wykazywać wysoką plastyczność i dobrą zwięźłość,
- mieć dobrą zdolność rozplywu,
- wykazywać zdolność do samozagęszczania i
- być dostatecznie urabialny przez czas trwania betonowania, łącznie z wyciągnięciem odzyskiwanej rury osłonowej.

**Tablica 1: Składy mieszanek**

Zawartość cementu: – układanie na sucho – układanie podwodne	$\geq 325 \text{ kg/m}^3$ $\geq 375 \text{ kg/m}^3$
Wskaźnik wodno-cementowy (W/C)	$< 0,6$
Zawartość frakcji drobnych $d < 0,125 \text{ mm}$ (włączając cement) – kruszywo grube $d > 8 \text{ mm}$ – kruszywo grube $d \leq 8 \text{ mm}$	$\geq 400 \text{ kg/m}^3$ $\geq 450 \text{ kg/m}^3$

**7.6.2.2** Jeśli w projekcie nie przewidziano inaczej, to minimalną ilość zbrojenia podłużnego należy przyjmować zgodnie z tablicą 4, jeśli zbrojenie jest wymagane.

**Tablica 4: Minimalne zbrojenie podłużne**

Nominalny przekrój poprzeczny pala: $A_c$	Przekrój zbrojenia podłużnego: $A_s$
$A_c \leq 0,5 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,5 \% A_c$
$0,5 \text{ m}^2 < A_c \leq 1,0 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,0025 \text{ m}^2$
$A_c > 1,0 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,25 \% A_c$

**7.6.2.3** Jako zbrojenie podłużne należy przyjmować co najmniej 4 pręty średnicy 12 mm.

**7.6.2.4** Rozstaw prętów podłużnych powinien zawsze być jak największy w celu umożliwienia właściwego przepływu mieszanki betonowej, lecz nie powinien on być większy niż 400 mm.

**7.6.2.5** Najmniejszy rozstaw w świetle prętów lub wiązek prętów podłużnych w jednej warstwie powinien być nie mniejszy niż 100 mm.

**7.6.2.6** Najmniejszy rozstaw w świetle prętów lub wiązek prętów podłużnych w jednej warstwie może być zredukowany do 80 mm, jeżeli stosowane jest kruszywo o  $d \leq 20 \text{ mm}$ .

**7.6.2.7** Należy unikać, jeśli jest to możliwe, rozmieszczania prętów podłużnych we współśrodkowych warstwach.

Alternatywą przy granicy północnej może być klasyczna konstrukcja oporowa w postaci ściany żelbetowej kątowej projektowanej według normy [6]. Ten typ konstrukcji przy granicy południowej, ze względu na duże głębokości wykopów i bliskość zabudowy sąsiedniej, jest niemożliwy do wykonania.

## 6. Obliczenia statyczne ścian oporowych

Obliczenia statyczne konstrukcji oporowej z pali wierconych wykonano za pomocą programu Geo5 moduł: Ściana analiza. Nr licencji 8066. Jest to specjalistyczny program

obliczeniowy dający pełną analizę projektowanej konstrukcji. Wydruki wyników obliczeń zawarto w załączniku 2.

Konstrukcję ściany podzielono na dwa typy:

POZ. SC-1 - ściana zabezpieczająca wykop przy granicy południowej o głębokości zmiennej od ~4,1m do 1,8m,

POZ. SC-2 - ściana zabezpieczająca nasyp przy granicy północnej o wysokości ~1,2m.

### **6.1. Granica południowa**

Ściana SC-1 wykonana będzie z pali wierconych tworzących palisadę wspornikową (palościankę) utwierdzoną w podłożu na zmiennej głębokości zależnej od różnicy poziomów terenu po obydwu stronach konstrukcji oporowej. Ze względu na fakt iż dolny odcinek posadowienia pali znajduje się w podłożu skalnym średnio na głębokości od 1,8 do 0,3m do wiercenia należy przewidzieć użycie specjalistycznych koronek dostosowanych do wiercenia w skale.

Orientacyjne poziomy posadowienia pali w zależności od różnicy poziomów:

- SC-1 H=4.1m - posadowienie ściany na głębokości 7 m licząc od górnej powierzchni terenu,
- SC-1 H=3.8m - posadowienie ściany na głębokości 7 m licząc od górnej powierzchni terenu,
- SC-1 H=2.8m - posadowienie ściany na głębokości 6,5 m licząc od górnej powierzchni terenu,
- SC-1 H=2.0m - posadowienie ściany na głębokości 6,5 m licząc od górnej powierzchni terenu,
- SC-1 H=1.8m - posadowienie ściany na głębokości 5,5 m licząc od górnej powierzchni terenu.

### **6.2. Granica północna**

Ściana SC-2 wykonana będzie z pali wierconych tworzących palisadę wspornikową (palościankę) utwierdzoną w podłożu na głębokości (zależnej od różnicy poziomów terenu

po obydwu stronach konstrukcji oporowej) wynoszącej dla max. wysokości nasypu 1,15m ok. 2,5m poniżej poziomu terenu sąsiada co daje łącznie długość pala 3,5m.

Alternatywne możliwe do zastosowania rozwiązanie w tym rejonie to klasyczny mur oporowy w postaci ściany oporowej żelbetowej kątowej posadowionej na głębokości poniżej granicy przemarzania tj. min. 1,2m. Wykonane obliczenia statyczne wykazały możliwość realizacji ściany kątowej żelbetowej. Jednakże przy realizacji tego wariantu konieczne jest zachowanie szczególnej ostrożności przy jej realizacji w rejonie zabudowy sąsiedniej. Na tym odcinku należy wykop zabezpieczyć poprzez wciśnięcie statyczne ścianki szczelnej stalowej typu Larsen. Nie dopuszcza się jej zabicia gdyż powstałe drgania uszkodzą budynki sąsiednie. Głębokość pograżenia ścianki szczelnej analogiczna jak dla palościanki tj. 2,5m poniżej dna wykopu.

## **7.Wnioski i zalecenia końcowe**

Przeprowadzone prace oraz obliczenia i analiza wyników pozwalają na następujące wnioski:

1. Wykonanie rozkopu pod część obiektu planowaną wzdłuż działki w jej środkowej części jest możliwe (nie istnieją obiekty w zasięgu oddziaływań prac ziemnych). Fundamentowanie w wykopie szerokoprzestrzennym wymaga odpowiedniego pochylenia i zabezpieczenia skarp. Ponadto należy pamiętać o odpowiednim zabezpieczeniu oraz odwodnieniu dna wykopu zwłaszcza gdyby roboty miały odbywać się w okresie wiosennym.
2. Wykonanie ścian oporowych w ostrej granicy jest możliwe. Ze względu na różnicę poziomów w najwyższym miejscu ścianki przy granicy A-C, dochodzącą do około 4,10 m, optymalnym wydaje się być wykonanie ściany oporowej z żelbetowych pali wierconych (palościanka) tworzących palisadę. Przy granicy północnej oznaczonej E-F alternatywą dla palościanki jest klasyczna ściana oporowa kątowa, jednakże przy jej realizacji konieczne jest zachowanie szczególnej ostrożności w rejonie zabudowy sąsiedniej. Na tym odcinku należy wykop zabezpieczyć poprzez statyczne wciśnięcie ścianki szczelnej stalowej typu Larsen.
3. Możliwe jest wykonanie ścianki szczelnej pełnej od miejsca, w którym potrzebna głębokość ścianki nie wymaga wejścia w warstwę piaskowca (poniżej – 5,20 m p.p.t).

W przypadku stwierdzenia istotnie innego stanu faktycznego niż zawarty w niniejszym opracowaniu należy niezwłocznie powiadomić autorów oraz odpowiednie osoby związane z projektowaniem i realizacją prac związanych z tematem niniejszego opracowania.

