



**mgr inż. Sebastian Kościelniak**  
58-160 Świebodzice ul. Ciernie 54-55  
tel. kom. 504 784 325  
e-mail: [biuro@kormetprojekt.pl](mailto:biuro@kormetprojekt.pl)  
[www.kormetprojekt.pl](http://www.kormetprojekt.pl)

## PROJEKT BUDOWLANY

**Zadanie:** BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO  
W ZABUDOWOWIE SZEREGOWEJ WRAZ Z  
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ  
(BUDYNEK NR 5)

**Adres:** 58-307 Wałbrzych, ul Czereśniowa  
dz. nr 342/5, 342/6, 342/7, 342/8, 342/9, 342/10, 342/11, 342/12, 342/13,  
342/14, 342/15 obręb 0011 Poniatów

**Jednostka ewidencyjna:** 026501\_1 M. Wałbrzych

**Inwestor:** INVEST-PARK DEVELOPMENT Sp. z o.o.  
ul. Uczniowska 16  
58-306 Wałbrzych

**Kategoria obiektu budowlanego:** I

**Projektant:** MGR INŻ. ARCH. ANDRZEJ GRZYBOWSKI

### **Zespół projektujący:**

Architektura: **mgr inż. arch. Andrzej Grzybowski**

Konstrukcja, inż. Jan Migdał  
Instalacje Sanitarne:

Asystent projektanta: **mgr inż. Sebastian Kościelniak**

Uprawnienia Budowlane do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych UAN. VI-f/3/50/90

Uprawnienia Budowlane do sporządzania projektów w zakresie instalacji sanitarnych, konstrukcyjno – budowlanych obiektów budowlanych UAN. VI-f/3/78/85; ANF/2/1/83, NBGP.V-7342/3/93/98

Instalacje elektryczne **mgr inż. Andrzej Niczyporuk**

Uprawnienia Budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i urządzeń elektrycznych UAN.VI-f/3/26/89

**Świebodzice, 22 marzec 2017r.**

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

|                                                          |            |
|----------------------------------------------------------|------------|
| <b>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA</b>                          | <b>3</b>   |
| <b>CZĘŚĆ OPISOWA:</b>                                    |            |
| <b>OPIS TECHNICZNY ARCHITEKTURA</b>                      | <b>4</b>   |
| <b>BIOZ WYTYCZNE</b>                                     | <b>11</b>  |
| <b>OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJA</b>                       | <b>14</b>  |
| <b>OPIS TECHNICZNY INSTALACJE SANITARNE</b>              | <b>17</b>  |
| <b>OPIS TECHNICZNY INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>            | <b>27</b>  |
| <b>OBLICZENIA STATYCZNO - WYRZYMAŁOŚCIOWE</b>            | <b>31</b>  |
| <b>PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU</b> | <b>40</b>  |
| <b>ANALIZA ŚRODOWISKOWO-EKONOMICZNA</b>                  | <b>57</b>  |
| <b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>                                   | <b>79</b>  |
| <b>CZĘŚĆ FORMALNO - PRAWNA</b>                           |            |
| <b>IZBY PROJEKTANTÓW</b>                                 | <b>107</b> |
| <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b>                              | <b>111</b> |
| <b>WYRYS Z MAPY EWIDENCYJNEJ</b>                         | <b>124</b> |
| <b>WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW</b>                          | <b>126</b> |

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Działając zgodnie z treścią art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że dokumentacja projektowa:

### **BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO ZABUDOWY SZEREGOWEJ WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

na działce ew. nr 342/5 obręb 0011 Poniatów, w Wałbrzychu został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

#### **Zespół projektujący:**

Architektura: **mgr inż. arch. Andrzej Grzybowski**

Uprawnienia Budowlane do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych UAN. VI-f/3/50/90

Konstrukcja,  
Instalacje Sanitarne: **inż. Jan Migdał**

Uprawnienia Budowlane do sporządzania projektów w zakresie instalacji sanitarnych, konstrukcyjno – budowlanych obiektów budowlanych UAN. VI-f/3/78/85; ANF/2/1/83, NBGP.V-7342/3/93/98

Instalacje elektryczne **mgr inż. Andrzej Niczyporuk**

Uprawnienia Budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i urządzeń elektrycznych UAN.VI-f/3/26/89

## OPIS DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO

### 1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem zamierzenia inwestycyjnego jest realizacja na terenie działki o numerze ewid. 342/5-342/15 budynku mieszkalnego jednorodzinnego w zabudowie szeregowej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Niniejsze opracowanie dotyczy przedstawionego w części rysunkowej segmentu typowego o numerze porządkowym określonym na stronie tytułowej, realizowanego w ramach kompletnego zespołu zabudowy. Lokalizację budynku pokazano na będącym integralną częścią niniejszego opracowania projekcie zagospodarowania terenu.

#### 1.1. PROJEKTOWANE PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU

Projektuje się budynek mieszkalny jednorodzinny w zabudowie szeregowej, 2-kondygnacyjny (dodatkowo z poddaszem nieużytkowym), niepodpiwniczony, z wbudowanym garażem 2-stanowiskowym. Bryła budynku zwarta. Wejścia główne prowadzą poprzez wiatrołap bezpośrednio do węzła komunikacyjnego. Na parterze wydzielono strefę dzienną (kuchnia, salon, WC), a na piętrze nocną (sypialnie, łazienka).

#### 1.2. FORMA ARCHITEKTONICZNA OBIEKTU

Dom zaprojektowano jako zwartą bryłę, w zasadniczej części segmentu na planie wydłużonego prostokąta z częścią wejściową cofniętą w relacji do korpusu głównego. Konstrukcja murowana z akcentami drewnianymi w części parteru i 1. piętra oraz akcentowany cokół z oblicówką kamienną, wysunięte okapy, dwie kondygnacje nadziemne + poddasze. Dom kryty jest dachem dwuspadowym o spadku 35° i 42°. Konstrukcja dachu drewniana. Układ zespołu budynków, którego częścią jest objęta opracowaniem jednostka, jest kształtowany w zabudowie szeregowej w 4 rzędach po 5 budynków i 2 rzędy po 3 budynki, z zastosowaniem zieleni towarzyszącej (wg opracowań wykonawczych indywidualnych) – jak pokazano to w Projekcie Zagospodarowania Terenu.

#### 1.3. PARAMETRY TECHNICZNE BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO ZABUDOWY SZEREGOWEJ - WYKAZ POMIESZCZEŃ I ICH POWIERZCHNI ORAZ KUBATURA

| Parter     |               |                                |
|------------|---------------|--------------------------------|
| Numer pom. | Nazwa pom.    | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |
| 0/1        | P. pokój      | 5,00                           |
| 0/2        | Garaż         | 30,26                          |
| 0/3        | Komunikacja   | 10,90                          |
| 0/4        | Łazienka      | 3,29                           |
| 0/5        | Pokój dzienny | 27,63                          |
| 0/6        | Kuchnia       | 11,06                          |
| 0/7        | Pom. Gosp.    | 2,22                           |
|            | Razem         | 57,88                          |

| Piętro     |              |                                |
|------------|--------------|--------------------------------|
| Numer pom. | Nazwa pom.   | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |
| 1/1        | Komunikacja  | 12,60                          |
| 1/2        | Gabinet      | 11,86                          |
| 1/3        | Pokój        | 12,65                          |
| 1/4        | Sypialnia    | 16,55                          |
| 1/5        | Garderoba    | 6,64                           |
| 1/6        | Pokój        | 16,42                          |
| 1/7        | Łazienka     | 11,06                          |
|            | <b>Razem</b> | <b>87,78</b>                   |
|            | Balkon       | 9,36                           |
|            | Balkon       | 9,36                           |

|                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| Powierzchnia zabudowy               | 116,60m <sup>2</sup> |
| Powierzchnia użytkowa               | 145,66m <sup>2</sup> |
| Pow. użytkowa z garażem i pom. gosp | 178,14m <sup>2</sup> |
| Powierzchnia pomocnicza             | 32,48m <sup>2</sup>  |
| Powierzchnia połaci dachowej        | 185,31m <sup>2</sup> |
| Kubatura budynku                    | 845,92m <sup>3</sup> |
| Wysokość budynku                    | 8,95m (w kalenicy)   |
| Wymiary budynku                     | 9,72x13,46m          |
| Ilość kondygnacji                   | 2                    |
| Kąt nachylenia dachu                | 35,42                |

## **2. ROZWIĄZANIA BUDOWLANO-ARCHITEKTONICZNE**

### **2.1. PŁYTA FUNDAMENTOWA**

Płytę fundamentową wykonywać jako żelbetowe wg projektu konstrukcyjnego.

### **2.2. ŚCIANY KONSTRUKCYJNE**

#### **2.2.1. ŚCIANY FUNDAMENTOWE**

Zaprojektowano ściany fundamentowe z bloczków betonowych.

Ściany fundamentowe izolować termicznie i przeciwwodnie.

#### **2.2.2. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE**

Zaprojektowano ściany zewnętrzne z bloczków gazobetonowych.

#### **2.2.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE**

Zaprojektowano ściany wewnętrzne z bloczków gazobetonowych.

### **2.3. STROPY**

Strop nad parterem zaprojektowany jako gęstożebrowy TERIVA 4,0/1

### **2.4. WIEŃCE, NADPROŻA, BELKI**

Projektuje się nadproża nad otworami ścian z prefabrykowanych kształtek typu L-19.

### **2.5. WIEŻBA DACHOWA**

Konstrukcja dachu w formie dźwigarów dachowych drewnianych. Pas dolny dźwigara tworzy konstrukcję stropu nad piętem.

Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną przez dwukrotne smarowanie preparatem solnym "IntoX S" wg wytycznych stosowanych przez producenta lub innymi środkami dopuszczonymi do stosowania w budownictwie mieszkalnym.

### **2.6. PODŁOGA NA GRUNCIE**

Podłogi na gruncie wykonać na chudym betonie Ułożyć szczelnie izolację przeciwwilgociową oraz izolację termiczną. Szczegółowy układ warstw wg opisu na rys. przekroju.

### **2.7. PRZEWODY WENTYLACYJNE**

Przewody wentylacji grawitacyjnej na bazie typowych pustaków wentylacyjnych (np. SCHIEDEL).

### **2.8. HYDROIZOLACJE PIONOWE**

Izolacja pionowa ścian fundamentowych od fundamentów do połączenia z izolacją poziomą w cokole budynku wykonana z powłokowych mas bitumicznych (trzykrotna powłoka) - lepik asfaltowy nakładany na gorąco lub dysperbit.

### **2.9. WYKOŃCZENIE ZEWNĘTRZNE**

#### **2.9.1. POKRYCIE DACHU**

Dach kryty dachówką ceramiczną w kolorze brązowym.

Ławy kominiarskie - rozwiązać w ramach systemu przyjętego pokrycia dachowego, należy zapewnić dojeście do kominów uwzględniając zabezpieczenie przed poślizgiem zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zamocować systemowe płotki śniegowe.

#### 2.9.2. OBRÓBKI BLACHARSKIE

Zastosować obróbki dachowe systemowe lub wykonać indywidualne z blachy stalowej ocynkowanej. Rynny i rury spustowe wg rozwiązań systemowy zgodnych z katalogiem wybranej firmy.

#### 2.9.3. STOLARKA ZEWNĘTRZNA

Stosować okna drewniane lub z PCV wg technologii wybranej firmy o współczynniku przenikania ciepła całego okna  $U < 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Okna wyposażone w nawiewniki okienne spełniające wymagania wentylacji pomieszczeń przez odpowiedni współczynnik infiltracji. Drzwi zewnętrzne typowe, zgodne z katalogiem wybranej firmy lub wg indywidualnego projektu o współczynniku przenikania ciepła  $U < 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  i współczynniku izolacyjności akustycznej  $R_A \geq 25 \text{ dB}$ . Zaleca się wybór stolarki zewnętrznej o współczynniku ochrony termicznej zgodnym z projektowaną charakterystyką energetyczną.

#### 2.9.4. PARAPETY ZEWNĘTRZNE

Parapety zewnętrzne z PCV lub blachy powlekanej o kolorze dopasowanym do kolorystyki budynku.

#### 2.9.5. TYNKI/OKŁADZINY ZEWNĘTRZNE

Tynki zewnętrzne mineralne w metodzie lekkiej-mokrej wykonać wg technologii wybranej firmy.

#### 2.9.6. MALOWANIE

Ściany zewnętrzne - stosować należy tynk barwiony w masie lub tradycyjny tynk cementowo-wapienny malowany farbami przeznaczonymi do ścian zewnętrznych. Kolor zgodny z indywidualnym projektem kolorystyki budynku.

Elementy stalowe przed malowaniem farbami zewnętrznymi pokryć powłokami antykorozyjnymi.

#### 2.9.7. POSADZKI TARASÓW I BALKONÓW

Tarasy na gruncie wykańczane płytkami ceramicznymi antypoślizgowymi z terakoty mrozoodpornej.

### 2.10. WYKOŃCZENIE WEWNĘTRZNE

#### 2.10.1. ŚCIANY DZIAŁOWE

Ścianki działowe przewidziano z płyt gipsowo – kartonowych na stelażu metalowym. albo z bloczków gazobetonowych.

#### 2.10.2. STOLARKA WEWNĘTRZNA

Drzwi wewnętrzne typowe, zgodne z katalogiem wybranej firmy lub wg indywidualnego projektu. W pomieszczeniach sanitarnych (łazienka, WC) stosować drzwi z otworami w dolnej części (sumaryczny przekrój otworów nie może być mniejszy niż  $0,022 \text{ m}^2$ ).

#### 2.10.3. PARAPETY WEWNĘTRZNE

Parapety wewnętrzne wg preferencji inwestora: drewniane, kamienne, lastrykowe lub z PCV.

#### 2.10.4. TYNKOWANIE

Tynki wewnętrzne wykonać jako mokre cementowo-wapienne kat. III (garaż) oraz gipsowe nakładane maszynowo.

#### 2.10.5. MALOWANIE

Ściany wewnętrzne i sufity malowane farbami akrylowymi lub emulsyjnymi w kolorze dowolnym lub zgodnie z indywidualnym projektem wnętrza.

#### 2.10.6. OKŁADZINY WEWNĘTRZNE

W pomieszczeniach mokrych zaleca się wyłożyć ściany glazurą wg indywidualnego projektu.

#### 2.10.7. PODŁOGI I POSADZKI

W pokojach mieszkalnych przewidziano parkiet, panele podłogowe lub wykładzinę podłogową. W pomieszczeniach mokrych (WC, łazienka, kuchnia, pralnia, itp.) przewidziano terakotę oraz izolację przeciwwilgociową.

#### 2.11. WENTYLACJA

W łazienkach, kuchni, garażu oraz garderobie zaprojektowano kanały wentylacji grawitacyjnej. W kuchni dodatkowo przewidziano kanał do podłączenia wyciągu nadkuchennego. Należy stosować okna wyposażone w nawiewniki okienne w celu spełnienia wymagań wentylacji pomieszczeń przez zapewnienie odpowiedniego współczynnika infiltracji.

Przestrzeń nieużytkową nad parterem wentylować przez kratki nawiewne usytuowane na styku połączenia dachowej i ściany zewnętrznej oraz wywiewy kalenicowe. W nieogrzewanej przestrzeni poddasza kanały wentylacyjne należy ocieplić.

### 3. WYMAGANIA TECHNICZNO-BUDOWLANE ZGODNE Z PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ DOTYCZĄCE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH WRAZ ZE ZWIĄZANYMI Z NIMI URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi

#### 3.1. PROJEKTOWANY OBIEKT SPEŁNIA WYMAGANIA PODSTAWOWE DOTYCZĄCE:

##### ***Bezpieczeństwa konstrukcji.***

Zastosowano rozwiązania projektowe dotyczące konstrukcji obiektu, gwarantujące bezpieczeństwo zarówno użytkowania obiektów, jak i osób trzecich.

##### ***Bezpieczeństwa pożarowego.***

Na etapie prac projektowych przeanalizowano problematykę związaną z bezpieczeństwem pożarowym obiektu. Zastosowano materiały zapewniające zabezpieczenie poszczególnych elementów i przegród budynku przeciwpożarowo.

##### ***Bezpieczeństwa użytkowania.***

Budynek został zaprojektowany z elementów bezpiecznych dla użytkowania.

##### ***Warunków higienicznych zdrowotnych oraz ochrony środowiska***

Spełnienie wymagań dotyczących odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska realizowane jest poprzez:

- materiały i wyroby zastosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników i sąsiadów,

- obiekty nie będzie emitował gazów toksycznych, szkodliwych pyłów, niebezpiecznego promieniowania, zanieczyszczenia wody lub gleby,
- w projekcie przewidziano zastosowanie takich materiałów oraz technologii, które zapewniają nie przekroczenie dopuszczalnych stężeń i natężeń, czynników wydzielanych przez grunt, materiały, stałe wyposażenie oraz powstających w trakcie użytkowania zgodnie z przeznaczeniem,
- obiekty zostały zabezpieczone przeciwko przenikaniu wilgoci do elementów budowlanych i wnętrza budynku, poprzez zaprojektowanie izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych,
- w obiektach zastosowano wentylację grawitacyjną oraz zapewniono pełne pokrycie potrzeb sanitarno-higienicznych użytkowników obiektu.

Spełnienie wymagań dotyczących odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska naturalnego podczas eksploataowania obiektu realizowane będzie poprzez przestrzeganie przepisów dotyczących warunków sanitarno-higienicznych oraz ochrony środowiska przez użytkowników.

***Ochrona przed hałasem i drganiami.***

Rozwiązania projektowe zapewniają bezpieczne użytkowanie budynku oraz pracę w jego obrębie nie powodując nadmiernego hałasu oraz drgań.

***Oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.***

Przegrody zewnętrzne zaprojektowane w budynku mają zgodną z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. usytuowanie Dz. U. z 2002r. nr 75 z późn. zm. izolacyjność termiczną.

**3.2. WARUNKI UŻYTKOWE ZGODNE Z PRZEZNACZENIEM OBIEKTU, W SZCZEGÓLNOŚCI W ZAKRESIE:**

***Usuwanie ścieków, wody opadowej i odpadów.***

Usuwanie ścieków do projektowanej kanalizacji sanitarnej w obrębie dróg dojazdowych. Usuwanie odpadów z miejsca gromadzenia odpadów stałych, zlokalizowanego na terenie działki przez służby techniczne. Wody opadowe- deszczowe odprowadzone grawitacyjnie rurami spustowymi do studni chłonnej Ø625 zlokalizowanej na terenie działki .

**3.3. MOŻLIWOŚĆ UTRZYMANIA WŁAŚCIWEGO STANU TECHNICZNEGO**

Rozwiązania projektowe zapewniają możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego obiektu. Nie stosuje się rozwiązań z zakresu budownictwa ogólnego oraz instalacji sanitarnych i elektroenergetycznych, które nie są w zgodzie z obowiązującymi przepisami prawa i zasadami wiedzy technicznej. Do obowiązku użytkownika i zarządcy obiektu będzie należało utrzymanie właściwego stanu technicznego obiektu, po przekazaniu go do użytkowania, przeprowadzenie odpowiednich przeglądów, ocen oraz bieżących remontów, wymaganych przez prawo. Ponadto do obowiązków zarządcy należy prowadzenie książki obiektu budowlanego, zgodnie z wytycznymi określonymi przez prawo.

**3.4. NIEZBĘDNE WARUNKI DO KORZYSTANIA Z OBIEKTU PRZEZ OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE, W SZCZEGÓLNOŚCI PORUSZAJĄCE SIĘ NA WÓZKACH INWALIDZKICH**

Nie dotyczy.

### **3.5. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY**

Ogólne przepisy bhp regulują zawartość instrukcji bhp, która powinna określać: czynności do wykonania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposób bezpiecznego wykonywania pracy, czynności do wykonania po zakończeniu pracy, czynności zakazane, warunki dopuszczenia pracownika do pracy oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych, stwarzających zagrożenie życia lub zdrowia pracowników.

### **3.6. OCHRONA LUDNOŚCI, ZGODNIE Z WYMAGANIAMI OBRONY CYWILNEJ**

Nie dotyczy

## **4. WARUNKI OCHRONY PPOŻ.**

### **4.1. KWALIFIKACJA POŻAROWA**

Projektowany budynek kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi ZLIV (budynki mieszkalne jednorodzinne).

### **4.2. STREFY POŻAROWE**

Budynek stanowi odrębną strefę pożarową o powierzchni mniejszej od dopuszczalnej. Połączenie garażu z częścią mieszkalną - zalecane przez drzwi o odporności ogniowej EI30.

### **4.3. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE**

Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przeciwogniowo dwiema powłokami Fobosu M-2.

## **5. UWAGI KOŃCOWE**

Wszystkie roboty budowlano-montażowe, a także odbiór robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych" wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej oraz pod nadzorem osób do tego uprawnionych.

Wszystkie materiały konstrukcyjne oraz wykończenia zastosowane w całej inwestycji muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z polskimi normami i przepisami.

Całość instalacji sanitarnych powinna zostać wykonana zgodnie z odpowiednimi normami oraz Warunkami technicznymi wykonania instalacji sanitarnych.

Całość instalacji elektrycznej powinna zostać wykonana zgodnie z PBUE i WTWiORBM cz. 5 Instalacje elektryczne oraz z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.

Roboty prowadzić zgodnie z polskimi normami, normami branżowymi, polskim prawem, zasadami sztuki budowlanej, przepisami BHP oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, budownictwo ogólne" i projektem.

Szczegóły wykonawcze należy sprecyzować na etapie realizacji projektu wykonawczego lub na budowie.

### **Opracował:**

mgr inż. arch. Andrzej Grzybowski

nr upr. UAN VI-f/3/50/90



mgr inż. Sebastian Kościelniak  
58-160 Świebodzice ul. Ciernie 54-55  
tel. (074) 854-29-92 tel. kom. 0 504 784 325  
e-mail: biuro@kormetprojekt.pl  
www.kormetprojekt.pl

## INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

*Zadanie:* **BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO ZABUDOWY SZEREGOWEJ WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

*Adres:* **58-307 Wałbrzych, ul Czereśniowa  
dz. nr 342/5-342-15 obręb 0011 Poniatów**

*Jednostka ewidencyjna:* **026501\_1 M. Wałbrzych**

*Inwestor:* **INVEST-PARK DEVELOPMENT Sp. z o.o.  
ul. Uczniowska 16  
58-306 Wałbrzych**

*Kategoria obiektu budowlanego:* **I**

### Zespół projektujący:

**mgr inż. arch. Andrzej Grzybowski  
nr upr. UAN VI-f/3/50/90**

Świebodzice, 22 marzec 2017r.

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)**

1. PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT PRACOWNICY WINNI BYĆ PRZESZKOLENI I POINSTRUOWANI O BEZPIECZNYM SPOSOBIE WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z PRZEPISAMI BHP ORAZ ZAPOZNANI Z PROJEKTEM BUDOWLANYM.
2. PRZED DOPUSZCZENIEM PRACOWNIKÓW DO PRACY NALEŻY WYPOSAŻYĆ ICH W ODDZIEŻ ROBOCZĄ I SPRZĘT OCHRONY OSOBISTEJ, PRZESZKOLIĆ W ZAKRESIE PRZEPISÓW BHP ORAZ PRZEPROWADZIĆ INSTRUKTAŻ STANOWISKOWY.
3. PLAC BUDOWY WYPOSAŻYĆ W NIEZBĘDNY SPRZĘT GASNICZY.
4. POMIESZCZENIE DLA PRACOWNIKÓW WYPOSAŻYC W APTECZKĘ PIERWSZEJ POMOCY ORAZ WYKAZ ZAWIERAJĄCY ADRESY I NUMERY TELEFONÓW (POGOTOWIA RATUNKOWEGO, STRAŻY POŻARNEJ, POLICJI)  
CAŁOŚĆ ROBÓT PROWADZIĆ POD NADZOREM OSOBY POSIADAJĄCEJ STOSOWNE UPRAWNIENIA.
5. PLAC BUDOWY NALEŻY OGRODZIĆ I OZNAKOWAĆ.
6. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.  
Skala zagrożeń i ich rodzaje oraz miejsce i czas występowania.  
W zależności od rodzaju prac i etapów budowy występować będą zagrożenia związane z pracami budowlanymi a w szczególności dotyczy to :
  - Wykonywania wykopów o ścianach pionowych w gruntach nawodnionych
  - Prace szalunkowe i izolacyjne w przestrzeni pomiędzy obudowa wykopu i ścianą fundamentową.
  - Wykopy wąsko-przestrzenne przy wykonywaniu przyłączy
  - Posadowienie fundamentu i prowadzenie robót ziemnych
  - Ruch drogowy wewnętrzny w zasięgu pracy dźwigów
  - Prace na wysokości oraz rusztowaniach zewnętrznych i wewnętrznych
7. Sposoby oznakowania i wydzielenia miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.  
Teren budowy należy wygrodzić ogrodzeniem zewnętrznym i oznakować.  
Wewnątrz placu budowy należy oznakować strefy niebezpieczne i wydzielić je w zależności od potrzeb ogrodzeniem tymczasowym, barierami lub taśmami ostrzegawczymi.  
Nad wejściami do budynku należy wykonać daszki zabezpieczające.  
W czasie pracy dźwigu i innego sprzętu mechanicznego wyznaczyć strefy bezpiecznej pracy danego sprzętu.  
Ustawić tablice ostrzegawcze i informacyjne.  
Strefy zagrożeń i dojeżdżać należy oznakować tablicami informacyjnymi.  
Zakazuje się transportu materiałów nad stanowiskami roboczymi.  
Obowiązuje sygnalizacja przemieszczania.
8. Prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych.  
Przed przystąpieniem do robót pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP oraz poinformowani o rodzajach zagrożeń i robotach szczególnie

niebezpiecznych.

Informacja o przeszkoleniu winna być odnotowana w zaszycie szkoleń z podaniem tematu i zakresu szkoleń.

W przypadku wystąpienia zagrożenia prace należy przerwać, powiadomić nadzór lub w miarę możliwości usunąć przyczynę zagrożenia lub wykonać niezbędne zabezpieczenia.

Pracownicy powinni stosować środki ochrony indywidualnej odpowiednio do wykonywanych prac.

Przy pracach szczególnie niebezpiecznych należy wyznaczyć osoby sprawujące bezpośredni nadzór nad przebiegiem prac, w określonych przypadkach prace mogą wykonywać tylko osoby posiadające niezbędne uprawnienia.

9. Sposoby przechowywania i przemieszczania materiałów ,wyrobów , substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.

Materiały wykończeniowe nieodporne na działanie czynników atmosferycznych będą złożone w kontenerach metalowych.

Dla butli gazowych należy wykonać wygradzone przewiewne składowiska z zadaszeniem.

Do transportu przewidziano żurawie samochodowe.

Zakazuje się składowania materiałów na drogach.

Odpady technologiczne i śmieci składować w wyznaczonych miejscach.

10. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie. W wykonanym wykopie należy wykonać dwa niezależnie wyjścia. Wykopy wąsko przestrzenne wyposażyć w drabiny odpowiedniej długości. Wykonać barierki ochronne 1,10m w odl. 1,0m od krawędzi wykopu. Wykonać skarpy o bezpiecznym nachyleniu dla wykopu szerokoprzestrzennego jak również rozparcia przy wąsko przestrzennym. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań sieci z istniejącym uzbrojeniem terenu wykopy należy prowadzić bez użycia sprzętu mechanicznego z zachowaniem odpowiedniej ostrożności oraz pod nadzorem pracowników stosownych Zakładów. Nie należy zastawiać dróg dojazdowych materiałami a o ich czasowym zajęciu powiadamiać każdorazowo kierownictwo budowy. Należy oznaczyć drogi ewakuacyjne na wypadek pożaru i awarii, wyposażyć plac budowy w sprzęt p.poż, a zaplecze budowy w gaśnice. Obowiązuje zakaz palenia odpadów budowlanych.

