

PRO-INWEST BIURO PROJEKTOWO - BUDOWLANE 87-850 Chocień ul. W. Łokietka 5 , NIP 888-137-95-86 tel: +48 693 166 667, +48 693 533 338	BIURO PROJEKTOWO-BUDOWLANE Obsługa architektoniczno-budowlana
--	--

PROJEKT BUDOWLANY PROJEKT TECHNICZNY

TEMAT	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ IM. MARII GRODZICKIEJ W LUBRAŃCU MARYSINIE	
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	INSTALACJA POMP CIEPŁA I DOLNEGO ŹRÓDŁA	
LOKALIZACJA	MARYSIN 30, 87-890 MARYSIN IDENT. DZ. EWID: 041812_5.0020.127/2	
BRANŻA	SANITARNA	
STADIUM DOKUMENTACJI	PROJEKT BUDOWLANY – PROJEKT TECHNICZNY	
KATEGORIA OBIEKTU	IX	
INWESTOR	POWIAT WŁOCŁAWSKI UL. CYGANKA 28, 87-800 WŁOCŁAWEK	
BRANŻA SANITARNA Projektował:	Paweł Podlaski Uprawnienia budowlane Nr ewid. KUP/0140/PWOS/05	PODPIS:
BRANŻA SANITARNA Sprawdził:	Piotr Myszkowski Uprawnienia budowlane Nr ewid. KUP/0206/PWBS/17	PODPIS:
DATA OPRACOW.	29 LISTOPAD 2023 R.	
TOM	2/3	

TOM 1: PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY ARCHITEKTONICZNO – KONSTRUKCYJNEJ

TOM 2: PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ 2z3

TOM 3: PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.	3
2. Zakres opracowania.	3
3. Źródło ciepła.....	3
3.1. Armatura.....	9
3.2. Rurociągi.	9
3.3. Zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja.	9
3.4. Próby.....	10
3.5. Pomieszczenia techniczne	10
4. Zestawienie materiałów podstawowych.	12

II. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW:

III. RYSUNKI:

1. Projekt zagospodarowania terenu – dolne źródło ciepła
2. Profil podłużny Bud.-KZ1, T1-KZ2,
3. Profil podłużny sekcja A1-A2,
4. Profil podłużny sekcja B1-B2,
5. Profil podłużny sekcja C1-C2,
6. Profil podłużny sekcja D1-D2,
7. Schemat studzienki geotermalnej,
8. Schemat technologiczny dolnego źródła ciepła.
9. Rzut pomieszczenia technicznego.

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

- inwentaryzacja,
- opracowanie i uzgodnienia branżowe wykonywane równolegle,
- obowiązujące normy,
- przepisy i literatura techniczna,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. z 2000r. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- polskie normy, wytyczne i przepisy,
- dane techniczne zastosowanych urządzeń.

2. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny kaskady gruntowych pomp ciepła mających zapewnić ciepło do celów centralnego ogrzewania w istniejącym budynku Zespołu Szkół im. Marii Grodzickiej w Lubrańcu Marysinie zlokalizowanego na działce ewidencyjnej Dz.nr 127/2, Obręb 0020 Lubraniec Parcele Woj. Kujawsko-Pom. Zakres opracowania obejmuje wbudowanie w istniejących pomieszczeniach budynku zestawu kaskadowego gruntowych pomp ciepła wraz z zasobnikami buforowymi, armaturą oraz niezbędną infrastrukturą zewnętrzną.

3. Źródło ciepła.

Źródłem ciepła w budynku będzie projektowany układ kaskady gruntowych inwerterowych pomp ciepła wraz z trzema zbiornikami buforującymi. Projektowane pompy ciepła wraz z buforami należy zlokalizować w istniejących pomieszczeniach P.12 i P.13 w piwnicy budynku. Ze względu na wysokość projektowanych urządzeń w pomieszczeniach należy skuć posadzki i dostosować wysokość pomieszczenia do wartości 2,6m.

Projektowane pompy ciepła woda/solanka są urządzeniami kompaktowymi, stojącym, zasilanymi z projektowanych na terenie Inwestora 50 szt. odwiertów (sond gruntowych). Ciepło pozyskane z gruntu będzie przesyłane kolektorami poziomymi do 4 szt. studni geotermalnych, dalej kolektorami zbiorczymi sekcyjnymi do 2szt. komór zbiorczych zlokalizowanych przy istniejącym budynku. Z komór zbiorczych ciepło kolektorami preizolowanymi będzie przesłane do pomp ciepła gdzie nastąpi zmiana jego parametrów. Wyprodukowane ciepło będzie magazynowane w zbiornikach buforowych i będzie zasilalo projektowana instalację centralnego ogrzewania.

