

PIS TECHNICZNY

*do projektu konstrukcyjno-budowlanego na budowę
„Budynku mieszkalnego wielorodzinnego z infrastrukturą techniczną,
miejscami postojowymi i instalacją gazową”
w Łowiczu przy ul. Kwiatowej 10A.*

I. DANE OGÓLNE:

1. Inwestor:

Miasto Łowicz, Stary Rynek 1, 99-400 Łowicz.

2. Jednostka projektowania:

Zakład Usług Budowlanych „MAREX” s.c.
Tadeusz Gruchała, Hanna Maciejewska-Gruchała
ul. Łódzka 55, 96-100 Skierniewice.

3. Adres inwestycji:

Łowicz, ul. Kwiatowa 10A.
Działki Nr ewid.: 1013/5.

4. Charakterystyka budynku:

- Ukształtowanie bryły budynku: bryła zwarta, prosta z wiatrolapem
- Typ budynku: klatkowy / liczba klatek - 1
- liczba kondygnacji nadziemnych: - 4
- Długość - 22,15 m
- Szerokość - 12,55 m
- Wysokość (SW) - 12,33 m
- Pow. zabudowy - 319,02 m²
- Pow. użytkowa - 736,64 m²
- Kubatura - 3.362,30 m³
 - Poziom posadzki parteru + 0,00 = 90,20 m n.p.m.
 - Poziom posadowienia -1,20 = 88,00 m n.p.m.

5. Podstawa opracowania:

- projekt architektoniczno-budowlany
- uzgodnienia z inwestorem i autorem projektu architektonicznego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 33 z dnia 26.02.2003 r. poz. 270, Dz. U. nr 109 z dnia 12.05.2004 r. poz. 1156).
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane Dz.U. z 2010 r. nr 243 poz.1623 z późn. zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25-04-2012 r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 200 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.

6. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjno-budowlany budynku wielorodzinnego.
Budynek 1-klatkowy niepodpiwniczony, 4-kondygnacyjny, ze stropodachem płaskim niewentylowanym.
Zaprojektowano w nim 20 lokali mieszkalnych:

- na parterze: wydzielone pomieszczenie na lokalną kotłownię gazową, wiatrolap, pom. wodomierza oraz lokale mieszkalne
- na piętrach (I-III): lokale mieszkalne

Lokalizacja budynku przy ul. Kwiatowej 10A w Łowiczu, działka o nr ewid. 1013/5.

7. Opinia geotechniczna:

Sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z 25-04-2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. Badania podłoża gruntowego wykonane w Listopad 2020 r,

Podczas wykonywania wykopów i fundamentów należy bezwzględnie stosować się do zaleceń zawartych w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego dla projektu budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego komunalnego przy ul. Kwiatowej 10A w Łowiczu, na działce o nr ewid. 1013/5 opracowanej przez:

BIURO GEOLOGII I SOZOLOGII Geotechnika – Andrzej Załuski 99- 400 ŁOWICZ - Aleje Sienkiewicza 44

7.1. WARUNKI GRUNTOWE. Bezpośrednio na powierzchni terenu zalega ciągła warstwa **współczesnych nasypów antropogenicznych**, o miąższości od 0,8 m w otworze nr 3 do 1,5 m w otworach nr 1 i 2. W rejonie otworu nr 2 występuje nawierzchnia betonowa, na podbudowie z humusu wymieszanego z gruzem i szlaką.

Na pozostałym obszarze występują wyłącznie nasypy niekontrolowane zbudowane z humusu wymieszanego z gruzem oraz lokalnie piaskiem. Grunty te znajdują się w stanie średnio zagęszczonym, przy średnim stopniu zagęszczenia szacowanym na $I_D \approx 0,50$.

