

## Projekt Techniczny

**OBIEKT**

Przebudowa kotłowni w ramach zadania:  
„Optymalizacja wykorzystania energii w budynkach  
administracyjnych Nadleśnictwa Lubaczów”

**ADRES  
INWESTYCJI**

37-600 Lubaczów, ul. Słowackiego 20, dz. nr ewid.  
2979/1, 2979/3, 2979/4, 2979/5, 2979/6, 2979/7

**INWESTOR**

Robert Banaś – Nadleśniczy reprezentujący  
Państwowe Gospodarstwo Leśne  
Lasy Państwowe – Nadleśnictwo Lubaczów  
ul. Słowackiego 20, 37-600 Lubaczów

**BRANŻA**

Instalacje sanitarne

**JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA**

ELCAD Sp. z o.o.  
ul. Płk. Dąbka 2B  
37 – 600 Lubaczów

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

	<i>Specjalność</i>	<i>Imię i nazwisko, Nr uprawnień projektowych</i>	<i>Data, podpis</i>
PROJEKTANT	Sanitarna	mgr inż. Rafał Olszewski PDK/0170/POOS/11	06.2023
ASYSTENT PROJEKTANTA	Sanitarna	mgr inż. Katarzyna Fryndo	06.2023

CZERWIEC 2023

## SPIS ZAWRTOŚCI PROJEKTU:

### Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Lokalizacja i dane ogólne
4. Rozwiązanie technologiczne kotłowni, opis działania
  - 4.1. Pompy ciepła – parametry techniczne
  - 4.2. Dobór pomp obiegowych
  - 4.3.
5. Rurociągi i armatura
6. Wentylacja kotłowni
7. Izolacja termiczna
8. Wykonawstwo, odbiór, próby
9. Dolne źródło ciepła
  - 9.1. Informacje ogólne
  - 9.2. Sondy pionowe
  - 9.3. Rurociągi poziome
  - 9.4. Wymogi wykonawcze
  - 9.5. Uzupelnienie solanki
  - 9.6. Próby szczelności

### Spis rysunków

1. Rysunek nr S-1: Projekt zagospodarowania terenu
2. Rysunek nr S-2: Schemat technologiczny kotłowni
3. Rysunek nr S-3: Technologia kotłowni – rzut pomieszczenia kotłowni
4. Rysunek nr S-4: Rzut kontenera technicznego z urządzeniami

## Oświadczenie projektanta

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.), zgodnie z art. 34, ust. 3d, pkt. 3 tej ustawy oświadczam, że projekt pod nazwą:

### **„Optymalizacja wykorzystania energii w budynkach administracyjnych Nadleśnictwa Lubaczów”**

na działkach nr ewid. 2979/1, 2979/3, 2979/4, 2979/5, 2979/6, 2979/7 w Lubaczowie  
wykonany dla:

**Robert Banaś – Nadleśniczy reprezentujący Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy  
Państwowe – Nadleśnictwo Lubaczów ul. Słowackiego 20, 37-600 Lubaczów**

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy  
technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Lubaczów, czerwiec 2023 r.

.....  
(miejscowość, data)

.....  
(podpis projektanta)



PODKARPACKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/KK/0054/0054/11

Rzeszów, 2011 - 12 - 30

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art.13 ust.1 pkt 1, art.14 ust.1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*) oraz § 11 ust 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*), w związku z art.104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz.U. z 2000 r., Nr 98 poz.1071 z późn. zm.*)

stwierdzamy, że

**Pan RAFAŁ OLSZEWSKI**  
magister inżynier  
/kierunek studiów- inżynieria środowiska /  
ur. 19 maja 1971 r., miejsce urodzenia – Sanok  
otrzymał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny **PDK/0170/POOS/11**

**do projektowania 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 2000 r. Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.*), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



## Skład orzekający PDK OIIB

dr inż. Zbigniew Plewako .....  
mgr inż. Andrzej Hliniak .....  
inż. Stanisław Dołęgowski .....

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

**Pan Rafał Olszewski**

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym  
wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w  
specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru  
autorskiego,**
- 2. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem  
art.62 ust 5 ustawy**

II. Na mocy § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia  
2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz.  
578 z późn. zm.), uprawnienia budowlane uprawniają do:

- projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne,  
gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doborem właściwych urządzeń w projekcie  
budowlanym.
- oraz do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności  
objętej niniejszymi uprawnieniami,

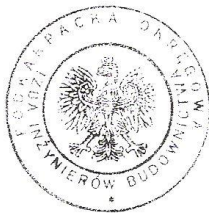
**Skład orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako .....

mgr inż. Andrzej Hliniak .....

inż. Stanisław Dołęgowski .....

Otrzymują:  
1. Pan Rafał Olszewski  
ul. Wyszyńskiego 8  
37-600 Lubaczów  
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
3. aa





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-C1N-F8Z-4S4 \*

Pan Rafał Olszewski o numerze ewidencyjnym PDK/IS/0495/02  
adres zamieszkania ul. Wyszyńskiego 8, 37-600 Lubaczów  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-03 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania:

- zlecenie inwestora,
- projekt budowlany architektoniczno – konstrukcyjny budynku,
- projekt budowlany termomodernizacji budynku nadleśnictwa i budynku archiwum,
- obowiązujące normy i przepisy,
- ustalenia z inwestorem.