11. Miejsce przechowywania dokumentacji budowy, oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

12. Dokumentacja budowy będzie przechowywana w biurze kierownika budowy .

**Opracował:**

Architektura

**mgr inż. arch. Andrzej Grzybowski**

**nr upr. UAN VI-f/3/50/90**

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

#### 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Zlecenie Inwestora.

Opinia geologiczna opracowana przez firmę GEOTECH ul. Ks. Bolka 18/1, 58-100 Świdnica - opracowanie listopad 2016r. wykonane przez mgr Mateusza Bacę oraz mgr inż. Ewę Twardysko.

Projekt branży architektonicznej.

PROJEKT WYKONANO W OPARCIU O NORMY:

PN-EN 1990:2004 – „Podstawy projektowania konstrukcji”.

PN-EN 1991-1-1 – „Oddziaływania na konstrukcje”.

PN-EN 1991-1-3 – „Oddziaływania na konstrukcje – obciążenie śniegiem”.

PN-EN 1991-1-4 – „Oddziaływania na konstrukcje – oddziaływania wiatru”.

PN-EN 1997-1 – „Projektowanie geotechniczne”.

PN-B-03002:1999 - „Konstrukcje murowe niezbrojone - Projektowanie i obliczanie”.

#### 1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży konstrukcyjnej dla domów jednorodzinnych w zabudowie szeregowej. Projekt obejmuje swym zakresem rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wraz z obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi elementów konstrukcyjnych.

#### 1.3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO, WARUNKI GRUNTOWO WODNE I SPOSÓB JEGO POSADOWIENIA.

Warunki gruntowo wodne zostały opisane szczegółowo w załączonej do projektu opinii geotechnicznej. Kategoria geotechniczna obiektu : zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej i może być projektowany i wykonywany powszechnie stosowanymi metodami. W podłożu występują grunty wysadzinowe ily z pyłem, które wraz z głębokością przechodzą w przewarstwiające się żwiry, piaski ze żwirem, żwiry z pyłem. W podłożu występuje woda gruntowa w postaci ciągłego poziomu w obrębie piasków średnich na głębokości od 1,5 do 2,6m.

#### 1.4. ROBOTY ZIEMNE W OBRĘBIE FUNDAMENTÓW (WYTYPICZNE OGÓLNE).

- Po wykonaniu wykopu sprzętem mechanicznym ostatecznie 20cm wykonać ręcznie po czym zabezpieczyć dno poprzez wylanie projektowanej warstwy 10cm chudego betonu.
- Wykopy zabezpieczyć przed nawadnianiem w wyniku opadów atmosferycznych.
- W możliwie szybkim terminie wykonać obsypanie fundamentów.
- Zaprojektowano płytę fundamentową ze względu na grunty wysadzinowe występujące w podłożu oraz dużą różnicę poziomów pomiędzy istniejącą drogą a terenem działki, poziom posadowienia płyty -0,36m poniżej poziomu projektowanej posadzki;

- **Podłoże projektowanego budynku** zbudowane jest z gruntów wysadzinowych. Po zdjęciu warstwy humusu należy do rzędnej posadowienia płyty fundamentowej uzupełnić gruntem zagęszczanym (np. piasek gruby, pospółka), zagęszczany warstwami co 0,25m do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,94$  gr. wymienianej warstwy dostosować do poziomu posadowienia budynku;
- Po zakończeniu nasypu gruntu należy dokonać sprawdzenia nośności i stopnia zagęszczenia pospółki;
- W podłożu występuje woda gruntowa na głębokości -2,6m p.p.t w postaci wody po ciśnieniu.

**UWAGA.**

*Na etapie realizacji inwestycji należy dokonać sprawdzenie nośności gruntu rodzimego po usunięciu warstwy humusu. Wyniki badań należy przedstawić projektantowi w celu sprawdzenie poprawności przyjętych rozwiązań projektowych.*

## **1.5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO MATERIAŁOWYCH.**

### **1.5.1. PŁYTA FUNDAMENTOWA**

Posadowienie ścian osłonowych podłużnych i poprzecznych na płycie fundamentowej gr. 20cm, na warstwie styropianu XPS300 gr. 15cm. Pod Styropianem zaprojektowano warstwę gruntu zagęszczonego do wskaźnika  $I_s > 0,94$  gr. wymienianej warstwy dostosować do poziomu posadowienia budynku. W narożach płyty fundamentowej zaprojektowano kształtki brzegowe typu L ze styropianu XPS300 gr. 15cm. Na długości do 0,5m od krawędzi kształtki brzegowej zaprojektowano dodatkowe docieplenie ze styropianu EPS 100 gr. 10cm zabezpieczające przed przemarzaniem gruntu.

Zbrojeni:

Płyta fundamentowa – jako zbrojenie główne zaprojektowano siatkę górą i dołem z prętów #10 o rozstawie oczka 15x15cm, natomiast pod ścianami nośnymi budynku zaprojektowano dodatkowe zbrojenie podłużne z prętów 4#10 oraz strzemiona  $\varnothing 6$  co 25cm, startery pod słupy 4#12.

Beton C20/25 +W8 (B25) – XC1, stal A-III (34GS) zbrojenie główne oraz stal A-I (St0S) – strzemiona. Minimalna otulina dolna prętów  $c_{nom}=5$ cm. Ze względu na zastosowanie betonu B25+W8 zabezpieczenia powłokami bitumicznymi można pominąć.

### **1.5.2. ŚCIANY KONSTRUKCYJNE KONDYGNACJI NADZIEMNYCH.**

Zaprojektowano ściany zewnętrzne oraz wewnętrzne nośne w technologii tradycyjnej murowanej bloczków gazobetonowych. Nadproża w ścianach nośnych z prefabrykowanych belek L-19.

### **1.5.3. KONSTRUKCJA DACHU.**

Zaprojektowano dach konstrukcji drewnianej w postaci dźwigarów z drewna klasy C27 impregnowanego środkami grzybobójczymi i p/ogniowymi. Pas dolny dźwigara tworzy konstrukcję stropu nad piętem.

Elementy więźby zaprojektowano przy użyciu połączeń ciesielskich i gwoździowania. Wszystkie łączniki stosować ze stali ocynkowanej galwanicznie lub nierdzewnej.

Mocowanie więźby dachowej do konstrukcji budynku przy użyciu łączników kątowych systemu np. BMF.

Projektuje się stężenie wiatrowe skrajnych segmentów więźby z blachy perforowanej 20x2,00mm lub desek 2,5x16mm.

Pokrycie dachu dachówka ceramiczna na łaćeniu.

Przekroje elementów więźby dachowej przedstawiono w części rysunkowej opracowania :

- krokwie 7,5/22,5cm
- murlaty 14/14cm,
- łąty 6/4cm
- kontrłąty 2,5/4cm

- słupy 7,5/15cm
- kleszcze 7,5/15cm
- płatwie stężające 14/14cm
- belki pasa dolnego 7,5/22,5cm

#### 1.5.4. STROPY.

Projektuje się strop gęsto żebrowy typu Teriva 4,0/1 wg wytycznych producenta. Strop nad piętrem drewniany, jako pas dolny dźwigarów. Obciążenie użytkowe stropu drewnianego nad piętrem nie może być większe niż **1,5kN/m<sup>2</sup>**.

W poziomie stropów nad parterem i nad piętrem projektuje się wieniec obwodowy zbrojony wkładkami ze stali A-IIIIN 4×#12 – strzemiona ze stali A0 (St0) Ø6co 25cm.

#### 1.5.5. NADPROŻA I PODCIĄGI.

Projektuje się nadproża nad otworami ścian nośnych w postaci belek prefabrykowanych typu L-19. Podciągi zgodnie.

Zaprojektowano podciągi żelbetowe z betonu C20/25 (B25) – XC1 zbrojone stalą A -IIIIN (RB500) zbrojenie główne oraz stal A-I (St0S) – konstrukcyjne. Wysokości podciągów oraz sposób zbrojenie zgodnie z rysunkami. Minimalna otulina prętów  $c_{nom}=2,0cm$ .

#### 1.5.6. IZOLACJE.

Izolacje termiczne – ocieplenie dachu z wełny mineralnej o grubości 20cm. Izolacja termiczna ścian fundamentowych ze styropianu XPS gr.15cm. Ściany ocieplone metodą lekką moką przy użyciu styropianu samogasnącego EPS70 grubości 15cm.

Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne - izolacja pozioma przeciwwilgociowa posadzki na płycie. Płytę fundamentową zaprojektowano z betonu wodoszczelnego na warstwie styropianu XPS300 gr. 15cm zakończonych kształtkami brzegowymi typu L systemowymi XPS300 gr. 15cm.

#### 1.5.7. SCHODY WEWNĘTRZNE ŻELBETOWE

Zaprojektowano schody żelbetowe z betonu C20/25 (B25) – XC1 zbrojone stalą A -IIIIN (RB500) zbrojenie główne oraz stal A-I (St0S) – konstrukcyjne. Grubość płyty schodów 20cm. Schody wg rysunku K-08 i K-09. Minimalna otulina prętów  $c_{nom}=2,1cm$ .

#### 1.5.8. KOMINY

Kominy spalinowo wentylacyjne systemowe produkcji Schiedel.

#### 1.6. UWAGI KOŃCOWE.

Całość robót prowadzić pod nadzorem osób posiadających stosowne uprawnienia. W przypadku zaistnienia okoliczności nie przewidzianych niniejszym opracowaniem należy skontaktować się z autorem opracowania.

**Opracował:**

**inż. Jan Migdał**

**nr upr. ANF 2/1/83, UAN.VI-3/78/85, NBGP V-7342/3/93/98**

## 1. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE

### **Wpięcie do sieci wodociągowej zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi.**

Zasilenie w wodę projektowanych budynków mieszkalnych jednorodzinnych zlokalizowanych na działce nr 342/5, 342/6, 342/7, 342/8, 342/9, 342/10, 342/11, 342/12, 342/13, 342/14, 342/15 obręb 0011 Poniatów zaprojektowano z istniejącej sieci wodociągowej 125 mm PE przebiegającej w działce 342/2 – wg odrębnego opracowania.

Wpięcie do sieci wodociągowej De125 mm przyłączami wodociągowymi De32 mm przewidziano indywidualnie dla każdego projektowanego budynku.

Pomiar odbywać się będzie poprzez zestaw wodomierzowy zlokalizowany w pomieszczeniu garażu w budynku. W skład zestawu wodomierzowego wchodzić będzie: zawór kulowy, wodomierz JS2,5 DN 20 dobrany przez ZWiK w Wałbrzychu, zawór kulowy ze spustem, zawór antyskażeniowy. Wpięcie do istniejącej sieci wodociągowej De125 mm – wg odrębnego opracowania.

Do budowy przyłącza wodociągowego wykonuje się wykopy liniowe, wąsko przestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych lub ścianach skarpowanych bez obudowy zgodnie z normą. Wykop mechaniczny na odkład z późniejszym zasypaniem wodociągu. Roboty ręczne stanowią 10% całościowych prac związanych z wykopami. W miejscu zbliżeń do istniejącego uzbrojenia należy wykonać ręcznie. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy zebrać i zabezpieczyć warstwę ziemi urodzajnej, którą po zakończeniu robót należy ponownie rozplantować. Zasypywanie wykopów przewidziano jako ręczne w 30%, a plantowanie terenu jako mechanicznie. Wodociąg po zmontowaniu należy obsypać warstwą piasku minimum 20 cm ponad wierzch rury, następnie przeprowadzić próby szczelności. Taśmę ostrzegawczą lokalizacyjną niebieską z wkładką z drutu miedzianego ułożyć 40 cm nad rurą. Rury stosowane do budowy wodociągu muszą posiadać aktualny atest wytrzymałościowy, decyzję o stosowaniu ich w budownictwie oraz opinię PHZ o dopuszczeniu ich do przesyłu wody dla celów pitnych. Przed zasypaniem wykonanego przyłącza należy zrobić pomiar geodezyjny powykonawczy.

Połączenie rur przyłącza odcinka wodociągowego do istniejącego wypustu przyłącza wodociągowego należy wykonać za pomocą typowych łączników do łączenia rur PEHD, przykładowo wg asortymentu firmy Hawle.

Do budynku należy wprowadzić przyłącze rurą De32 PEHD, 1,0 MPa, przejście przez ścianę fundamentową lub przejście pod fundamentem wykonać w rurze ochronnej typu AROTA-DVK dn 75 mm. Po przejściu przez ścianę zastosować kształtkę PE32/stal dn32. Montaż urządzeń jak na rys. IS-01 i IS-02.

W skład zabudowy wodomierza przewidziano:

- zawór kulowy, odcinający Dn20
- wodomierz V=2,5 m<sup>3</sup>/h DN20 dobrany przez ZWiK w Wałbrzychu
- zawór kulowy ze spustem, odcinający Dn20
- zawór antyskażeniowy DANFOSS typ EA-RV 281 DN20
- filtr do wody DANFOSS typ Y222 DN20
- zawór kulowy, odcinający Dn20

Wodomierz zamontować minimum 0,4 m ponad posadzką pomieszczenia technicznego - garażu.

Na czas budowy należy dokonać wpięcia do wodociągu, które posłuży za wpięcie docelowe przewodem De32PEHD, przyłączyć w odległości 1,0m od granicy działki należy wyprowadzić ponad poziom gruntu zakończyć zaworem odcinającym, wodomierzem JS2,5 dn20, z zaworem czerpalnym. Cały odcinek pionowy w gruncie i część ponad gruntem zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej. Całość obudować skrzynką zaizolowaną termicznie.

Dobór wodomierza:

**SUMA WYPŁYWÓW NORMATYWNYCH DLA LOKALU**

| Punkt czerpalny        | ilość przyborów | Normatywny wypływ z punktu czerpalnego |                      |                      | Sumaryczna ilość wody |                      |                      |
|------------------------|-----------------|----------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                        | ----            | q <sub>n</sub> (WZ)                    | q <sub>n</sub> (CWU) | q <sub>n</sub> (OG)  | q <sub>n</sub> (WZ)   | q <sub>n</sub> (CWU) | q <sub>n</sub> (OG)  |
| -----                  | ----            | [dm <sup>3</sup> /s]                   | [dm <sup>3</sup> /s] | [dm <sup>3</sup> /s] | [dm <sup>3</sup> /s]  | [dm <sup>3</sup> /s] | [dm <sup>3</sup> /s] |
| Bateria natryskowa     | 1               | 0,15                                   | 0,15                 | 0,30                 | 0,15                  | 0,15                 | 0,30                 |
| Bateria wannowa        | 1               | 0,15                                   | 0,15                 | 0,30                 | 0,15                  | 0,15                 | 0,30                 |
| Bateria umywalkowa     | 3               | 0,07                                   | 0,07                 | 0,14                 | 0,21                  | 0,21                 | 0,42                 |
| Bateria zlewozmywakowa | 1               | 0,07                                   | 0,07                 | 0,14                 | 0,07                  | 0,07                 | 0,14                 |
| Płuczka zbiornikowa    | 2               | 0,13                                   | ----                 | 0,13                 | 0,39                  | ----                 | 0,39                 |
| Zmywarka do naczyń     | 1               | 0,25                                   | ----                 | 0,25                 | 0,25                  | ----                 | 0,25                 |
|                        |                 | Σq[dm <sup>3</sup> /s]                 |                      |                      | 1,22                  | 0,58                 | 1,80                 |

Całkowity przepływ obliczeniowy:

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \cdot (1,80)^{0,45} - 0,14 = 0,748 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przykład doboru:

$$q_s = 0,748 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,69 \text{ m}^3/\text{h}$$

Współczynnik zmniejszający:  $\square = 0,7$

$$q_{s1} = q_s \cdot \square = 2,69 \cdot 0,7 = 1,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

Umowny przepływ wodomierza:

$$q_w = 2 \cdot q_{s1} = 2 \cdot 1,88 = 3,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobór wodomierza wg warunku:  $q_w \leq q_{\max}$

$$3,77 \text{ m}^3/\text{h} \leq 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz typu JS2,5 PoWoGaz o DN20  $q_{\text{nom}}=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Sprawdzenie poprawności doboru wodomierza:

$$q_{s1} \leq 0,5 \cdot q_{\max}$$

$$1,88 \text{ m}^3/\text{h} \leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$DN_{\text{wod}} \leq dn_{\text{dz}}$$

$$20 \leq 40 \times 3,0$$

**Prowadzenie przewodów:**

Przewody wodociągowe należy układać w gotowym wykopie na głębokość minimum 1,40-1,60 m p.p.t. licząc od dna wykopu do terenu.

Na ułożonym w wykopie przewodzie nie należy zasypywać połączeń rur do czasu wykonania próby ciśnieniowej. Pozostała część przewodów winna zostać zasypana do wys. 20 cm ponad wierzch rury gruntem sybkim bez zawartości kamieni pochodzących z wykopu. Próby ciśnieniowe wykonać określonymi odcinkami na ciśnienie 10,0 bar.

Wykopy pod przyłącze należy wykonać:

- mechanicznie przy użyciu sprzętu koparkowego
- w miejscach kolizji odkrywkę wykonać ręcznie

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z przepisami normy branżowej PN-B-10736

„Roboty ziemne”. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne.

Warunki techniczne wykonania.

#### **Trasowanie przyłącza wodociągowego:**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć oś przewodu zgodnie z niniejszą dokumentacją.

#### **Oznakowanie przyłącza wodociągowego:**

Po wykonaniu przyłącza wodociągowego, lecz przed oddaniem do eksploatacji, należy oznakować specjalnymi tabliczkami informacyjnymi wg PN - 62/D – 09700 (dotyczy zasuw i hydrantów). Tabliczki umieścić w punktach widocznych w pobliżu przebiegających przewodów sieci wodociągowej na ścianach zewnętrznych budynków, trwałych parkanach.

#### **Próby i odbiór przyłącza wodociągowego:**

Próby ciśnieniowe wykonać określonymi odcinkami na ciśnienie 10,0 bar.

Odbioru technicznego dokonać w obecności Inwestora, Wykonawcy i Służb Technicznych.

## **2. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ**

**Wpięcie do sieci kanalizacji sanitarnej zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi.**

Przyłącze kanalizacji sanitarnej do projektowanych budynków na działce nr 342/5 obręb 11 Poniatów przewidziano do istniejącej kanalizacji sanitarnej o średnicy 200 mm PVC przebiegającej w działce 342/2. Projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej zakończono studnią rewizyjną PVC425 na granicy działki. Wpięcie przyłącza do sieci kanalizacji sanitarnej poprzez studnię rewizyjną PVC425 – wg odrębnego opracowania.

Przyłącza kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kielichowych typu PVC-U klasy S; SDR 34; SN 8 o średnicy  $D_y = 160$  mm, uszczelnionych na uszczelki gumowe – prowadzonych jak na załączonych rys.

Na przyłączy kanalizacyjnym zaprojektowano studzienkę rewizyjną wykonaną z PVC o średnicy  $D_y = 425$  mm. Przykrycie studzienki rewizyjnej, zgodnie z normą PN-EN 124: 2000, włazem żeliwnym klasy D 400 o średnicy  $d_n = 400$  mm w ciągach o ruchu kołowym i klasy C250 w ciągach przeznaczonych do ruchu pieszych. Na studzience PVC, dla jej zabezpieczenia przed obciążeniem pojazdami, należy zamontować pierścienie odciążające żelbetowe.

Wykopy wykonywać sprzętem mechanicznym, a na odcinku uniemożliwiającym pracę sprzętu mechanicznego roboty wykonywać ręcznie. Przy kolizjach przestrzegać przepisów ogólnych BHP, oraz postanowień normy BN-83/8936-02 "Wykopy otwarte pod przewody kanalizacyjne i wodociągowe" i zaleceń instytucji uzgadniających.

Przewody ułożyć na podsypce piaskowej 10-20 cm. W przypadku występowania gruntów piaszczystych jako podsypkę wykorzystać grunt rodzimy. Zасыпка przewodu powinna być wykonana do wysokości minimum 20cm nad rurą, piaskiem bez kamieni i gruzu. Zaleca się wykonanie tej warstwy na mokro i ubicie drewnianymi ubijakami.

Prace budowlane wykonywać w wykopie wąsko przestrzennym, ściany wykopu zabezpieczyć obudową poziomą luźną.

Inwestor powinien zlecić powykonawcze pomiary trasy przewodów przed jej zasypaniem.

Odbioru technicznego dokonać w obecności Inwestora, Wykonawcy i Służb Technicznych. Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacyjnych” cz. II oraz obowiązującymi normami i przepisami w budownictwie.

#### **PRACE WYKONAWCZE**

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz warunkami technicznymi.

##### **Roboty ziemne dla przyłączy kanalizacji sanitarnej:**

Prace należy wykonać następująco:

wykopy mechanicznie zabezpieczone w szalunku stalowym skrzyniowym lub poprzez skarpowanie, w miejscach zbliżeń lub kolizji wykonywać ręcznie.

##### **Podczas prowadzenia robót ziemnych należy przestrzegać instrukcji zawartych w:**

- Normie przedmiotowej PN-B-10736
- Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych.
- obowiązujących przepisach BHP
- tymczasowej instrukcji projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur PVC-U.

##### **Przygotowanie podłoża:**

Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoża pod kanały wykonywać w suchym wykopie.

W razie wystąpienia podwyższonego poziomu wód gruntowych należy dokonać obniżenia poziomu wód gruntowych poprzez zastosowanie igłofiltrów. Koszty rozliczyć kosztorysem powykonawczym.

##### **Montaż kanałów:**

Przed przystąpieniem do układania rur należy sprawdzić:

- wykonanie wykopu i podłoża
- zabezpieczenie przewodów i kabli energetycznych i telekomunikacyjnych oraz pozostałej infrastruktury technicznej napotkanych w obrębie wykopów.

#### **BADANIA ODBIORCZE:**

Po ułożeniu przyłączy i wykonaniu studni należy wykonać próbę szczelności poszczególnych odcinków przed zasypaniem wykopów.

#### **ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE:**

Po trasie projektowanych przyłączy wodociągowego, kanalizacji sanitarnej przewiduje się wykonanie wykopów sprzętem mechanicznym i ręcznie.

Wykopy na otwartym terenie zabezpieczyć przez skarpowanie i szalowanie.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie rozeznac plan realizacyjny i zapoznać się z istniejącą infrastrukturą podziemną oraz warunkami uzgodnień.

Roboty ziemne wykonane zostaną sposobem ręcznym w pobliżu występujących kolizji oraz sprzętem mechanicznym zgodnie z normą BN-83/8836-02 oraz rozporządzeniem MB i PMB z dn 23.03.72 w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych ujęte w Dz.U.nr. 13, poz.93. Przed rozpoczęciem robót ziemnych, trasę projektowanego przyłącza kanalizacyjnego należy wytyczyć i oznaczyć.

Spenetrować istniejące i projektowane uzbrojenie podziemne a kolizje oznakować.

W czasie wykonywania robót ziemnych teren należy zabezpieczyć. Odległość wykopanej ziemi od krawędzi wykopu powinna wynosić nie mniej niż 0,5 m przy szerokości wykopu nie mniej niż 0,9 m. Skarpy wykopu zabezpieczyć deskowaniem ażurowym. Głębokość ułożenia przyłącza gazowego ~1,2 m pod powierzchnią terenu. Przyłącze gazowe prowadzić w min. odległości 1,5 m od budynku.

Teren przez który prowadzone będą wykopy należy przywrócić do stanu pierwotnego. Po realizacji przyłącza wody i wykonaniu obsypki piaskowej należy ułożyć taśmę identyfikacyjno-ostrzegawczą. Zasypywanie ułożonego wodociągu winno odbywać się warstwami, ubijając dokładnie każdą z kolejnych warstw.

Podczas prowadzenia robót ziemnych i montażowych należy przestrzegać warunków technicznych podanych w:

- normie przedmiotowej PN – B-10736 oraz PN – EN1610 zawarte w wymaganiach technicznych „COBRTI INSTAL”
- tymczasowej instrukcji projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur PVC-U
- pracownicy wyznaczeni do wykonywania robót ziemnych i montażowych muszą posiadać przeszkolenie BHP
- warunkach technicznych.

#### **Montaż przewodów:**

Przed przystąpieniem do układania rur należy sprawdzić:

- wykonanie wykopu i podłoża
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopów
- stan szalowań wykopów
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów

#### **Całość prac dla przyłączy wod. - kan. wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w:**

- zeszytcie nr 3 i 9 COBRTI INSTAL oraz warunkami technicznymi wg. PN-B-10736.
- PN-81/B – 10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-82/M – 54910 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacji wodociągowej.
- PN-80/H – 74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-84/B – 10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i odbiory przy odbiorze.
- BN-62/8971-04 Roboty wodociągowe i kanalizacyjne. Wpusty deszczowe. Warunki techniczne wykonania.
- warunkach technicznych

### **1. Wewnętrzna instalacja wodociągowa zimnej i ciepłej wody**

#### **Instalacja wodociągowa**

Instalację wodociągową wody zimnej i ciepłej wykonać z rur typu BOR Plus z wkładką stabilizowaną łączone poprzez zgrzewanie.

Piony i poziome odcinki rozprowadzające wody wykonać z rur PP np. w systemie rur BOR PN16 STABI. Instalacje mieszkaniowe, wykonać z rur PEX z wkładką aluminiową.

Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w ochronnych rurach stalowych wypełnionych szczeliwem plastycznym niepowodującym korozji. W garażu po stronie wody zimnej należy zainstalować wodomierz główny c.w.u.

Ciepła woda użytkowa zasilana będzie z kotła gazowego dwufunkcyjnego o mocy 21,0 kW.

Rurociągi wodociągowe magistralne układać pod stropem pomieszczeń w przestrzeni międzystropowej w korytarzu lub na wewnętrznych ścianach budynku w bruzdach ściennych i w posadzce. Pionowe odcinki rurociągów oraz podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach lub w obudowach z płyt G-K.

Projektowana instalacja wodociągowa doprowadzać będzie wodę zimną i ciepłą do przyborów sanitarnych - umywałek, płuczek ustępowych, wanien i natrysków oraz zlewozmywaków i urządzeń technologicznych ( np. pralka, zmywarka do naczyń ).

Na rurociągach wodociągowych wody zimnej i ciepłej jako armaturę odcinającą stosować zawory odcinające kulowe mufowe przeznaczone do wody zimnej i ciepłej. Z uwagi na charakter przeznaczenia budynku zaleca się stosowanie baterii umywalkowych wyposażonych w głowice termostatyczne; pozostałą armaturę stosować jako typową oraz przystosowaną do urządzeń technologicznych.

Rurociągi wody zimnej, ciepłej - odcinki poziome i pionowe - należy zaizolować przy pomocy gotowych otulin ciepłochronnych o grubości izolacji 30 mm.

Isolacja cieplna przewodów instalacji wodnej powinna spełniać wymagania określone w Dz.U. poz. 926 z dnia 13.08.2013 r. [Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r.

zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie].

Zapotrzebowanie wody zimnej do celów sanitarno-higienicznej wyliczono zgodnie z normą PN-92/B-101706/Az1:1999 i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 14.01.2002 r. (Dz. U. Nr 8 poz. 70).