Ważność niniejszego opracowania określa się na 2 lata lub do wystąpienia zmian w koncepcji projektowej czy też w stosunku do stanu istniejącego w okresie wykonywania niniejszego opracowania i założeń

Podpisy autorów:

## **Wyniki badań geotechnicznych - wiercenia z czerwca 2009**

**Dodatkowe wiercenia zalecone na etapie wykonywania prac do niniejszego opracowania.**



**PRZEDSIĘBIORSTWO  
USŁUG PROJEKTOWYCH  
I HANDLU**

**MARYNOWSKI**


OFERUJE USŁUGI W ZAKRESIE :

BUDOWNICTWA ■  
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ■  
HYDROGEOLOGII ■  
GEOLOGII INŻYNIERSKIEJ ■  
OPERATÓW WODNO-PRAWNYCH ■  
STREF OCHRONY SANITARNEJ ■

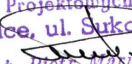
Kielce ul. Sukowska 6 ☎ (0-41) 361-14-23 ☎/fax (0-41) 361-26-39

**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA  
DLA POTRZEB BUDOWY  
MAUZOLEUM MARTYROLOGII WSI POLSKIEJ  
W MICHNIOWIE  
WOJ. ŚWIĘTOKRZYSKIE  
(ANEKS)**

Opracował:

  
inż. Piotr Marynowski  
wpr. G.U.G. Nr 050718; 070679

Kierownik Zakładu:

  
inż. Piotr Marynowski  
wpr. G.U.G. Nr 050718; 070679

Kielce czerwiec 2009r.

### Spis treści:

1. Wstęp
2. Zakres prac
3. Budowa geologiczna i warunki wodne
4. Wnioski

### Spis załączników

1. Mapa sytuacyjna (Plan zagospodarowania - mur oporowy) ... zał: 1
2. Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego ... zał: 2

#### 1. Wstęp

Niniejszy zwięzły zarys stanowi integralną część "Dokumentacji geotechnicznej" dla potrzeb budowy Muru oporowego w rejonie ul. Polskiej w Michalicach. Badania uzupełniające przeprowadzono dla potrzeb ustalenia warunków posadowienia muru oporowego i wpływu prac budowlanych na konstrukcję budynku oznaczonego numerem 41 (wschodnia granica parkingu).

#### 2. Zakres prac

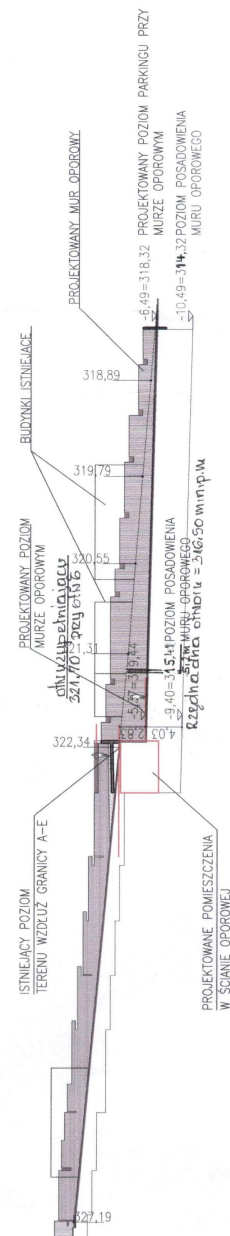
W ramach zwięzłego zarysu wykonano jeden otwór geotechniczny o głębokości 5,2 m. Głębokość otworu narodziła się z potrzeb. Na głębokości 5,2 m stwierdzono występowanie skały litej - piaskowatej. W czasie wiercenia prowadzono analizę makroskopową powierzchni nałamu gruntu, oraz obserwacje uwodnienia zjawiska wody lokalizacja otworu na zał. 1. (2 m od budynku gospodarczego) Wyniki wiercenia na zał. 2.

#### 3. Budowa geologiczna i warunki wodne

Podłoże gruntowe w rejonie parkingu i muru oporowego stanowiły osady czwartorzędowe w postaci nasypów i piasków gliniastych o kłębiistości 0,8 m, więcej niż piasekczyste od piasków do zwartych z glazkami i płytami piaskowca - typu łobuzewskiego przechodzące na głębokości 5,2 m w skałę litej - piaskowate trawowe. W otworze wykonanym pod pompę ciepła stwierdzono (wg odczytów brzości) ułożenie na głębokości ok. 4,5 m. Wody gruntowe nawięzły do otworu uzupełniającym na głębokości 5,2 m stwierdzono wody posiadające charakter napięty. Po dwóch godzinach woda stabilizowała się na głębokości 4,0 m od pow. terenu po zgłoszeniu na głębokości 2,0 m. Po zasypaniu otworu na głębokość 2,0 m stwierdzono wysięki wody z warstwy piasków gliniastych na głębokości 0,8 m od pow. terenu.

#### 4. Wnioski i zalecenia

1. Należy się posadowienie muru oporowego nie głębiej niż poziom gruntu skalistych.
2. Zaleca się wykonać drenaż muru oporowego od strony wyższego poziomu. Zagłębienie drenażu ok. 0,7 poniżej redukcji nawierzchni parkingu.

ID-ID

ZAL. 2.

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECH.

Museum Martyrologii Nsi Pobudiej  
w Mielunowie

RZĘDNA: 321.70 m. n.p.m.

WIERCENIE NADZOROWAŁ:

WIERCENIE OPRACOWAŁ:

OTWÓR NR uzupełniający  
przy otw. nr 6

DATA WYK:

KREŚLIŁA:

inż. Piotr Marynowski

RODZAJ ISRSWIDRA	SR. RUR IGŁ. ZARUR.	GŁĘBOK. NAWIERC. I USTABIL. ZW. WODY	SKALA	PROFIL LITOLO - GICZNY	PRZELOT WARSTW	RODZAJ GRUNTU	WILGOTN.	ILOŚĆ WĄTECZK.	STAN GRUNTU	STRATY- GRAFIE	NR WARST- WY
wiercenie mechaniczne - boides spiralny	otwór nie rurkowy		1.0		0.00 0.130 0.130 0.180 0.180	Nasyp	m	da	t.p.l.		IIa,
						Piasse gliniasta z kamieniami					
			2.0			Jł płaszczysty z glazami płaskowca	m.w	do	p.2w	Czwarobęd	IV.
			3.0								
			4.0		3.70 3.70						
			5.0			Jł płaszczysty warstwowany ciemliwi płytkami płaskowca					
					5.20						
			6.0			Płaskowiec - brak postępu wiercenia					
			7.0								
			8.0								
			9.0								
			10.0								

## **Obliczenia statyczne ścian oporowych .**



# Ściana oporowa POZ. SC-2 – alternatywa dla granicy północnej

## 1. Parametry obliczeniowe:

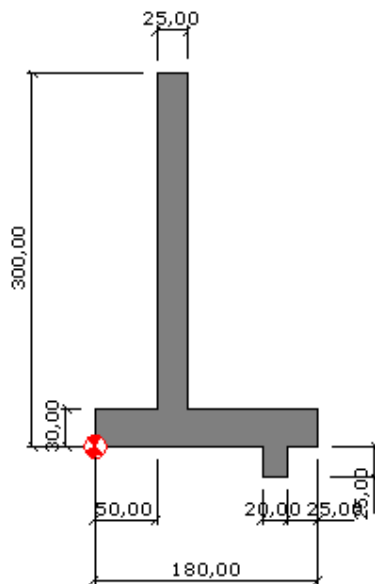
MATERIAŁ:

- **BETON:** klasa B 30,  $f_{ck} = 25,00$  (MN/m<sup>2</sup>),  
ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m<sup>3</sup>)
- **STAL:** klasa A - IIIN,  $f_{yk} = 490,00$  (MN/m<sup>2</sup>)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: **PN-B-03264(2002)**  
gruntowej: **PN-83/B-03010**
- Otulina:  $c_1 = 30,0$  (mm),  $c_2 = 50,0$  (mm)
- Agresywność środowiska: XC1, XC2, XC3, XC4
- Wymiarowanie muru ze względu na:
  - Nośność  $m = 0,81$
  - Poślizg  $m = 0,72$
  - Obrót  $m = 0,72$
- Weryfikacja muru ze względu na:
  - Osiadanie średnie:  
 $S_{dop} = 10,00$  (cm)
  - Różnicę osiadań:  
 $DS_{dop} = 5,00$  (cm)
- Współczynniki redukcyjne dla:
  - Spójności gruntu 50,00 %
  - Tarcia gruntu 0,00 %
  - Odporu ściany 50,00 %
  - Odporu ostrogi 50,00 %
- Kąt tarcia grunt - ściana:
  - Odpór dla gruntów spoistych  $-1/3 \times \phi$
  - Parcie dla gruntów spoistych  $1/3 \times \phi$
  - Odpór dla gruntów niespoistych  $-1/3 \times \phi$
  - Parcie dla gruntów niespoistych  $1/3 \times \phi$

## 2. Geometria:



### 3. Grunt:

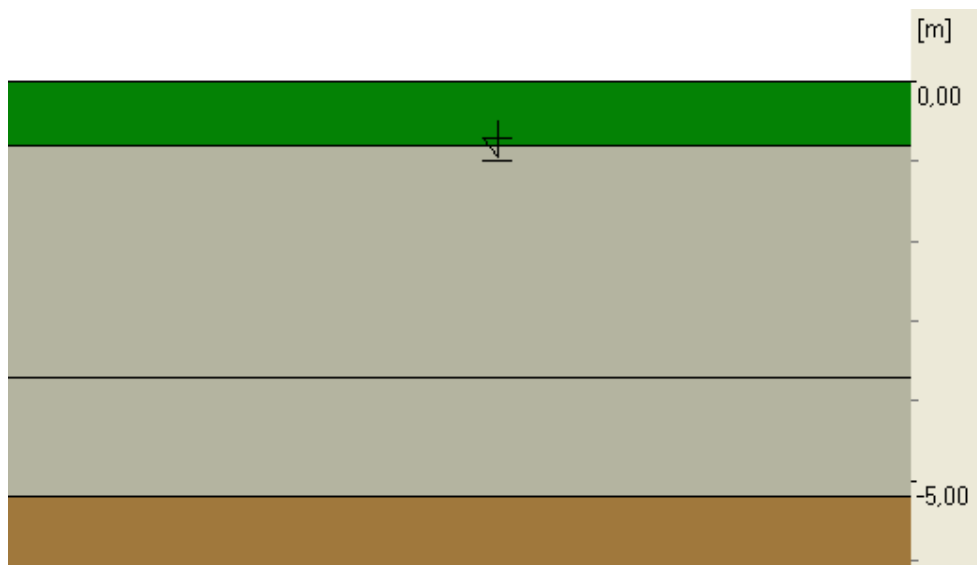
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
- Naziom Głębokość gruntu za ścianą  $H_o = 250,00$  (cm)
- Uwarstwienie pierwotne:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Mięższność [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	$I_D/I_L$
1.	Piasek gliniasty	0,00	80,00	C	-	0,10
2.	Il piaszczysty	-80,00	290,00	D	-	0,10
3.	Il piaszczysty	-370,00	150,00	D	-	0,00
4.	Pospółka gliniasta	-520,00	-	B	-	0,00

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1.	21,98	16,37	21,50	61,80	37,08
2.	53,73	11,67	21,00	38,25	30,60
3.	60,00	13,00	21,00	49,13	39,30
4.	40,00	22,00	22,00	87,33	65,50



- **Grunty za ścianą:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mięższność [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I <sub>D</sub> /I <sub>L</sub>
1	Piasek gliniasty	550,00	250,00	C	-	0,15

\* Względem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1	19,29	15,60	21,50	55,07	33,04

- **Grunty przed ścianą:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mięższność [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I <sub>D</sub> /I <sub>L</sub>
1	Piasek gliniasty	100,00	100,00	C	-	0,10

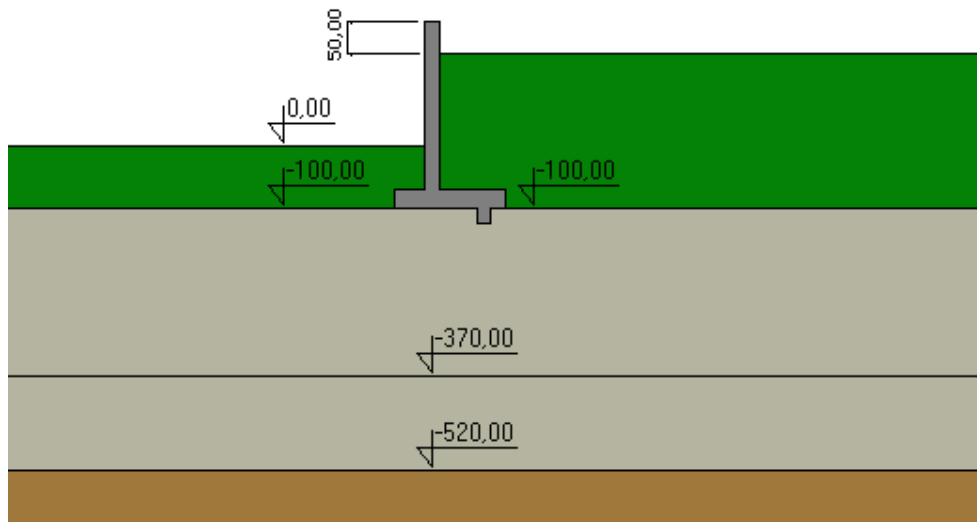
\* Względem lewego dolnego punktu stopy

Parametry:

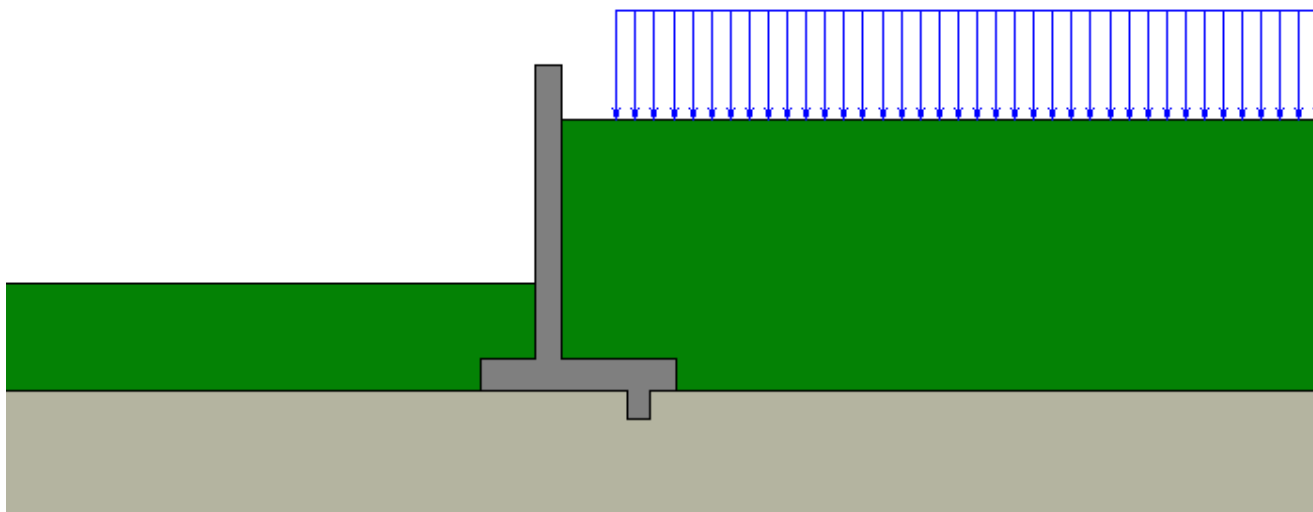
Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1	21,98	16,37	21,50	61,80	37,08