Poniżej warstwy nasypów na całym przebadanym terenie zalega ciągła, dość miększa seria **neoplejstoczeńskich aluwialnych piasków pradolinnych** deponowanych w okresie **stadiału głównego zlodowacenia Wisły**. W stropie serię budują żółte, jasnoszaro-żółte i szaro-żółte piaski drobne, natomiast poniżej głębokości 1,6 – 2,3 m ppt. piaski średnie, barwy szarej. Miąższość tych utworów waha się od 1,2 m w otworze nr 4 do 2,9 m w otworze nr 3, zaś ich spąg nawiercono na głębokości od 2,5 m ppt. w otworze nr 4 do 3,7 m ppt. w otworze nr 3. Piaski aluwialne występują w stanie średnio zagęszczonym, przy średnim stopniu zagęszczenia wynoszącym $I_D = 0,62$.

Na niemal całym badanym terenie, z wyjątkiem rejonu otworu nr 3 wykonanego w południowo zachodniej części terenu, na głębokości od 2,5 m ppt. w otworze nr 4 do 3,4 m ppt. w otworze nr 1. Nawiercono strop neoplejstoczeńskich **torfów limnoglacjalnych** deponowanych w okresie **stadiału głównego zlodowacenia Wisły**. Serię budują brunatno-brązowe torfy pseudo włókniste z przewarstwieniami piasków drobnych.

Są one dobrze rozłożone – H8 w skali von Post'a, o szacowanej zawartości części organicznych $I_{om} = 55\%$. Miąższość tych utworów wynosi od 0,9 m w otworze nr 1 do 1,3 m w otworze nr 2, zaś ich spąg występuje na głębokości od 3,5 m ppt. do 4,6 m ppt. Torfy zostały prawdopodobnie deponowane w lokalnym zagłębieniu w starszych utworach okresu zlodowacenia Warty. W początkowym okresie formowania się pradoliny Warszawsko Berlińskiej. Ich występowanie w tym rejonie potwierdzono także w obszarze położonym na wschód od terenu badań, pomiędzy ul. Kwiatową do ul. Grunwaldzkiej, bezpośrednio na północ od ul. Zielonej.

Poniżej warstwy piasków aluwialnych w otworze nr 3 oraz warstwy torfów na pozostałym obszarze zalega ciągła seria neoplejstoczeńskich **piasków wodnolodowcowych okresu stadiału Pilicy zlodowacenia Warty**, której strop nawiercono na głębokości 3,5 – 4,6 m ppt. Budują ją szare i jasnoszare piaski drobne i średnie, lokalnie zaglinione. W otworze nr 3 i 4 spąg tej serii nawiercono na głębokości 5,0 – 5,3 m ppt., natomiast w otworach nr 1 i 2 warstwy tej do głębokości rozpoznania tj. 6,0 m ppt. nie przewiercono.

Piaski wodnolodowcowe występują w stanie zagęszczonym, przy średnim stopniu zagęszczenia wynoszącym $I_D = 0,70$.

W południowej części badanego terenu (otwory nr 3 i 4) na głębokości 5,0 – 5,3 m ppt. nawiercono strop neoplejstoczeńskich **glin zwałowych stadiału Pilicy zlodowacenia Warty**. Warstwę budują szare, lekko wapniste i wapniste gliny piaszczyste. Występują one w stanie twaroplastycznym, o stopniu plastyczności wynoszącym $I_L = 0,17$. Utworów tych do głębokości rozpoznania tj. 6,0 m ppt. nie przewiercono.

7.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

7.2.1. Rozpoznane podłoża cechują jednolite warunki hydrogeologiczne. Na całym przebadanym obszarze wody gruntowe występują w postaci ciągłego poziomu wodonośnego charakteryzującego się **zwierciadłem swobodnym, nawierconym i ustabilizowanym w przedziale głębokości od 0,75 m ppt. w otworze nr 3 do 1,48 m ppt. w otworze nr 1**, tj. w strefie rzędnych od 88,73 m npm w otworze nr 2 do 89,12 m npm w otworze nr 1. Warstwę wodonośną tworzy seria piasków aluwialnych i wodnolodowcowych, a także lokalnie warstwa torfów i nasypów niekontrolowanych.