### 2. Cel i zakres opracowania:

Celem niniejszego opracowania jest rozwiązanie technologiczne kotłowni opartej na odnawialnych źródłach energii w budynku Nadleśnictwa Lubaczów.

### 3. Lokalizacja i dane ogólne:

Istniejący budynek Nadleśnictwa zlokalizowany jest w miejscowości Lubaczów w województwie podkarpackim, przy ul. Słowackiego 20.

### 4. Rozwiązanie technologiczne kotłowni, opis działania:

W stanie istniejącym kotłownia zlokalizowana jest na poziomie parteru (pomieszczenie dostosowane do wymagań kotłowni powyżej 30 kW oraz przepisów przeciwpożarowych). Zaprojektowano rozbudowę kotłowni wodnej, niskoparametrowej o dodatkowe źródło ciepła jakim jest gruntowa pompa ciepła. Kotłownia będzie pracować na parametrach 55/45°C dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz zapewnienia ciepła technologicznego – wentylacyjnego. Istniejąca kotłownia i instalacje c.o. w systemie zamkniętym. W kotłowni projektuje się gruntową pompę ciepła w ilości 2kpl. oraz przewiduje się wykorzystanie istniejącego kotła gazowego o mocy 80kW i istniejącej gazowej pompy ciepła.

Istniejące trzy obiegi grzewcze:

- obieg nr 1 – obieg grzewczy w budynku Nadleśnictwa,
- obieg nr 2 – obieg zasilający nagrzewnice wentylacyjne,
- obieg nr 3 – obieg grzewczy w budynku Archiwum.

Pompa ciepła będzie dostarczać czynnik grzewczy do zbiornika buforowego, kolejno do obiegu nr 1, 2 i 3, natomiast kocioł gazowy i gazowa pompa ciepła w sytuacji, w której praca gruntowej pompy ciepła będzie poniżej założonej sprawności – będzie dogrzewał obiegi 1, 2 i 3.

Sterowanie układem automatyki zgodnie z działem – automatyka dołączonym do opracowania. Dla uzyskania prawidłowego działania poszczególnych układów jak również uzyskania wymaganego zładu wody zostanie wykorzystany istniejący zbiornik buforowy o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>.

W celu podniesienia efektywności energetycznej obiektu zaprojektowano:

- instalację pomp ciepła obiegu nagrzewnic wentylacyjnych, obiegu grzewczego, obiegu c.w.u. opartą łącznie na dwóch urządzeniach o mocy 17,09 kW i 20,40kW zasilanych z sond gruntowych, pionowych o łącznej mocy grzewczej 37,49kW.

Jako zabezpieczenie układów grzewczych zastosowano naczynia wzbiorcze przeponowe oraz membranowe zawory bezpieczeństwa.

Obieg nagrzewnic wentylacyjnych oraz ogrzewania zasilany będzie z zespołu dwóch pomp ciepła. W układzie tym wykorzystano istniejący zasobnik buforowy o pojemności całkowitej 1000dm<sup>3</sup>. Odbiór ciepła z bufora odbywać się będzie jak w chwili obecnej z zachowaniem istniejącej armatury zabezpieczającej, odcinającej oraz przy zachowaniu istniejących pomp obiegowych.

W kotłowni zaprojektowano przepięcie obiegu grzewczego dla budynku Archiwum do istniejącego rozdzielacza. Obieg kotła gazowego włączyć bezpośrednio do istniejącego zbiornika buforowego o pojemności 1000dm<sup>3</sup> z zachowaniem istniejącej armatury i pomp.

Z budynku kontenera technicznego, gdzie zlokalizowane będą pompy ciepła, rurociągi zasilające zbiornik buforowy (zlokalizowany w budynku Nadleśnictwa w pom. kotłowni) oraz rurociągi powrotne wykonać jako preizolowane o średnicy DN40 i łącznej długości 119,20mb.

W miejscu przekroczeń z istniejącą siecią energetyczną, zaprojektowano rury Ø100mm typu AROT, dwudzielne, zakładane na kablach o łącznej długości 6,00mb przy kolizji z projektowanymi rurociągami.

#### **4.1. Pompy ciepła – parametry techniczne:**

Dobrano pompy ciepła o mocy 17,09 kW i 20,40kW.

#### **Geotermalne pompy ciepła glikol/woda i woda/woda, z funkcją chłodzenia:**

— Pompa ciepła glikol/woda lub woda/woda. Pobór energii za pośrednictwem wymienników glikolowych: poziomego lub sond pionowych. Możliwy odbiór ciepła od wód gruntowych.