(cm)



#### 4. Obciążenia



- **Zestawienie obciążeń**

- 1 skupione na ścianie
- a1 eksploatacyjna  $z = 0,00$  (m)  $V = 5,00$  (kN)  $H = 1,00$  (kN)  $M = 5,00$  (kN\*m)
- 2 jednorodne
- 0 stała  $x = 0,00$  (m)  $P = 5,00$  (kN/m<sup>2</sup>)
- 3 jednorodne
- a3 stała  $x = 0,50$  (m)  $P = 50,00$  (kN/m<sup>2</sup>)

#### 5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : graniczne  
Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Przypadki proste

Lp.	Przypadek	x (m)	y (m)	Px (kN/m)	Py (kN/m)	Opis
1.	CM	0,78	-0,14	0,00	-30,36	Ciężar własny muru oporowego.
2.	GP	0,23	-0,76	8,58	-6,75	Parcie od gruntu przed ścianą.
3.	GZ	1,26	-0,17	-36,34	-52,97	Parcie od gruntu za ścianą.
4.	C	0,80	-0,10	54,96	4,89	Spójność gruntu.
5.	a1	0,30	-0,15	0,00	0,00	Obciążenie eksploatacyjne.
6.	0	1,15	0,34	-7,12	-6,24	Obciążenie stałe.
7.	a3	1,16	0,02	-45,98	-46,45	Obciążenie stałe.

### NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca:  $1,00 \cdot CM + 0,85 \cdot GP + 1,20 \cdot GZ + 1,00 \cdot C + 1,00 \cdot 0 + 1,00 \cdot a3 + 1,30 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -154,21 \text{ (kN/m)}$   $My = -22,76 \text{ (kN*m)}$   $Fx = -38,39 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 139,59 \text{ (cm)}$
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{array}{llll}
 N_B = 0,22 & i_B = 0,17 & i_{Bf} = 1,00 & i_{Bg} = 1,00 \\
 N_C = 8,57 & i_C = 0,33 & i_{Cf} = 1,00 & i_{Cg} = 1,00 \\
 N_D = 2,59 & i_D = 0,58 & i_{Df} = 1,00 & i_{Dg} = 1,00
 \end{array}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 242,37 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / N_r = 1,27 > 1,00$

### OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca:  $1,00 \cdot CM + 1,00 \cdot GP + 1,00 \cdot GZ + 1,00 \cdot C + 1,00 \cdot 0 + 1,00 \cdot a3 + 1,00 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -143,14 \text{ (kN/m)}$   $My = -21,45 \text{ (kN*m)}$   $Fx = -29,71 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 0,08 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 204,17 \text{ (cm)}$
- Naprężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $szd = 0,02 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
  - wywołane ciężarem gruntu:  $szg = 0,06 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Osiadanie:  $S = 0,21 \text{ (cm)} < S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$

### OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca:  $1,00 \cdot CM + 0,85 \cdot GP + 1,20 \cdot GZ + 1,00 \cdot C + 1,00 \cdot 0 + 1,00 \cdot a3$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -147,71 \text{ (kN/m)}$   $My = -32,77 \text{ (kN*m)}$   $Fx = -37,09 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający:  $Mo = 57,41 \text{ (kN*m)}$

- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  $M_{uf} = 171,38 \text{ (kN*m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M_{uf} * m / M_0 = 2,15 > 1,00$

#### POŚLIZG

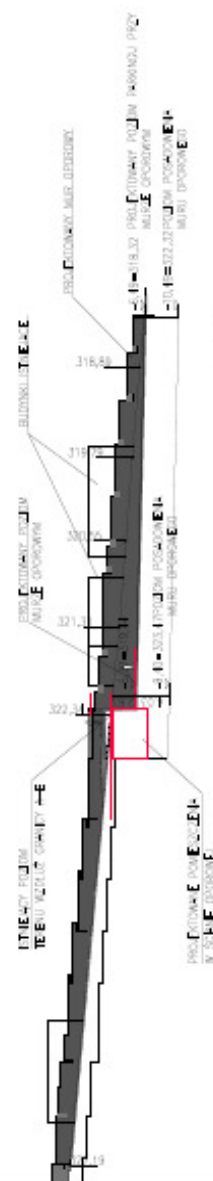
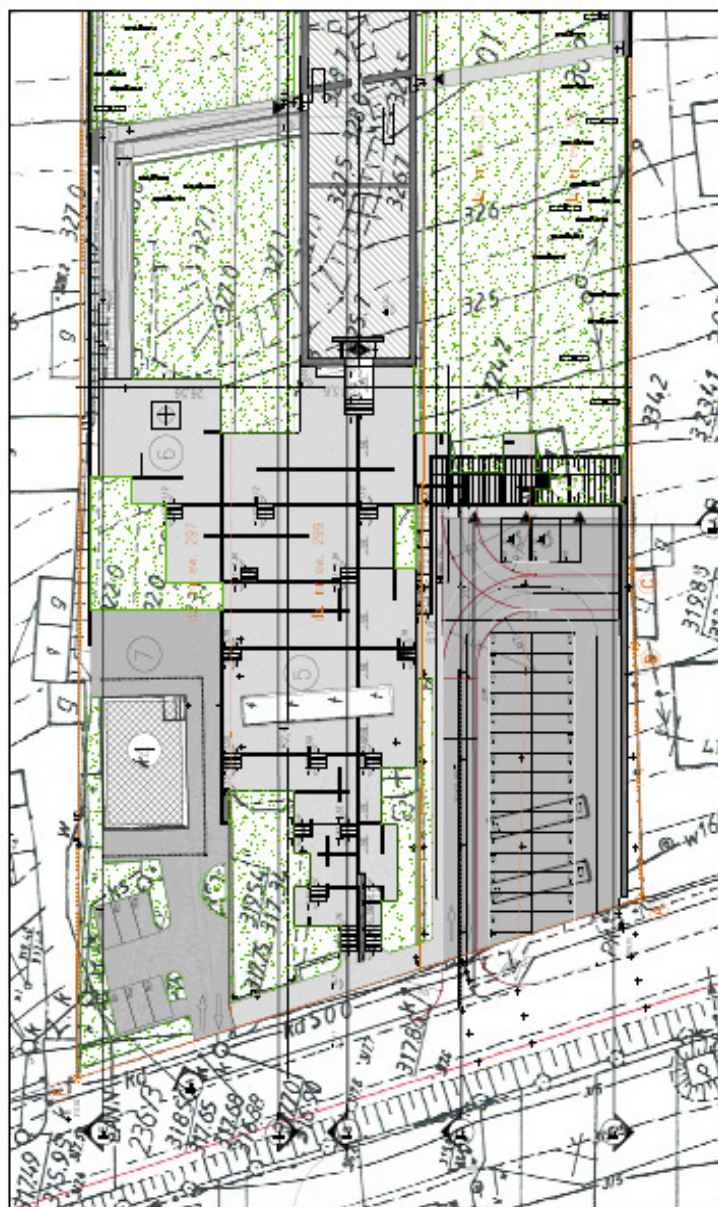
- Kombinacja wymiarująca:  $1,00*CM + 0,85*GP + 1,20*GZ + 1,00*C + 1,00*0 + 1,00*a3$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -147,71 \text{ (kN/m)}$   $My = -32,77 \text{ (kN*m)}$   $Fx = -37,09 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 154,31 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:  
 - gruntu (na poziomie posadowienia):  $\mu = 0,17$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 50,00 %
- Spójność:  $C = 28,22 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- Wartość siły poślizgu:  $Q_{tr} = 37,09 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:  
 $Q_{tf} = N * \mu + C * A$
- - w poziomie posadowienia:  $Q_{tf} = 68,51 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_{tf} * m / Q_{tr} = 1,33 > 1,00$