W okresie wykonywania badań miąższość warstwy wodonośnej wynosiła od 4,16 m w otworze nr 4 do ponad 4,53 m w otworze nr 2.

7.2.2. Stwierdzony w okresie badań stan zwierciadła jest to stan bliski stanom średnio wysokim w kontynentalnym cyklu wahań. Należy zatem przypuszczać, iż w okresie stanu wysokiego, w zależności od intensywności zasilania infiltracyjnego, stwierdzony w podłożu obiektu poziom wodonośny może podnieść się o ok. 0,2 m w stosunku do stanu obecnego. Zwierciadło piezometryczne kształtować się będzie wówczas na poziomie 0,6 – 1,3 m ppt. W okresie niżówki hydrologicznej, ostatnio pojawiającej się późną wiosną, zwierciadło wody gruntowej obniży się do poziomu 1,6 – 2,3 m ppt.

7.2.3. Generalnie należy stwierdzić, iż przy projektowanej głębokości posadowienia obiektu, jako obiektu częściowo podpiwniczonego, **poziom wody gruntowej będzie kształtował się przez większą część roku hydrologicznego poniżej poziomu potencjalnego posadowienia**. Jedynie krótkookresowo, w okresie stanów wysokich, w zależności od wielkości pokrywy śnieżnej i wielkości opadów atmosferycznych woda gruntowa może stabilizować się w potencjalnym poziomie posadowienia obiektu lub nawet nieco wyżej.

Rozpoznane podłoże gruntowe charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.

Projektowaną inwestycję zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

Obowiązuje ustanowienie nadzoru geologicznego przy wykonywaniu robót fundamentowych.

Ocena podłoża w aspekcie możliwości realizacji i eksploatacji obiektu.

Dla wykonania bezpośredniego posadowienia obiektów **możliwe jest posadowienie na głębokości średnio 1,50 m p.p.p.t.** Bezpośrednim podłożem będą w tym wypadku piaski drobne, zagęszczone o $I_D=0,62$. Należy przyjąć, iż będą one nawodnione. Obliczeniowy opór jednostkowy podłoża pod **fundamentem pasmowym tj. ławą fundamentową** ($L>5B$; $B/L\sim 0$) posadowionym na głębokości średnio 1,50 m p.p.p.t. na warstwie geotechnicznej I, należy obliczać wg parametrów geotechnicznych charakterystycznych, stosownie do ustaleń pkt. 3.3.3. wyd. nr 4 normy PN-81/B-03020.

Obliczeniowy opór jednostkowy podłoża pod fundamentem wyniesie dla fundamentu pasmowego szerokości podstawowej $B=0,6\text{m}$ przy $D_{\min}=0,5\text{m}$ wg wzoru [Z1-10] normy PN-81/B-03020 i z zastosowaniem parametrów charakterystycznych, ze względu na posadawianie na gruntach sypkich:

C. Warunek obliczeniowy nośności i ogólnej stateczności podłoża przy wypieraniu gruntu przez fundament	
C.1. Warunek obliczeniowy stanu granicznego nośności GEO na wypieranie gruntu spod fundamentu przy obecności w strefie aktywnej warstwy słabonośnej PB-1:	$V_d = 382,2\text{kN}$
C.2. Szacowany opór graniczny podłoża na 1m^2 powierzchni fundamentu zastępczego – R_d / A' – nośność podłoża	$R_d / A' = 382,2 / 3,107\text{m}^2 = 123\text{kPa}$

U W A G A:

1. Ze względu na niską wartość szacowanego oporu granicznego podłoża gruntowego wynoszącego: $Q_{Fn} = 123\text{ kPa} = 0,123\text{ MPa} = 1,23\text{ kG/cm}^2$, oraz występowania poniżej poziomu gruntów nośnych, warstwy torfu o miąższości około 1,10 m na głębokości ca. 3,5 m poniżej poziomu projektowanego terenu, przyjęto technologię wykonania fundamentów w postaci żelbetowej płyty fundamentowej pod całym budynkiem.
2. W tym celu należy usunąć wszystkie istniejące warstwy gruntów do poziomu: $-1,50 = 88,50\text{m npm}$.
3. Następnie ułożyć warstwami 20-30 cm pospółkę zagęszczoną do $I_d > 0,70$ o miąższości 40 cm tj. do poziomu: $-1,10$.