— Funkcja chłodzenia w standardzie

— Moduł zawiera:

- wysokowydajną sprężarką hermetyczną typu scroll,
- wymienniki płytowe: skraplacz i parownik,
- zawór rozprężny, filtr osuszacz, presostaty niskiego i wysokiego ciśnienia, zawór 4-drogowy  
rewersyjny,
- elektroniczne odciążenie rozruchu – softstarter,



- naczynie wzbiorcze o poj. 10 litrów od strony pierwotnej (źródło) i drugie od strony wtórnej
  - (ogrzewanie) – 2 pompy obiegowe o wsp. efektywności energetycznej EEI,
  - przepływomierz od strony układu grzewczego i czujnik przepływu od strony dolnego źródła,
  - manometr elektroniczny układu hydraulicznego, zawór bezpieczeństwa i odpowietrznik,
  - zestaw wspomagającej grzałki elektrycznej (dostępny jako wyposażenie dodatkowe),
  - izolacja wyciszająca,
  - zawór przetaczający (c.o./c.w.u.) dla pompy nr 1,
  - Sterownik, określający parametry działania pompy ciepła i układów grzewczych pozwalający na sterowanie pracą do trzech obiegów grzewczych, pompy cyrkulacji, funkcji chłodzenia.
- Pompa ciepła objęta 5-letnią gwarancją

Graniczne temperatury robocze w trybie grzania: woda: + 7°C/+ 80°C kolektor (źródło):  
- 15°C/+ 35°C.

Graniczne temperatury robocze w trybie chłodzenia: woda: + 7°C/+ 25°C kolektor (źródło):  
- 15°C/+ 35°C.

Maksymalne ciśnienie robocze w obiegu grzewczym: 3 bar.

Maksymalne ciśnienie robocze w obiegu kolektora: 3 bar.

Parametry	Pompa nr 1	Pompa nr 2
Moc [kW]	<b>20,40</b>	<b>17,09</b>
Klasa energetyczna c.o.*(zgodnie z ErP, temp. zasilania 35°C)	A+++	A+++
Klasa energetyczna c.o.*(zgodnie z ErP, temp. zasilania 55°C)	A+++	A+++
Sezonowa efektywność energ. ogrzew. pomieszczeń $\eta_s$ (temp. zasilania 35°C) [%]	220	231
Sezonowa efektywność energ. ogrzew. pomieszczeń $\eta_s$ (temp. zasilania 55°C) [%]	170	177
Moc cieplna: (Parametry eksploatacyjne wg EN 14511-2, dolne źródło 30% roztwór glikolu -3°C/0°C, ogrzewanie 35°C/30°C) [kW]	20,4	17,09

COP: (Parametry eksploatacyjne wg EN 14511-2, dolne źródło 30% roztwór glikolu -3°C/0°C, ogrzewanie 35°C/30°C) [kW]	4,28	4,5
Pobór mocy elektrycznej: (Parametry eksploatacyjne wg EN 14511-2, dolne źródło 30% roztwór glikolu -3°C/0°C, ogrzewanie 35°C/30°C) [kWe]	4,76	3,8
Moc cieplna: Parametry eksploatacyjne wg EN 14511-2, dolne źródło 30% roztwór glikolu -3°C/0°C, ogrzewanie 45°C/40°C [kW]	20,05	16,35
COP: Parametry eksploatacyjne wg EN 14511-2, dolne źródło 30% roztwór glikolu -3°C/0°C, ogrzewanie 45°C/40°C [kW]	3,43	3,53
Pobór mocy elektrycznej: Parametry eksploatacyjne wg EN 14511-2, dolne źródło 30% roztwór glikolu -3°C/0°C, ogrzewanie 45°C/40°C [kWe]	5,84	4,63
Napięcie zasilania [V]	400 3-faz	400 3-faz
Prąd znamionowy [A]	15,3	13
Prąd rozruchowy [A]	<30	<30
Moc akustyczna [dB(A)]	53	51
Czynnik chłodniczy R 410A [kg]	2,54	2,5
Ciężar netto [kg]	148	161

#### **4.2. Dobór pomp obiegowych**

Do obiegu czynników w instalacji przewidziano pompy dostosowane do pracy z daną instalacją sterowniczą:

- obieg czynnika między źródłem dolnym a pompą ciepła za pomocą PDO (łącznie 2 pompy dla dwóch układów),
- obieg czynnika między pompą ciepła a zbiornikiem buforowym za pomocą pompy obiegowej PCO (łącznie 2 pompy dla dwóch układów),
- obieg czynnika grzewczego w instalacji c.o. zasilany ze zbiornika buforowego – istniejący – bez zmian,
- obieg czynnika grzewczego w obiegu kotłowym za pomocą pompy obiegowej – istniejący – bez zmian.

#### **Parametry doboru pompy obiegu dolnego źródła ciepła - PDO:**

**1) Dla pojedynczego zespołu dolnego źródła: dla pompy nr1 o mocy 20,40kW**

$$V_{\max}=4,5\text{m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{pompy}}=1,15 \cdot V_{\max}=1,15 \cdot 4,5=5,18\text{m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu:

$$\text{Łącznie } dP= 60 \text{ kPa}$$

$$dP_p=1,15 \cdot dP=1,15 \cdot 60=69\text{kPa}=6,9\text{mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę 32/0,5-10 PN6/10 o parametrach:

- bezdławnicowa pompa
- korpus pompy: 5.1301/EN-GJL-250 żeliwo szare z powłoką kataforetyczną,
- wirnik: PPS-GF40 tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem szklanym
- wał: stal nierdzewna
- średnica przyłącza: DN32
- zasilanie: 230V
- pobór mocy: 250W