## 2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Wewnętrzną instalację kanalizacyjną wykonać z rur PVC, uszczelnionych na uszczelki gumowe.

Projektowane rurociągi kanalizacyjne układać na ścianach budynku, w przestrzeniach międzystropowych i w brudach ściennych oraz pod posadzką pomieszczeń parteru. Wszystkie rurociągi kanalizacyjne montowane na zewnątrz ścian należy obudować.

Pionowe i poziome odcinki kanalizacji sanitarnej należy wyposażać w czyszczaki, piony kanalizacyjne wyprowadzone ponad dach zakończyć wywiewkami kanalizacyjnymi ( min 0,6 m powyżej górnej krawędzi okna ).

Przybory sanitarne jak umywalki i miski ustępowe, zlewozmywaki przyjęto z porcelitu, miski natryskowe i wanny z tworzywa sztucznego, wpusty podłogowe z tworzywa sztucznego z kratkami z blachy stalowej nierdzewnej.

Rurociągi kanalizacyjne przeznaczone do montażu pod posadzką układać w wykopie na podsypce piaskowej grub. min. 10 cm. Podsypka piaskowa powinna być pozbawiona kamieni i innych ostrych przedmiotów. We wskazanych miejscach na poziomach kanalizacyjnych należy stosować rewizje. Na każdym pionie kanalizacyjnym należy zamontować rewizje.

Po wykonaniu prób szczelności oraz zachowania spadku rurociągi będą obsypane warstwą piasku grub. 40 cm ponad górną powierzchnię rur. Podsypkę pod rurami oraz obsypki piaskowe wokół rur i nad rurami należy dokładnie zagęścić.

Instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej wewnętrznej wyprowadzić na zewnątrz z wpięciem do projektowanej instalacji przydomowej biooczyszczalni ścieków.

## 3. INSTALACJA OGRZEWANIA PŁASZCZYZNOWEGO

Źródłem ciepła dla potrzeb ogrzewania pomieszczeń będzie dwufunkcyjny kocioł gazowy o mocy  $Q=21$  kW.

Przewidziano montaż obiegu grzewczego do ogrzewania płaszczyznowego oraz ogrzewania grzejnikowego. Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym wykonana będzie w systemie rozgałęźnym, z pionowym oraz poziomym rozprowadzeniem przewodów do poszczególnych rozdzielaczy oraz w systemie rozdzielaczowym do poszczególnych obiegów ogrzewania płaszczyznowego.

Elementami grzejnymi będzie system ogrzewania płaszczyznowego typu DOMOVAL z rurą owalną oraz w sanitariatach grzejniki łazienkowe miedziane.

Instalacja obliczona jest na parametry czynnika grzewczego 40/30 °C. Czynniki grzejny – woda.

Przewody magistralne oraz piony instalacji c.o. należy wykonać z rur pp w systemie BOR3 lub z rur PEX z wkładką aluminiową. Prowadzenie instalacji w części graficznej.

Do podwieszania i mocowania rurociągów C.O. stosować typowe obejmy i zawiesia np. firmy Hilti, rozstaw zawiesi i podpór wykonać zgodnie z normą PN-64/B-10400 Tab.nr 2.

Do kompensacji wydłużeń cieplnych stosować naturalne zmiany kierunków rurociągów centralnego ogrzewania.

Rurociągi układać ze spadkami min. 0,5%, tak, aby występowało ich samo odpowietrzenie instalacji. Na przewodzie zasilającym w najwyższych punktach instalacji zamontować samoczynne zawory odpowietrzające. Na powrocie instalacji c.o. w najniższych punktach (rozdzielacz główny) należy zamontować zawory spustowe umożliwiające opróżnienie instalacji. Automatyczne odpowietrzniki należy zamontować przy każdym

rozdzielaczu. Instalacja odpowietrzana będzie dodatkowo poprzez odpowietrzniki montowane na rozdzielaczach ogrzewania płaszczyznowego.

Po wykonaniu prac montażowych instalację należy dokładnie przepłukać i poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,60 MPa. Próbę należy uznać za wykonaną pozytywnie, jeżeli zamontowany manometr w ciągu 30-tu minut nie wykaże spadku ciśnienia.

**Po wykonaniu prób szczelności instalacji należy przeprowadzić regulację instalacji ustawiając odpowiednie nastawy na zaworach umieszczonych na rozdzielaczach dla poszczególnych obiegów instalacyjnych.**

Izolację cieplochronną rurociągów wykonać przy użyciu otulin termoizolacyjnych z pianki polietylenowej zgodnie z tabelą 1.1

tabela 1.1 Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu                                                                                                        | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m·K) <sup>1)</sup> |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Średnica wewnętrzna do 22 mm                                                                                                          | 20 mm                                                                    |
| 2    | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm                                                                                                    | 30 mm                                                                    |
| 3    | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm                                                                                                   | równa średnicy wewnętrznej rury                                          |
| 4    | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm                                                                                                      | 100 mm                                                                   |
| 5    | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów                                          | 1/2 wymagań z poz. 1-4                                                   |
| 6    | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 1/2 wymagań z poz. 1-4                                                   |
| 7    | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłożu                                                                                                  | 6 mm                                                                     |
| 8    | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)                                                         | 40 mm                                                                    |
| 9    | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)                                                      | 80 mm                                                                    |
| 10   | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>                                                            | 50% wymagań z poz. 1-4                                                   |
| 11   | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>                                                         | 100% wymagań z poz. 1-4                                                  |

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Przewidziano dwa obiegi grzewcze: ogrzewania płaszczyznowego i ogrzewania grzejnikowego. Instalację ogrzewania płaszczyznowego i grzejnikowego projektuje się we wskazanych pomieszczeniach budynku w projekcie, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Pętle ogrzewania podłogowego zasilane są z dwóch rozdzielaczy złożonych z modułów zasilających współpracujących z głowicami elektrotermicznymi. Każdy rozdzielacz powinien być zaopatrzony w

odpowietrznik jak też możliwość wykonania nastaw wstępnych. Rozdzielacze ogrzewania podłogowego należy umieścić w szafkach podtynkowych o odpowiednich wymiarach. Na powrocie z pętli ogrzewania podłogowego przewidziano montaż regulatorów ograniczających zadany przepływ  $Q = 0.6 \dots 2.4 \text{ l/min}$ .

Przed każdym rozdzielaczem po stronie zasilania należy zamontować zawór odcinający precyzyjnej regulacji z nastawą wstępną, z możliwością dwukierunkowego przepływu, kierunek A-B, z odwodnieniem, pomiar spadku ciśnienia i przepływu; na przewodzie powrotnym należy zamontować zawór kulowy z gwintem z motylkiem, z półśrubunkiem, przykładowo wg asortymentu firmy THERMOVAL-DOMOVAL.

Rury grzewcze należy montować w układzie ślimakowym oraz w układzie meandra. Dopuszcza się możliwość dowolnego prowadzenia rur grzewczych przy zachowaniu parametrów obliczeniowych projektowanego ogrzewania płaszczyznowego /. Obwody grzewcze na powierzchniach wykonać rurą dn 16 z osłoną antydyfuzyjną. Rury mogą być stosowane do instalacji grzewczych o maksymalnych parametrach  $95^{\circ}\text{C}$  i ciśnieniu 6 bar. Realizację projektu przewidziano w systemie rur THERMOVAL-DOMOVAL.

Montaż systemu ogrzewania płaszczyznowego dokonać wg wytycznych producenta

#### **Zastosowany materiał na przewody.**

Połączenia przewodów zasilających rozdzielacze należy wykonywać za pomocą złącz z pierścieniem pełnym.

#### **Prowadzenie przewodów i kompensacja wydłużeń.**

Prowadzenie przewodów zasilających rozdzielacze przewiduje się w przestrzeni międzystropowej na parterze.

Przy przejściach przewodami rozprowadzającymi przez otwory drzwiowe **należy zwrócić szczególną uwagę na prowadzenie przewodów środkiem ( w osi drzwi )** w celu uniknięcia przebicia przewodów instalacji C.O. podczas montażu listew progowych.

Sugeruje się montaż listew na klej silikonowy.

Do kompensacji wydłużeń cieplnych stosować naturalne zmiany kierunków rurociągów ogrzewania.

Automatyka regulacji temperatury w poszczególnych pomieszczeniach wg asortymentu dostępnego na rynku po stronie wykonawcy. W każdym pomieszczeniu przewidziano montaż regulatora temperatury. W pomieszczeniach ekspozycji oraz sprzedaży przewidziano po dwa regulatory pogodowe do sterowania otwarciem głowic termostatycznych w poszczególnych obiegach.

#### **Montaż instalacji**

Do podwieszania i mocowania rurociągów stosować typowe obejmy i zawiesia np. firmy Hilti, rozstaw zawiesi i podpór wykonać zgodnie z normą PN-64/B-10400 Tab.nr 2.

Do kompensacji wydłużeń cieplnych stosować naturalne zmiany kierunków rurociągów centralnego ogrzewania. Rurociągi układać ze spadkami min. 0,5%, tak, aby występowało ich samo odpowietrzenie instalacji. Na przewodzie zasilającym w najwyższych punktach instalacji zamontować samoczynne zawory odpowietrzające. Na powrocie instalacji c.o. w najniższych punktach (rozdzielacz główny) należy zamontować zawory spustowe umożliwiające opróżnienie instalacji. Automatyczne odpowietrzniki należy zamontować przy każdym rozdzielaczu. Instalacja odpowietrzana będzie dodatkowo poprzez odpowietrzniki montowane na instalacji.

#### **Próby i regulacja instalacji**

Po wykonaniu prac montażowych instalację należy dokładnie przepłukać i poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,60 MPa. Próbę należy uznać za wykonaną pozytywnie, jeżeli zamontowany manometr w ciągu 30-tu minut nie wykáže spadku ciśnienia.

**Po wykonaniu prób szczelności instalacji należy przeprowadzić regulację instalacji ustawiając odpowiednie nastawy na zaworach grzejnikowych oraz zaworach regulacyjnych.**

#### **Izolacja rurociągów**

Izolację ciepłochronną rurociągów wykonać przy użyciu otulin termoizolacyjnych z pianki polietylenowej grub. jak w tabeli 1.1, np. typu THERMAFLEX PUR.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

#### **4. INSTALACJA GAZOWA**

W budynku projektuje się instalację gazową dla potrzeb kotła dwufunkcyjnego gazowego, zlokalizowanego w łazience. Instalacja gazowa przebiegać będzie od skrzynki gazowej zawierającej kurek główny, - znajdującej się na ścianie zewnętrznej budynku - do poszczególnych odbiorników gazu, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Projektowana instalacja gazowa zasilana będzie w gaz ziemny wysokometanowy GZ-50 z projektowanego ( wg odrębnego opracowania ) przyłącza średniego ciśnienia PEHD o średnicy De25 mm do projektowanej ( wg odrębnego opracowania ) sieci De25 mm.

Zaprojektowano instalację gazową zgodnie z warunkami technicznymi od projektowanego gazomierza typu G4 , zlokalizowanego w szafce gazowej do odbiornika gazowego. Lokalizacja gazomierza w szafce gazowej – zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-84/H-74219 łączonych przez spawanie o średnicy dn25 mm. Dopuszcza się zastosowanie połączeń gwintowanych tylko przy kurkach odcinających przed odbiornikami gazu. Rurociągi gazowy należy mocować do ścian i stropów za pomocą uchwyty a odległość przewodów od ścian powinna wynosić ok. 2 cm.

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości mierząc w świetle przewodów bez izolacji co najmniej:

- 15 cm od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych umieszczając je nad tymi przewodami;
- 15 cm od poziomych przewodów ciepłych umieszczając je pod tymi przewodami;
- 10 cm od pionowych przewodów instalacji w/w oprócz przewodów elektrycznych;
- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle;
- 60 cm od elektrycznych urządzeń iskrzących (wyłączników, bezpieczników, przełączników gniazd wtykowych itp.).

Przewody gazowe krzyżujące się z innymi instalacjami powinny być od nich oddalone co najmniej 2 cm.

Po wykonaniu instalacji gazowej należy dokonać próby szczelności powietrzem na ciśnienie 50 kPa. W ciągu 30 minut trwania próby manometr nie powinien wykazywać spadku ciśnienia. Jeżeli trzykrotna próba da wynik negatywny to instalację należy zdemontować i wykonać na nowo. Badanie szczelności połączeń (kurków itp.) należy wykonać przez powlekanie połączeń wodą mydlaną. Wszystkie nieszczelności należy w tym przypadku usunąć poprzez rozmontowanie w miejscu nieszczelnym i ponowne zmontowanie.

Odbiór instalacji gazowej może być przeprowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności instalacji dokonanych w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór instalacji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem z uwzględnieniem ewentualnych zmian w/g zapisów w dzienniku budowy, sprawdzeniu atestów i certyfikatów urządzeń gazowych oraz protokołów wykonania prób i badań.

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego N1-L/U-AP wg BN-76/8076-05. Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta wg PN-70/H-01270/01. Poszczególne powłoki powinny mieć zróżnicowaną warstwę.

## **5. INSTALACJA ODPROWADZENIA SPALIN ORAZ POBORU POWIETRZA PRZEZ KOCIOŁ GAZOWY**

Do odprowadzenia spalin z kotła oraz powietrza pobieranego do spalania przez kocioł z zamkniętą komorą spalania, przewidziano układ powietrzno-spalinowy 60/100 mm współosiowy z elementów systemowych, kwasoodpornych prowadzony po elewacji budynku, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Dopuszczalne jest zastosowanie przez Inwestora innego systemu pod warunkiem, że będzie spełniał normatywne wymagania. Przy zastosowaniu rozwiązania zamiennego należy zachować normatywne parametry i wymagane atesty.

Po wykonaniu komina, podlega on odbiorowi polegającemu na sprawdzeniu:

- drożności kanału wentylacyjnego,
- szczelności połączeń,
- ciągu komina,
- prawidłowości wykonania połączeń i zgodności elementów ze specyfikacją i wytycznymi producenta,
- odbiór powinien odbywać się przy udziale uprawnionego mistrza kominarskiego i kończyć protokołem,
- szczegółową specyfikację zestawczą elementów komina powinien przygotować wykonawca; musi być ona zgodna ze specyfikacją i wytycznymi producenta oraz wymogami normowymi.

**PRZED WYKONANIEM PRZEWODÓW WYKONAĆ PRZEDMIARY WYSOKOŚCIOWE PRZEWODÓW NA MIEJSCU PRZEWIDZIANYM W PROJEKCIE.**

**Opracował:**

**inż. Jan Migdał**

**nr upr. ANF 2/1/83, UAN.VI-3/78/85, NBGP V-7342/3/93/98**

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE W BUDYNKACH

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej zespołu budynków jednorodzinnych w zabudowie szeregowej położonego w Wałbrzychu na działkach nr 342/5, 342/6, 342/7, 342/8, 342/9, 342/10, 342/11, 342/12, 342/13, 342/14, 342/15.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora
- obowiązujące przepisy i normy w zakresie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje i urządzenia elektryczne
- wytyczne branży budowlanej i instalacyjnej
- art. 20 ustawy Prawo budowlane.

### 3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- tablicę bezpiecznikową
- instalację oświetlenia
- instalację gniazd wtykowych
- obliczenia i rysunki techniczne

### 4. OPIS TECHNICZNY

#### 4.1 Charakterystyka obiektu

Projekt obejmuje instalację elektryczną wewnętrzną dla budynku mieszkalnego jednorodzinnego wraz z tablicą bezpiecznikową położonego w Wałbrzychu.

#### 4.2 Zasilanie obiektu energią elektryczną

Projektowany budynek należy zasilć ze złącza kablowo-pomiarowego ZK-P posadowionego na granicy działki 342/5, 342/6, 342/7, 342/8, 342/9, 342/10, 342/11, 342/12, 342/13, 342/14, 342/15. Złącze kablowo-pomiarowe oraz jego zasilanie wykona TAURON Dystrybucja na podstawie „Umowy o przyłączenie”. Od złącza wykonać wewnętrzną linię zasilającą do tablicy bezpiecznikowej TB budynku, posadowionej w garażu. Projekt wlv stanowi odrębne opracowanie.

#### 4.3 Instalacja elektryczna oświetlenia

Instalację elektryczną oświetlenia wykonać przewodami typu YDYp 3,4,5x1,5 mm<sup>2</sup> z izolacją na napięcie 450/750V. Przewody ułożyć w ścianach regipsowych i pod posadzką w rurach karbowanych giętkich oraz pod tynkiem. Wyłączniki montować na wysokości 1,2-1,3 m od posadzki. W łazienkach, garażu oraz na zewnątrz zastosować oprawy oświetleniowe bryzgoszczelne oraz wyłączniki o stopniu ochrony IP44. Dla holu, kuchni oraz korytarza i łazienki na piętrze zaprojektowano oświetlenie ze źródłami światła typu LED. W garażu zamontować oprawy fluoroscencyjne typu Hermetic 2x36W IP 65, a w pozostałych pomieszczeniach, jeżeli jest to możliwe, zastosować oświetlenie z wykorzystaniem energooszczędnych źródeł światła. Dla wiatrołapu, garażu, holu, klatki schodowej oraz korytarza na piętrze zaprojektowano sterowanie oświetlenia za pomocą wyłączników krańcowych schodowych i wyłączników krzyżowych. Przed wjazdem do garażu i wejściem do budynku zamontować oprawy hermetyczne (IP65) z czujnikiem ruchu. **Na poddaszu nie stosować halogenowych źródeł światła.** Schemat instalacji oświetlenia przedstawiają rysunki E1 i E2.

#### 4.4 Instalacja elektryczna gniazd wtykowych

Instalację elektryczną gniazd wtykowych wykonać jako podtynkową przewodami typu YDYp 3x2,5 mm<sup>2</sup> 450/750V. Do kuchni elektrycznej ułożyć przewód YDY 5x2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody układać pod tynkiem i pod posadzką. W ścianach regipsowych i w posadzce dodatkowo przewody ułożyć w rurach karbowanych giętkich. Stosować osprzęt podtynkowy. Gniazda montować na wysokości 0,3 m. W łazienkach i garażu, zastosować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony IP 44 montowany na wysokości 1 m od posadzki, a gniazdo zewnętrzne (również IP44) 0,3 m od posadzki. W kuchni część gniazd zamontować nad blatem mebli, gniazdo do okapu na wysokości 2m, a gniazdo do zmywarki umieścić pod zlewozmywakiem. Gniazdo do zasilania bramy garażowej umieścić na suficie. Schemat instalacji elektrycznej gniazd wtykowych przedstawiono na rysunkach E1 i E2.

#### 4.5 Tablica bezpiecznikowa TB

Dla budynku mieszkalnego zaprojektowano tablicę bezpiecznikową umiejscowioną w garażu na wysokości 1,4 m od posadzki, wykonaną w oparciu o obudowę typu KAEDRA 3x12 IP65 z listwami przyłączeniowymi N oraz PE z wykorzystaniem osprzętu modułowego firmy FAEL Legrand. W tablicy zabudowano wyłącznik główny, wyłączniki przeciwporażeniowe P304 25/0,03A, ochronnik przepięć i wyłączniki instalacyjne serii S300. Schemat ideowy tablicy TB z podanymi typami przewodów oraz dobranymi zabezpieczeniami przedstawia rysunek nr E3.

#### 4.6 Instalacja odgromowa

Instalację odgromową wykonać zgodnie z wymogami normy PN-IEC 61024-1. Zwody poziome instalacji odgromowej oraz przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym  $\phi$  8 mm.

Zwody poziome instalowane na dachu wykonać w technologii nienaprzężanej. Konstrukcje stalowe na dachu połączyć metalicznie ze zwodami. Do ochrony kominów zastosować iglice kominowe typu 70.1 firmy Elkobis. Przewody odprowadzające ułożyć w rurkach PCV pod tynkiem. Zastosować studzienki rewizyjne do złączy kontrolnych. Wykonać sztuczny uziom otokowo-fundamentowy. Ułożyć w odległości minimum 1m od budynku bednarkę FeZn 30x 4 mm. Z fundamentu wyprowadzić bednarkę FeZn 30x4 mm, którą przymocować przez spawanie do zbrojenia fundamentu i sztucznego uziomu otokowego.

### 5. OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Instalację elektryczną budynku wykonać w układzie TN-S. Przewodu ochronnego PE nigdzie nie wolno zabezpieczać, przerywać i łączyć z przewodem N. W projektowanym układzie instalacji odbiorczej TN-S przyjęto następujący system ochrony przeciwporażeniowej:

- ochrona podstawowa (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) – izolacja podstawowa i osłony części przewodzących czynnych,
- ochrona dodatkowa (ochrona przed dotykiem pośrednim) – realizowana przez samoczynne wyłączenie napięcia zasilania,
- wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy o maksymalnej wartości prądu różnicowego  $\Delta I = 30$  mA,
- miejscowe połączenia wyrównawcze.

#### UWAGA:

- zapewnić ciągłość galwaniczną połączeń rurociągów wodnych, c.o. i c.w. – w szczególności zmostkować wodomierz i ciepłomierz
- wykonać główną szynę uziemiającą do której dołączyć instalację co, wodną i gazową oraz połączyć ją z uziomem budynku

### 6. OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA

W celu ochrony urządzeń elektronicznych przed skutkami przepięć zastosowano II stopień ochrony przeciwprzepięciowej realizowany przez ogranicznik przepięć typu I+II V25 OBO zainstalowany w głównej

tablicy bezpiecznikowej TB. Ogranicznik połączyć przewodem LgY 16 mm<sup>2</sup> z główną szyną uziemiającą GSU, która jest połączona z uziemieniem budynku. Oporność uziemienia powinna wynosić mniej niż 10 omów.

## 7. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 7.1. Bilans mocy

$$P_i = 16,7 \text{ kW} \quad k_j = 0,7 \quad P_{sz} = 11,7 \text{ kW} \quad \cos \varphi = 0,90$$

**Prąd szczytowy  $I_{sz} = 18,8 \text{ A}$**

### 7.2 Dobór przewodów i zabezpieczeń

| Lp | Określenie obwodu          | $P_{sz}$ | $I_{sz}$ | Dobry przewód |          | zabezpieczenie |          |                 |
|----|----------------------------|----------|----------|---------------|----------|----------------|----------|-----------------|
|    |                            | [kW]     | [A]      | typ           | $I_{dd}$ | typ            | $I_{bn}$ | miejsce zainst. |
| 1  | obwód oświetlenia          | 1,50     | 7,2      | YDY 3x1,5     | 17       | S301 B10       | 10       | TB              |
| 2  | obwód gniazda kuchnia      | 2,40     | 11,6     | YDY 3x2,5     | 23       | S301 B16       | 16       | TB              |
| 3  | obwód gniazda piekarnik    | 2,00     | 9,7      | YDY 3x2,5     | 23       | S301 B16       | 16       | TB              |
| 4  | obwód płyty elektrycznej   | 7,00     | 11,2     | YDY 5x2,5     | 21       | S301 B16       | 16       | TB              |
| 5  | obwód gniazda pralka       | 1,60     | 7,8      | YDY 3x2,5     | 23       | S303 B16       | 16       | TB              |
| 6  | obwód gniazda pokój piętro | 1,20     | 5,8      | YDY 3x2,5     | 23       | S301 B16       | 16       | TB              |

We wszystkich przypadkach spełniony jest warunek koordynacji urządzeń zabezpieczających przed przetężeniem z przewodami (wg PN-91/3 – 05009/43)

$$1. \quad I_{dd} > I_{bn} > I_{max}$$

$$2. \quad I_{lb} < 1,45 \times I_{dd}$$

gdzie  $I_{lb} = 1,6 \times I_{bn}$  - dla bezpieczników topikowych

$I_{lb} = 1,45 \times I_{bn}$  - dla wyłączników serii S300

Dla obwodu płyty YDY 5x2,5 mm<sup>2</sup>

$$I_{dd} = 21 \text{ A}$$

$$I_{max} = 11,2 \text{ A}$$

$$I_{bn} = 16 \text{ A}$$

$$21 > 16 > 11,2$$

$$23,2 < 30,5$$

Warunki spełnione – dobór poprawny

### 7.3 Obliczenie spadków napięć

| Lp | Nazwa obwodu                         | Typ przewodu | Przekrój żył       | Dług. przew. | Przewodność | Obciążenie | Ilość faz | Spadek napięcia [%] |
|----|--------------------------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------|------------|-----------|---------------------|
|    |                                      |              | [mm <sup>2</sup> ] |              |             |            |           |                     |
| 1  | Od TB do gniazda piekarnika          | YDY 3x2,5    | 2,5                | 14           | 56          | 2000       | 1         | 0,76                |
| 2  | Od TM do gniazda płyty elektrycznej  | YDY 5x2,5    | 2,5                | 12           | 56          | 7000       | 3         | 0,38                |
| 3  | Od TM do gniazda pralki              | YDY 3x2,5    | 2,5                | 13           | 56          | 1600       | 1         | 0,56                |
| 4  | Od TM do gniazda w kuchni            | YDY 3x2,5    | 2,5                | 16           | 56          | 2000       | 1         | 0,86                |
| 5  | Od TM do gniazda w pokoju na piętrze | YDY 3x2,5    | 2,5                | 22           | 56          | 1200       | 1         | 0,71                |

Spadki napięć znajdują się w granicach dopuszczalnych

#### 7.4 Warunki skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Dla układu TN-S

Obliczona impedancja pętli zwarcia dla najodleglejszego odbiornika

wynosi  $Z_p = 1,30 \text{ } \Omega$

Prąd zwarcia  $I_{zw} = (0,8 \times 230) / Z_p \quad I_{zw} = 141 \text{ A}$

Prąd wyłączający z czasem  $t < 0,4 \text{ s}$  dla wyłącznika

typu „B” wynosi  $5 \times I_n$

$I_a = 5 \times 16 = 80 \text{ A}$

$I_a < I_{zw}$  - warunek samoczynnego wyłączenia jest spełniony

#### WNIOSKI KOŃCOWE

- Prace elektromontażowe musi wykonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia, dokonując montażu w sposób zapewniający bezpieczeństwo zgodnie z wymogami normy PN-IEC 60364 ...
- Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać kontrolnych pomiarów rezystancji izolacji, uziemień oraz skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej.