8. Ogólne założenia konstrukcyjne:

8.1 Obciążenia:

Obciążenia zgodne z PN:

- wiatr I strefa wg PN-77/B-02011
- śnieg II strefa wg PN-EN 1991-1-3
- strefa przemarzania gruntu: -1,00 m wg PN-81/B-03020
- Obciążenie stropów:
 - stałe - 1,50 kN/m²
 - zmienne - 2,00 kN/m²
 - zmienne zastępcze od ścianek działowych - 0,75 kN/m²

8.2 Normy przedmiotowe:

Obciążenia budowli:

PN-82/B-02000	Obciążenia budowli – zasady ustalania wartości
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli – obciążenia stałe
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli – podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
PN-80/B-02010	Obciążenia śniegiem
PN-77/B-02011	Obciążenia wiatrem

Grunt:

PN-81/B-03020	Grunty budowlane, Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B/06050:1999	Geotechnika, Roboty ziemne, Wymagania ogólne
PN-74/B-04452	Grunty budowlane, Badania polowe.
PN-B-02479:998	Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
PZPN-S-S022005	Drogi samochodowe, Roboty ziemne, Wymagania i badania.

Konstrukcje betonowe:

PN-B-03264/1999	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone
PN-B-03264/2002	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone
PN-88/B-06250	Roboty betonowe, żelbetowe i sprężone, wymagania techniczne
PN-89/H-84023,07	Stal określonego zastosowania, Stal do zbrojenia betonu, Gatunki
PN-82/B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
PN-86/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania
PN-83/B-03010	Ściany oporowe

Konstrukcje murowe:

PN-B-03002;1999	Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia
PN-67/B-03005	Konstrukcje murowe z cegły i innych elementów drobnowymiarowych ze zbrojeniem stalowym. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-12030;1996	Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe
BN-90/6744-11/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ściennie.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.

8.3 Wymagania:

Materiały: wg. rodzaju konstrukcji w dalszej części opisu.

Zabezpieczenie przeciwwilgociowe:

- Fundamenty : otulina prętów zbrojeniowych min. 5 cm
- Ściany fundamentowe : Abizol R + P – powierzchnie pionowe i poziome
- Budowle podziemne : Abizol R + P – powierzchnie pionowe i poziome

Zabezpieczenie p. poż. obiektu:

- Klasa odporności pożarowej budynku: "D"

II. DANE TECHNICZNO-MATERIAŁOWE:

1. Projektowane rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe:

1.1. Fundamenty:

- a/ Płyta fundamentowa (PF-1): gr. 40 cm (pod wiatrolapem (PF-2, gr. 25 cm, pod szybem windy PF-3 gr. 60cm) zaprojektowano w konstrukcji żelbetowej monolitycznej na warstwie chudego betonu o gr. 10 cm. Do jej wykonania użyć betonu klasy C25/30 (B30) oraz stali klasy AIIIIN odmiany RB500W na zbrojenie główne i konstrukcyjne oraz stali klasy A0 odmiany St0S na strzemiona i pręty rozdzielcze (wykonać zgodnie z rys. konstrukcji).