**2) Dla pojedynczego zespołu dolnego źródła: dla pompy nr2 o mocy 17,09kW**

$$V_{\max}=3,7\text{m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{pompy}}=1,15 \cdot V_{\max}=1,15 \cdot 3,7=4,26\text{m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu:

$$\text{Łącznie } dP= 58 \text{ kPa}$$

$$dP_p=1,15 \cdot dP=1,15 \cdot 58=66,7\text{kPa}=6,67\text{mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę 32/0,5-8 PN6/10 o parametrach:

- bezdławnicowa pompa
- korpus pompy: 5.1301/EN-GJL-250 żeliwo szare z powłoką kataforetyczną,
- wirnik: PPS-GF40 tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem szklanym
- wał: stal nierdzewna
- średnica przyłącza: DN32
- zasilanie: 230V
- pobór mocy: 160W

**Parametry doboru pompy obiegu wtórnego pompy ciepła – PCO:**

**1) dla pompy nr1 o mocy 20,40kW**

Dla pojedynczej pompy ciepła:

$$V_{\max}=3,5\text{m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{pompy}}=1,15 \cdot V_{\max}=1,15 \cdot 3,5=4,03\text{m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu:  $dP=35\text{kPa}=3,5\text{m H}_2\text{O}$

$$dP_p=1,15 \cdot dP=1,15 \cdot 3,5=4,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

**Dobrano pompę 25/0,5-6 PN10 o parametrach:**

- bezdławnicowa pompa
- korpus pompy: EN-GJL-200 żeliwo szare z powłoką kataforetyczną,
- wirnik: PPS-GF40 tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem szklanym
- wał: stal nierdzewna
- średnica przyłącza: DN25
- zasilanie: 230V
- pobór mocy: 135W

**2) dla pompy nr2 o mocy 17,09kW**

Dla pojedynczej pompy ciepła:

$$V_{\max}=2,8\text{m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{pompy}}=1,15 \cdot V_{\max}=1,15 \cdot 2,8=3,22\text{m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu:  $dP=32\text{kPa}=3,2\text{m H}_2\text{O}$

$$dP_p=1,15 \cdot dP=1,15 \cdot 3,2=3,68\text{m H}_2\text{O}$$

**Dobrano pompę 25/0,5-6 PN10 o parametrach:**

- bezdławnicowa pompa
- korpus pompy: EN-GJL-200 żeliwo szare z powłoką kataforetyczną,
- wirnik: PPS-GF40 tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem szklanym
- wał: stal nierdzewna
- średnica przyłącza: DN25
- zasilanie: 230V
- pobór mocy: 135W

**Naczynie wzbiornicze:**

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego dla pompy o mocy 20,40kW:

$$V_u=1,1 \cdot V \cdot r \cdot \Delta v \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V=228,0\text{dm}^3 \text{ (objętość instalacji)}$$

$$r=1,04\text{kg/dm}^3 \text{ (gęstość glikolu w temperaturze spoczynkowej)}$$

$$\Delta v=0,0151\text{dm}^3/\text{kg} \text{ (przyrost objętości glikolu dla } dT20\text{)}$$

$$V_u=3,94\text{dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p=4,0\text{m H}_2\text{O}=0,04\text{MPa}$$

$$p_{\max}=0,30\text{MPa}$$

$V_n = 11,1 \text{ dm}^3$

Dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności  $12 \text{ dm}^3$ , 4bar

### **Zawór bezpieczeństwa**

Przyjęto przepustowość zaworu równą strumieniowi masy czynnika:

$m = 438,20 \text{ kg/h}$

Ciśnienie otwarcia przyjęto:  $0,30 \text{ MPa}$

Wymagany przekrój króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa ( $\alpha_c = 0,25$ ):

$$A_o = \frac{438,20}{5,03 * 0,25 * \sqrt{0,3 * 970}} = 20,43 \text{ mm}^2$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$d_o = 5,10 \text{ mm}$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy 3,0 bar, średnica króćca wlotowego  $d = 3/4''$

### **5. Rurociągi i armatura:**

Rurociągi zaprojektowano jako stalowe ze szwem walcowane na gorąco wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Średnice poszczególnych przewodów oraz ich lokalizację podano w części rysunkowej opracowania a szczegółowy wykaz armatury zamontowanej w kotłowni podano na końcu opracowania.

### **6. Wentylacja kotłowni:**

Istniejąca bez zmian – dwa kanały wentylacyjne o przekroju  $14 \times 14 \text{ cm}$  każdy – kratki wywiewne umieszczone pod stropem oraz istniejący kanał nawiewny typu Z.

### **7. Izolacja termiczna:**

Po wykonaniu prób poszczególne przewody należy zaizolować otulinami termoizolacyjnymi ze spienionego polietylenu o grubości  $20 \text{ mm}$ .

### **8. Wykonawstwo, odbiór, próby:**

W zakresie wykonania i odbioru obowiązują „Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni olejowych i gazowych.

Rurociągi należy poddać próbie na ciśnienie  $0,6 \text{ Mpa}$ . Przed przystąpieniem do próby na ciśnienie instalacje należy dwukrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszej niż  $5,0 \text{ mg/dm}^3$ .