#### OPRACOWANIE:

mgr inż. Andrzej Niczyporuk

UAN. VI-f/3/26/89

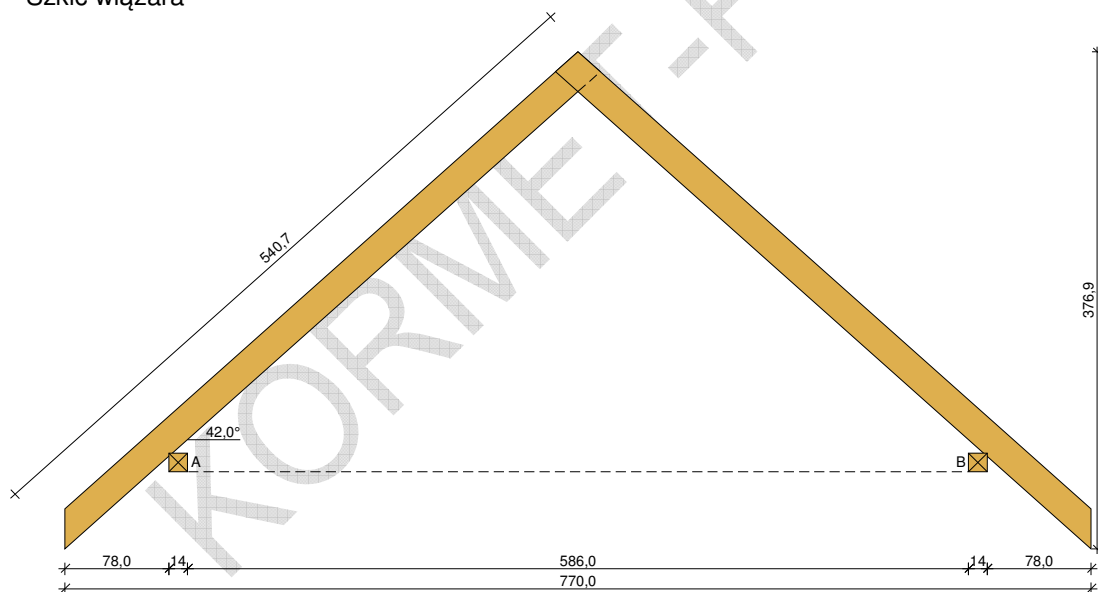
## OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE

**Tablica 1. Obciążenia stropu**

| Lp        | Opis obciążenia                                                                                                                                                                                                 | Obc. char.<br>kN/m <sup>2</sup> | $\gamma_f$  | $k_d$     | Obc. obl.<br>kN/m <sup>2</sup> |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|-----------|--------------------------------|
| 1.        | Ceramiczne płytki podłogowe grub. 2 cm<br>[21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]                                                                                                                                        | 0,42                            | 1,30        | --        | 0,55                           |
| 2.        | Jastrych cementowy grub. 6 cm<br>[21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,06m]                                                                                                                                                 | 1,26                            | 1,30        | --        | 1,64                           |
| 3.        | Styropian grub. 2 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]                                                                                                                                                             | 0,01                            | 1,30        | --        | 0,01                           |
| 4.        | Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia<br>mieszkalne w domach indywidualnych,<br>czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach,<br>więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.)<br>[1,5kN/m <sup>2</sup> ] | 1,50                            | 1,40        | 0,35      | 2,10                           |
| 5.        | Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny,<br>dziurawka) grub. 12 cm [14,500kN/m <sup>3</sup> ·0,12m]                                                                                                       | 1,74                            | 1,30        | --        | 2,26                           |
| <b>Σ:</b> |                                                                                                                                                                                                                 | <b>4,93</b>                     | <b>1,33</b> | <b>--</b> | <b>6,56</b>                    |

**DANE:**

Szkic więzara



**Geometria ustroju:**

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 42,0^\circ$

Rozpiętość więzara  $l = 7,70$  m

Rozstaw murłat w świetle  $l_s = 5,86$  m

Rozstaw wiązarów  $a = 0,90$  m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi  $= 0,50$  m

Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{m0} = 1,00$  m

Wysięg wspornika murlaty  $l_{mw} = 0,50$  m

**Dane materiałowe:**

- krokiew 7,5/22,5 cm (zaciosy: murlata - 3 cm) z drewna C24
- murlata 14/14 cm z drewna C24

**Obciążenia** (wartości charakterystyczne):

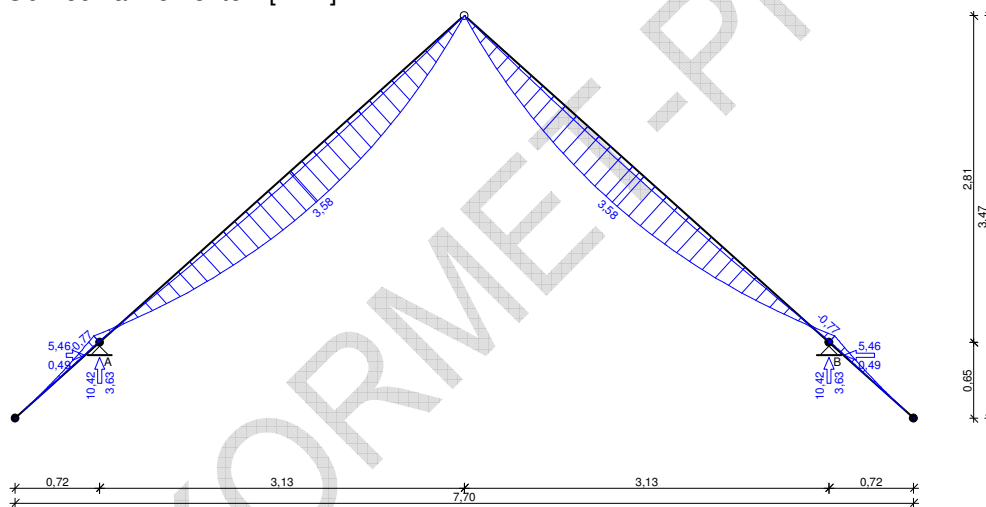
- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Dachówka ceramiczna holenderska i klasztorna):  
 $g_k = 0,95$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3: dach dwupołaciowy, strefa 1,  $A=417$  m n.p.m., nachylenie połaci 42,0 st.):
  - na połaci lewej  $s_{kl} = 0,73$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci prawej  $s_{kp} = 0,73$  kN/m<sup>2</sup>
  - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z=10,0$  m):
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl} = 0,27$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,25$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi ( ):  
 $g_{kk} = 0,20$  kN/m<sup>2</sup>

**Założenia obliczeniowe:**

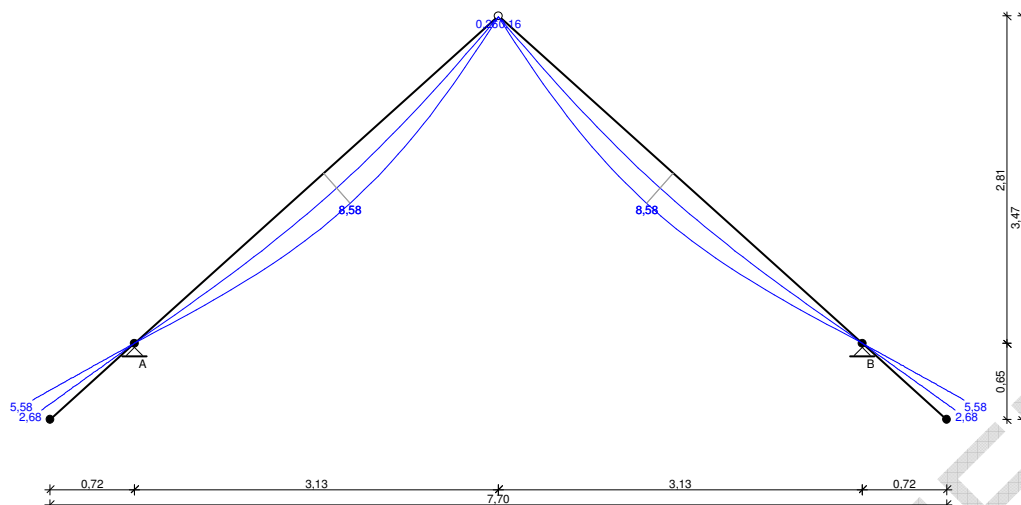
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

**WYNIKI:**

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



### WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

**Krokiew 7,5/22,5 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 64,7 < 150$$

$$\lambda_z = 23,1 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z prawej

$$M = 3,58 \text{ kNm}, \quad N = 5,39 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,65 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,32 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,647$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,561 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,358 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej

$$M = -0,77 \text{ kNm}, \quad N = 8,28 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,63 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,57 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,151 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 8,48 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4205 / 200 = 21,03 \text{ mm} \quad (40,3\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 5,58 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 975 / 200 = 9,75 \text{ mm} \quad (57,2\%)$$

**Murlata 14/14 cm**

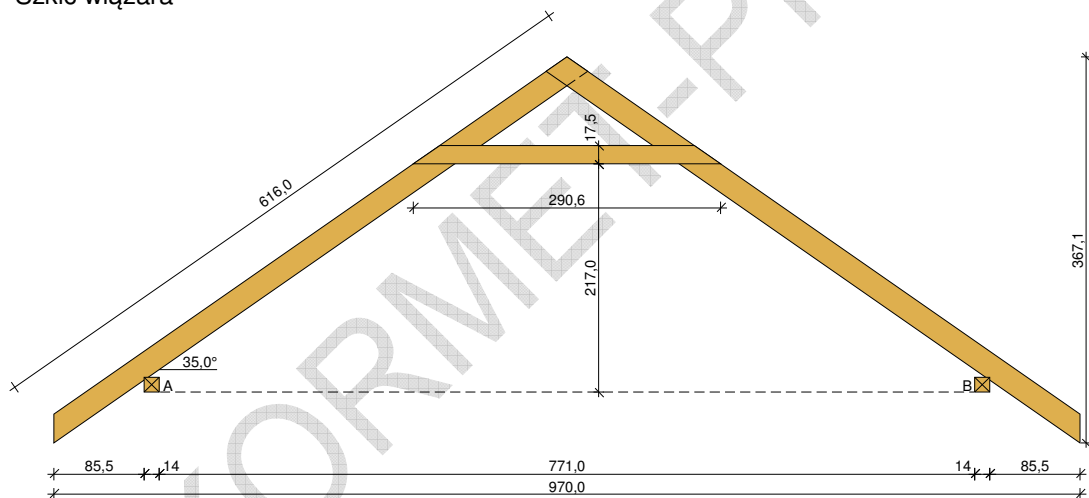
**Część murlaty leżąca na ścianie**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 11,58 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -6,07 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej

$$u_{fin} = 0,34 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (6,7\%)$$


Wysięg wspornika murłaty  $l_{mw} = 0,50 \text{ m}$

#### **Dane materiałowe:**

- krokiew 7,5/22,5 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 3 cm) z drewna C24
- jętka 6,3/17,5 cm z drewna C24,
- murlata 14/14 cm z drewna C24

#### **Obciążenia (wartości charakterystyczne):**

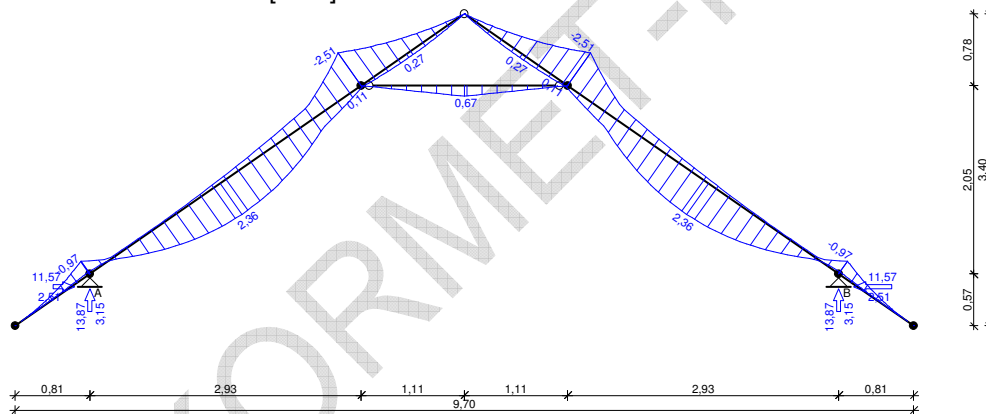
- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Dachówka ceramiczna holenderska i klasztorna):  
 $g_k = 0,95 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3: dach dwupołaciowy, strefa 1,  $A=417 \text{ m n.p.m.}$ , nachylenie połaci  $35,0^\circ$  st.):
  - na połaci lewej  $s_{kl} = 1,01 \text{ kN/m}^2$
  - na połaci prawej  $s_{kp} = 1,01 \text{ kN/m}^2$
  - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 10,0 \text{ m}$ ):
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl I} = -0,14 \text{ kN/m}^2$
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl II} = 0,20 \text{ kN/m}^2$
  - na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,25 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi ( $\quad$ ):  
 $g_{kk} = 0,20 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe jętki :  $q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne jętki :  $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe jętki  $F_k = 1,0 \text{ kN}$

#### **Założenia obliczeniowe:**

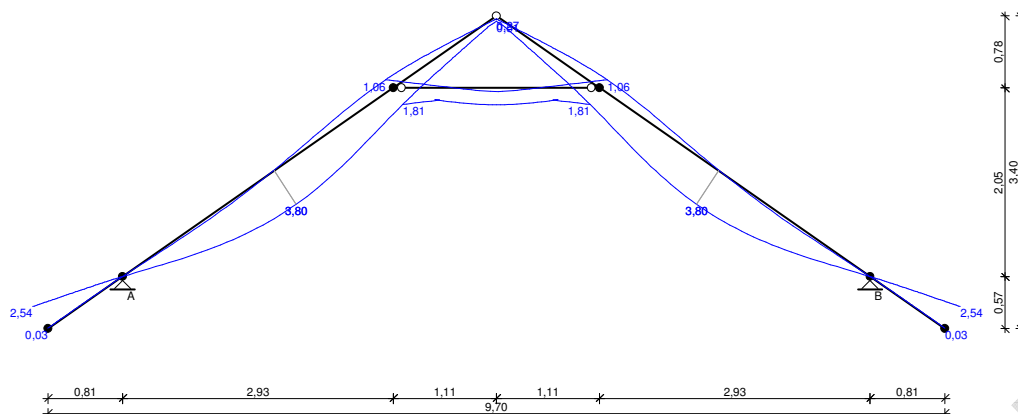
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

#### **WYNIKI:**

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



### WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

**Krokiew 7,5/22,5 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 3 cm)

Smukłość

$\lambda_y = 76,0 < 150$

$\lambda_z = 23,1 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z prawej-wariant II

$M = -2,51 \text{ kNm}$ ,  $N = 10,77 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 3,96 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 0,64 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,505$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,488 < 1$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,255 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K16** stałe-max+wiatr z lewej-wariant II+0,90-śnieg

$M = -0,94 \text{ kNm}$ ,  $N = 13,90 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 1,98 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 0,95 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,188 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z prawej-wariant II

$M = -2,51 \text{ kNm}$ ,  $N = 10,77 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 6,60 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 1,06 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,608 < 1$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a jętka)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$u_{fin} = 2,91 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3574 / 200 = 17,87 \text{ mm} \quad (16,3\%)$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max+wiatr z lewej-wariant II

$u_{fin} = 2,54 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 986 / 200 = 9,86 \text{ mm} \quad (25,8\%)$

**Jętka 6,3/17,5 cm** z drewna C24

Smukłość

$\lambda_y = 44,8 < 150$

$$\lambda_z = 124,5 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M = 0,00 \text{ kNm}, N = 11,07 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 1,00 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,902, k_{c,z} = 0,206$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,115 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,504 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 1,12 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2229 / 200 = 11,15 \text{ mm} \quad (10,0\%)$$

**Murlata 14/14 cm**

**Część murlaty leżąca na ścianie**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 15,42 \text{ kN/m}, q_{y,max} = 12,86 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M_z = 1,38 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 3,011 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,272 < 1$$

**Część wspornikowa murlaty**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 15,42 \text{ kN/m}, q_{y,max} = 12,86 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z prawej-wariant II

$$M_y = 1,93 \text{ kNm}, M_z = 1,61 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,21 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = 3,51 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,602 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,584 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

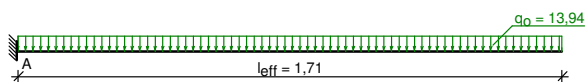
$$u_{fin} = 0,50 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (10,0\%)$$

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

| Lp | Opis obciążenia                                                                                                                                                                                                                        | Obc.char. | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc.obl. |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-------|----------|
| 1. | Płytki fajansowe glazurowane grub. 3 cm<br>[25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,03m]                                                                                                                                                              | 0,75      | 1,30       | --    | 0,98     |
| 2. | Jastrych cementowy grub. 5 cm<br>[21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]                                                                                                                                                                        | 1,05      | 1,30       | --    | 1,37     |
| 3. | Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]                                                                                                                                                                                    | 0,02      | 1,30       | --    | 0,03     |
| 4. | Płyta żelbetowa grub. 12 cm                                                                                                                                                                                                            | 3,00      | 1,10       | --    | 3,30     |
| 5. | Obciążenie zmienne (balkony, galerie i loggie<br>wspornikowe) [5,0kN/m <sup>2</sup> ]                                                                                                                                                  | 5,00      | 1,30       | 0,80  | 6,50     |
| 6. | Obciążenie śniegiem połaci dachu<br>jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1<br>(strefa 1, A=410 m n.p.m. -> Q <sub>k</sub> = 1,470 kN/m <sup>2</sup> ,<br>nachylenie połaci 2,0 st. -> C <sub>1</sub> =0,8) [1,176kN/m <sup>2</sup> ] | 1,18      | 1,50       | 0,00  | 1,77     |
| Σ: |                                                                                                                                                                                                                                        | 11,00     | 1,27       |       | 13,94    |

## SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff} = 1,71$  m

**Grubość płyty 12,0 cm**

## WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{sd,p} = 20,38$  kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{sk} = 16,08$  kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{sk,lt} = 12,90$  kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa  $R_A = 23,83$  kN/m

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,12$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów nad podporą  $\phi_g = 12$  mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 4,5$  mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $C_{nom,g} = 20$  mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $C_{nom,d} = 20$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/150$

#### WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,71 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 12$  co  $7,0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 16,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 1,72\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,p} = 20,38 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 47,84 \text{ kNm/mb}$  (42,6%)

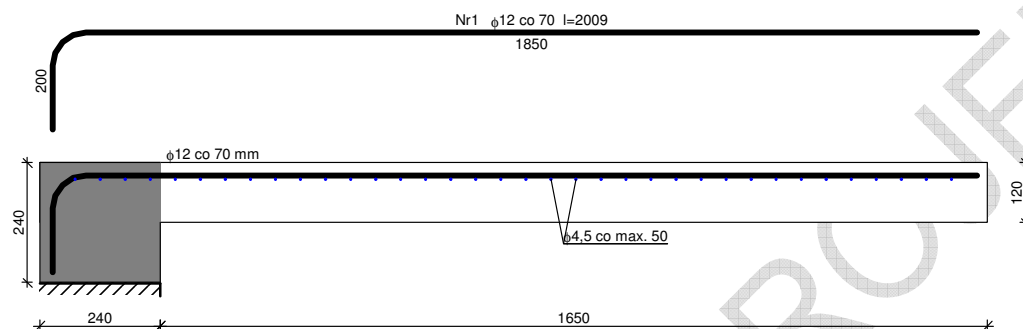
Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 23,83 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$  (31,2%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,074 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (24,6%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 10,29 \text{ mm} < a_{lim} = 11,40 \text{ mm}$  (90,2%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  **$\phi 4,5$  co max.  $5,0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 3,18 \text{ cm}^2/\text{mb}$

#### SZKIC ZBROJENIA



#### WYKAZ ZBROJENIA

| Nr<br>pręt<br>a               | Średnica<br>[mm] | Długość<br>[mm] | Liczba [szt.]              |           |                     | Długość całkowita [m] |       |       |
|-------------------------------|------------------|-----------------|----------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|-------|-------|
|                               |                  |                 | prętów w<br>1<br>elemencie | elementów | całkowita<br>prętów | St0S-b                | RB500 |       |
|                               |                  |                 |                            |           |                     | φ4,5                  | φ12   |       |
| dla pojedynczej płyty         |                  |                 |                            |           |                     |                       |       |       |
| 1                             | 12               | 2009            | 14,29                      | 1         | 14,29               |                       | 28,70 |       |
| 2                             | 4,5              | 1050            | 36                         | 1         | 36                  | 37,80                 |       |       |
| Długość całkowita wg średnic  |                  |                 |                            |           |                     | [m]                   | 37,8  | 28,7  |
| Masa 1mb pręta                |                  |                 |                            |           |                     | [kg/mb]               | 0,125 | 0,888 |
| Masa prętów wg średnic        |                  |                 |                            |           |                     | [kg]                  | 4,7   | 25,5  |
| Masa prętów wg gatunków stali |                  |                 |                            |           |                     | [kg]                  | 4,7   | 25,5  |
| Masa całkowita                |                  |                 |                            |           |                     | [kg]                  | 31    |       |

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku Budynek jednorodzinny w zabudowie szeregowej - segment lewy. nr 5



| Budynek oceniany:                                                    |                                                                  |                 |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Nazwa obiektu                                                        | Budynek jednorodzinny w zabudowie szeregowej - segment środkowy. | Zdjęcie budynku |
| Adres obiektu                                                        | 58-307 Wałbrzych ul. Czereśniowa dz. nr 342/5-342/15             |                 |
| Całość/ część budynku                                                | Całość                                                           |                 |
| Nazwa inwestora                                                      | INVEST-PARK DEVELOPMENT Sp. Z o.o.                               |                 |
| Adres inwestora                                                      | ul. Uczniowska                                                   |                 |
| Kod, miejscowość                                                     | 58-306, Wałbrzych                                                |                 |
| Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_t$ , m <sup>2</sup> ) | 147,88                                                           |                 |
| Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )                     | 116,60                                                           |                 |
| Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )                        | 0,00                                                             |                 |
| Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )                     | 126,38                                                           |                 |
| Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )                        | 0,00                                                             |                 |
| Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )                     | 0,00                                                             |                 |
| Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )                            | 848,83                                                           |                 |

|             |                       |                       |        |            |
|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|------------|
|             | Imię i nazwisko       | Uprawnienia/pieczałka | Podpis | Data       |
| Projektant: | Sebastian Kościelniak |                       |        | 23.03.2017 |

Świebodzice, 22.03.2017

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017
- 12) Urządzenia pomocnicze

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

## 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

| Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
|---------------------------------------------------|--------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| I. Przegrody ściany zewnętrzne                    |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
| Lp.                                               | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K] | Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony                        |                    |                   |             |
| 1                                                 | Ściana zewnętrzna  | SZ 1   | 0,19                             | 0,23                                      | Tak                                      |                    |                   |             |
|                                                   |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
| II. Przegrody podłogi na gruncie                  |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
| Lp.                                               | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K] | Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony                        |                    |                   |             |
| 1                                                 | Podłoga na gruncie | PG 1   | 0,14                             | 0,30                                      | Tak                                      |                    |                   |             |
|                                                   |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
| III. Przegrody stropy wewnętrzne                  |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
| Lp.                                               | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K] | Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony                        |                    |                   |             |
| 1                                                 | Strop wewnętrzny   | STW 1  | 0,12                             | 0,18                                      | Tak                                      |                    |                   |             |
|                                                   |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
| IV. Przegrody drzwi zewnętrzne                    |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
| Lp.                                               | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K] | Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony                        |                    |                   |             |
| 1                                                 | Drzwi zewnętrzne   | DZ 1   | 1,30                             | 1,50                                      | Tak                                      |                    |                   |             |
|                                                   |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
|                                                   |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
| Parametry przegród przezroczystych                |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
|                                                   |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
| V. Okna zewnętrzne                                |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    |                   |             |
| Lp.                                               | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]    | Wsp. $g$                                  | Wsp. $U$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> •K] | Wsp. $g$ wg WT2017 | Warunek spełniony |             |
|                                                   |                    |        |                                  |                                           |                                          |                    | $U_{max}$         | $g$         |
| 1                                                 | Okno zewnętrzne    | OZ 1   | 0,85                             | 0,75                                      | 1,10                                     | 0,35               | Tak               | Nie dotyczy |

## 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

### Grupa "Część budynku"

|                                                                                                               |                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Przeznaczenie budynku                                                                                         | Budynki mieszkalne i zamieszkania zbiorowego                   |
| Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m <sup>2</sup> •K]      | $A_0 = 0,00\text{m}^2$                                         |
| Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych | $A_z = 0,00\text{m}^2$                                         |
| Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego                                                        | $A_w = 197,64\text{m}^2$                                       |
| Graniczna wartość powierzchni okien                                                                           | $A_{0\max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 5,93\text{m}^2$ |
| Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\max}$                                                    | <b>Warunek spełniony</b>                                       |

### 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

#### 3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: SZ 1

|    | Miesiąc     | $f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$ |
|----|-------------|------------------------------|
| 1  | Styczeń     | 0,710                        |
| 2  | Luty        | 0,714                        |
| 3  | Marzec      | 0,656                        |
| 4  | Kwiecień    | 0,534                        |
| 5  | Maj         | 0,190                        |
| 6  | Czerwiec    | -1,190                       |
| 7  | Lipiec      | -0,479                       |
| 8  | Sierpień    | -1,688                       |
| 9  | Wrzesień    | 0,104                        |
| 10 | Październik | 0,467                        |
| 11 | Listopad    | 0,635                        |
| 12 | Grudzień    | 0,720                        |

Miesiąc krytyczny: Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,72$

### 3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: PG 1

|    | Miesiąc     | $f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$ |
|----|-------------|------------------------------|
| 1  | Styczeń     | 0,844                        |
| 2  | Luty        | 0,844                        |
| 3  | Marzec      | 0,844                        |
| 4  | Kwiecień    | 0,844                        |
| 5  | Maj         | 0,844                        |
| 6  | Czerwiec    | 0,844                        |
| 7  | Lipiec      | 0,844                        |
| 8  | Sierpień    | 0,844                        |
| 9  | Wrzesień    | 0,844                        |
| 10 | Październik | 0,844                        |
| 11 | Listopad    | 0,844                        |
| 12 | Grudzień    | 0,844                        |

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,84$

**3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej  $R_{si}$  dla poszczególnych przegród.**

|   | Nazwa przegrody    | Symbol | $U$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)] | $f_{Rsi}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)] | $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$<br>[W/(m <sup>2</sup> ·K)] | Warunek   |
|---|--------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Ściana zewnętrzna  | SZ 1   | 0,19                        | 0,975                             | 0,975 > 0,720                                      | Spełniony |
| 2 | Podłoga na gruncie | PG 1   | 0,14                        | 0,982                             | 0,982 > 0,844                                      | Spełniony |