#### KĄTY OBROTU

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca:  $1,00*CM + 1,00*GP + 1,00*GZ + 1,00*C + 1,00*0 + 1,00*a3 + 1,00*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -143,14 \text{ (kN/m)}$   $My = -21,45 \text{ (kN*m)}$   $Fx = -29,71 \text{ (kN/m)}$
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:  
 $q_{max} = 0,13 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:  
 $q_{min} = 0,03 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Kąt obrotu:  $\alpha = 0,13 \text{ (Deg)}$
- Współrzędne punktu obrotu ściany:  
 $X = 234,05 \text{ (cm)}$   
 $Z = -100,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $12,47 > 1,00$

## **Plan Zagospodarowania terenu**

### **Obszar planowanych prac ziemnych**



TEMAT:	MAŁOZEMIĘ MARTYROLOGICZNE WSI POLSKICH WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
OPIS:	MAŁOZEMIĘ OŚRĘDNI EW. 238/3, 207, 238, 288, 300, 301, 302
WYKONANIE:	MUZEIUM WSI MAŁOZEMIĘ UL. JANA PAWŁA II 23-008 WIELICHA
WYKONANIE:	

[illegible]





## OZNACZENIA GRAFICZNE



A,B,C,D,F - GRANICA TERENU INWESTYCJI/OPRACOWANIA



OBRYSY WYKOPÓW POD PROJEKTOWANE OBIEKTY



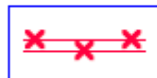
BUDYNKI PROJEKTOWANE



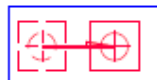
BUDYNKI I OBIEKTY ISTNIEJĄCE DO ZACHOWANIA



BUDYNKI DO WYBURZENIA



OGRODZENIE I MURY DO WYBURZENIA



POMNIK "PIETA MICHNIEWSKA" - PRZESUNIĘCIE



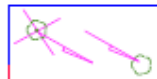
NOWA TRASA LINII NAPOWIERTRZNEJ (SŁUP) - PRZESUNIĘCIE



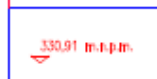
ROŚLINY DO USUNIĘCIA



ROŚLINY DO POZOSTAWIENIA



ROŚLINY DO PRZESADZENIA



SPÓD WYKOPU

①

CZĘŚĆ ZAMKNIĘTA PROJEKTOWANEGO ZESPOŁU

②

CZĘŚĆ OTWARTA PROJEKTOWANEGO ZESPOŁU

③

ZESPÓŁ POMIESZCZEŃ TECHNICZNYCH W ŚCIANIE OPOROWEJ

④

ISTNIEJĄCY DOM PAMIĘCI NARODOWEJ

⑤

ISTNIEJĄCA MOGIŁA POMORDOWANYCH

⑥

POMNIK "PIETA MICHNIEWSKA"

## **DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**

Numeracja obiektów istniejących według rys. 6, załącznik 5, str. 112.



F1. Obiekt numer 1. Garaż blaszany z blachy fałdowej.





F2. Obiekt numer 1 i nr 2-budynek gospodarczy drewniany - lekki. F3. Budynek numer 3.







F4. Obiekt nr 3 i nr 4-budynek mieszkalny murowany. F5. Budynki przeciwległe nr 8,7,6 i 5.







F6. Obiekt numer 6 i nr 5-stodoła mur/drewno. F7. Budynek numer 4 w całości.







F8. Granica A-C przy bud. Nr 4. F9. Granica A-C przy bud. Nr 4.







F10. Obiekt numer 4. F11. Budynek numer 4/ granica A-C.







F12. Obiekt numer 4 z drugiej strony. F13. Budynki numer: 4,3,2 i 1 od strony sąsiada.







F14. Niskie podpiwniczenie budynku nr 4. F15. Budynki w granicy E-F numer: 5,6 i 7.







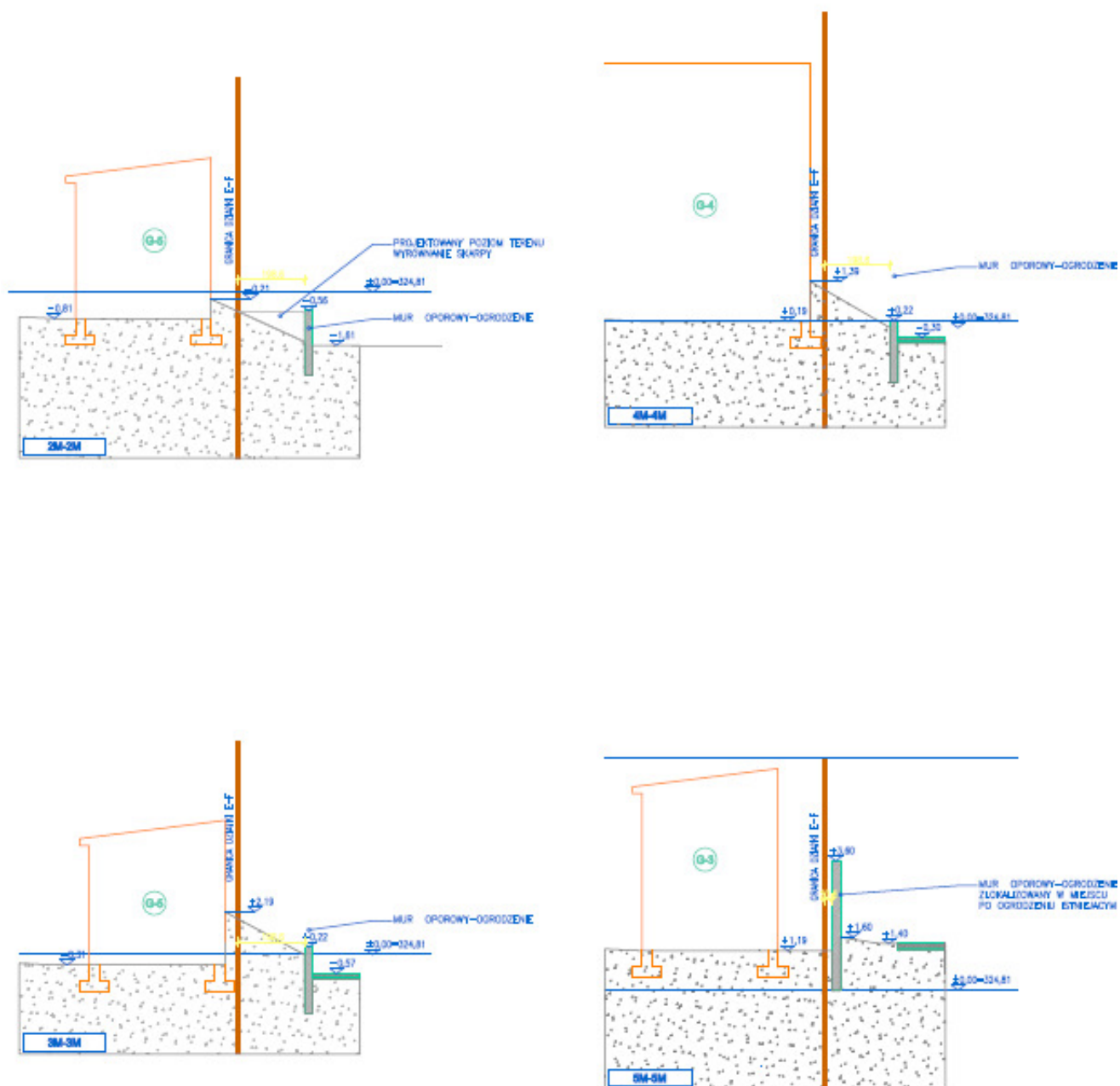
F16. Budynki w granicy E-F numer: 5,6,7 i 8. F17. Budynki numer 7 i 8.