### **9. Dolne źródło ciepła:**

#### **9.1. Informacje ogólne:**

Dolne źródło ciepła będzie stanowił układ sond (odwiertów) pionowych o głębokości 100mb każdy. Należy wykonać 9szt. odwiertów i wprowadzić do nich sondy pionowe wykonane z tworzywa sztucznego PE100, łączna długość każdego zwoju 200mb. Rozstaw pomiędzy poszczególnymi odwiertami powinien być zachowany co min 10m. Zalecany rozstaw sond to 8-10% długości odwiertu pionowego. Wykonany w ten sposób odwiert będzie w mniejszym stopniu oddziaływał na pozostałe sondy. Z uwagi na występującą infrastrukturę podziemną należy zwrócić uwagę na zachowanie minimum 8m odległości pomiędzy odwiertami. Ewentualne zmiany lokalizacji odwiertów po ustaleniu z kierownikiem budowy oraz dozoru wiertniczego.

Wypełnienie otworów dolnego źródła ciepła należy wykonać substancją uszczelniającą z zastosowaniem związku w stężeniu ok. 1050kg proszku na 631 litrów wody co daje 1m<sup>3</sup> gotowego roztworu i gęstości 1,65-2,00 kg/m<sup>3</sup>. Substancję wiążącą należy wprowadzić metodą iniekcji poprzez wstrzykiwanie za pomocą rury PE (średnica ok. 32mm) na dno wykonanego odwiertu. Działanie takie doprowadzi do wypchnięcia płuczki żwirowej użytej do wiercenia i wypełnienie w całości odwiertu substancją wiążącą. Dodatkowo pozwoli to na odseparowanie od siebie wód podziemnych występujące najczęściej na małych głębokościach.

Wytyczne powyższe dotyczące odcinka, na którym zostanie umieszczona substancja wiążąca w odwiercie należy skonfrontować ma budowie w porozumieniu z inspektorem nadzoru oraz kierownikiem wiertni.

## **9.2. Sondy pionowe:**

Jako sondy pionowe dobrano sondy o parametrach PE 100 PN16 SDR 11 40x3,7 PE100. Zastosowanie sond o profilu turbo skutkuje polepszeniem parametru wymiany ciepła oraz przepływu. Wybrany wariant średnic zapewnia optymalny pobór mocy przez pompy obiegowe na dolnym źródle.

Producent sond dostarcza podwójnie lub poczwórnie nawijany kolektor z obciążoną głowicą o dł. 550mm zgrzewany fabrycznie. Wielkość obciążenia dostosowana jest do długości sondy. Istnieje możliwość zastosowania dodatkowego obciążenia. Sondy produkowane są co 10mb w przedziale długości 60-200mb. Sonda przed opuszczeniem fabryki przechodzi próbę szczelności oraz próbę przepływu. Rury produkowane zgodnie z EN 12201 Insta SBC 12201:2003.

Wydajność dolnego źródła ciepła świadczy o wydajności całego układu z pompami ciepła. Aby uzyskać zakładaną wydajność całego układu projektowany uzysk cieplny z sond gruntowych powinien wynosić ok. 30-40W/mb odwiertu. Na podstawie rozpoznania terenu oraz map geologicznych przyjęto 34W/mb. Dla tej wartości zostało skalkulowana wielkość dolnego źródła ciepła. Wydajność dolnego źródła ciepła jest jednak zmienna w czasie i zależy od ilości godzin pracy pomp ciepła, projektowane pompy ciepła na cele grzewcze nie powinny pracować dłużej niż 2000h/rok.

## **9.3. Rurociągi poziome:**

Zadaniem kolektora gruntowego jest transport płynu niezamarzającego np. glikolu w stężeniu 33% przez grunt w celu pozyskania energii cieplnej dla pompy ciepła. Zaprojektowano rurociągi:

- sondy pionowe typu PE100 40x3,7 PN16 SDR11, długość sondy 2x100mb, łącznie 200mb,
- rury rozprowadzające poziome od sond do komory zbiorczej laminarne PE100 40x3,7 PN16 SDR 11,
- rury dobiegowe od komory rozdzielaczowej do kotłowni laminarne 32x2,3 PN10 PE 100 SDR 17 z zastosowaniem złączek, kolan, muf elektrooporowych, zgrzewów doczołowych.

Rurociągi rozprowadzające poziome doprowadzić do studni zbiorczych z zaworami odcinającymi, rotametrami i zaworami odpowietrzającymi. Od studni, rurociągi dobiegowe doprowadzić do kontenera technicznego przeznaczonego na lokalizację pomp ciepła.