#### 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

| Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O                                                                                                              |      |      |      |      |       |       |       |       |                  |          |                  |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------------------|----------|------------------|------|
| Temperatura wewnętrzna strefy                                                                                                                        |      |      |      |      |       |       |       |       | $\theta_i$       | 20,0     | °C               |      |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze                                                                                              |      |      |      |      |       |       |       |       | $A_f$            | 147,9    | m <sup>2</sup>   |      |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi                                                                                                  |      |      |      |      |       |       |       |       | $q_{int}$        | 6,8      | W/m <sup>2</sup> |      |
| Pojemność cieplna budynku                                                                                                                            |      |      |      |      |       |       |       |       | $C_m$            | 38448800 | J/K              |      |
| Stała czasowa budynku                                                                                                                                |      |      |      |      |       |       |       |       | $\tau$           | 148,2    | h                |      |
| Udział granicznych potrzeb ciepła                                                                                                                    |      |      |      |      |       |       |       |       | $\gamma_{H,lim}$ | 1,1      | -                |      |
| -                                                                                                                                                    |      |      |      |      |       |       |       |       | $a_H$            | 10,9     | -                |      |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c                                                   |      |      |      |      |       |       |       |       |                  |          |                  |      |
| Miesiąc                                                                                                                                              | I    | II   | III  | IV   | V     | VI    | VII   | VIII  | IX               | X        | XI               | XII  |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C                                                                                                       | -0,4 | -0,7 | 2,8  | 7,3  | 12,7  | 17,3  | 16,0  | 17,8  | 13,4             | 8,9      | 3,8              | -1,1 |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h                                                                                                                   | 744  | 672  | 744  | 720  | 744   | 720   | 744   | 744   | 720              | 744      | 720              | 744  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c                             | 1094 | 1002 | 922  | 659  | 391   | 140   | 214   | 118   | 342              | 595      | 840              | 1131 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -                | -        | -                | -    |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c                                                                       | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -                | -        | -                | -    |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c                                                                                       | 422  | 594  | 1081 | 1469 | 1899  | 1904  | 1957  | 1804  | 1236             | 788      | 457              | 403  |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c                                                       | 748  | 676  | 748  | 724  | 748   | 724   | 748   | 748   | 724              | 748      | 724              | 748  |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c                                                                                           | 1171 | 1270 | 1829 | 2193 | 2647  | 2628  | 2705  | 2553  | 1960             | 1536     | 1181             | 1151 |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$                                                                                                                         | 1,07 | 1,27 | 1,98 | 3,33 | 6,76  | 18,76 | 12,61 | 21,64 | 5,72             | 2,58     | 1,41             | 1,02 |
| $\gamma_{H,1}$                                                                                                                                       | 1,04 | 1,17 | 1,63 | 2,66 | 5,05  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 4,15             | 1,99     | 1,21             | 1,04 |
| $\gamma_{H,2}$                                                                                                                                       | 1,17 | 1,63 | 2,66 | 5,05 | 12,76 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 13,68            | 4,15     | 1,99             | 1,21 |
| $f_{H,m}$                                                                                                                                            | 0,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00             | 0,00     | 0,00             | 0,69 |
| Współczynnik wykorzystania                                                                                                                           | 0,88 | 0,78 | 0,50 | 0,30 | 0,15  | 0,05  | 0,08  | 0,05  | 0,17             | 0,39     | 0,71             | 0,91 |

|                                                                                                                |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$                                                                                   |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c               | 61,90 | 17,14 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 6,09  | 86,46 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      | 171,9 |       |

| Część budynku                                                |              |                |                |            |                                      |
|--------------------------------------------------------------|--------------|----------------|----------------|------------|--------------------------------------|
| Zestawienie stref                                            |              |                |                |            |                                      |
| Numer strefy                                                 | Nazwa strefy | $A_f$          | V              | $\theta_i$ | Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$ |
|                                                              | -            | m <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> | °C         | kWh/rok                              |
| 1                                                            | Strefa O     | 147,88         | 848,83         | 20,0       | 171,87                               |
| Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok] |              |                |                |            | 171,87                               |

## 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

| Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej                |         |                                          |
|-------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------|
| Część budynku                                               |         |                                          |
| Ciepło właściwe wody, $c_w$                                 | 4,19    | kJ/(kg•K)                                |
| Gęstość wody, $\rho_w$                                      | 1000    | kg/m <sup>3</sup>                        |
| Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$                        | 55      | °C                                       |
| Temperatura zimnej wody, $\theta_o$                         | 10      | °C                                       |
| Współczynnik korekcyjny, $k_R$                              | 0,90    | -                                        |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_r$              | 126,38  | m <sup>2</sup>                           |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$              | 1,40    | dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •dzień) |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$ | 3044,15 | kWh/rok                                  |

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

| Część budynku                                                       |                                                                                                                                                                             |         |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Nazwa źródła                                                        | Kocioł gazowy dwufunkcyjny                                                                                                                                                  |         |
| Nr źródła                                                           | 1                                                                                                                                                                           | -       |
| Udział procentowy                                                   | 100                                                                                                                                                                         | %       |
| Rodzaj nośnika energii                                              | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny                                                                                                                        |         |
| Współczynnik $W_H$                                                  | 1,10                                                                                                                                                                        | -       |
| Współczynnik $W_{el}$                                               | 3,00                                                                                                                                                                        | -       |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$                                         | 171,87                                                                                                                                                                      | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania                                         | Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45oC) o mocy nominalnej do 50kW                                                                                           |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$                                  | 0,94                                                                                                                                                                        | -       |
| Wybrany wariant regulacji                                           | Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P                                                     |         |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$                                    | 0,89                                                                                                                                                                        | -       |
| Wybrany wariant przesyłu                                            | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$                                     | 0,96                                                                                                                                                                        | -       |
| Wybrany wariant akumulacji                                          | System ogrzewania bez zasobnika ciepła                                                                                                                                      |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$                                   | 1,00                                                                                                                                                                        | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,80                                                                                                                                                                        | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$                   | 159,24                                                                                                                                                                      | kWh/rok |

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

| Część budynku                                                       |                                                                                  |         |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Nazwa źródła                                                        | Kocioł gazowy dufunkcyjny                                                        |         |
| Nr źródła                                                           | 1                                                                                | -       |
| Udział procentowy                                                   | 100,00                                                                           | %       |
| Rodzaj nośnika energii                                              | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny                             |         |
| Współczynnik $W_w$                                                  | 1,10                                                                             | -       |
| Współczynnik $W_{el}$                                               | 3,00                                                                             | -       |
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$                                         | 3044,15                                                                          | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania                                         | Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW                                         |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$                                  | 0,83                                                                             | -       |
| Wybrany wariant przesyłu                                            | Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych                    |         |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody                                        | Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych         |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$                                     | 1,00                                                                             | -       |
| Wybrany wariant akumulacji                                          | System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$                                   | 1,00                                                                             | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$ | 0,50                                                                             | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$                   | 0,00                                                                             | kWh/rok |

**8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia**

| Część budynku                                   |
|-------------------------------------------------|
| Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia! |

## 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

| Część budynku                                                                                                                                                            |                            |                      |                      |                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Ogrzewanie i wentylacja                                                                                                                                                  |                            |                      |                      |                           |
| Nr źródła                                                                                                                                                                | Nazwa źródła               | $Q_{U,H}$<br>kWh/rok | $Q_{K,H}$<br>kWh/rok | $Q_{P,H}$<br>kWh/rok      |
| 1                                                                                                                                                                        | Kocioł gazowy dwufunkcyjny | 171,87               | 214,00               | 713,12                    |
| Suma                                                                                                                                                                     |                            | 171,87               | 214,00               | 713,12                    |
| Przygotowanie ciepłej wody                                                                                                                                               |                            |                      |                      |                           |
| Nr źródła                                                                                                                                                                | Nazwa źródła               | $Q_{U,W}$<br>kWh/rok | $Q_{K,W}$<br>kWh/rok | $Q_{P,W}$<br>kWh/rok      |
| 1                                                                                                                                                                        | Kocioł gazowy dwufunkcyjny | 3044,15              | 6112,75              | 6724,02                   |
| Suma                                                                                                                                                                     |                            | 3044,15              | 6112,75              | 6724,02                   |
| Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$                                                                                                               |                            |                      | 25,45                | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |
| Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$                                                                                                     |                            |                      | 51,32                | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$                                                                                                                     |                            |                      | 7437,14              | kWh/rok                   |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$ |                            |                      | 58,85                | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |

| Budynek referencyjny wg WT2017                                                                                                                                                                                            |            |        |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|-----------------------|
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku                                                                                                                                                                                 | $A_f$      | 126,38 | $m^2$                 |
| Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej                                                                                                    | $EP_{H+W}$ | 95,00  | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia | $EP_{max}$ | 95,00  | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |

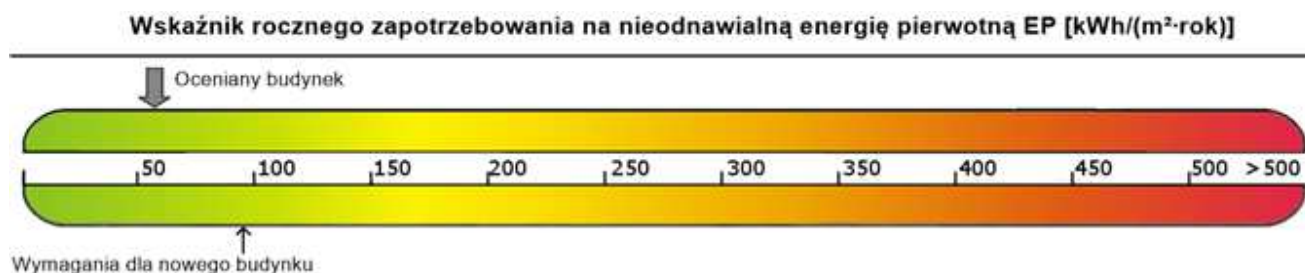
| Sprawdzenie warunku na EP |   |                                         |                   |
|---------------------------|---|-----------------------------------------|-------------------|
| EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$  |   | EP <sub>max</sub> $kWh/(m^2 \cdot rok)$ | Uwagi             |
| 57,11                     | < | 95,00                                   | Warunek spełniony |

## 10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

| Dane zbiorcze ze stref budynku                                                                                                                                                 |             |        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|-----------------------|
| Powierzchnia ogrzewana całości budynku                                                                                                                                         | $A_f$       | 126,38 | $m^2$                 |
| Grupa: Część budynku                                                                                                                                                           |             |        |                       |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia                    | $EP$        | 57,11  | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_{max}$  | 95,00  | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| Średnioważony współczynnik $EP_m$                                                                                                                                              |             |        |                       |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia                    | $EP_m$      | 57,11  | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_{mmax}$ | 95,00  | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia                                         | $EK_m$      | 51,32  | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |

| Sprawdzenie warunku na EP        |   |                                        |                   |
|----------------------------------|---|----------------------------------------|-------------------|
| $EP \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$ |   | $EP_{max} \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$ | Uwagi             |
| 57,11                            | < | 95,00                                  | Warunek spełniony |

## 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017



| Nazwa                                           | Spełniony | Niespełniony | Uwagi |
|-------------------------------------------------|-----------|--------------|-------|
| Warunek izolacyjności cieplnej przegród         | Tak       |              |       |
| Warunek powierzchni okien                       | Tak       |              |       |
| Warunek $EP < EP_{max}$                         | Tak       |              |       |
| Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej | Tak       |              |       |

## 12) Urządzenia pomocnicze

| Lp. | System     | Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok] | Uwagi |
|-----|------------|-------------------------------------------------------------------|-------|
| 1   | Ogrzewanie | 159,24                                                            |       |



## Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Porównanie systemu ogrzewania kotłem gazowym z pompą ciepła absorbcyjną wspomaganą gazem.

Świebodzice, 22.03.2017

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
14. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

## 1. Dane budynku

### 1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Budynek jednorodzinny w zabudowie szeregowej - segment środkowy.

Adres budynku: Wałbrzych, ul. Czereśniowa dz. nr 342/5-342/15

Nazwa inwestora: INVEST-PARK DEVELOPMENT Sp. Z o.o.

Adres inwestora: Wałbrzych, ul. Uczniowska 16

### 1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Wrocław

Powierzchnia zabudowy  $A_z=116,60 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_i=147,88 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=147,88 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym  $V_e=983,87 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=848,83 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2



KORMETX

## 2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

### 2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

#### 2.1.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa                                        | Udział % | Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok] |
|-----|------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0    | 11,3                        |

#### 2.1.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa                                        | Udział % | Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok] |
|-----|------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0    | 11,3                        |

### 2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

#### 2.2.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa                                        | Udział % | Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok] |
|-----|------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0    | 3044,1                      |

#### 2.2.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa                                        | Udział % | Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok] |
|-----|------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0    | 3044,1                      |

## 3. Dostępne nośniki energii

Gaz, energia elektryczna.

## 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Gaz, energia elektryczna.

## 5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

### 5.1 Budynek projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa                                            | Cena jedn. | Jedn.             | Uwagi |
|-----|----------------------------------------------------------|------------|-------------------|-------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 3,60       | zł/m <sup>3</sup> |       |
| 2   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60       | zł/kWh            |       |
| 3   | Sieć elektroenergetyczna                                 | 0,50       | zł/kWh            |       |

|  |                                 |  |  |  |
|--|---------------------------------|--|--|--|
|  | systemowa - Energia elektryczna |  |  |  |
|--|---------------------------------|--|--|--|

## 5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Lp. | Rodzaj paliwa                                            | Cena jedn. | Jedn.             | Uwagi |
|-----|----------------------------------------------------------|------------|-------------------|-------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 3,60       | zł/m <sup>3</sup> |       |
| 2   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60       | zł/kWh            |       |
| 3   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,50       | zł/kWh            |       |

## 6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

| Lp. | Nazwa systemu       | Wariant projektowany                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Wariant alternatywny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Opis ogólny         | Porównanie kotła gazowego z pompą ciepła absorbcyjną wspomaganą gazem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Porównanie systemu ogrzewania kotłem gazowym z pompą ciepła absorbcyjną wspomaganą gazem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2   | System ogrzewania   | TAK, Źródło 'Kocioł gazowy dwufunkcyjny' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wH=1,10$ , typu Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe ( $55/45^{\circ}\text{C}$ ) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,94$ , Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,89$ , C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesylu $\eta_{H,d}=0,96$ , System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ . | TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny, typu Pompy ciepła powietrze/woda absorpcyjne, napędzane gazem ( $55/45^{\circ}\text{C}$ ), o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=1,30$ , Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$ , C.o. z lokal. źródła ciepła w ogrzew. budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. nieogrzew. o sprawności przesylu $\eta_{H,d}=0,90$ , System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ . |
| 3   | System wentylacji   | TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4   | System ciepłej wody | TAK, Źródło 'Kocioł gazowy dwufunkcyjny' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wW=1,10$ , typu Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,83$ , Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesylu $\eta_{W,d}=0,60$ , System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$ .                                                                                                                                                                                                                                               | NIE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

### 7.1. Budynek projektowany

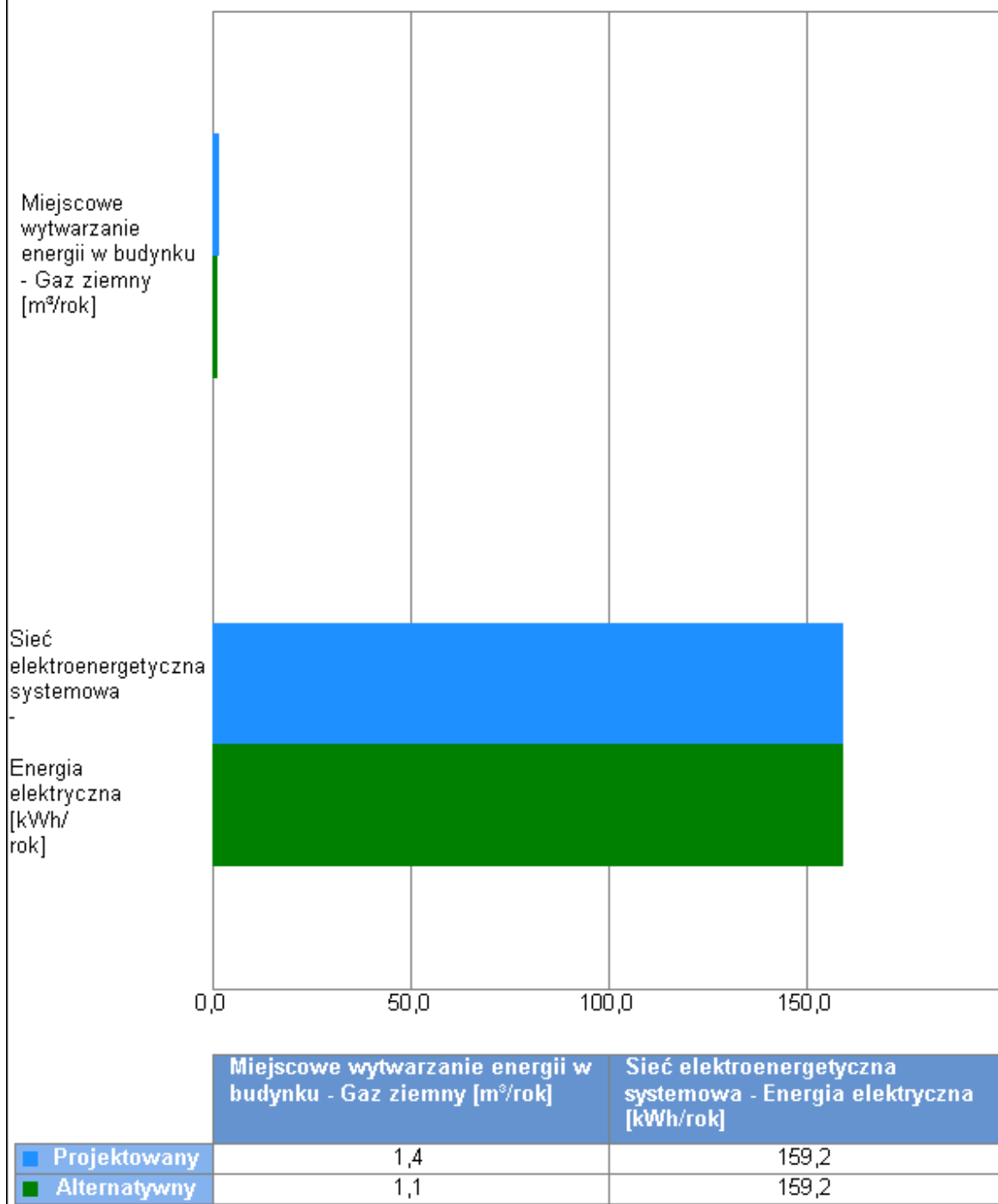
| Rodzaj paliwa                                            | Udział % | $\eta_{H,tot}$ | $H_u$ | Jedn.              | $Q_{K,H}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.               |
|----------------------------------------------------------|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny      | 100,0    | 0,80           | 9,97  | kWh/m <sup>3</sup> | 14,0                | 1,4              | m <sup>3</sup> /rok |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | -        | -              | 1,00  | kWh/kWh            | 159,2               | 159,2            | kWh/rok             |

### 7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Rodzaj paliwa                                            | Udział % | $\eta_{H,tot}$ | $H_u$ | Jedn.              | $Q_{K,H}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.               |
|----------------------------------------------------------|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny      | 100,0    | 1,03           | 9,97  | kWh/m <sup>3</sup> | 10,9                | 1,1              | m <sup>3</sup> /rok |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | -        | -              | 1,00  | kWh/kWh            | 159,2               | 159,2            | kWh/rok             |

### 7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

## Zużycie nośników energii na ogrzewanie i wentylację



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

## 8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

### 8.1. Budynek projektowany

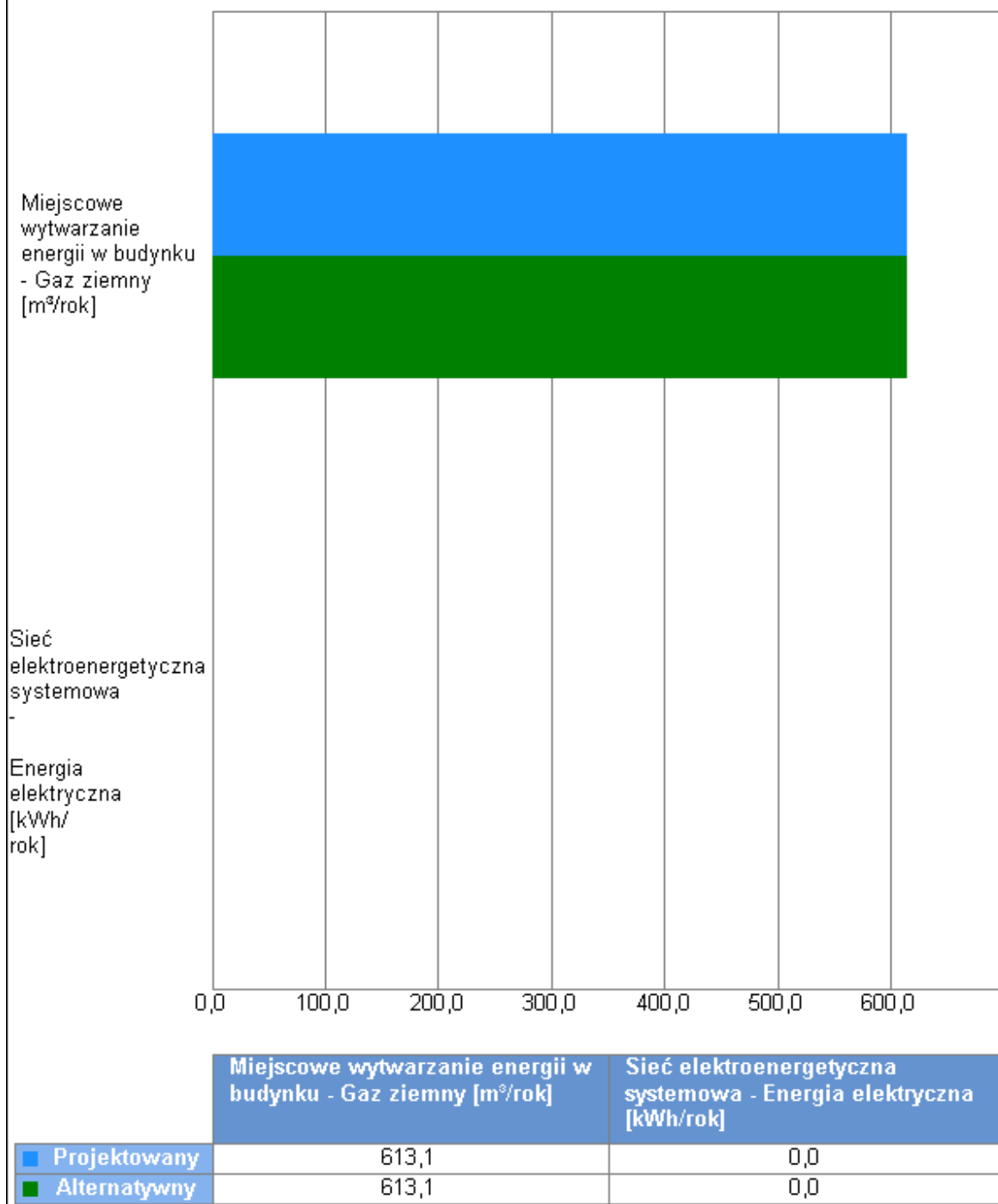
| Rodzaj paliwa                                            | Udział % | $\eta_{W,tot}$ | $H_u$ | Jedn.              | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.               |
|----------------------------------------------------------|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 100,0    | 0,50           | 9,97  | kWh/m <sup>3</sup> | 6112,7              | 613,1            | m <sup>3</sup> /rok |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | -        | -              | 1,00  | kWh/kWh            | 0,0                 | 0,0              | kWh/rok             |

### 8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Rodzaj paliwa                                            | Udział % | $\eta_{W,tot}$ | $H_u$ | Jedn.              | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.               |
|----------------------------------------------------------|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 100,0    | 0,50           | 9,97  | kWh/m <sup>3</sup> | 6112,7              | 613,1            | m <sup>3</sup> /rok |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | -        | -              | 1,00  | kWh/kWh            | 0,0                 | 0,0              | kWh/rok             |

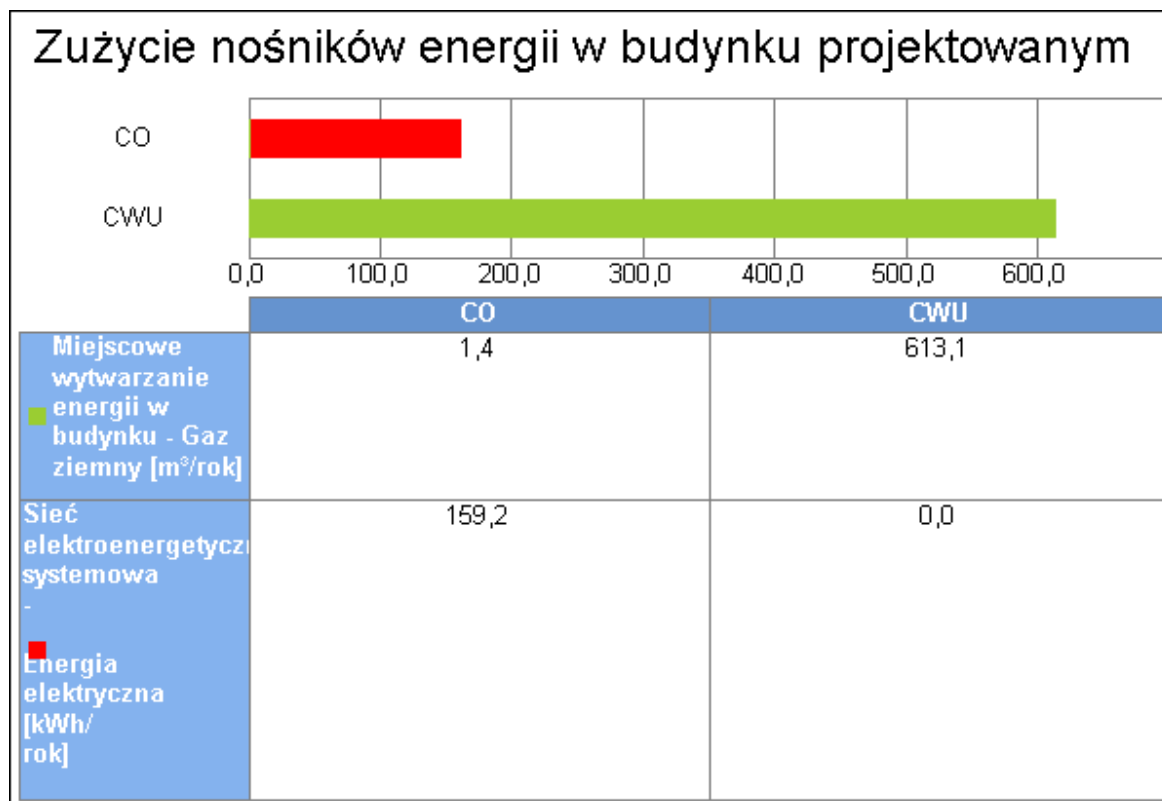
### 8.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