Charakterystyka pomp ciepła (KASKADA 2 POMP CIEPŁA):

Nominalna moc grzewcza pojedynczej jednostki - 101,9kWt (b0/w35),

Maksymalna moc grzewcza. Q_{rz}=166,7kWt (b25/w40),

Pobór mocy elektrycznej 35,7kWe (b5/w65),

Pobór mocy elektrycznej 37,1kWe (b5/w75)

Maksymalny Pobór mocy elektrycznej 42,5kWe (b25/w75),

Maksymalny prąd roboczy i_{max} = 125A,

Zasilanie 3x400v z przetwornicą częstotliwości na osobnym stelażu obok urządzenia

Zabezpieczenia nadprądowe wewnętrzne 2x C50A na każdą sprężarkę,

Zabezpieczenia nadprądowe 4x C16A na pompy obiegowe,
Wymagane zabezpieczenie nadprądowe zewnętrzne max. 160A (w gestii inwestora, w szafie elektrycznej),
Bez własnego panelu obsługowego regulatora pogodowego - człon kaskadowy,
Kontroler wirowania faz - wbudowany, łagodny rozruch z inwertera,
Ciężar jednostki : 1250 kg + 84 kg inwerter (przetwornica elektryczna),
Pojemność parownika 13,1 litra, opór przepływu przy wartości nominalnej 26 kPa (glikol 30%),
Pojemność skraplacza 17,2 litra, opór przepływu przy wartości nominalnej 7 kPa (woda).

Charakterystyka dolnego źródła ciepła:

2-przewodowa sonda pionowa - HDPE100 RC PE40x3,7 PN16,
H max = głębokość 90 m,
Ilość odwiertów = 50 szt.
Projektowana max. Wydajność cieplna Q_j = nie więcej niż 35 W/m.b
Sezonowe wahania temp. Glikolu -3 / +15 St.C
Wymagana różnica temp. Glikolu (stęż. Do -12 St.C) mierzona na PC $DT = 3K$ (np. $T_z/tp=6/3$)
Przepływ jednostkowy V_j na jeden odwiert = 15,74 litra/min

Glikol propylenowy 30% po stronie pierwotnej:

Przepływ obliczeniowy dla 1 PC:

Na jednostkę PC VP = 23.600 l/h

$V_p = 394 \text{ l/min} = 6,57 \text{ l/sek}$

Przepływ obliczeniowy dla kaskady PC:

Na instalację PC VPC = 47.200 l/h

$V_{pc} = 788 \text{ l/min} = 13,13 \text{ l/sek}$

Pompy obiegowe solanki

Przepływ z dodatkiem glikol = 23,6 m³/h

Wysokość podn. Dla przepływu = min. 10 m h₂O

Min. Tpe3 50-200 3x400v 1,5kWe 6,0A

Założenia systemu

Opracowany system składa się z układu 50 sztuk pionowych sond geotermalnych U wykonanych z PE-Xa z wysokociśnieniowo sieciowanego polietylenu według DIN 16892 /16893, z ochronną warstwą UV, kolor naturalny, z makro- i mikrochropowatą powierzchnią z powłoką z PE dla lepszego połączenia z materiałem wypełniającym.

Sondy U z PE-Xa projektuje się jako pojedyncze o długości czynnej 90 m każda i średnicy 40x3,7 mm. Cały system składa się z 4 sekcji (sekcja A-13 sond; sekcja B-12 sond; sekcja C-13 sond; sekcja D-12 sond). W sekcji sondy podłączone są poprzez przewody PE-Xa SDR 11 o średnicy 40x3,7 mm (kolektory zbierające) do znajdującego się w studni rozdzielacza z regulatorami przepływu. Z studni do budynku (komora rozdzielacza przed budynkiem) poprowadzone zostały przewody PE-Xa SDR 11 o średnicy 110x10,0 mm, preizolowane. Każda sekcja posiada własny rurociąg zbiorczy, stąd mamy 4 x (2x110x10,0 mm).

Zastosowane sondy

Sonda pojedyncza wykonana z polietylenu sieciowanego PE-Xa według PN-EN ISO 15875 z warstwą zewnętrzną ochronną z PE o średnicy 40x3,7mm. Wysoka odporność polietylenu sieciowanego umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności wykonywania obsypki oraz eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Sondy cechują się

wysoką odpornością na zginanie, udarność, obciążenia punktowe oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń.

Chropowata warstwa zewnętrzna gwarantuje lepsze połączenie zewnętrznej ścianki sondy z materiałem wypełniającym i prawie całkowitą szczelność na przenikanie wody wzdłuż ścianki sondy.

Głowica sondy jest wykonana bez połączenia zgrzewanego z jednego odcinka rury wygiętego w specjalnej technologii w warunkach fabrycznych. Miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy wzmacnianej włóknem szklanym. Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo rozszczelnienia się spawów lub innych połączeń.