Przewody poziome należy układać na podsypce piaskowej o grubości ok. 15cm nad gruntem rodzimym na głębokości 1,3m poniżej ppt. Przed zasypaniem przewodów gruntem rodzimym należy wykonać obsypkę piaskową ok. 10cm powyżej góry posadowionego rurociągu. Zastosować piasek o uziarnieniu 0/4 i zagęszczać ręcznie warstwami. Dodatkowym zabezpieczeniem rurociągów będzie taśma ostrzegawcza zakopana 50cm ponad poziomem położenia rur. Rury rozprowadzające od odwiertów do komory zbiorczej układane będą zbiorczo w jednym wykopie, rury zasilające jak również powrotne od sond należy układać przy sobie, przy czym nie wymagają, aby pomiędzy nimi została ułożona izolacja termiczna pod warunkiem zachowania odległości między powrotem a zasilaniem min 50cm dla rur pojedynczych i min. 70cm dla wiązki rurociągów. Rury obieguje prowadzi w odległości min 70cm między powrotem a zasilaniem. Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z ogólnymi zasadami i przepisami budowlanymi, projektem technicznym, instrukcją montażu oraz przepisami bhp. Usytuowanie obiektów powinno być zgodne z projektem i dostosowane do miejscowych warunków np. hydrogeologicznych oraz przenoszonych obciążeń.

#### **9.4. Wymogi wykonawcze:**

W trakcie wykonywania wykopów pod dolne źródło ciepła należy przewidzieć sytuację, w której poziom wody gruntowej lub opady atmosferyczne spowodują wypełnienie się otworów wodą. W takim przypadku należy przed ułożeniem rurociągów należy odpompować wodę znajdującą się w wykopie lub osuszyć teren za pomocą igłofiltrów. Koszty związane z ewentualnym dodatkowym odwodnieniem wykopów należy ująć w zakres oferty instalacji.

Przewody poziome po dostarczeniu na budowę przed zamontowaniem w układ instalacyjny należy poddać ponownym próbom ciśnienia w przedziale 3-5 bar ze szczególnym uwzględnieniem wymienników pionowych oraz innych elementów ulegających zakryciu. Tylko jednoznaczny, pozytywny wynik prób ciśnieniowych pozwala na przystąpienie do montażu elementów instalacji. Jeżeli wynik prób jest negatywny kategorycznie zabrania się montowania tych elementów w układzie instalacyjnym oraz należy bezzwłocznie zawiadomić o tym fakcie dostawcę materiałów. Nie może ulec zakryciu żaden fragment instalacji bez gwarancji szczelności jego działania. Po aplikacji

sondy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową oraz próbę wydajności przepływu rur dobiegowych. Każda próba szczelności i przepływu powinna być potwierdzona protokołem zatwierdzonym przez wykonawcę i zamawiającego.

Ze względu na dynamikę poszczególnych warstw górotworu mogących wywołać mechaniczne uszkodzenia sondy (zgniecenie, ścięcie, zerwanie), wszystkie przewody rurowe wychodzące z komory rozdzielaczowej powinny być prowadzone w sposób nie powodujący jakichkolwiek naprężeń. Niezachowanie reżimu j.w. może doprowadzić do uszkodzeń poszczególnych elementów rozdzielaczy skutkujących rozszczelnieniem i wyciekami medium krążącego w układzie instalacyjnym dolnego źródła lub rozszczelnieniem przejścia przewodu rurowego przez ścianę komory rozdzielaczowej powodując przedostaniem się wód gruntowych do jej wnętrza. Zjawiska te są szczególnie niebezpieczne w okresie zimowym, kiedy ze względu na niskie temperatury rośnie moduł sprężystości materiałów instalacyjnych z których wykonany jest układ hydrauliczny dolnego źródła. Wszystkie roboty należy wykonywać przestrzegając właściwych przepisów, norm oraz zasad sztuki budowlanej.

### **9.5. Uzupelnienie solanki**

Uzupelnienie dolnego źródła ciepła odbywać się będzie w sposób mechaniczny poprzez wtłaczanie czynnika do zładu instalacji za pomocą pompy dławnicowej. Solanka powinna mieć odpowiednie właściwości fizykochemiczne. Pierwsze uzupełnianie i płukanie instalacji należy wykonać niezależnie dla każdej sekcji dolnego źródła ciepła/chłodu poprzez wykorzystanie komory rozdzielaczowej.

### **9.6. Próby szczelności**

Wszystkie elementy dolnego źródła tj. sondy, rury dolotowe, dobiegowe, rozdzielacze, które zostaną dostarczone na budowę muszą być poddane próbie szczelności i tak:

- sondy dostarczone na budowę – próba szczelności na ciśnienie ok. 5bar
- sondy zamontowane w odwiertach – próba szczelności na ciśnienie ok. 3bar
- rury dolotowe z rozdzielaczami – próba na ciśnienie na każdym rozdzielaczu ok. 5bar
- przed uruchomieniem całego systemu – próba szczelności na ciśnienie 1,5 krotności ciśnienia roboczego.

Powyższe próby szczelności należy wykonać pod obciążenie wstępne 30min, czas kontroli 60min, tolerowany spadek ciśnienia 0,1bar.