## Zużycie nośników energii na przygotowanie ciepłej wody

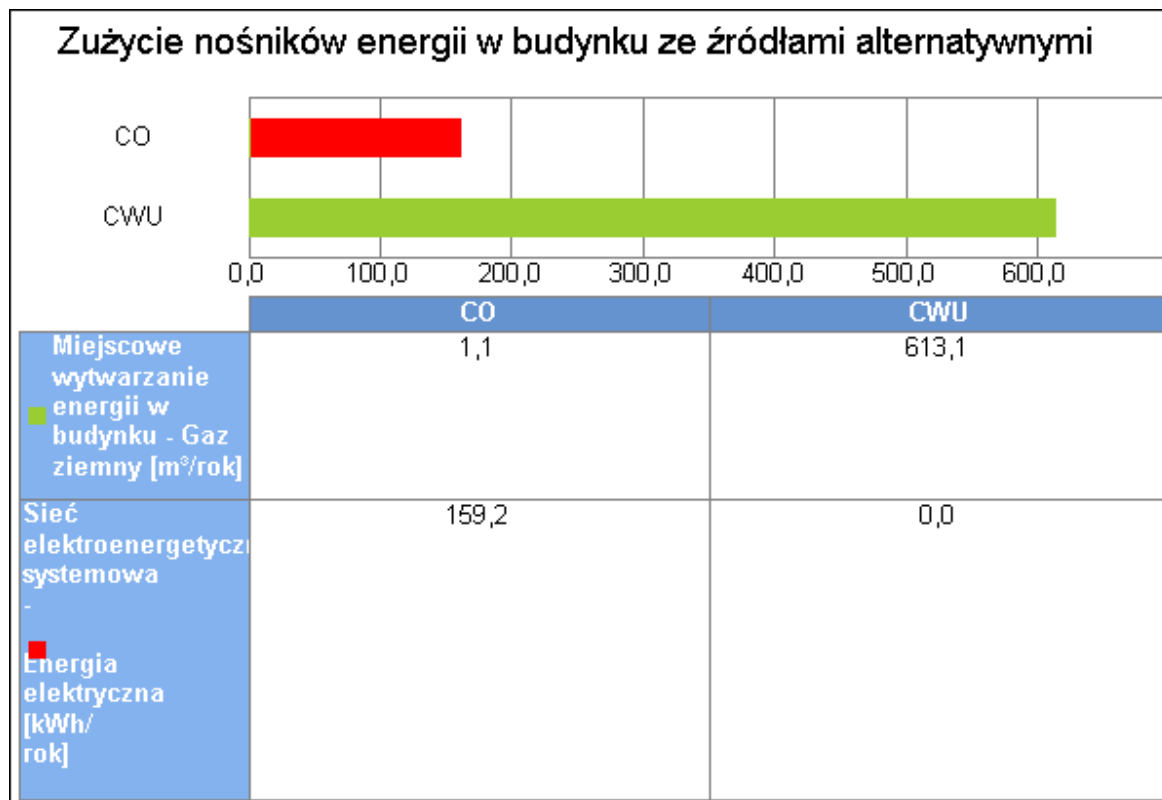


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

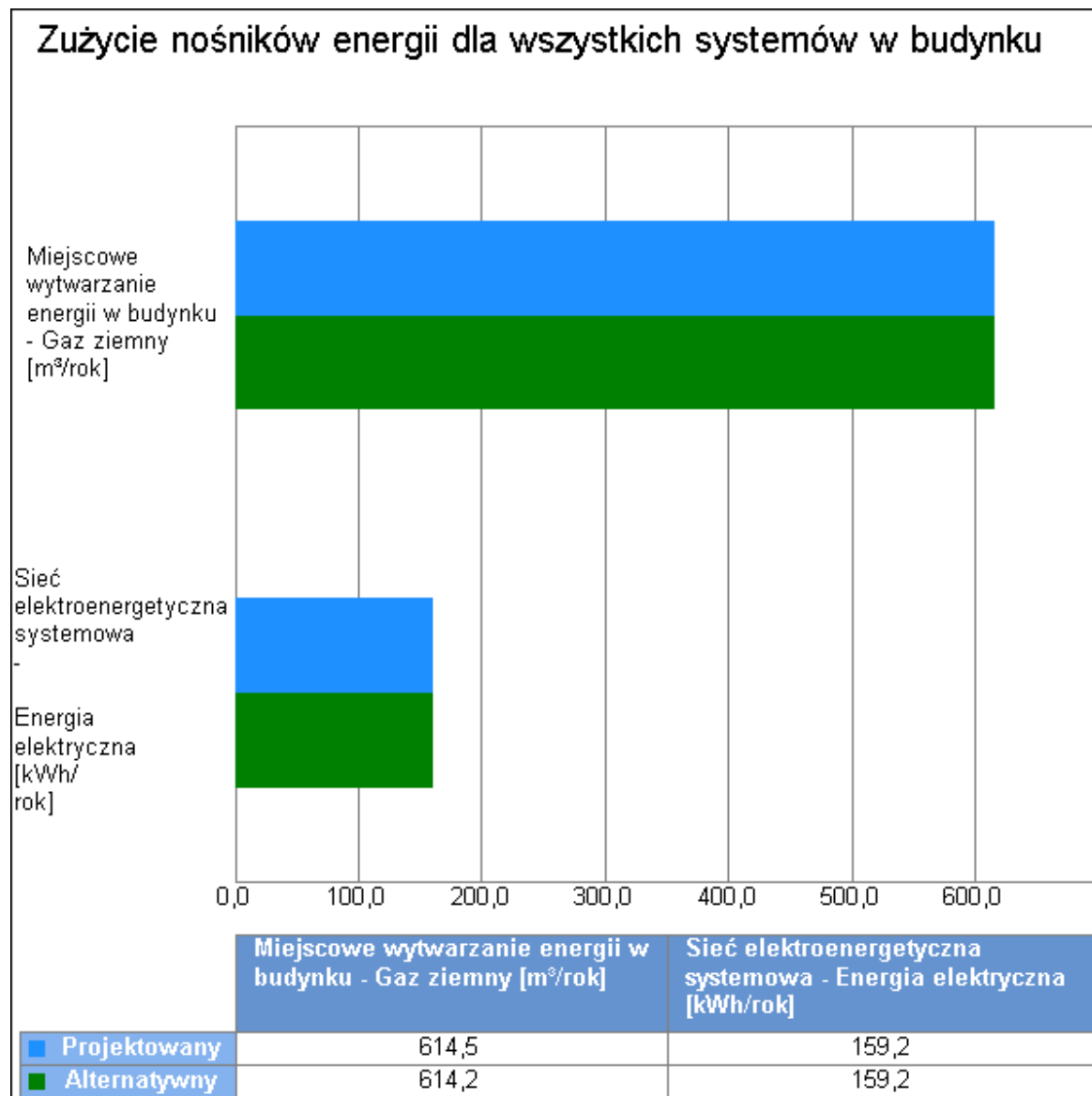
## 9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



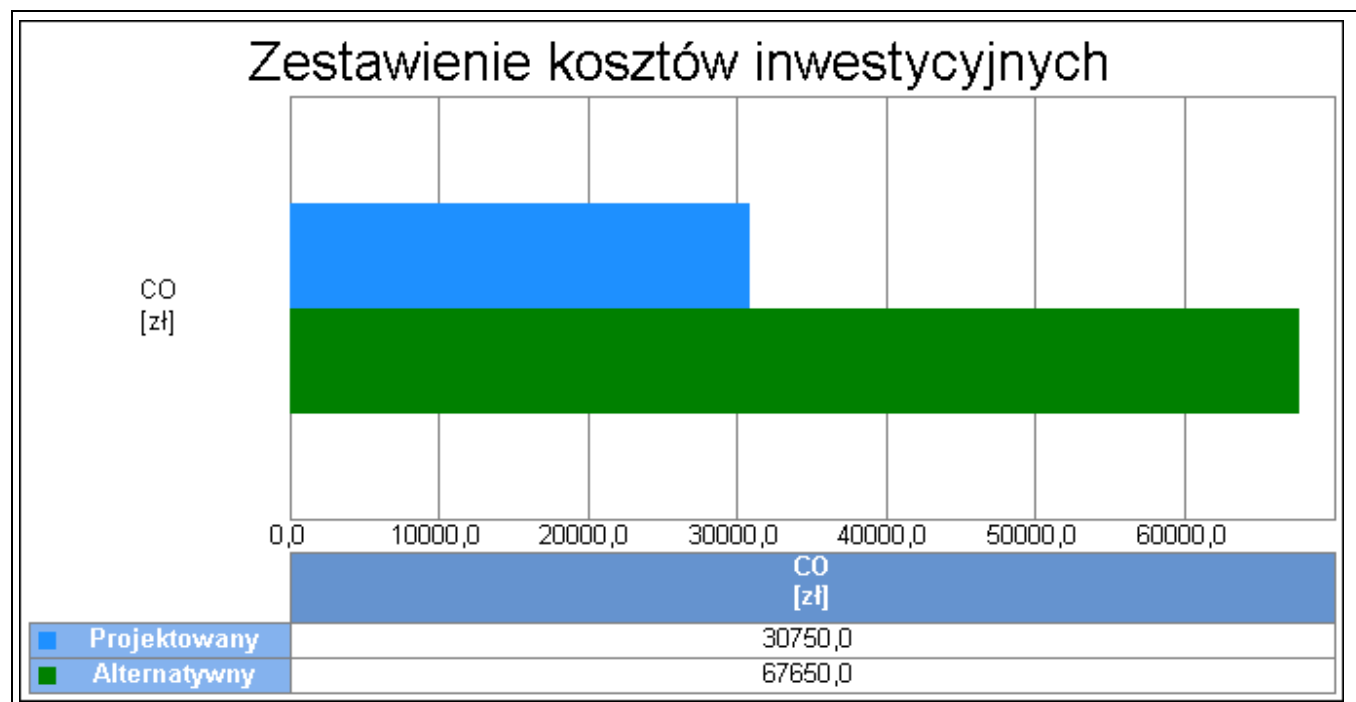
Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



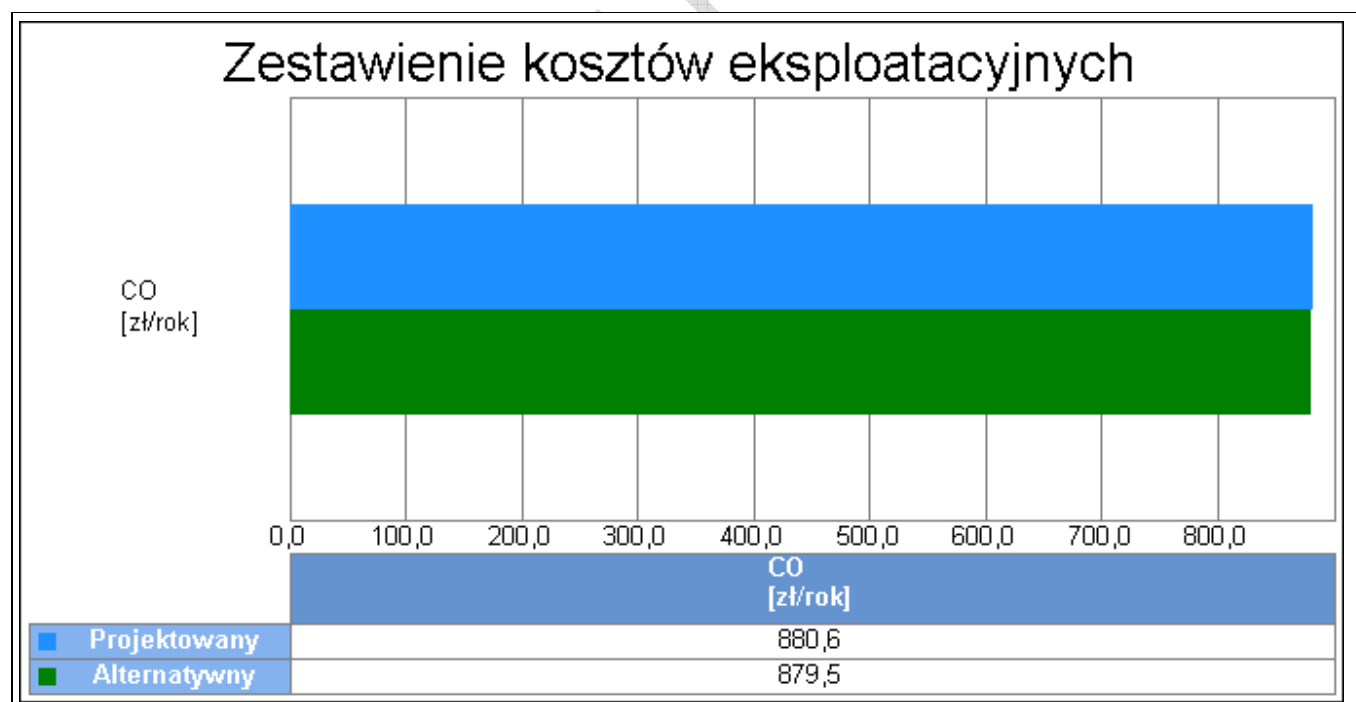
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

## 10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

| Budynek projektowany                                                                                                   |                                                                              |                |               |                 |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|-----------------|---------------------------------|
| Dodatkowe informacje: ...                                                                                              |                                                                              |                |               |                 |                                 |
| Koszty eksploatacyjne                                                                                                  |                                                                              |                |               |                 |                                 |
| Lp.                                                                                                                    | Rodzaj robót                                                                 | Zużycie paliwa | Jedn.         | Koszty          | Uwagi                           |
| 1                                                                                                                      | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny                         | 1,41           | m³/rok        | 5,07            |                                 |
| 2                                                                                                                      | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna                     | 159,24         | kWh/rok       | 95,54           |                                 |
| Oplaty stałe $O_m$                                                                                                     |                                                                              |                | zł/m-c        | 0,00            | ...                             |
| Abonament $A_b$                                                                                                        |                                                                              |                | zł/m-c        | 65,00           | ...                             |
| <b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b><br>$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$ |                                                                              |                | <b>zł/rok</b> | <b>880,61</b>   |                                 |
| Koszty inwestycyjne                                                                                                    |                                                                              |                |               |                 |                                 |
| Lp.                                                                                                                    | Rodzaj robót                                                                 | Ilość robót    | Cena jedn.    | Koszty robót    | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1                                                                                                                      | Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem kotła gazowego.                    | 1,0            | 25000,00      | 30750,00        |                                 |
| <b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{H,I} =</math></b>                                                            |                                                                              |                | <b>zł</b>     | <b>30750,00</b> |                                 |
| Budynek z alternatywnymi źródłami energii                                                                              |                                                                              |                |               |                 |                                 |
| Dodatkowe informacje: ...                                                                                              |                                                                              |                |               |                 |                                 |
| Koszty eksploatacyjne                                                                                                  |                                                                              |                |               |                 |                                 |
| Lp.                                                                                                                    | Rodzaj robót                                                                 | Zużycie paliwa | Jedn.         | Koszty          | Uwagi                           |
| 1                                                                                                                      | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny                         | 1,10           | m³/rok        | 3,95            |                                 |
| 2                                                                                                                      | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna                     | 159,24         | kWh/rok       | 95,54           |                                 |
| Oplaty stałe $O_m$                                                                                                     |                                                                              |                | zł/m-c        | 0,00            | ...                             |
| Abonament $A_b$                                                                                                        |                                                                              |                | zł/m-c        | 65,00           | ...                             |
| <b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b><br>$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot A_b + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$ |                                                                              |                | <b>zł/rok</b> | <b>879,50</b>   |                                 |
| Koszty inwestycyjne                                                                                                    |                                                                              |                |               |                 |                                 |
| Lp.                                                                                                                    | Rodzaj robót                                                                 | Ilość robót    | Cena jedn.    | Koszty robót    | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1                                                                                                                      | Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem gazowej absorbcyjnej pompy ciepła. | 1,0            | 55000,00      | 67650,00        |                                 |
| <b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{H,I} =</math></b>                                                            |                                                                              |                | <b>zł</b>     | <b>67650,00</b> |                                 |



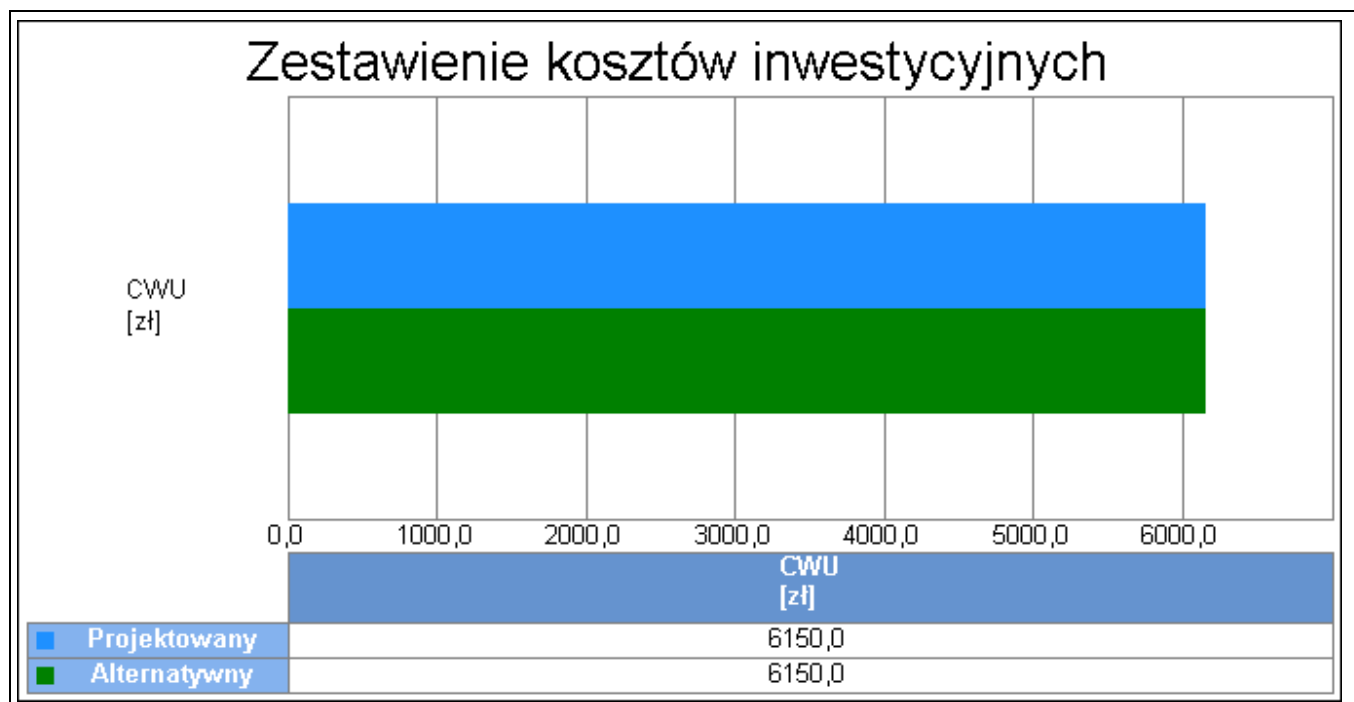
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



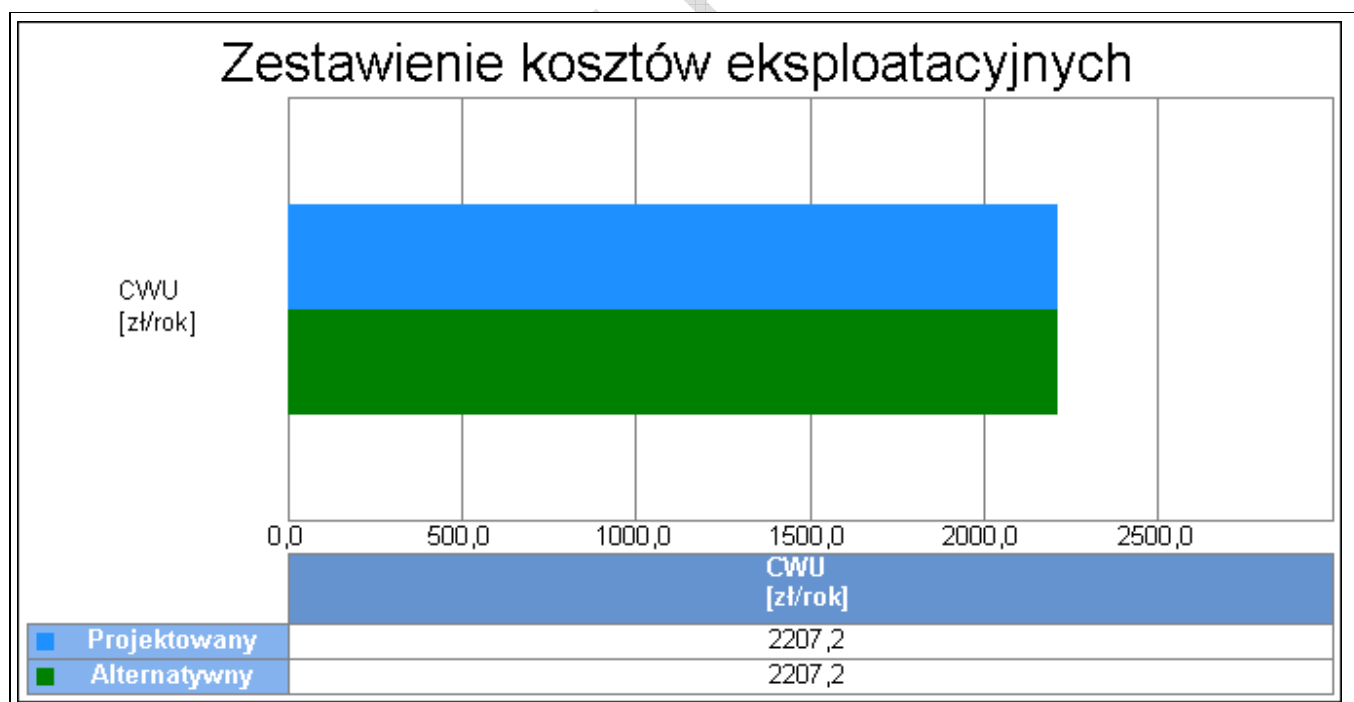
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

## 11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

| Budynek projektowany                                                                                                |                                                          |                |               |                |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------------------------|
| Dodatkowe informacje: ...                                                                                           |                                                          |                |               |                |                                 |
| Koszty eksploatacyjne                                                                                               |                                                          |                |               |                |                                 |
| Lp.                                                                                                                 | Rodzaj robót                                             | Zużycie paliwa | Jedn.         | Koszty         | Uwagi                           |
| 1                                                                                                                   | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 613,11         | m³/rok        | 2207,21        |                                 |
| 2                                                                                                                   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,00           | kWh/rok       | 0,00           |                                 |
| Opłaty stałe $O_m$                                                                                                  |                                                          |                | zł/m-c        | 0,00           | ...                             |
| Abonament $Ab$                                                                                                      |                                                          |                | zł/m-c        | 0,00           | ...                             |
| <b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b><br>$K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$ |                                                          |                | <b>zł/rok</b> | <b>2207,21</b> |                                 |
| Koszty inwestycyjne                                                                                                 |                                                          |                |               |                |                                 |
| Lp.                                                                                                                 | Rodzaj robót                                             | Ilość robót    | Cena jedn.    | Koszty robót   | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1                                                                                                                   | Wykonanie instalacji c.w.u.                              | 1,0            | 5000,00       | 6150,00        |                                 |
| <b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{W,I}</math></b>                                                           |                                                          |                | <b>zł</b>     | <b>6150,00</b> |                                 |
| Budynek z alternatywnymi źródłami energii                                                                           |                                                          |                |               |                |                                 |
| Dodatkowe informacje: ...                                                                                           |                                                          |                |               |                |                                 |
| Koszty eksploatacyjne                                                                                               |                                                          |                |               |                |                                 |
| Lp.                                                                                                                 | Rodzaj robót                                             | Zużycie paliwa | Jedn.         | Koszty         | Uwagi                           |
| 1                                                                                                                   | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 613,11         | m³/rok        | 2207,21        |                                 |
| 2                                                                                                                   | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,00           | kWh/rok       | 0,00           |                                 |
| Opłaty stałe $O_m$                                                                                                  |                                                          |                | zł/m-c        | 0,00           | ...                             |
| Abonament $Ab$                                                                                                      |                                                          |                | zł/m-c        | 0,00           | ...                             |
| <b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b><br>$K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$ |                                                          |                | <b>zł/rok</b> | <b>2207,21</b> |                                 |
| Koszty inwestycyjne                                                                                                 |                                                          |                |               |                |                                 |
| Lp.                                                                                                                 | Rodzaj robót                                             | Ilość robót    | Cena jedn.    | Koszty robót   | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1                                                                                                                   | Wykonanie instalacji c.w.u.                              | 1,0            | 5000,00       | 6150,00        |                                 |
| <b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{W,I}</math></b>                                                           |                                                          |                | <b>zł</b>     | <b>6150,00</b> |                                 |

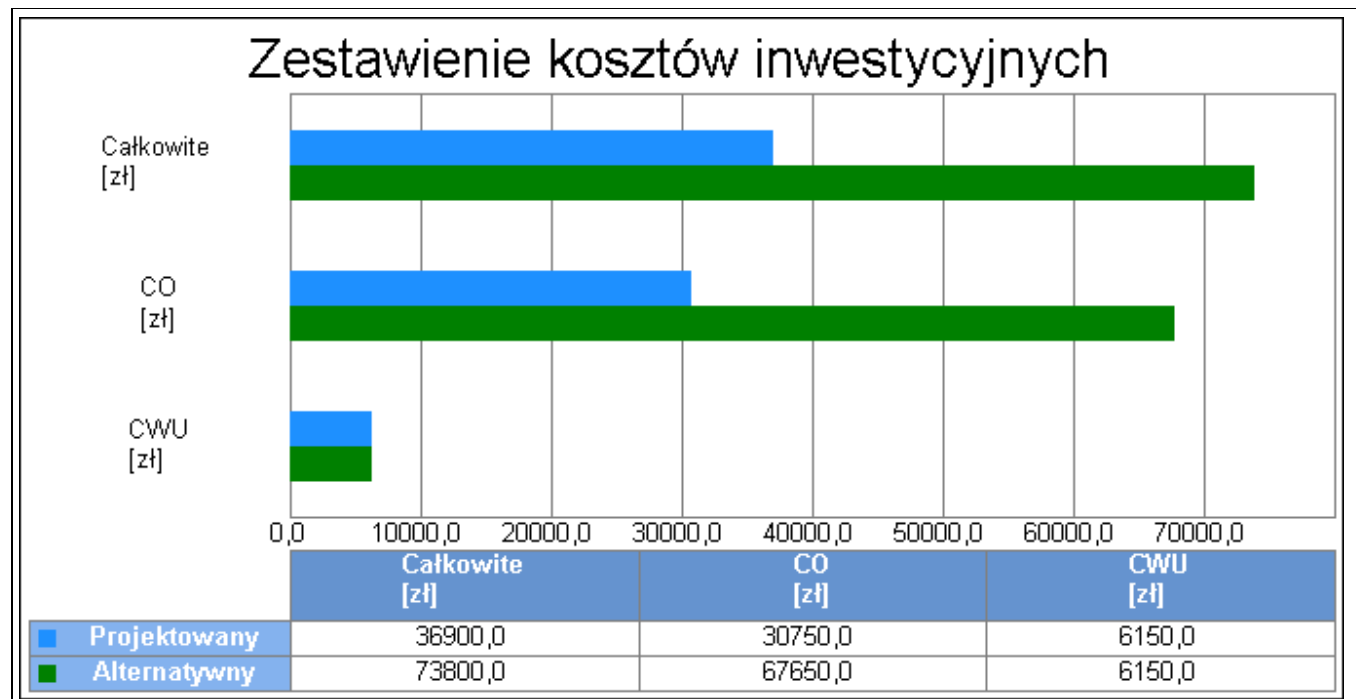


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

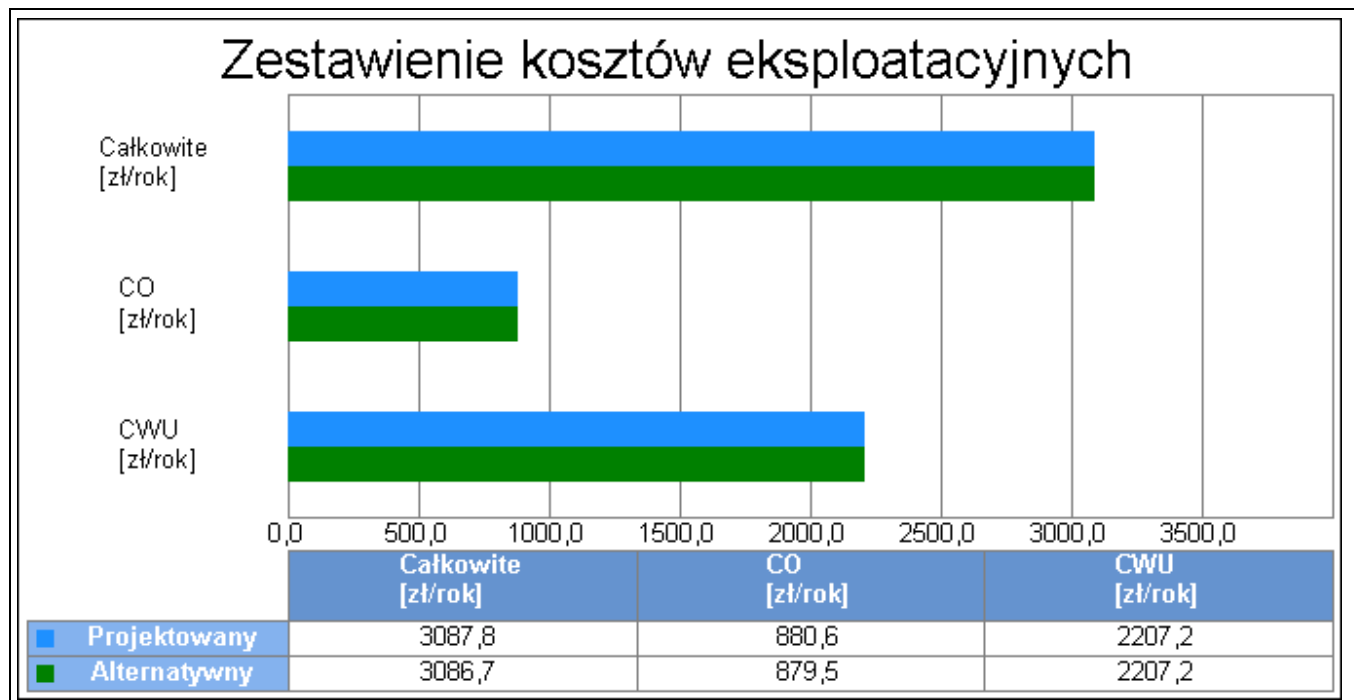


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

## 12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

### 13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

#### 13.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

| Nazwa                                                                                                                                            | Projektowany | Alternatywny |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok                                                                                                           | 880,61       | 879,50       |
| Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %                                                                                               | -            | 0,13         |
| Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł                                                                                                                 | 30750,00     | 67650,00     |
| Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %                                                                                                 | -            | -120,00      |
| Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok                                                                       | 5,95         | 5,95         |
| Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>                                                                             | 207,94       | 457,47       |
| Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok                                                                                                   | -            | 1,11         |
| Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT                                                                                         | -            | 33110,50     |
| <b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b> |              |              |