Klasa ciśnienia PN 15 przy temperaturze medium 20 °C. Zakres temperatury użytkowania to od -40 °C do +95 °C.

Sondy PE-Xa powinny być objęte jest 10-letnią gwarancją i posiadać Rekomendację Techniczną COCH.

Dla zapewnienia zdefiniowanego odstępu pomiędzy rurami sondy w otworze wiertniczym z miejscem dla rury napędlącej należy zastosować dystansowniki, które zapobiegają bezpośredniemu przyleganiu do siebie rur sondy i ich wzajemnemu oddziaływaniu termicznemu.

Dystansowniki stosujemy co 1,5 m - 2 m.

Dystansownik jest ważnym elementem, gdyż zapobiega zjawisku tzw. zwarcia termicznego sond (zetknięcie).

Uwaga! Nie dopuszcza się sondy pionowej, w której głowica nawrotna jest zgrzewana. Głowica sondy powinna być wykonana z wygiętej rury. W głowicy nie powinno być połączeń spawanych.

Zastosowane przewody tranzytowe

Kolektor i przewody zastosować z PE-Xa SDR11 wykonanych z wysokociśnieniowo sieciowanego polietylenu według PN-EN ISO 15875. Materiał umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności zastosowania obsypki, eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Możliwość układania rur przy minimalnej temperaturze -30 °C. Przewody cechują się dużą elastycznością i odpornością na zginanie oraz odporne są na promieniowanie UV.

Kolektor PE-Xa ma posiadać dodatkowo warstwę antydyfuzyjną wg DIN 4726.

Żywotność rur wg DIN 16892/93 ma wynosić 100 lat przy temperaturze 20 °C i maksymalnym ciśnieniu roboczym 15 bar.

Przewody z PE-Xa mają posiadać Rekomendację Techniczną COCH.

Zaprojektowano jako rury tranzytowe od studni rozdzielaczowych do kotłowni z rury preizolowany pojedynczych z PE-Xa 110x10,0 mm o SDR11 w płaszczy zewnętrznej o średnicy 190 mm.

Rura medialna wykonana jest z polietylenu sieciowanego PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną (EVOH), szereg wymiarowy SDR 11 (PN 6), zgodne z normą PN-EN ISO 15875.

Izolacja cieplna wypełniająca wewnętrzną przestrzeń wykonana jest z PE. Ilość warstw otulin jest uzależniona od średnicy rury. Całość pokryta jest od zewnątrz płaszczem z PE-HD.

Dzięki wzmocnionym ściankom płaszcz osłonowego zapewniona została wysoka szczelność obwodowa i duża odporność mechaniczna. Ponadto poprzez zastosowanie pofalowanego płaszczu możliwe jest łatwe zaginanie rur.

Kolektor i przewody mają być łączone za pomocą tulei mosiężnej zaciskanej osiowo lub złączek elektrooporowych z PE-Xa lub PE100 systemu ESM zgodnie z wytycznymi producenta.

Zastosowana studnia rozdzielcza i rozdzielacz

Studnia rozdzielczowa wyposażona w rozdzielacz z przepływomierzami na każdym obwodzie belki powrotnej z dolnego źródła.

Właz studni przewidziany do obciążenia ruchu pieszych. W przypadku umiejscowienia studni w ciągu komunikacyjnym należy przewidzieć dodatkowo betonowy pierścień odciążający wraz z włazem żeliwnym.

Przed uruchomieniem całego systemu należy przeprowadzić próbę szczelności, np. zgodnie z PN-EN 805. Należy również sprawdzić, czy we wszystkich sondach odbywa się równomierny przepływ i sporządzić protokół z próby szczelności.

Wypełnienie otworów wiertniczych

Należy wykonać wypełnienie otworu wiertniczego dedykowanym dla sond geotermalnych termocementem o współczynniku przewodzenia ciepła nie mniejszym niż $1,2 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$.

Termocement nie powinien zawierać bentonitu. Bentonit w przypadku zbyt dużego wysuszenia ma właściwość kurczenia się i oddawania wody, co powoduje powstawanie pustych przestrzeni.

Wypełnianie otworu wiertniczego należy przeprowadzić zgodnie z VDI 4640 cz. 2 tak, aby zapewnić trwałe, stabilne fizycznie i chemicznie połączenie sondy z otoczeniem. W wypełnieniu otworu sondy nie mogą znajdować się pęcherzyki powietrzne ani puste przestrzenie. Wypełnienie otworu wiertniczego należy wykonać od głowicy sondy w górę otworu z wykorzystaniem rury wypełniającej za pomocą pompy iniekccyjnej.

Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło dla potrzeb grzewczych budynku obliczono w projekcie instalacji centralnego ogrzewania w oparciu o:

- Wewnętrzne temperatury obliczeniowe przyjęte zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wykaz aktów prawnych opublikowanych w: Dzienniku Ustaw Nr.75 poz.690 z dnia 15 czerwca 2002 z późniejszymi zmianami) .
- obliczeniową temperaturę zewnętrzną dla III strefy klimatycznej przyjęto wg PN-82/B-02403
- obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanych pomieszczeń zostało obliczone na podstawie wymagań PN-EN 12831.

Obliczeniowe zapotrzebowania na moc cieplną budynku wynosi :

Strata ciepła całkowita

- $Q = 148 \text{ kW}$

Obliczeniowa temperatura pomieszczeń zgodnie z Dz. U. nr 75 /2002r z późniejszymi zmianami oraz na podstawie indywidualnych uzgodnień z Inwestorem.

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna

- $t_e = -20^{\circ}\text{C}$

Obliczenia strat ciepła oraz zestawienie przegród w archiwum projektanta.

Parametry instalacji:

Maksymalne ciśnienie robocze pomp ciepła:	10 bar
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	3 bar
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji	65 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji	45 °C
Opory hydrauliczne instalacji c.o.:	53kPa
Przepływ obliczeniowy instalacji c.o.:	8,421 m ³ /h

Dobór naczynia wzbiorniczego.

Naczynie wzbiornicze dobiera się na podstawie wymaganej pojemności całkowitej, ciśnienia wstępnego w instalacji oraz ciśnienia maksymalnego.

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego .

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie: V – pojemność instalacji [m³]

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1=10^\circ\text{C}$ [kg/m³],
 $\rho_1 = 999,7$ [kg/m³],

ΔV – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury t_1 do temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu C.O. z [dm³/kg].
Ustalono $\Delta V = 0,0256$ [dm³/kg].

Pojemność instalacji:

$$V = V_{c.o.} + V_{pc} + V_{zb} + V_t \text{ [dm}^3\text{]}$$

$V_{c.o.}$ – pojemność instalacji C.o.

V_{pc} – pojemność pomp ciepła

V_{zb} – pojemność zbiorników buforowych

V_t – pojemność instalacji rurociągów technologicznych w pomieszczeniu technicznym

$$V = 1740 + 2 \times 17 + 3 \times 1000 + 470 = 5244 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie: p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym, $p_{\max} = 3$ [bar],

p – wstępne ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym.

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym :

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ [bar]}$$

gdzie: p_{st} – ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiorniczej do naczynia, przy temperaturze wody $t_1 = 10^\circ\text{C}$.

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego [3]

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h_n}{1 \cdot 10^5} \text{ [bar]}$$

gdzie: ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1=10^\circ\text{C}$ [kg/m³],
 $\rho_1 = 999,7$ [kg/m³],

g – przyspieszenie ziemskie, $g = 9,81$ [m/s²],

h_n – różnica wysokości pomiędzy najwyższym punktem instalacji a podłączeniem naczynia wzbiorniczego, $h_n = 8,6$ [m] .

Obliczenia:

$$p_{st} = \frac{999,7 \cdot 9,81 \cdot 8,6}{1 \cdot 10^5} = 0,84 \text{ [bar]}$$

$$p = 0,84 + 0,2 = 1,04 \text{ [bar]}$$

$$V = 5244 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V = 5,244 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$\begin{aligned}
 V_u &= 5,244 \cdot 999,7 \cdot 0,0256 & [\text{dm}^3] \\
 V_u &= 134,2 & [\text{dm}^3] \\
 V_n &= 122,18 \cdot \frac{3+1}{3-1,04} & [\text{dm}^3] \\
 V_n &= 273,8 & [\text{dm}^3]
 \end{aligned}$$

Dobrano ciśnieniowe, przeponowe naczynie wzbiorcze Typ N400 firmy REFLEX. Przeponowe naczynie wzbiorcze musi zostać uzbrojone w zawór samo odcinający firmy REFLEX typ SU R1.

Dobór zaworów bezpieczeństwa instalacji c.o.

Dane dobrego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 1915 1"

- Moc cieplna 148 kW
- Najmniejsza średnica kanału przepływowego d: 20.0 mm
- Ciśnienie początku otwarcia p: 3,0 bar
- Przyrost ciśnienia początku otwarcia b1: 10.0 %
- Ciśnieni zrzutowe:
 - $p_1 = 1,1 \cdot p = 1,1 \cdot 3,0 = 3,3 \text{ bar} = \mathbf{0,33 \text{ MPa}}$
- Ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1 = 0,33 \text{ MPa}$, $r = 2144 \text{ kJ/kg}$
- Wymagana przepustowość zaworu:
 - $m_w = 3600 \cdot (N / r) = 3600 \cdot (148/2144) = \mathbf{248,50 \text{ kg/h}}$
- Powierzchnia kanału dopływowego:
 - $A = (\pi d^2) / 4 = (3,14 \cdot 20^2) / 4 = \mathbf{314,2 \text{ mm}^2}$
- Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa):
 - $m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha_{fC} \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$
 - gdzie :
 - $K_1 = 0,53$
 - $K_2 = 1,0$
 - $\alpha_{fC} = 0,61$ (Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy)
 - $m = 10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,61 \cdot 314,2 \cdot (0,33 + 0,1) = \mathbf{436,68 \text{ kg/h}}$

Warunek $m > m_w$ jest spełniony. Zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.