1.1.1 Materiał do zasypek fundamentów:

- Zaleca się zasypać fundamenty piaskiem drobnym lub średnim
- Stopień zagęszczenia ww. zasypek min $I_d > 0,60$

1.1.2 Tolerancje wykonawcze:

- ławy fundamentowe , +1,5 ; -1,5 cm
- podłoże pod posadzkę +1,0 ; -1.0 cm

1.2. Ściany fundamentowe:

a/ zewnętrzne gr. 48 cm jako warstwowe:

- styropian ekstrudowany (XPS) - 10 cm
- bloczki betonowe z betonu klasy C20/25 - 38 cm
- (do poziomu: - 0,15 jako żelbetowe, monolityczne)

b/ wewnętrzne gr. 38 cm:

- bloczki betonowe z betonu klasy C20/25 - 38 cm
- (do poziomu: - 0,15 jako żelbetowe, monolityczne)

1.3. Ściany konstrukcyjne parteru i I piętra:

a/ zewnętrzne gr. 44 cm jako warstwowe:

- styropian EPS 70-040 / wełna - 20 cm
- bloczki SILKA E-24 klasy 20 lub równoważne - 24 cm

b/ wewnętrzne gr. 24 cm:

- bloczki SILKA E-24 klasy 20 lub równoważne - 24 cm

1.4. Ściany konstrukcyjne II i III piętra:

a/ zewnętrzne gr. 44 cm jako warstwowe:

- styropian EPS 70-040 / wełna - 20 cm
- bloczki YTONG PP4/0,8 lub równoważne - 24 cm

b/ wewnętrzne konstrukcyjne gr. 24 cm:

- bloczki YTONG PP4/0,8 lub równoważne - 24 cm

Ostatnie warstwy konstrukcyjne ścian zewnętrznych i wewnętrznych pod stropami należy zastąpić trzema warstwami cegły ceramicznej pełnej klasy 150 na zaprawie cementowej marki M10.

1.5. Ścianki działowe:

- gr.12; 9 i 6 cm: z bloczków betonu komórkowego odm."600" na zaprawie cementowo-wapiennej marki M4

1.6. Kominy:

Przewody wentylacji grawitacyjnej z ceramicznych pustaków do przewodów wentylacyjnych o wym. zewn.188x188x220mm.

Przewody dymowe i spalinowe z kształtek kominowych o wym. 360x360x240mm (ostateczne dane ustalić z dostawcą kotła gazowego).

1.7. Rdzenie żelbetowe:

Wykonać w ścianach konstrukcyjnych rdzenie żelbetowe ściennie RŻ-1 o wym. 25x25cm, ciągle od spodu ławy fundamentowej do wierzchu stropu nad ostatnią kondygnacją w lokalizacjach wskazanych na rzutach kondygnacji.

Do ich wykonania użyć betonu klasy C25/30 oraz stali klasy A-IIIIN (RB500)

na zbrojenie główne i A-I (St3S) na zbrojenie rozdzielcze zgodnie z ich rys. konstrukcji (zbrojenia).

1.8. Nadproża:

Nad otworami drzwiowymi i okiennymi z prefabrykowanych belek żelbetowych typu „L-19”

odmiany „N” /okna/ lub „D” /drzwi/, pomiędzy którymi należy wykonać belkę żelbetową zbrojoną stałą żebrowaną 4 $\phi 10$ klasy A-IIIIN (RB500), stal gładka $\phi 4,5$ stal klasy A-I (St3S) na strzemiona.

Wykonać zgodnie z rys. konstrukcji Nr K-15 (N-1 i N-2) . Użyć betonu klasy C25/30.

1.9. Schody:

A/ schody wewnętrzne:

z poziomu: $\pm 0,00$ na poziom: $+2,90$ (bieg schodowy Bs-1 i Bs-2):

- monolityczne płyty żelbetowe o gr. 15 cm, bieg schodowy (Bs-1) oparty na ławie fundamentowej oraz spoczniku między piętrowym, zakotwionym poprzecznie w wieńcach ścian wewnętrznych klatki schodowej (W-3*), bieg schodowy (Bs-2) oparty na spoczniku między piętrowym oraz belce żelbetowej (Bż-1) w osi „4”

z poziomu: $+2,90$ na poziom: $+5,80$ (bieg schodowy Bs-3 i Bs-4):