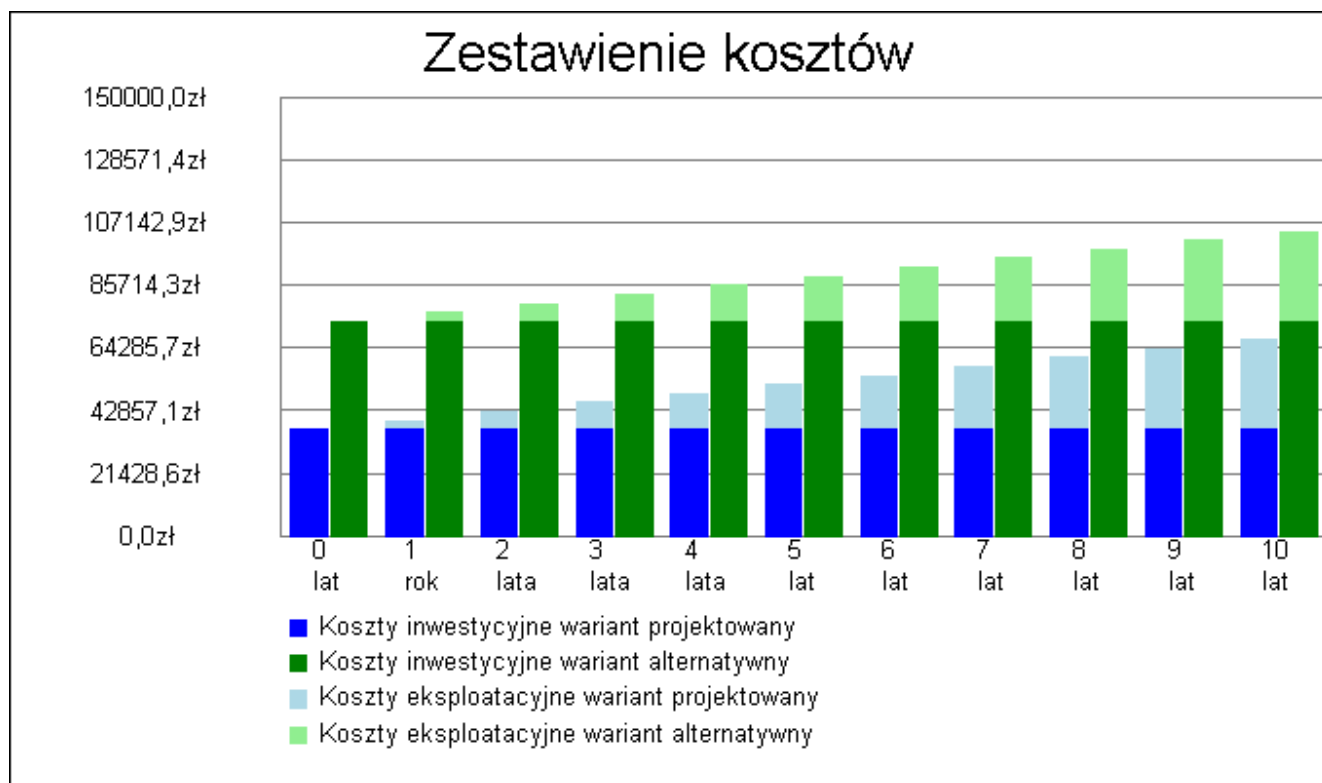
#### 13.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

| Nazwa                                                                      | Projektowany | Alternatywny |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok                                     | 2207,21      | 2207,21      |
| Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %                         | -            | 0,00         |
| Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł                                           | 6150,00      | 6150,00      |
| Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %                           | -            | 0,00         |
| Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok | 14,93        | 14,93        |
| Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>       | 41,59        | 41,59        |
| Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok                             | -            | 0,00         |
| Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT                   | -            | ...          |

#### 13.5 Analiza zbiorcza opłacalności

| Nazwa                             | Opłacalność | SPBT     |
|-----------------------------------|-------------|----------|
| System ogrzewania i wentylacji    | nie         | 33110,50 |
| System przygotowania ciepłej wody | nie         | ...      |

#### 14. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

| Przedział czasowy | Wariant projektowany     |                            | Wariant alternatywny     |                            |
|-------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
|                   | Koszty inwestycyjne [zł] | Koszty eksploatacyjne [zł] | Koszty inwestycyjne [zł] | Koszty eksploatacyjne [zł] |
| 0                 | 36900,00                 | -                          | 73800,00                 | -                          |
| 1                 | 36900,00                 | 6175,64                    | 73800,00                 | 6173,41                    |
| 2                 | 36900,00                 | 9263,46                    | 73800,00                 | 9260,12                    |
| 3                 | 36900,00                 | 12351,28                   | 73800,00                 | 12346,83                   |
| 4                 | 36900,00                 | 15439,10                   | 73800,00                 | 15433,53                   |
| 5                 | 36900,00                 | 18526,92                   | 73800,00                 | 18520,24                   |
| 6                 | 36900,00                 | 21614,75                   | 73800,00                 | 21606,94                   |
| 7                 | 36900,00                 | 24702,57                   | 73800,00                 | 24693,65                   |
| 8                 | 36900,00                 | 27790,39                   | 73800,00                 | 27780,36                   |
| 9                 | 36900,00                 | 30878,21                   | 73800,00                 | 30867,06                   |
| 10                | 36900,00                 | 33966,03                   | 73800,00                 | 33953,77                   |

KORMET-PROJEKT

KORMET-PROJEKT

KORMET-PROJEKT

KORMET-PROJEKT

KORMET-PROJEKT

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                |                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>GEOTECH</b><br>GEOLOGIA, GEOTECHNIKA, OCHRONA ŚRODOWISKA, GOSPODARKA WODNA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                | „Geotech” Ewa Twardyska<br>58-100 Świdnica<br>ul. Ks. Bołki 18/1<br>NIP 894-181-39-41<br>REGON 891371433 |
| <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |                                                                                                          |
| <b>INWESTYCJA:<br/>(LOKALIZACJA)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Budowa osiedla domów w zabudowie szeregowej przy ul. Czeresniowej w Wałbrzychu |                                                                                                          |
| <b>ZLECENIODAWCA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | INVEST-PARK DEVELOPMENT Sp. z o.o.<br>ul. Uczniowska 16, 58-306 Wałbrzych      |                                                                                                          |
| <b>DATA WYKONANIA<br/>BADANIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3.11.2016r.                                                                    |                                                                                                          |
| <b>ZAKRES BADAŃ/METODA:</b><br>PN-EN 1997-2, Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                |                                                                                                          |
| <b>OPIS INWESTYCJI:</b><br><p>Planowana inwestycja polegać będzie na budowie osiedla domów w zabudowie szeregowej na terenie działek nr 342/15, 342/14, 342/13, 342/12, 342/11, 342/10, 342/9, 342/8, 342/7, 342/6, 342/5 obręb 11 Poniatów w Wałbrzychu przy ul. Czeresniowej.</p> <p>Planuje się wykonanie 22 budynków mieszkalnych, niepodpiwniczonych, jednokondygnacyjnych, z użytkowym poddaszem. W chwili obecnej nie podjęto jeszcze decyzji o sposobie posadowienia obiektów, zakłada się jednak, że budynki zostaną posadowione na ławach poniżej strefy przemarzania gruntu, ok. 0,8 m p.p.t., lub na płycie fundamentowej.</p> <p>Działki, na których będzie prowadzona inwestycja, są obecnie niezagospodarowane, znajduje się tam nieużytek. Najbliższe zabudowania znajdują się w odległości około 20 m od terenu inwestycji.</p> <p>Teren na który zaplanowano inwestycję położony jest na zboczu Góry Czarnota (526 m n.p.m.), zbocze nachylone jest pod kątem około 4° w kierunku północno-wschodnim. Teren inwestycji znajduje się na wysokości od 401 do 416 m n.p.m.</p> |                                                                                |                                                                                                          |
| <b>WYNIKI BADAŃ:</b><br><p>W ramach badań terenowych wykonano piętnaście wykopów próbnych za pomocą koparki do głębokości od 1,9 do 3 m p.p.t.. Wyniki przedstawiono w załączonych kartach otworów geotechnicznych.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                |                                                                                                          |
| <b>WARUNKI WODNE:</b><br><p>Występowanie wód podziemnych stwierdzono jedynie w otworach nr 1, 3, 10 i 12. W otworze nr 3 na wody gruntowe natrafiono na głębokości 2,6 m p.p.t w obrębie piasków średnich. Wody te występują pod ciśnieniem. W otworze nr 10 na wody gruntowe natrafiono na głębokości 1,8 m p.p.t.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                |                                                                                                          |

w obrębie żwirów z kamieniami i pyłem. Wody te występują pod ciśnieniem, ze stabilizacją zwierciadła na głębokości 1,5 m p.p.t. W otworze nr 12 na wody gruntowe natrafiono na głębokości 1,7 m p.p.t. w obrębie żwirów. Wody te również występują pod ciśnieniem ze stabilizacją zwierciadła na głębokości 1,4 m p.p.t. W otworze nr 1 stwierdzono występowanie sączy w obrębie iltów z pyłem na głębokościach 0,8 i 1,3 m p.p.t.

**WARUNKI GRUNTOWE:**

**Warstwa I – gliny wietrzeniowe** - występuje do 3 m w otworze 1,2,3,4, w pozostałych otworach ma mniejszą miąższość lub wcale nie występuje. Gлина występuje w stanie twardoplastycznym  $I_L \leq 0,25$ .

**Warstwa II – piaski i żwiry** – występują w otworach 5, 9-15 nad warstwą zwietrzliny bezpośrednio pod glebą lub gliną (warstwa I). Miejscami zawierają większą domieszkę pyłu, w otworach 10 i 12 są one zawadnione, występują w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym ( $I_D \geq 0,50$ ),

**Warstwa KW - zwietrzelina** – tworzą ją kamienie o średnicy do 15 cm (ponad 50%) z wypełnieniem żwirowo-piaszczystym, miejscami piaszczysto-pylastym,

**Warstwa SS – skała bardzo spękana – gnejs** – jej strop został stwierdzony na głębokości 1,9 -2,0 m w otworach 5,7,8. Na pozostałym obszarze występuje na głębokości ponad 3 m.

W obszarze objętym rozpoznaniem bezpośrednio pod powierzchnią terenu występują grunty rodzime, jednorodne, nośne, zwierciadło wód gruntowych stwierdzone w otworach 3, 10 i 12 stabilizuje się poniżej poziomu posadowienia planowanych budynków, dlatego też warunki gruntowe występujące w badanym obszarze można zaliczyć do **prostych**.

**KATEGORIA GEOTECHNICZNA:**

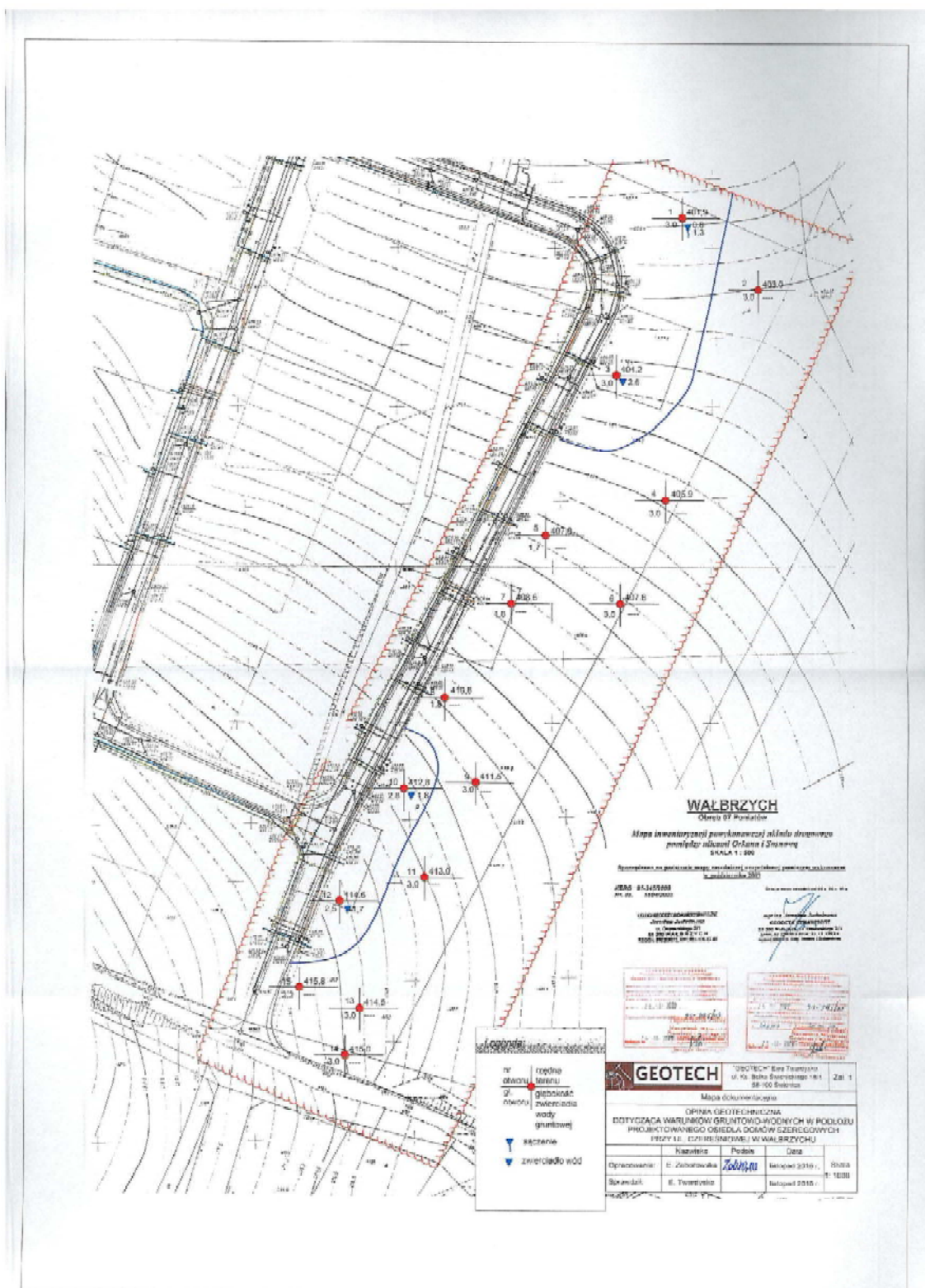
Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 27.04.012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. nr 126, poz. 839) jedno i dwu- kondygnacyjne budynki mieszkalne można zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.

**PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW NA POTRZEBY BUDOWNICTWA WG PN-B- 06050 Geotechnika, Oznaczanie powierzchni właściwej gleby, Wymagania ogólne:**

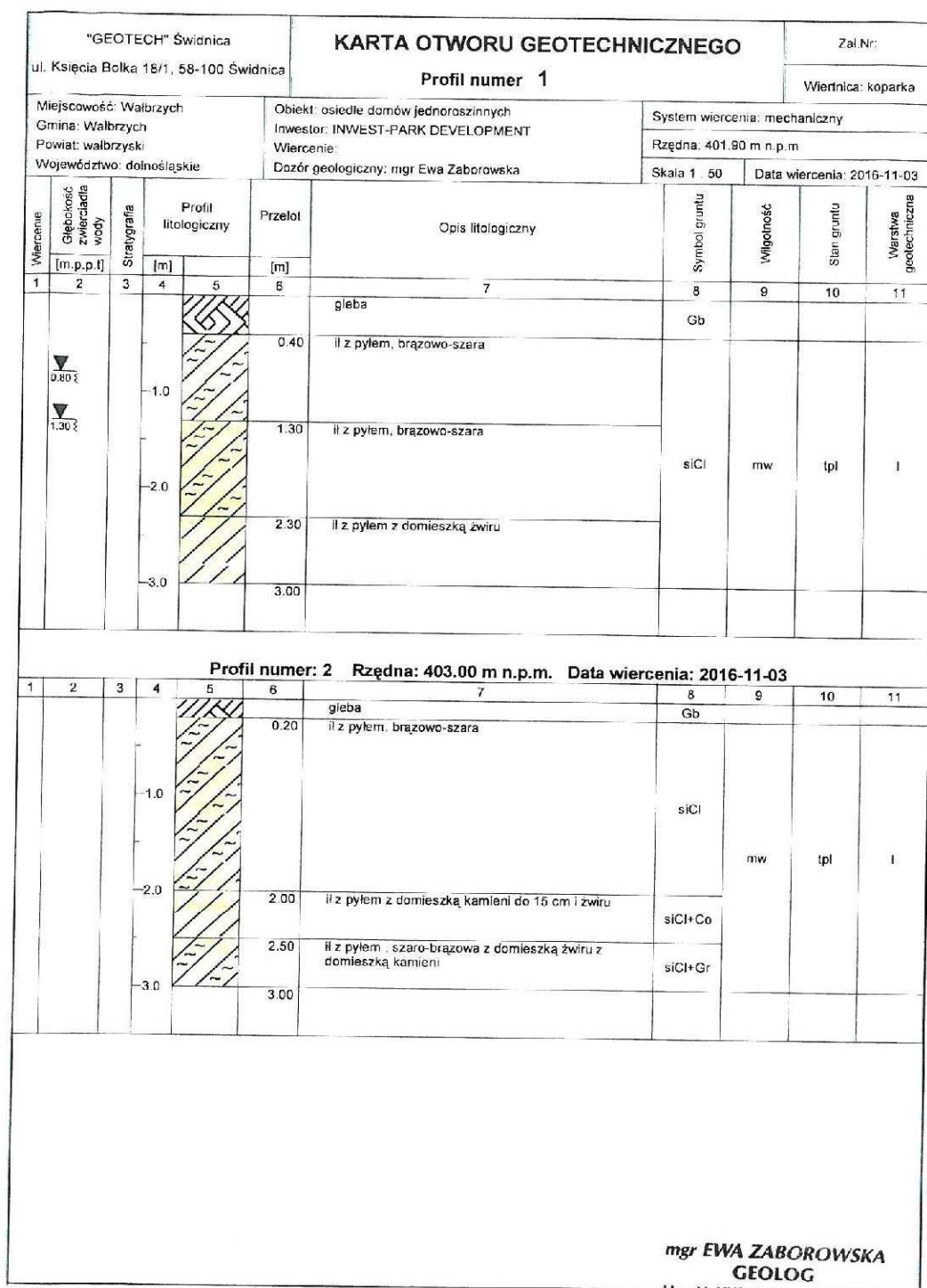
- ilt z pyłem, ilt z pyłem z domieszką kamieni do 15 cm przydatne do bezpośredniego posadowienia, przydatne do budowy dolnych warstw nasypów zabezpieczonych przed zawilgoceniem, przydatne na górne warstwy nasypów po ulepszeniu dodatkiem spoiwa, grunt wysadzinowy,  
kategoria urabialności - 4 - grunty średnio urabialne,

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>– <b>piaski i żwiry oraz zwietrzelina</b> - przydatne do bezpośredniego posadowienia i do robót ziemnych, grunt niewysadzinowy, kategoria urabialności 3 – grunty łatwo urabialne,</li><li>– <b>piaski i żwiry z pyłem oraz zwietrzliny z pyłem</b> - przydatne do bezpośredniego posadowienia i do robót ziemnych, grunt wątpliwy pod względem wysadzinowości, kategoria urabialności 3 – grunty łatwo urabialne,</li></ul>                              |
| <b>ODDZIAŁYWANIE OBIEKTU Z OBIEKTAMI SĄSIADUJĄCYMI:</b> <p>Ze względu na płytkie wykopy (nie głębsze niż 1,2 m) i dużą odległość od istniejącej zabudowy, projektowana inwestycja nie będzie oddziaływać na obiekty sąsiadujące.</p>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>STATECZNOŚĆ SKARP WYKOPÓW WG. PN-B- 06050 Geotechnika, Oznaczenie powierzchni właściwej gleby, Wymagania ogólne :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- wykop może mieć ściany pionowe do głębokości 1,25 m w gruntach spoistych (drobnoziarnistych) oraz do głębokości 1,0 m w gruntach niespoistych (gruboziarnistych)</li><li>- do głębokości 4 m nachylenie ścian wykopu może wynosi 1:1,5, pod warunkiem, że naziom nie będzie obciążony, a grunt będzie nicnawodniony.</li></ul> |
| <b>OPRACOWANIE:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"><div style="text-align: center;"><p>mgr Mateusz Baca<br/>geolog<br/>Upr. Nr XI/14/2013, XII/15/2013<br/><i>Baca</i></p></div><div style="text-align: center;"><p>mgr inż. Ewa Marta Twardysko<br/>geolog, inż. budownictwa<br/>Upr. Nr II-1243, V-1451, VI-0417<br/><i>Twardysko</i></p></div></div>                                                                                     |
| <b>DLA INWESTYCJI PRZYJĘTO ..... KATEGORIĘ GEOTECHNICZNĄ</b> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">.....<br/>(projektant)</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

KORMET-PROJEKT

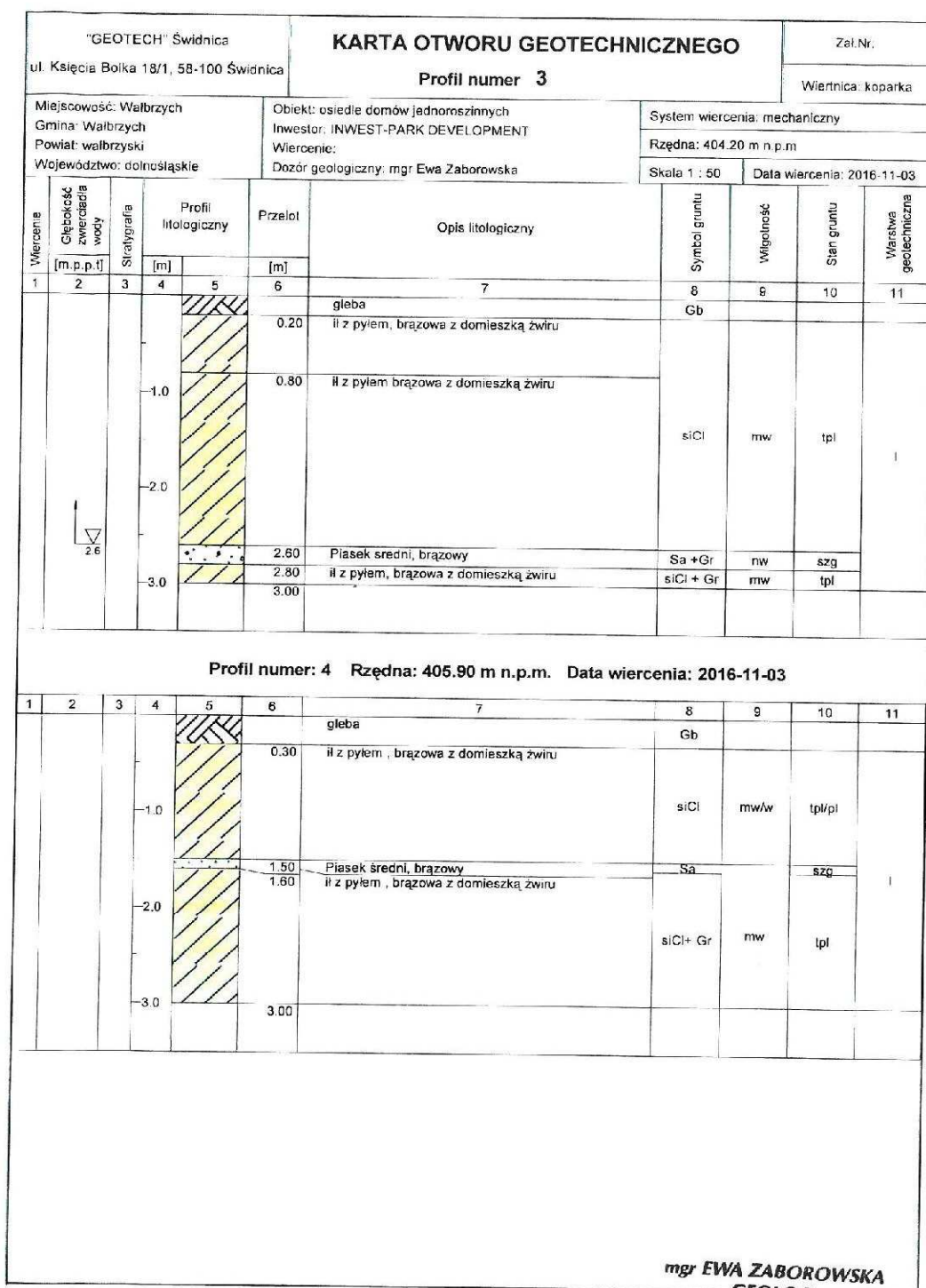


PROJEKT BUDOWLANY – budowa budynku mieszkalnego jednorodzinnego zabudowy szeregowej wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną. Dz. nr 342/5-342/15 obręb 0011 Poniatów, 58-307 Wałbrzych