Minimalna średnica gniazda zaworu jest większa niż obliczona z powyższych wartości. W związku z tym przyjęty zawór bezpieczeństwa jest zaworem odpowiednim dla tej instalacji. Dobrano 1 szt. zaworów bezpieczeństwa typu SYR1915 o średnicy 1" [mm]. Dopuszcza się montaż zaworu bezpieczeństwa o średnicy DN32.

Dobór pompy obiegowej instalacji c.o..

Zaprojektowany został obieg grzewczy. Strata ciśnienia jest obliczana poprzez sumę strat liniowych i miejscowych wszystkich odcinków i elementów w danym obiegu grzewczym. Strata ciśnienia dla obiegów oraz wymagany przepływ wynosi 53,0 [KPa], $Q=8,421 \text{ [m}^3/\text{h]}$. Dla zasilania projektowanego obiegu grzewczego C.O. zaprojektowano pompę obiegową :

1. Obieg C.O. - POMPA 40-120 F 230V – 1szt. dla oporów obliczeniowych instalacji 53kPa,

Zabezpieczenie instalacji :

- NACZYNIENIE WZBIORCZE N400 6 Bar (obieg wtórny) – 1 szt.

- NACZYNIE WZBIORCZE S200 6 Bar (obieg pierwotny solanka) – 2 szt.
- ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA 1915 DN25 3 Bar – 1 szt.

Zabezpieczenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-B-02414:1999 i DT-UC-90 WO-A/00.

Dla zabezpieczenia projektowanych urządzeń hydraulicznych i regulacyjnych, armatury przed zanieczyszczeniami przenoszonymi przez wodę zaprojektowano filtry skośne.

Napełnienie i uzupełnienie czynnika w instalacji wewnętrznej odbywać się będzie wodą zmiękczoną przygotowaną w projektowanej Stacji Uzdatniania Wody, układem z wodomierzem, filtrem i zaworami, podłączonym do przewodu powrotnego z instalacji technologicznej. Jako układ pomiarowy należy zastosować wodomierz (wg wytycznych gestora sieci wodociągowej).

W najwyższych punktach instalacji należy zabudować zawory odpowietrzające automatyczne z zaworem stopowym natomiast w najniższych zawory spustowe umożliwiające opróżnienie instalacji.

3.1. Armatura

Po stronie instalacji wewnętrznej zaprojektowano armaturę kulową , kołnierzową lub gwintowaną, spełniającą warunki min. PN10, T=100°C.

3.2. Rurociągi.

Instalację w obrębie pomieszczenia technicznego wykonać z rur stalowych czarnych gatunku R35 według normy PN-80/H-74219 posiadające świadectwo badania jakości ZETOM .

Rurociągi w obrębie pomieszczenia technicznego sytuować zgodnie z PN-B-02423.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodów w ścianach. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie.

Rurociągi w pomieszczeniu technicznym, należy mocować wg systemu podwieszania przewodów np. firmy „HILTI” z obejmami przeciw akustycznymi, mocowanymi za pomocą prętów do elementów konstrukcyjnych pomieszczenia.

3.3. Zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja.

- powierzchnię rurociągów oczyścić do II stopnia czystości,
- powierzchnię rurociągów odtłuścić rozpuszczalnikiem organicznym,
- powierzchnię rurociągów pomalować dwukrotnie farbą podkładową antykorozyjną:
(Farba epoksydowa do gruntowania 2 x 80 µm)

Przewody należy izolować termicznie według PN-/B-02421.

Zabezpieczenia antykorozyjne i izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów.

Na izolacji wykleić barwne strzałki i opisać przeznaczenie przewodów, z zaznaczeniem kierunków przepływu wody grzewczej.

Izolacja termiczna rurociągów winna być oznakowana zgodnie z PN-70/N-01270.

Przewody izolować zgodnie z poniższą tabelą.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/mK) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewania centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami równych użytkowników.	½ wymagań z poz. 1

3.4. Próby.

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej. Całą instalację należy poddać próbie na zimno na ciśnienia 0,6MPa oraz na gorąco na ciśnienie robocze.

Instalację należy przepłukać kilkakrotnie, aż do stwierdzenia, że wypływająca woda z instalacji c.o. nie zawiera zanieczyszczeń mechanicznych.