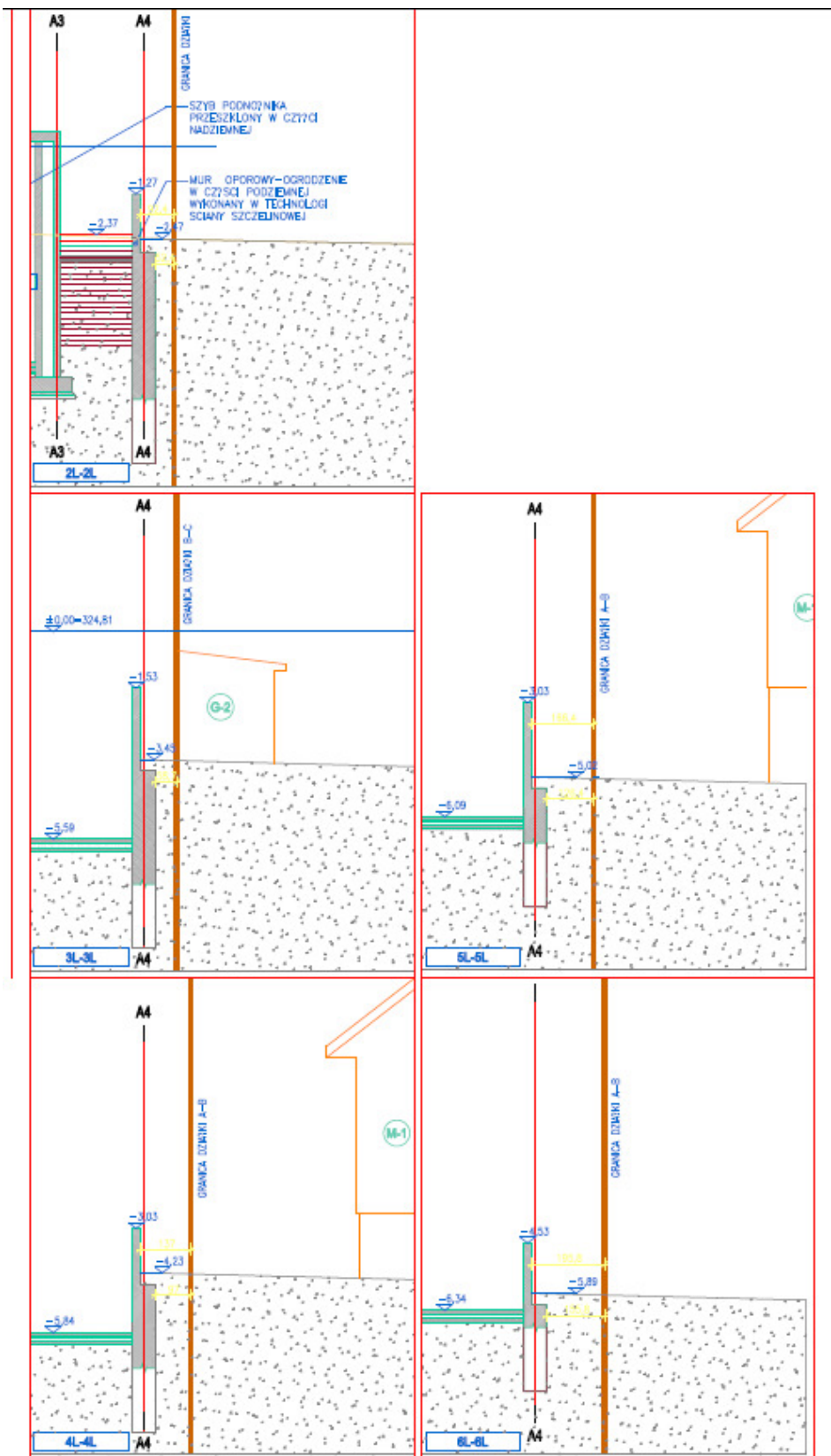


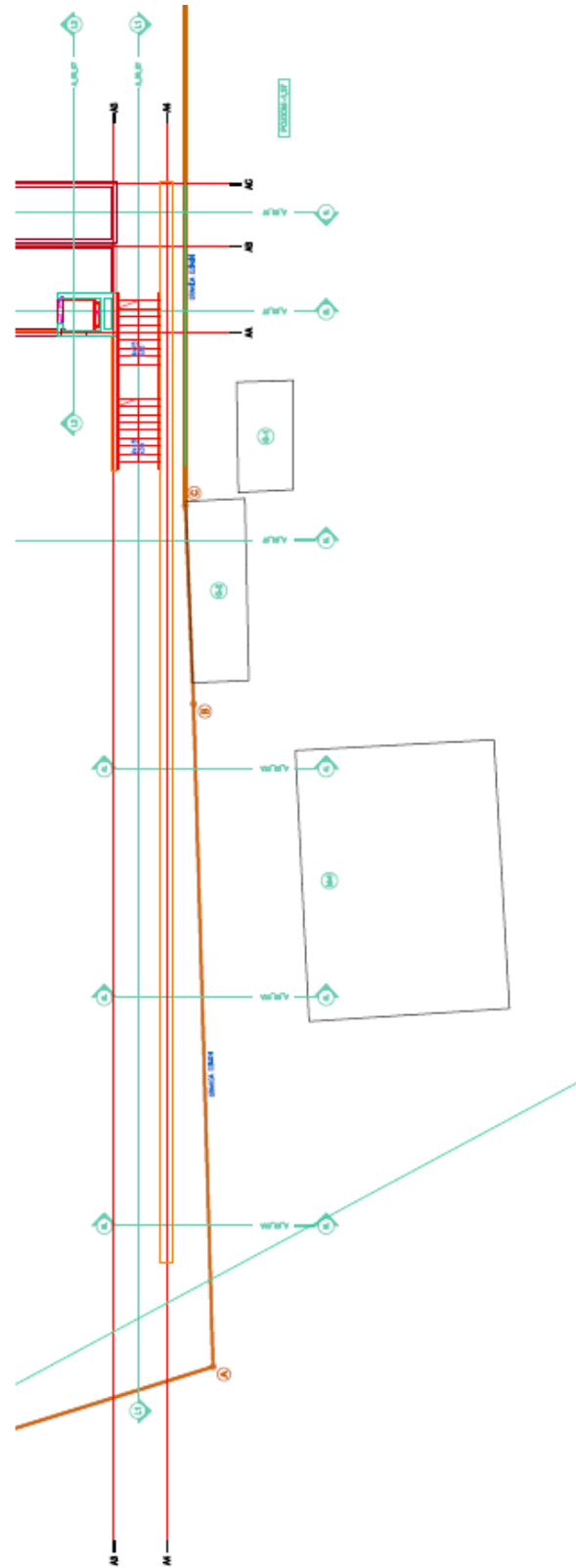


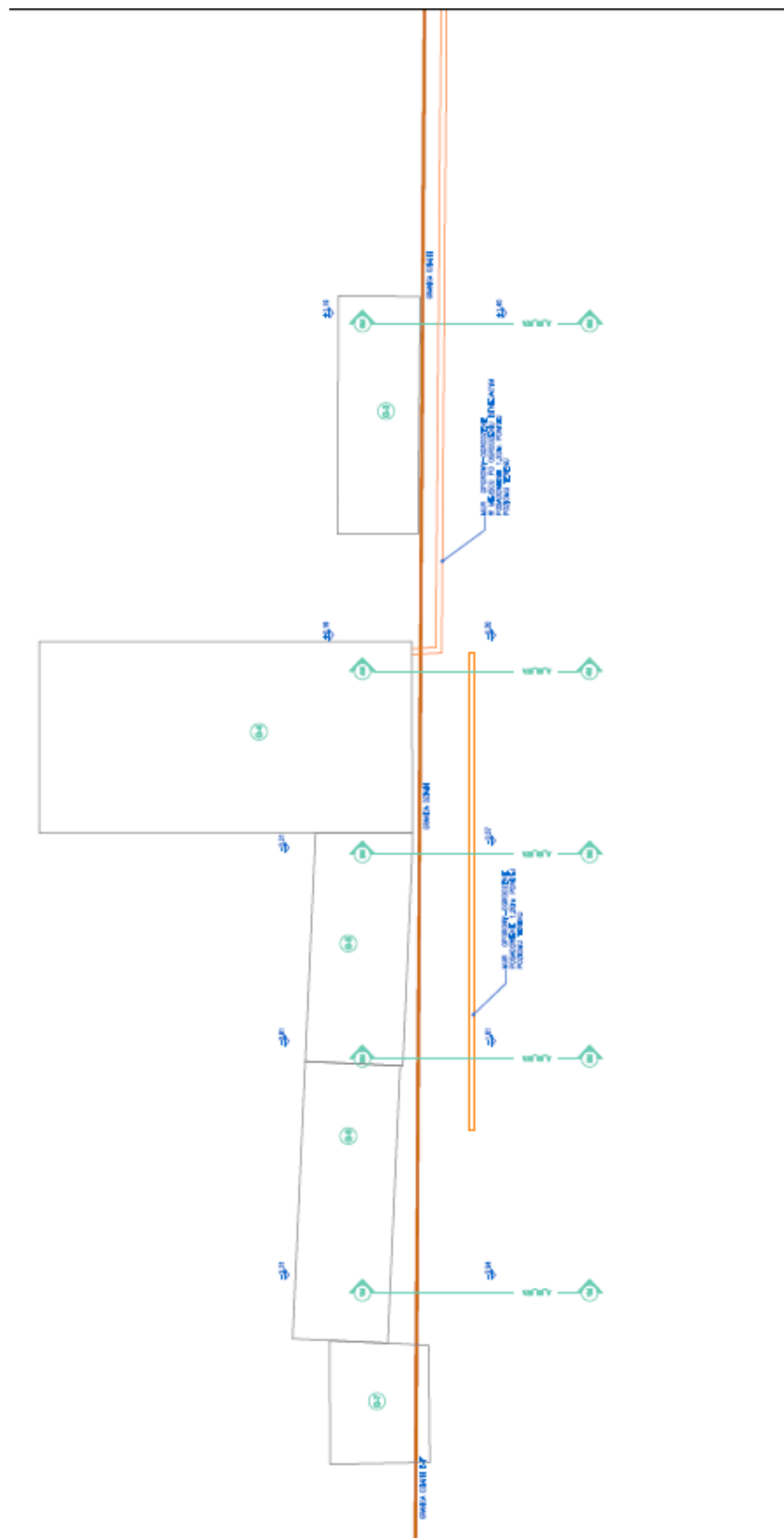
## **RYSUNKI**

Rys. 1- 4 – Koncepcja architektoniczna – materiały od projektanta. Przekroje przez ścianę oporową i rzuty ścian oporowych w granicy E-F oraz A-C.