### **Dolne źródło ciepła**

- przewidzieć nadzór nad planowaną inwestycją,
- w każdym obiegu solanki przewidzieć zabudowany min. jeden zawór odcinający,
- prowadzone przez ściany instalacje solanki zaizolować paroszczelnie, aby zapobiec skraplaniu się pary wodnej, wypełnić pianką wodoodporną przestrzeń pomiędzy wprowadzoną rurą PE do budynku kanałami PVC służącymi jako przepust instalacyjny lub zastosować izolację z PE zabezpieczoną osłonką,
- przy wykonaniu przejść rur przez ścianę budynku należy zastosować uszczelnienie w postaci systemowych zabezpieczeń producenta rur lub łańcuchów



uszczelniających,

- instalacje solanki muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję,
- należy pamiętać o wykonaniu separatorów powietrza i zanieczyszczeń na instalacji dolnego źródła ciepła.

#### **Uwagi ogólne do kotłowni i kontenera technicznego:**

- przewody zaznaczyć barwami ochronnymi które rozróżniają kierunki przepływu (zasilanie, powrót),
- kontener techniczny wyposażać w sprzęt gaśniczy,
- w kotłowni i kontenerze technicznym umieścić schemat technologiczny kotłowni, c.o. instrukcję BHP,
- zapewnić dla kontenera i kotłowni stały dozór przez osoby kwalifikowane,
- zapewnić dla kontenera i kotłowni okresowe przeglądy techniczne przez specjalistyczne firmy serwisowe,
- montaż urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi,
- odstępstwa od projektu należy uzgadniać w ramach nadzoru autorskiego,
- przed zabudowaniem urządzeń należy sprawdzić ich wymiary na budowie.

Zgodnie z art. 29, ust. 4, pkt 3, lit. C) i d) ustawy Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. z 2023r., poz. 682 z późn. zm.) – instalowanie pomp ciepła, wolno stojących kontenerów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW z zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej”, projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a, oraz wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji, z wyłączeniem instalacji gazowych – nie wymagają decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30 ww. ustawy.

Roboty wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Instalacje sanitarne tom II.

Opracował:

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA  
dz. nr ewid. 2979/1, 2979/4, 2979/6, 2979/7  
w m-ci Lubaczów

LEGENDA:

Obiekty projektowane:

SYMBOL	OPIS
1.	Wiata nr 1 z pokryciem fotowoltaicznym
2.	Wiata nr 2 z pokryciem fotowoltaicznym
3.	Budynek kontenerowy

Obiekty istniejące:

SYMBOL	OPIS
4.	Budynek techniczny
5.	Budynek przemysłowy
6.	Budynek Nadleśnictwa
7.	Budynek archiwum
	Granica działki

Elementy projektowane - branża sanitarna:

SYMBOL	OPIS
1-9	wymiennik pionowy (sonda pionowa o profilu PE100 Ø40x3,7 SDR11 PN16 2x100m, sumarycznie 9 sond pionowych)
	rurociąg rozprowadzający Ø40x3,7 PE100 SDR11 PN16
c1,c2	studnie zbiorcze z zaworami odcinającymi, rotametrami oraz zaworami odpowietrzającymi
	rurociąg dobiegowy Ø40x3,7 PE100 SDR11 PN16
	rurociągi preizolowane DN40

Elementy projektowane - branża elektryczna:

SYMBOL	OPIS
	planowana lokalizacja ładowarek samochodowych

Obiekt	Budowa dwóch wiat oraz budynku kontenerowego na pompę ciepła w ramach zadania: "Optymalizacja wykorzystania energii w budynkach administracyjnych Nadleśnictwa Lubaczów"		
Adres obiektu	37-600 Lubaczów, ul. Słowackiego 20, dz.nr 2979/1, 2979/4, 2979/6, 2979/7		
Inwestor	Nadleśnictwo Lubaczów		
Adres Inwestora	37-600 Lubaczów, ul. Słowackiego 20		
Przedmiot rysunku	Projekt zagospodarowania terenu		Rysunek Nr PZ-1
	Skala 1:500	Data 05.2023 r.	
Zespół projektowy			Faza: PT
Imię i Nazwisko		Nr uprawnień	
inż. Zygmunt Motyka		architektoniczna	
mgr inż. Wacław Kornafel		elektryczna	
mgr inż. Rafał Olszewski		sanitarna	

Mapa do celów projektowych  
w Lubaczowie dz. nr 2979/7, 2979/1, 2979/6

1:500  
Seksja: o.127.13.07.1.3; 8.127.13.07.1.1; 8.127.13.06.2.2;  
8.127.13.06.2.4  
Powiat: Lubaczowski  
Jednostka ewidencyjna: 180901\_1 Lubaczów  
Obręb: 180901\_1.0001 Lubaczów miasto

Wykonawca:  
GEOS Usługi Geodezyjno – Kartograficzne  
inż. Szymon Ozimek  
Geodeta Uprawniony inż. Marcin Szuta nr upr. 22841

4033.586.2023  
Układ współrzędnych płaskich: 2000 strefa 8  
Układ współrzędnych wysokościowych: Kronsztadt 86  
Data opracowania: 25.05.2023 r.

Nie wykazuje się istnienia w terenie innych nie wykonanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w istniejących branżowych.  
Granice działek zgodne z mapą ewidencyjną gruntów.  
Niniejsza mapa została wykonana bez ustalenia obciążenia dot. służebności gruntowych.