Próby i płukanie należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

3.5. Pomieszczenia techniczne

Pomieszczenie węzła zlokalizowane jest w piwnicy budynku, jest pomieszczeniem wydzielonym, nie przechodnim, nie wykorzystywanym do innych celów.

Pomieszczenie należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Dostęp do pomieszczenia przewidziano bezpośrednio z komunikacji budynku.

Wymiary pomieszczenia węzła:

- powierzchnia:
 - P.12 - 33,22 m²
 - P.13 - 20,60 m²
 - 53,82 m²
- wysokość pomieszczenia:
 - 2,60 m
- kubatura pomieszczenia:
 - P.12 – 86,37 m³
 - P.13 – 53,56 m³
 - 139,93 m³

Wytyczne budowlane dla pomieszczeń technicznych:

- Drzwi do pomieszczenia o wymiarach 1,0m szer. x 2,1m wys.,
- Drzwi otwierane na zewnątrz pod naciskiem,
- Ściany i stropy otynkować i pomalować na jasny kolor, powłokami malarskimi chroniącymi przez przenikaniem wilgoci,
- Ściany i stropu wykonać z materiałów niepalnych,
- Przegrody budowlane pomieszczenia, sąsiadujące z innymi pomieszczeniami powinny mieć współczynnik przenikania ciepła nie większy niż 1,0 W/m²K,

- Konstrukcja ścian pomieszczenia powinna zapewnić możliwość mocowania do nich podpór pod rury i urządzenia,
- Podłoga powinna być gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne, należy ją wykonać ze spadkiem w kierunku wpustu kanalizacyjnego połączonego ze studzienką schładzającą,
- Zabezpieczenie akustyczne wykonać zgodnie z normą PN-87/B-02151/02,
- W pomieszczeniu zapewnić oświetlenie dzienne i elektryczne,
- W pomieszczeniu należy wykonać wentylację nawiewno-wywiewną grawitacyjną.

Wytyczne elektryczne dla pomieszczeń technicznych:

- Instalacja oświetleniowa elektryczna powinna zapewniać oświetlenie o natężeniu 50 lx,
- Włącznik światła zlokalizować przy drzwiach wejściowych, wewnątrz pomieszczenia,
- W pomieszczeniu zlokalizować co najmniej jedno gniazdko wtykowe o napięci 220V,
- W pomieszczeniu w miejscu łatwo widocznym i łatwo dostępnym zlokalizować rozdzielnicę elektryczną,
- Rozdzielnica ma zasiląć tylko i wyłącznie urządzenia związane z pomieszczeniem technicznym,
- Zasilanie rozdzielnic elektrycznej zrealizować przez wydzielony przed licznika głównego obwód elektryczny z odrębnym pomiarem energii elektrycznej,
- Urządzenia elektryczne zainstalowane należy wyposażyć w instalację ochronną przed porażeniem zgodnie z obowiązującą normą,
- Instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania dla pomieszczeń wilgotnych i gorących,

Wytyczne wod-kan dla pomieszczeń technicznych:

- W pomieszczeniu zlokalizować zawór czerpalny z końcówką do węża, zawór zlokalizować nad zlewem,
- W pomieszczeniu wykonać studnię schładzającą, studnia ma zapewnić przechwycenie całości zładu instalacji wynoszącego 1,7m³,
- Odprowadzenie wystudzonego zładu instalacji do instalacji kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem pompy załączanej automatycznie.

4. Zestawienie materiałów podstawowych.

Dolne źródło

Lp.	Opis	Ilość	Jedn.
1.	Sonda pojedyncza PE-Xa 40x3,7/90	50	szt.
2.	Rura kolektor PE-Xa SDR 11 40x3,7 dł.100m	2900	m
3.	Studnia rozdzielaczowa z przepł. SDR 11 40x3,7/13 obw.	2	szt.
4.	Studnia rozdzielaczowa z przepł. SDR 11 40x3,7/12 obw.	2	szt.
5.	kolanko elektrooporowe PEX 90° 40	100	szt
6.	Dystansownik 40x3,7	2250	szt
7.	Materiał wypełniający 1.2 - 1 tona na palecie	49	szt.
8.	Mufa elektrooporowa 40	100	szt.
9.	Rura grzewcza preizolowana UNO z PE-Xa o SDR 11 110x10/190	700	m
10.	Przejście kołnierzone PE-Xa 110/DN 100	8	szt.
11.	Uszczelka EPDM dla PEX 110/DN 100	8	szt.
12.	Mufa elektrooporowa PEX 110	8	szt.
13.	Ośłona prosta duża dla rury grzewczej preizolowanej PE-Xa 110x10/190	16	szt.
14.	Pianka montażowa do osłony dużej	16	szt.
15.	Pierścień uszczelniający do przejścia przez przegrodę betonową rur preizolowanych	2	szt.
16.	Mufa elektrooporowa redukcyjna 110-90	8	szt.
17.	Szpilka prowadząca do sondy	50	szt
18.	Płaskownik do sondy	50	szt
19.	Pokrywa gumowa (end cap) dla rury preizolowanej UNO 110x10/190	16	szt
20.	Taśma uszczelniająca do pierścienia uszczelniającego przejście przez bet. przegrodę	8	szt
21.	Taśma zabezpieczająca (ostrzegawcza) dla tranzytu od sond (250/40)	12	szt
22.	Taśma zabezpieczająca (ostrzegawcza) dla rur preizolowanych	750	m
23.	Rura preizolowana tworzywowa DN160/250	16	m
23.	Rura preizolowana tworzywowa DN125/200	10	m