- monolityczne płyty żelbetowe o gr. 15 cm, bieg schodowy (Bs-3) oparty na belce żelbetowej (Bż-1) w osi „4” oraz na spoczniku między piętrowym, zakotwionym poprzecznie w wieńcach ścian wewnętrznych klatki schodowej (W-3*), bieg schodowy (Bs-4) oparty na spoczniku między piętrowym oraz belce żelbetowej (Bż-1) w osi „4”

z poziomu: $+5,80$ na poziom: $+8,70$ (bieg schodowy Bs-5 i Bs-6):

- monolityczne płyty żelbetowe o gr. 15 cm, bieg schodowy (Bs-5) oparty na belce żelbetowej (Bż-1) w osi „4” oraz na spoczniku między piętrowym, zakotwionym poprzecznie w wieńcach ścian wewnętrznych klatki schodowej (W-3*), bieg schodowy (Bs-4) oparty na spoczniku między piętrowym oraz belce żelbetowej (Bż-1) w osi „4”

Zbrojenie główne $\varnothing 12$ mm, rozdzielcze $\varnothing 10$ mm wykonać zgodnie z rysunkami konstrukcyjnym.

Użyć betonu klasy C25/30. Biegi i spoczniki wyłożyć płytkami antypoślizgowymi typu „Gres” o $R_{min}12$.

B/ schody zewnętrzne:

- żelbetowa płyta zbrojona stalą $\varnothing 8$ mm klasy A-0 w postaci siatki o oczku 15×15 cm.

Użyć betonu klasy C25/30. Fundament zagłębiony 50 cm poniżej poziomu projektowanego terenu.

Wyłożyć płytkami antypoślizgowymi mrozoodpornymi typu „Gres” o $R_{min}12$.

Zamontować wycieraczki do obuwia i odprowadzenie wody.

1.10. Wieńce:

Na wszystkich kondygnacjach w poziomach stropów na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych konstrukcyjnych wykonać wieńce żelbetowe W-1, W-2, W-3, W-4 zgodnie z ich rys. konstrukcji. Dodatkowe wieńce (W-3*) w ścianach klatkowych dla oparcia płyt spocznikowych schodowych między-piętrowych.

Do ich wykonania użyć betonu klasy C25/30 oraz stali klasy A-IIIN (RB500) na zbrojenie główne i A-I (St3S) na strzemiona.

1.11. Stropy:

Nad parterem i piętrami zamontować prefabrykowane płyty stropowe wielootworowe gr. 24 cm o rozpiętości osiowej 600, 426 i 300 cm i szerokościach 150, 120, 90 cm.

Wykonać wylewane fragmenty (odcinki) stropowe WS łącznie z belkami Bż-1 oraz wieńcami ściennymi W-1, W-2, W-3, W-4 zgodnie z ich rysunkami konstrukcji / zbrojenia.

Oparcie płyt stropowych na ścianie min. 80 mm. Ostatnie 3-y warstwy ścian konstrukcyjnych pod oparcie płyt stropowych prefabrykowanych wymurować z cegły pełnej klasy 150 na zaprawie cementowej.

Alternatywnie wykonać podlewki betonowe o gr. min. 10 cm klasy C15/20.

Stropy zaprojektowano na dopuszczalne obciążenie zewnętrzne:

$$G = 0,0045 \text{ MPa} = 4,50 \text{ kPa} = 4,50 \text{ kN/m}^2 = 450 \text{ kG/m}^2.$$

1.12. Konstrukcja stropodachu i pokrycie:

Stropodach niewentylowany uformowany na prefabrykowanym stropie wielokanałowym ostatniej kondygnacji.

Wełna mineralna (kliny spadkowe, spadki połąci 10,5%) twardej o gęstości min. 120 kg/m^3 , ułożona na folii paroizolacyjnej i przymocowana do podłoża. Pokrycie: 2x papa termozgrzewalna.

Projektant:

mgr inż. Tadeusz Gruchała

upr. 11/89 Sk-ce

.....
(podpis)