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

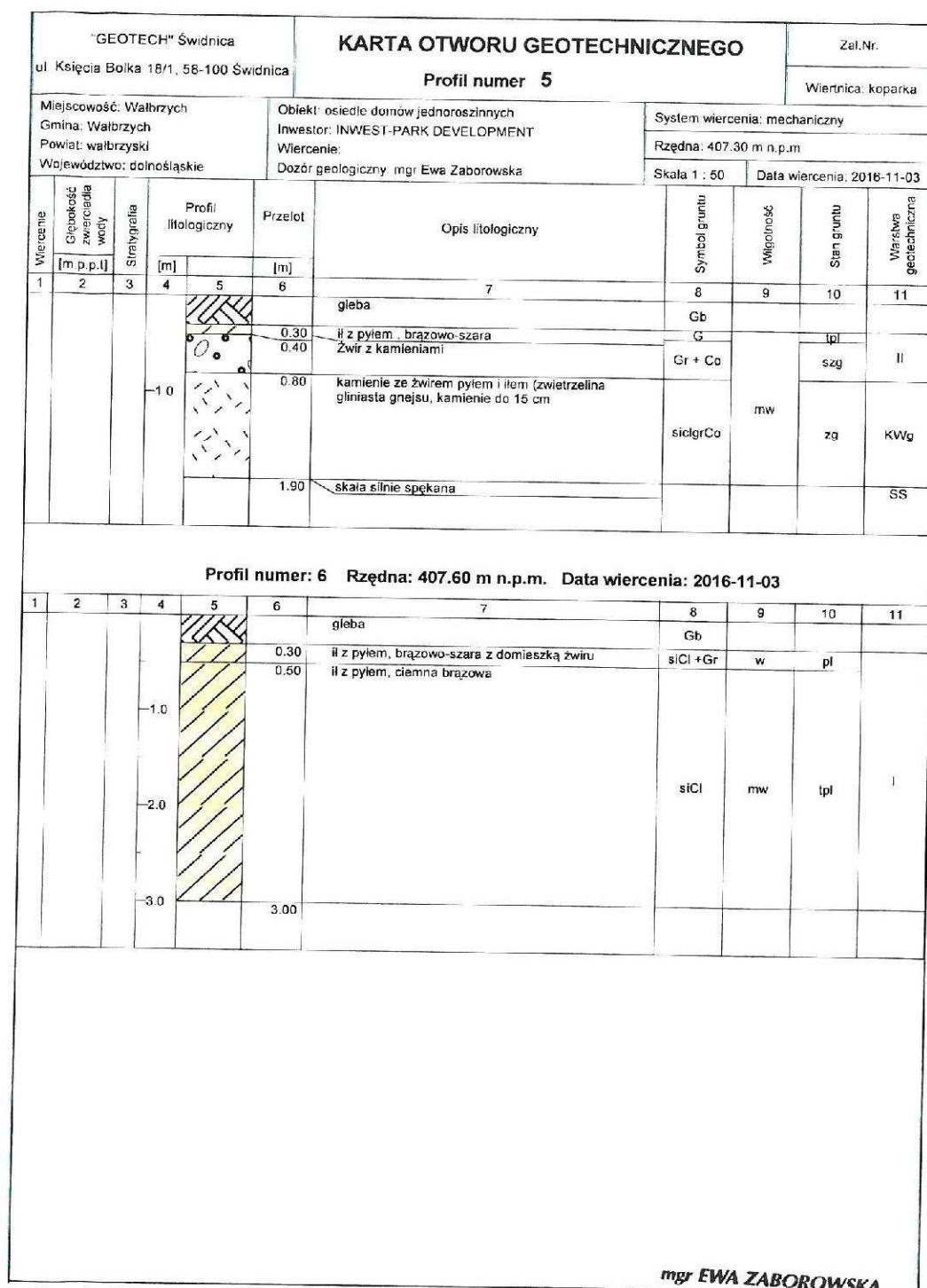
mgr EWA ZABOROWSKA  
GEOLOG  
Upr. Nr XI/34/2013, XI/35/2013  
Kartę opracował: mgr Ewa Zaborowska  
V-1885  
*Zaborowska*



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

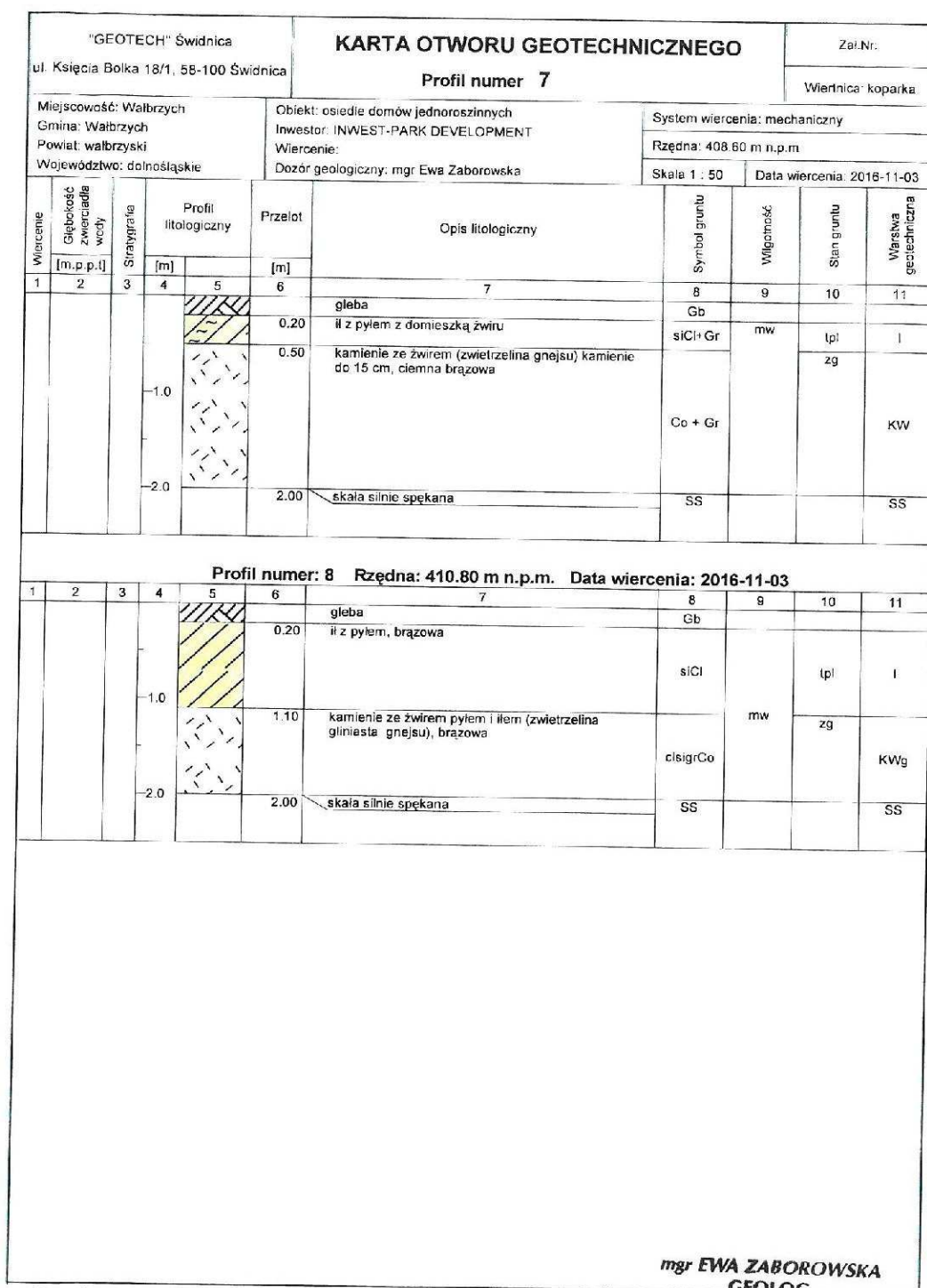
mgr EWA ZABOROWSKA  
GEOLOG  
Karta opracował mgr Ewa Zaborowska  
Lp. Nr XI/34/2013, XII/35/2013  
V-1885  
Zaborowska

PROJEKT BUDOWLANY – budowa budynku mieszkalnego jednorodzinnego zabudowy szeregowej wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną. Dz. nr 342/5-342/15 obręb 0011 Poniatów, 58-307 Wałbrzych



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

mgr EWA ZABOROWSKA  
Karta opracowana przez GEOTECH Świdnica  
Upr. Nr XI/34/2013, XII/35/2013  
V-1885  
*Zaborowska*



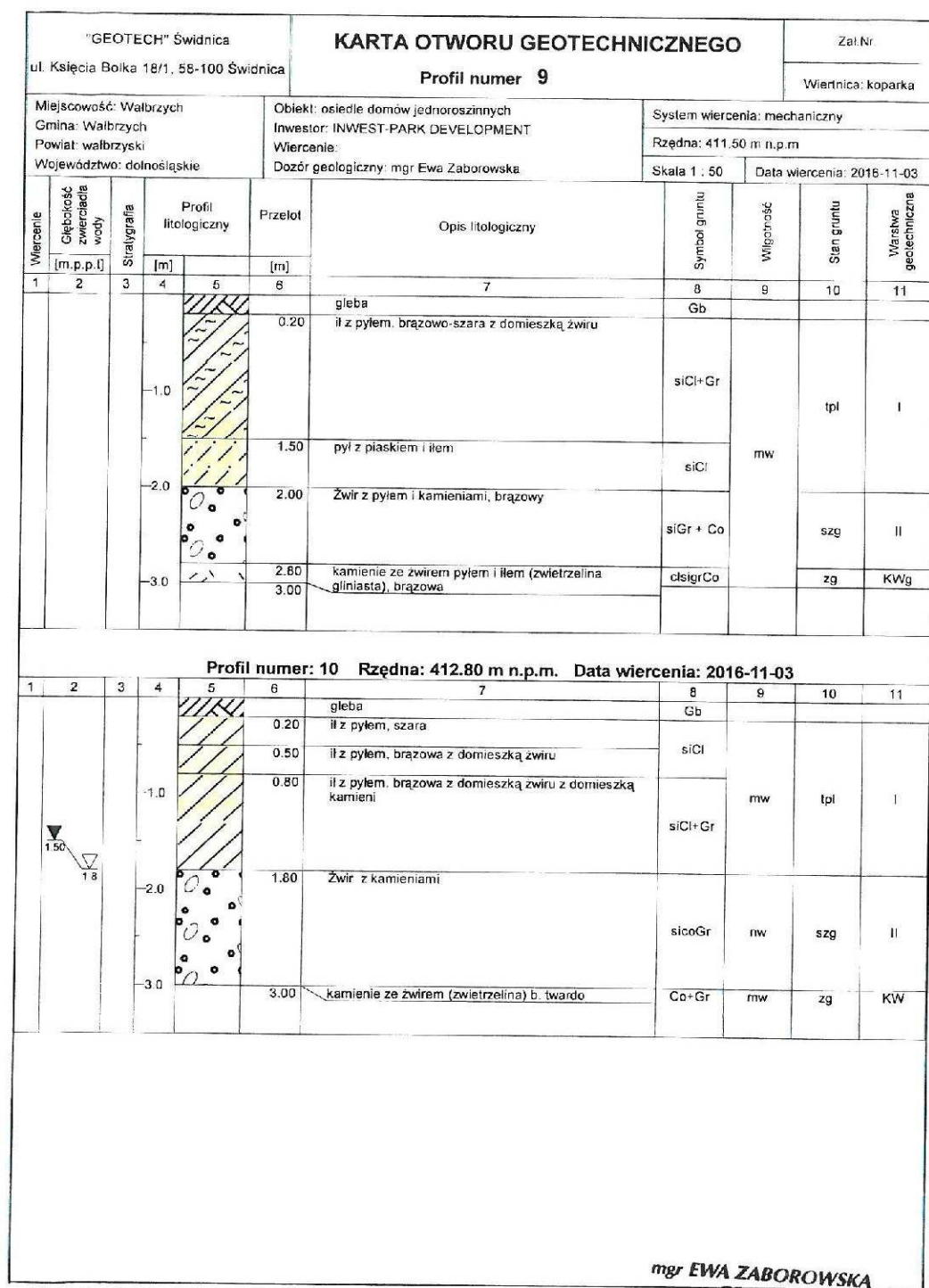
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

**mgr EWA ZABOROWSKA**  
**GEOLOG**

Karta otworu nr 342/5-342/15, mgr Ewa Zaborowska  
V-1885

*Zaborowska*

PROJEKT BUDOWLANY – budowa budynku mieszkalnego jednorodzinnego zabudowy szeregowej wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną. Dz. nr 342/5-342/15 obręb 0011 Poniatów, 58-307 Wałbrzych

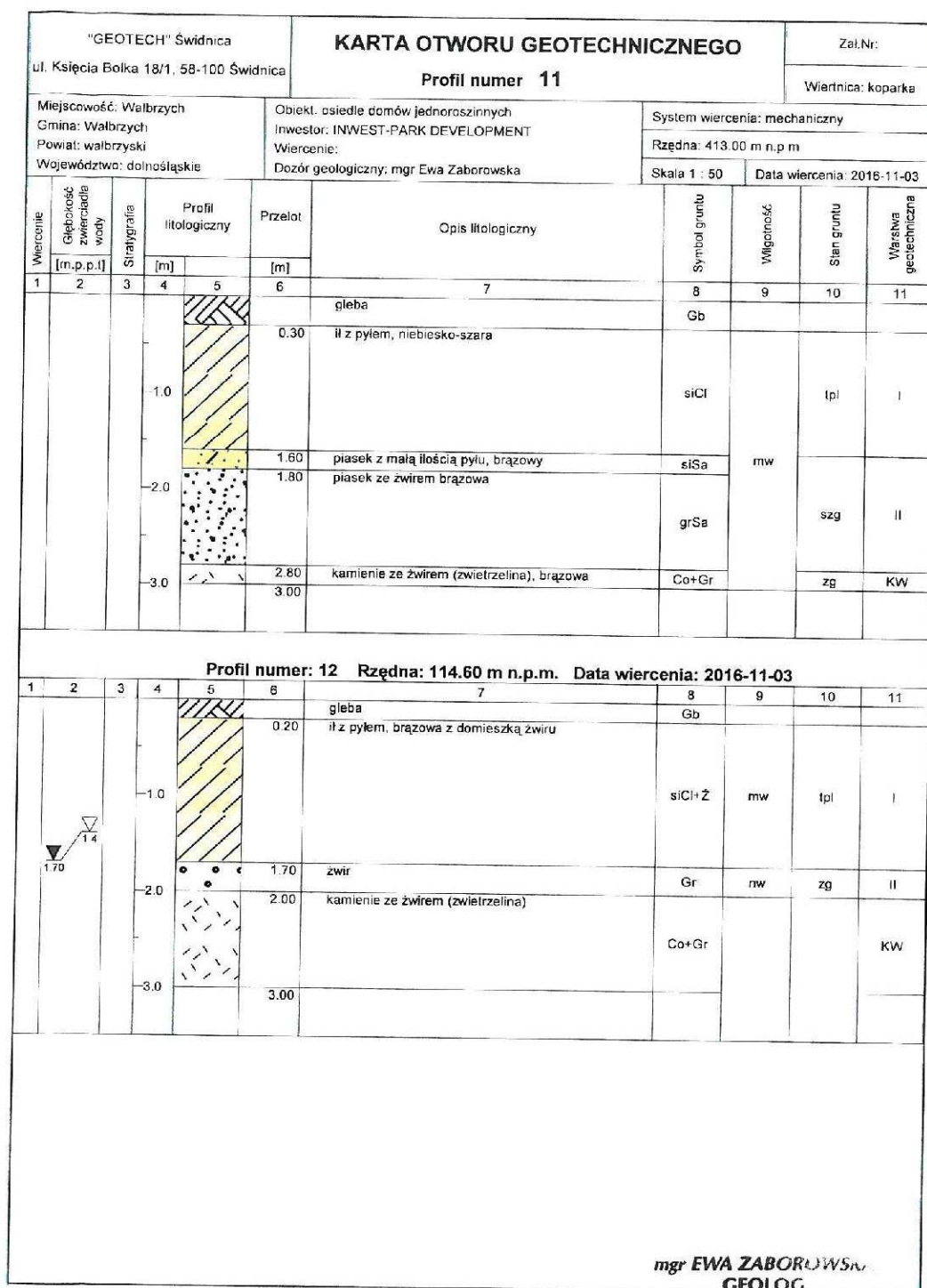


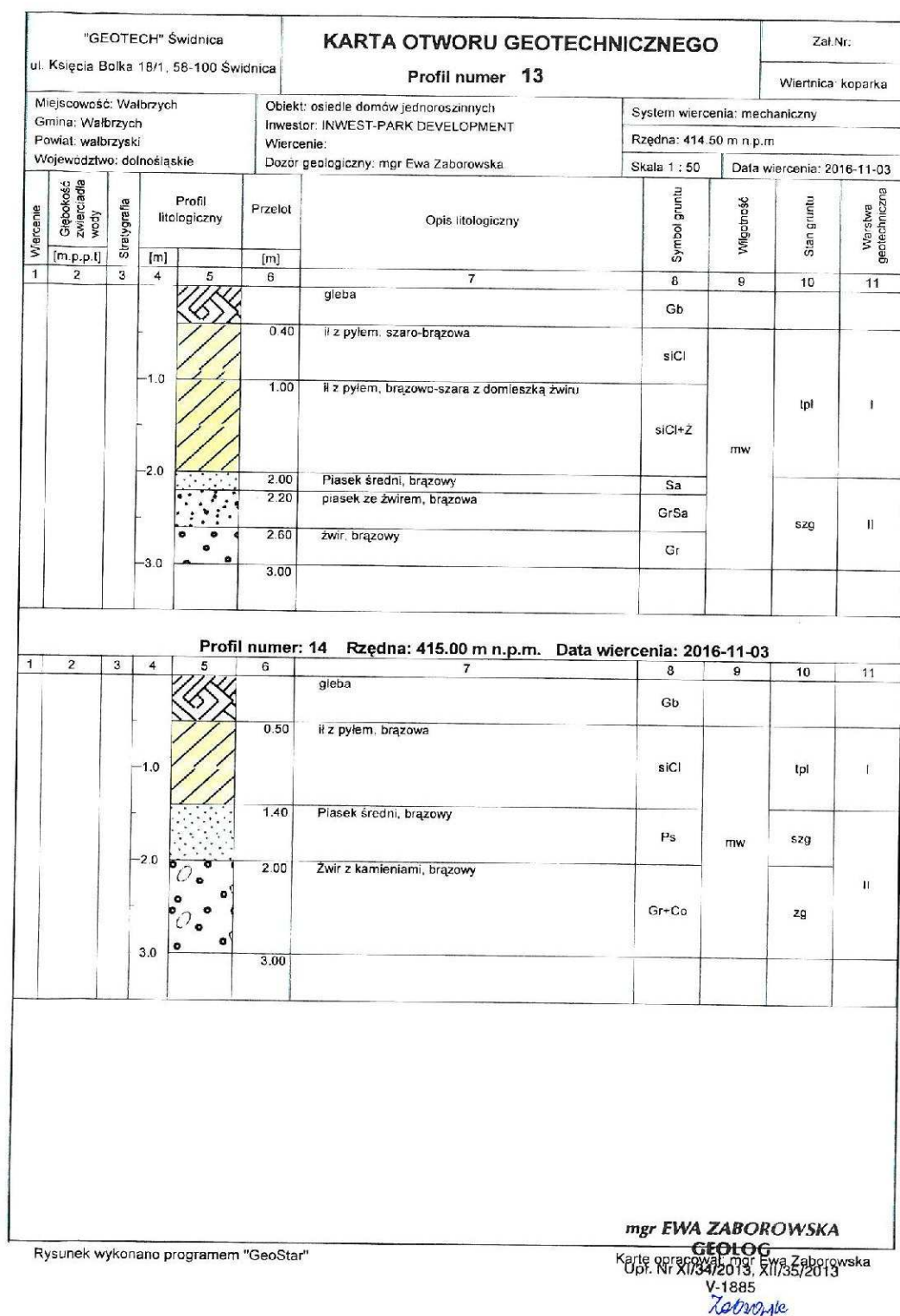
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

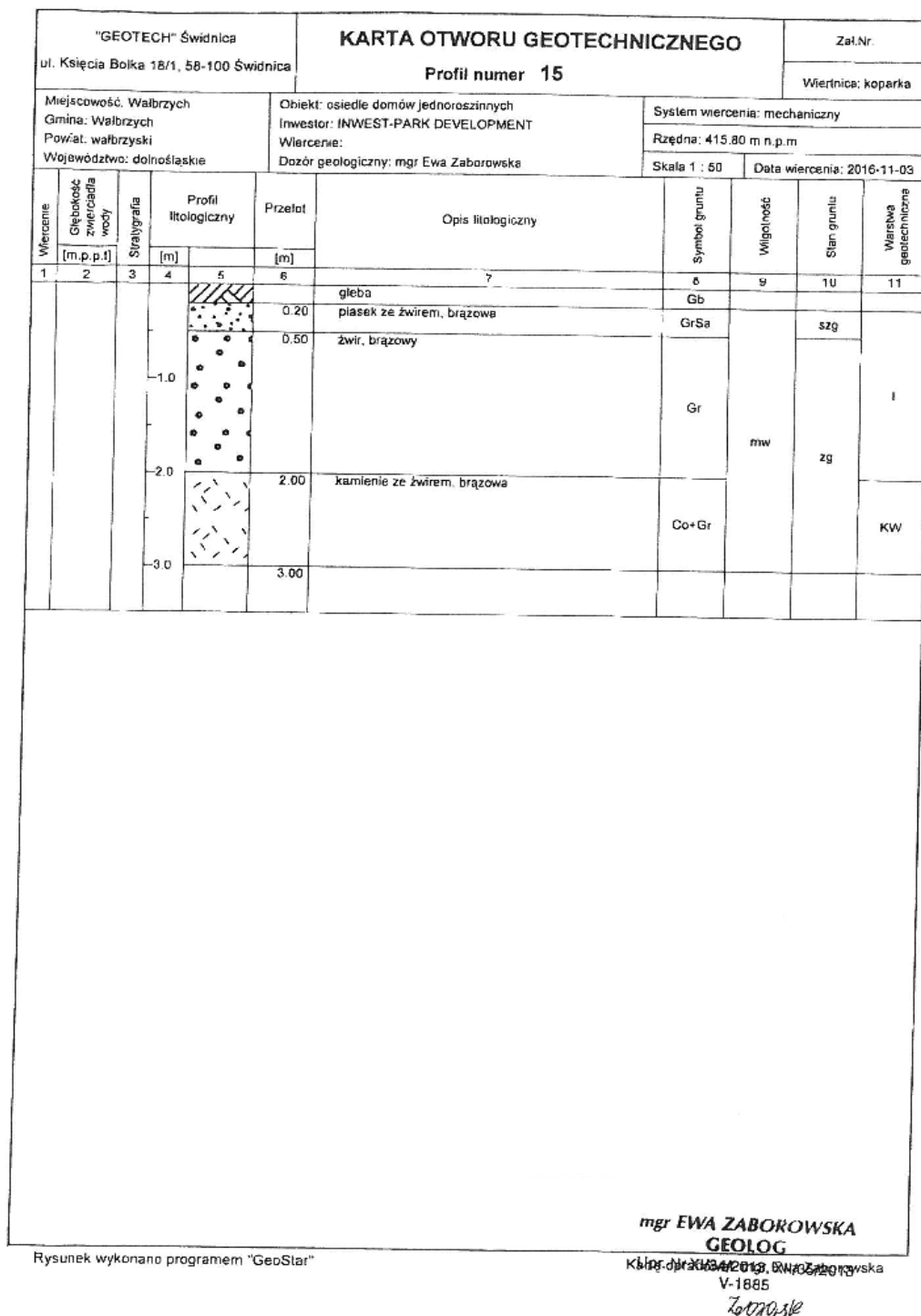
mgr EWA ZABOROWSKA

Karte opracował: mgr Ewa Zaborowska  
Upz. Nr XI/34/2013, XII/35/2013  
V-1885

*Zaborowska*







PROJEKT BUDOWLANY – budowa budynku mieszkalnego jednorodzinnego zabudowy szeregowej wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną. Dz. nr 342/5-342/15 obręb 0011 Poniatów, 58-307 Wałbrzych

Nr kancelaryjny: BGK.6621.1.1269.2016

Strona 1 z 2

**PREZYDENT MIASTA  
WAŁBRZYCHA**

Województwo: **dolnośląskie**  
Powiat: **m. Wałbrzych**  
Jednostka ewidencyjna: **026501\_1, M. Wałbrzych**  
Obręb ewidencyjny: **Nr 0011, Poniatów Nr 11**

(nazwa organu wydającego dokument)

**WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW**

**WYRYS Z MAPY EWIDENCYJNEJ**

sporządzono dnia: **16.11.2016 09:31:21** według stanu na dzień: **16.11.2016 09:31:21**

Nr jednostki rejestrowej: **G242**

**KW SW1W/00067553/7**

**Osoby: 1**

| Udział<br>Forma władania | Dane osoby fizycznej / instytucji                                                                                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1/1<br>własność          | "INVEST-PARK DEVELOPMENT" SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ<br>siedziba: ul. Uczniowska 16, 58-306 Wałbrzych |

**Działki ewidencyjne: 11**

| Arkusz                              | Nr działki | Adres lub położenie | Powierzchnia<br>[ha]                                                       | Użytek i klasa bonitacyjna |                  | Nr KW lub<br>inne dokumenty |
|-------------------------------------|------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------------|
|                                     |            |                     |                                                                            | Rodzaj                     | Pow [ha]         |                             |
| 1                                   | 342/5      | -                   | 0.1193                                                                     | RIVa<br>RIVb               | 0.0245<br>0.0948 | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/5  |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| 1                                   | 342/6      | -                   | 0.1052                                                                     | RIVa<br>RIVb               | 0.0348<br>0.0704 | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/6  |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| 1                                   | 342/7      | -                   | 0.1092                                                                     | RIVa<br>RIVb               | 0.0477<br>0.0615 | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/7  |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| 1                                   | 342/8      | -                   | 0.1099                                                                     | RIVa<br>RIVb               | 0.0607<br>0.0492 | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/8  |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| 1                                   | 342/9      | -                   | 0.1104                                                                     | RIVa<br>RIVb               | 0.0931<br>0.0173 | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/9  |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| 1                                   | 342/10     | -                   | 0.1109                                                                     | RIVa                       | 0.1109           | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/10 |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| 1                                   | 342/11     | -                   | 0.1115                                                                     | RIVa                       | 0.1115           | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/11 |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| 1                                   | 342/12     | -                   | 0.1169                                                                     | RIVa                       | 0.1169           | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/12 |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| 1                                   | 342/13     | -                   | 0.1100                                                                     | RIVa                       | 0.1100           | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/13 |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| 1                                   | 342/14     | -                   | 0.1117                                                                     | RIVa                       | 0.1117           | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/14 |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| 1                                   | 342/15     | -                   | 0.1625                                                                     | RIVa                       | 0.1625           | SW1W/00067553/7             |
| Identyfikator: 026501_1.0011.342/15 |            |                     |                                                                            |                            |                  |                             |
| Razem powierzchnia działek:         |            |                     | 1.2775                                                                     | ha                         |                  |                             |
| Słownie:                            |            |                     | jeden hektar dwa tysiące siedemset siedemdziesiąt pięć metrów kwadratowych |                            |                  |                             |

**UWAGA: W jednostce znajdują się jeszcze inne działki.**

Powierzchnia całej jednostki rejestrowej: **1.6775 ha** (jeden hektar sześć tysięcy siedemset siedemdziesiąt pięć metrów kwadratowych)

KORMET-PROJEKT

PROJEKT BUDOWLANY – budowa budynku mieszkalnego jednorodzinnego zabudowy szeregowej wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną. Dz. nr 342/5-342/15 obręb 0011 Poniatów, 58-307 Wałbrzych