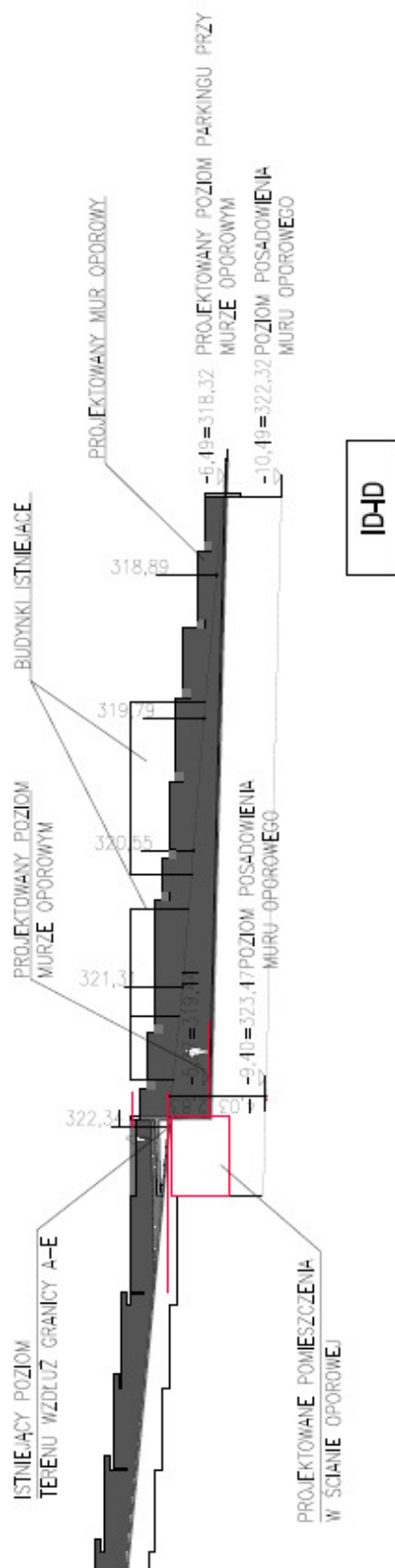




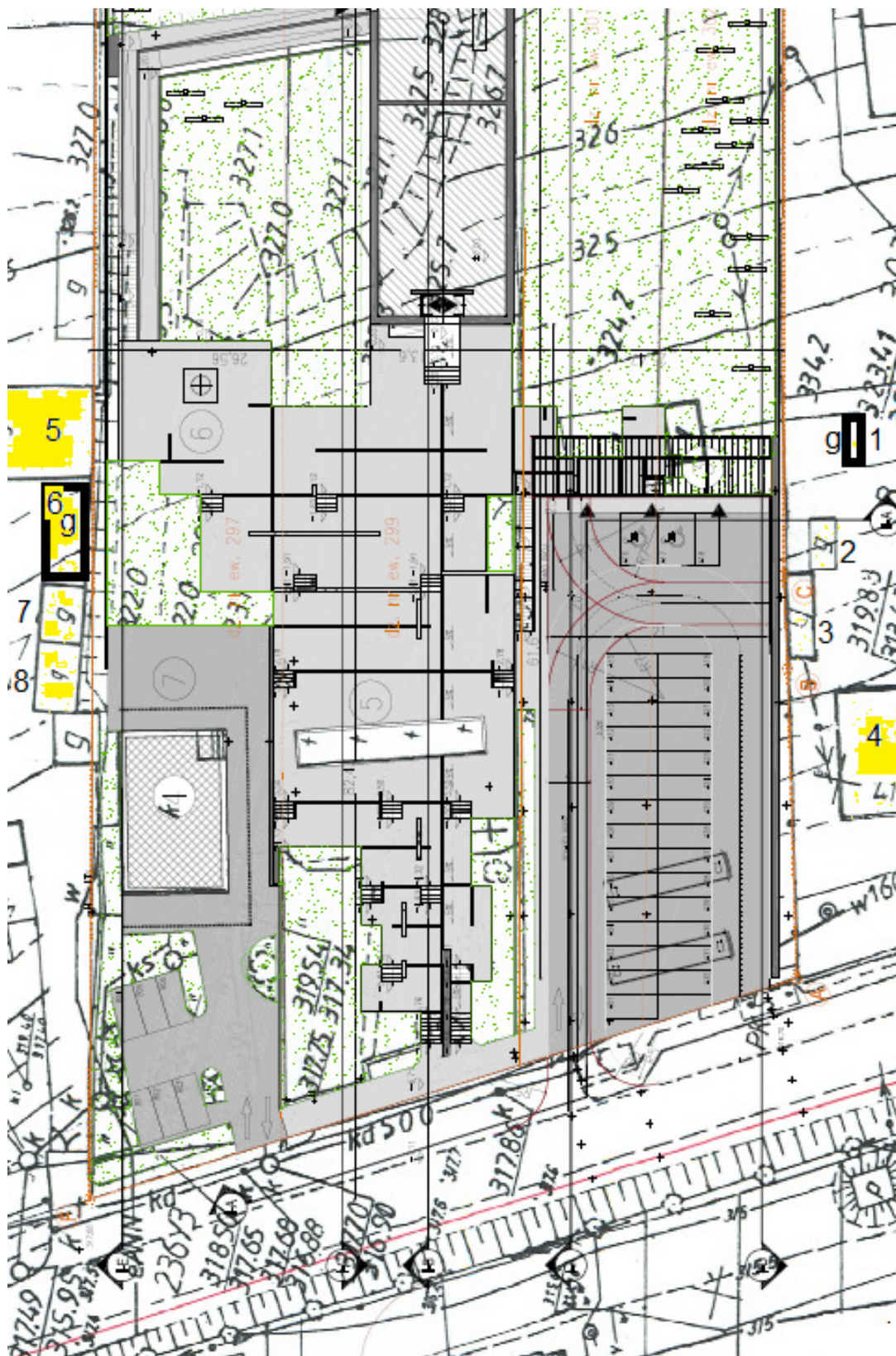




Rys. 5 – Przekrój wzdłuż ściany oporowej w osi A-C



Rys. 6 – Szkic inwentaryzacyjny sąsiednich obiektów istniejących od nr 1 do nr 8 istotnych dla opracowania.