L/P	Oznaczenie rysunkowe	Nazwa urządzenia	Ilość
1	1A	Pompa ciepła o mocy nominalnej 101,9kWt i mocy maksymalnej 166,7kWt / M	1 szt.
2	1B	Pompa ciepła o mocy nominalnej 101,9kWt i mocy maksymalnej 166,7kWt / S	1 szt.
3	3	Zbiornik buforowy wody grzewczej o poj. 1000L	3 szt.
4	5	Pompa glikolu obieg pierwotny / np. TPE3 50/200 3x400V 0-10V	2 szt.
5	5B	Zawór regulacyjny temp. solanki DN80 3-dr / silnik 24V 0-10 V	2 szt.
6	7	Czujnik ciśnienia obiegu solanki	1 szt.
7	8	Separator powietrza dla obiegu solanki DN100 3bar	2 szt.
8	9	Naczynie wzbiornicze obiegu solanki S200 o poj. 200 L	2 szt.
9	10	Zawór kołpakowy naczynia wzbiorniczego R 1"	2 szt.
10	11	Zawór bezpieczeństwa obiegu pierwotnego DN25, 3 bar (wg. obliczeń)	2 szt.
11	12	Zawór bezpieczeństwa obiegu c.o. DN25, 3 bar / manometr (wg. obliczeń)	2 szt.
12	13	Czujnik temperatury zewnętrznej ATS, do regulatora SPS	1 szt.
13	14	Pompa obiegowa obiegu wtórnego PC / 50/120 1x230V	2 szt.
14	14B	Zawór regulacyjny różnicy temp. DN80 3-dr / silnik 24V 0-10 V	2 szt.
15	15	Kompensator / Wibroizolacja DN80, kołnierz PN10 (kpl 4 szt.)	2 szt.
16	16	Czujnik temperatury zanurzeniowy / bufor c.o.	2 szt.
17	17	Czujnik temperatury przylgowy / zasilanie c.o	1 szt.
18	18	Naczynie wbiorcze instalacji i bufora c.o. N400 o poj. 400L	1 szt.
19	19	Zawór kołpakowy naczynia wzbiorniczego R 2"	1 szt.
20	20	Przylącze kanalizacji	5 szt.
21	21	Czujnik temperatury wody grzewczej na zasilaniu instalacji VTS	1 szt.
22	22	Pompa obiegu grzewczego A1 M2 M3 itp / 40/120F	3 szt.
23	23	Ogranicznik temperatury zasilania / ogrzewanie grzejnikowe < 70 st.C	1 szt.
24	24	Mieszacz ogrz. 3-dr DN50 / silnik 24V 0-10V	1 szt.
25	25	Zawór bezpieczeństwa instalacji i bufora c.o. DN32, max. 3 bar	1 szt.
26	26	Zbiornik zrzutu czynnika roboczego, poj. 50 L	2 szt.
27	27	Filtroodmulnik z magne sem neodymowym (ochrona skraplaczy) / DN125	1 szt.

28	28	Filtroodmulnik z magnezem neodymowym (ochrona inst) / DN100	1 szt.
29	29	Filtr wstępny do wody zimnej / DN50	1 szt.
30	30	Stacja uzdatniania wody	1 szt.
33	-	Studnia schładzająca Dn1000 H-1,5m z pompą zatapialną do odpompowania wystudzonego zładu	1 kpl.
34	-	Rura PE80 Dz40 (do odprowadzenia zładu do kanalizacji sanitarnej z zaworem zwrotnym)	14 m
35	-	Rura PE80 Dz40 (zimna woda z przyłącza)	14 m
36	-	Rura kanalizacyjna PVC-u DN50	15 m
37	-	Rura kanalizacyjna PVC-u DN75	4 m
38	-	Rura kanalizacyjna PVC-u DN75	5 m
39	-	Wpust kanalizacyjny DN50	3szt.
43	-	Rura stalowa DN25	10 m
44	-	Rura stalowa DN50	10 m
45	-	Rura stalowa DN65	5 m
46	-	Rura stalowa DN80	40 m
47	-	Rura stalowa DN100	30 m
48	-	Rura stalowa DN125	20 m
49	-	Rura stalowa DN150	15 m
50	-	Zawór spustowy DN15	7 szt.
51	-	Zawór spustowy DN20	4 szt.
52	-	Zawór kołnierzowy DN25	5 szt.
53	-	Zawór kołnierzowy DN65	2 szt.
54	-	Zawór kołnierzowy DN80	16 szt.
55	-	Zawór kołnierzowy DN100	10 szt.
56	-	Zawór kołnierzowy DN125	4 szt.
57	-	Zawór kołnierzowy DN150	5 szt.
58	-	Zawór zwrotny DN65	2 szt.
59	-	Zawór zwrotny DN80	4 szt.
60	-	Filtr skośny DN65	2 szt.
61	-	Filtr skośny DN80	4 szt.
62	-	Filtr skośny DN150	1 szt.
63	-	Manometr techniczny	6 szt.
64	-	Termometr techniczny	10 szt.

II. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO

Ja niżej podpisany: oświadczam, że przedmiotowy Projekt Techniczny pn:

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ IM. MARII GRODZICKIEJ W LUBRAŃCU MARYSINIE został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno – budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

Podstawa prawna: art. 34 ust. 3d pkt. 3 i 3e oraz art. 41 ust. 4a pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY		
BRANŻA SANITARNA Projektował:	Paweł Podlaski Uprawnienia budowlane Nr ewid. KUP/0140/PWOS/05	PODPIS:
BRANŻA SANITARNA Sprawdził:	Piotr Myszkowski Uprawnienia budowlane Nr ewid. KUP/0206/PWBS/17	PODPIS:
DATA	29 LISTOPAD 2023 R.	

Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych: Paweł Podlaski



Bydgoszcz, dnia 30 grudnia 2005 r.

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0044/05
KUPOIIB/KK-0055-0129/05

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów lub rzeczoznawców budowlanych (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 1 pkt 1 i 2 ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 i 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 184 z późn. zm.) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 96, poz. 817) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nadaje**

Panu Pawłowi Januszowi Podlaskiemu
inżynierowi o kierunku inżynieria środowiska
urodzonemu dnia 23 października 1969 r. we Włocławku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0140/PWOS/05

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

Okrepową Komisja Kwalifikacji Kujawsko – Pomorską Okręgową Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Janusz Janusz Podlaski posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywne wyniki egzaminu – konieczne do uzyskania uwarunkowań do projektowania i kierowania robotami wykończonymi bez ograniczeń w specjalności Instalacyjnej w zakresie secl, Instalacji i urządzeń olejnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji.

Pouczenie

- Od niniejszej decyzji skazy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za poręczeństwem Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej KJOPiB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



Otrzymuj:

1. Pan Paweł Janusz Podlaski
ul. Wł. Łokietka 5
87-850 Chocień

Przynależność do okręgowej Izby: Paweł Podlaski



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
KUP-P44-791-RP5 *

Pan Paweł Podlaski o numerze ewidencyjnym KUP/IS/0148/06
adres zamieszkania ul. W. Łokietka 5, 87-850 Chocień
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-04-30.

Ważności certyfikatu nie ma. Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-04-18 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 70¹ Kc

zgodnie z art. 10 k.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne oświadczeniu woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Bydgoszcz, dnia 20 grudnia 2017 r.

DECYZJA

Sygn. akt: KUP/OIB/IKK-0054-0039/17
KUP/OIB/IKK-0055-0105/17

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2016 r., poz. 1726; z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 pkt 4 lit. b) i ust. 3 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332, z późn. zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r., poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym.

Pan Piotr Jacek Myszkowski
magister inżynier o kierunku inżynieria środowiska
ur. dnia 15 sierpnia 1983 r. we Wrocławiu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0206/PWBS/17

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłotnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r., poz. 1257) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwozie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.


Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r., poz. 1257 t.j.):
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

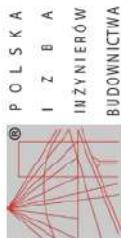
Orzynują:

1. Pan Piotr Jacek Wyszkowski
ul. Olszowa 8/27
87-800 Wrocław
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a.a

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kolodziej
inż. Wojciech Klatecki
inż. Paweł Gonczarzewicz





Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
KUP-HR8-HGL-6(G) *

Pan Piotr Myszkowski o numerze ewidencyjnym KUP/IS/0082/18
adres zamieszkania ul. Olszowa 8/27, 87-800 Wrocław
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-17 roku przez:
Renata Staszak, Przewodniczącą Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78i k.c.
§ 1. Do zachowania podpisu elektronicznego
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



III. RYSUNKI