## **UPRAWNIENIA AUTORÓW**



Kielce, 1992 - 02 - 11

Nr ewid. KL 1/92

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.**

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 2, § 2 ust. 1 pkt 1, § 6  
ust. 1 i 2, § 4 ust. 2, § 7, § 5 ust. 1 pkt 1, § 13 ust. 1 pkt 2,  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska  
z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz. 46 - z późniejszymi zmianami/stwierdza  
się, że

PAN SOKOŁOWSKI KAZIMIERZ  
MAGISTER INŻYNIER BUDOWNICTWA

urodzony 1 lipca 1955 r. w Rutkach-Kossakach  
posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samo-  
dzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót w specjał-  
ności konstrukcyjno - budowlanej.

PAN SOKOŁOWSKI KAZIMIERZ jest upoważniony do:

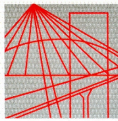
- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków i innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania technicznego budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz kontrolowania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków i innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych melioracji wodnych.

Otrzymuje:

Pan Kazimierz Sokołowski  
ul. Sobieskiego 24 a  
25-124 Kielce



Z up. WOJEWODY  
mgr inż. arch. Andrzej Kulecki  
Z-ca Dyrektora Wydziału  
Główny Architekt Wojewódzki



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna  
KK-0056-0026/08

Warszawa, dnia 30 czerwca 2008 r.

#### DECYZJA Nr RZE/X/023/08

Na podstawie art. 36 ust.1 pkt. 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz.42 z późn. zm.) w związku z art.15 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana Kazimierza Sokołowskiego z dnia 28. 11. 2007 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową i uprawnienia budowlane z dnia 11.02.1992 r., nr. ewid. KL.1/92, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa  
nadaje**

**Panu KAZIMIERZOWI SOKOŁOWSKIEMU  
ur. dnia 01 lipca 1955 r. w Rutkach - Kossakach**

**doktorowi inżynierowi budownictwa  
tytuł  
RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO**

**w specjalności konstrukcyjno- budowlanej obejmującej projektowanie w zakresie posiadanych uprawnień**

Pan dr inż. Kazimierz Sokołowski może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

#### Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan dr inż. Kazimierz Sokołowski spełnia wymagania określone w art. 15 ust. 1 ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

#### Pouczenie

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 4/6, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



**Skład Orzekający  
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

**Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej**  
- prof. zw. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski  
- mgr inż. Leszek Ganowicz  
- inż. Janusz Krasnowski

#### Otrzymują:

1. Pan Kazimierz Sokołowski ul. Jana III Sobieskiego 24 A, 25-124 Kielce
2. Świętokrzyska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Kazimierz Sokołowski uiścił opłatę skarbową w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy, zgodnie z ustawą z dnia 16 stycznia 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. Nr 225, poz. 1635 z późn. zm.).



ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kielce, dn. 2 grudzień 2008

## Zaświadczenie

*Pan(i) Sokołowski Kazimierz*

*miejsce zamieszkania :*

***ul. Sobieskiego 24 A***

***25-124 Kielce***

*jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa*

*o numerze ewidencyjnym : SWK/BO/0632/01*

*i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.*

*Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 01-01-2009 do 31-12-2009*

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

*mgr inż. Wiesława Sobańska*  
DYREKTOR BIURA

---

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
25-304 Kielce, ul. Św. Leonarda 18; tel. 041 344 94 13, kom. 0 694 912 692, fax 041 344 63 82  
<http://www.swk.piib.org.pl>, e-mail: [swk@piib.org.pl](mailto:swk@piib.org.pl)  
Bank Pekao S.A. I O/Kielce, nr rach. 98 12401372111000012505214  
Godziny pracy biura: poniedziałek, czwartek, Piątek - 10.00-16.00, wtorek - 12.00-17.00, środa - nieczynne.  
Godziny pracy czytelní: wtorek - 9.00-17.00





ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kielce, dn. 15 styczeń 2009

## Zaświadczenie

*Pan(i) **Wójcicki Artur***

*miejsce zamieszkania :*

**ul.Działkowa 33/1**

**25-626 Kielce**

*jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa*

*o numerze ewidencyjnym : **SWK/BO/2039/02***

*i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.*

*Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **01-01-2009** do **31-12-2009***

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

**mgr inż. Wiesława Sobańska**  
DYREKTOR BIURA

---

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
25-304 Kielce, ul. Św. Leonarda 18; tel. 041 344 94 13, kom. 0 694 912 692, fax 041 344 63 82  
<http://www.swk.piib.org.pl>, e-mail: [swk@piib.org.pl](mailto:swk@piib.org.pl)  
Bank Pekao S.A. I O/Kielce, nr rach. 98 124013721111000012505214  
Godziny pracy biura: poniedziałek, czwartek, Piątek - 10.00-16.00, wtorek - 12.00-17.00, środa - nieczynne.  
Godziny pracy czytelni: wtorek - 9.00-17.00

URZĄD WODNOWNICTWA  
w KIELCACH  
ul. Działkowa 33  
25-001 Kielce

Kielce - 1994-12- 16

Nr ewid. KI-434/94

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE**

Na podstawie § 13 ust.1 pkt.2, § 2 ust.1 pkt.1, § 6 ust.2, § 5 ust.1 pkt.1, § 13 ust.1 pkt.2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz. 46 - z późniejszymi zmianami/ stwierdza się, że

**PAN WÓJCICKI ARTUR**  
magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 12 stycznia 1967r. w MILANÓWKU posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

**PAN WÓJCICKI ARTUR jest upoważniony do:**

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków i innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania technicznego budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz kontrolowania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków i innych budowli - z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych.

**OTRZYMUJE:**

**PAN ARTUR WÓJCICKI**  
zam. Kielce  
ul. Działkowa 33

Zup. W. O. J. W. O. D. Y  
mgr inż. arch. Witold Kowalski  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
URBANISTYKI, ARCHITEKTURY  
I MASZYN BUDOWLANEGO

Kielce, 1992 - 03 - 18

r ewid. KL-78/92

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Na podstawie § 5 ust. 1 pkt 1, § 13 ust. 1 pkt 2, § 7, § 6 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz. 46- z późniejszymi zmianami/ stwierdza się, że

**PAN WÓJCICKI ARTUR**  
magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 12 stycznia 1967 r. w Milanówku  
posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji kierownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

**PAN WÓJCICKI ARTUR jest upoważniony do:**

- 1.kierowania,nadzorowania i kontrolowania technicznego budowy i robót ,kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz kontrolowania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji - wodnych,
- 2.sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup>,
- 3.sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków.

Otrzymuje:

Pan Artur Wójcicki  
ul. Działkowa 33/1  
K i e l c e