GEOS Usługi Geodezyjno-Kartograficzne  
inż. Szymon Ozimek  
37-630 Oleszyce, os. Pod Kasztanami 3/2  
NIP: 793 154 78 10, REGON: 180898932  
tel. 725 184 093, e-mail: szymek\_o@o2.pl

GEODETA UPRAWNIONY  
inż. Marcin Szuta  
Świadczenie nr 22841

Oświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny pozytywnie zweryfikowany. Jednocześnie informuję, że jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

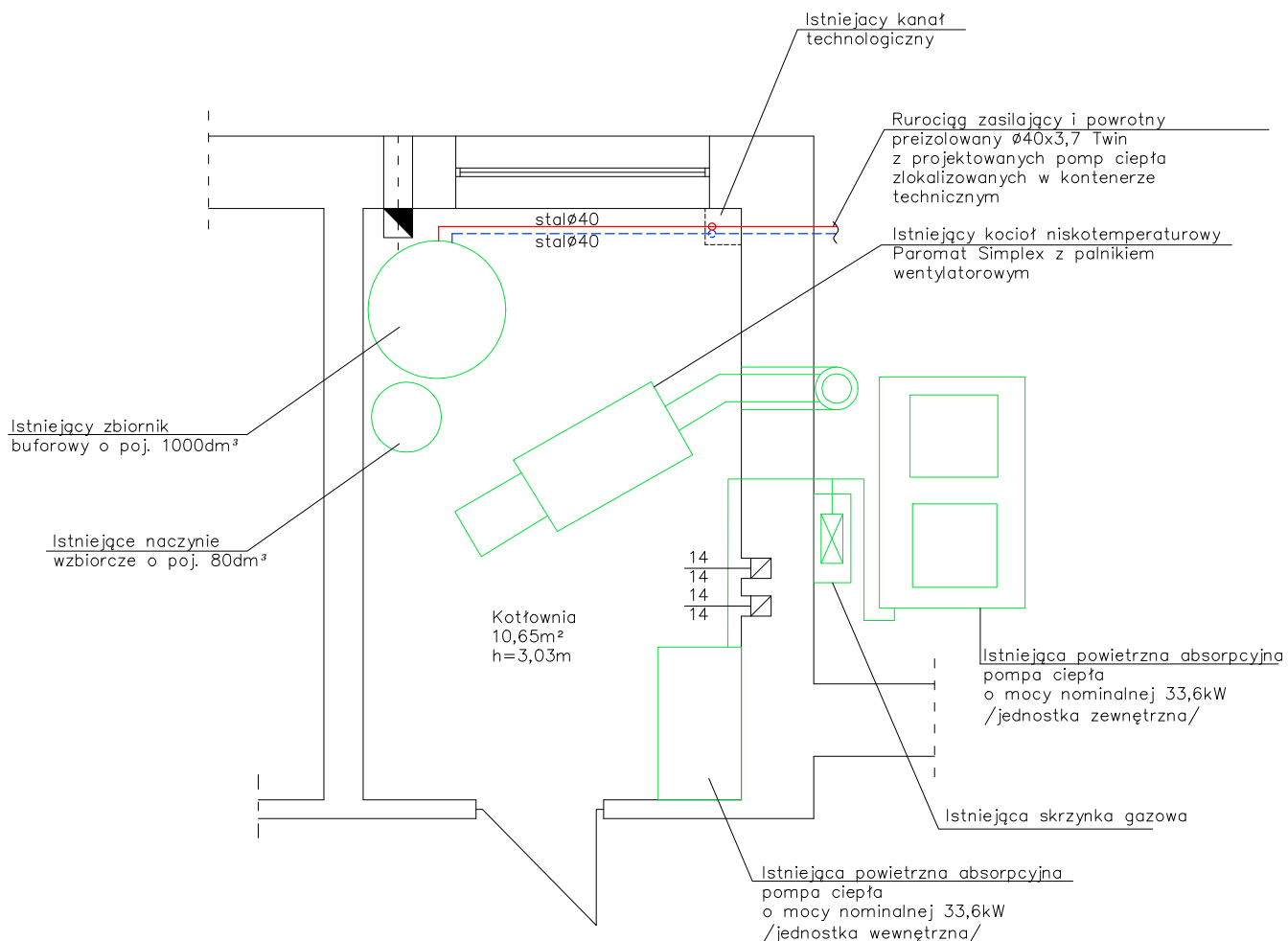
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	4033.586.2023
Organ służby geodezyjnej, który otrzymał zgłoszenie	Starosta Lubaczowski
Wykonawca prac geodezyjnych	GEOS Usługi Geodezyjno-Kartograficzne inż. Szymon Ozimek 37-630 Oleszyce, os. Pod Kasztanami 3/2 NIP: 793 154 78 10, REGON: 180898932 tel. 725 184 093, e-mail: szymek_o@o2.pl
Nr oraz data sporządzenia dokumentu zawierającego wynik pozytywnej weryfikacji	Protokół weryfikacji nr 4033.586.2023_3 Operat przyjęty dnia 26.06.2023 Nr archiwalny operatu P.1809.2023.646
Imię i nazwisko oraz nr uprawnień zawodowych kierownika prac	GEODETA UPRAWNIONY inż. Marcin Szuta Świadczenie nr 22841

Bilans działki:

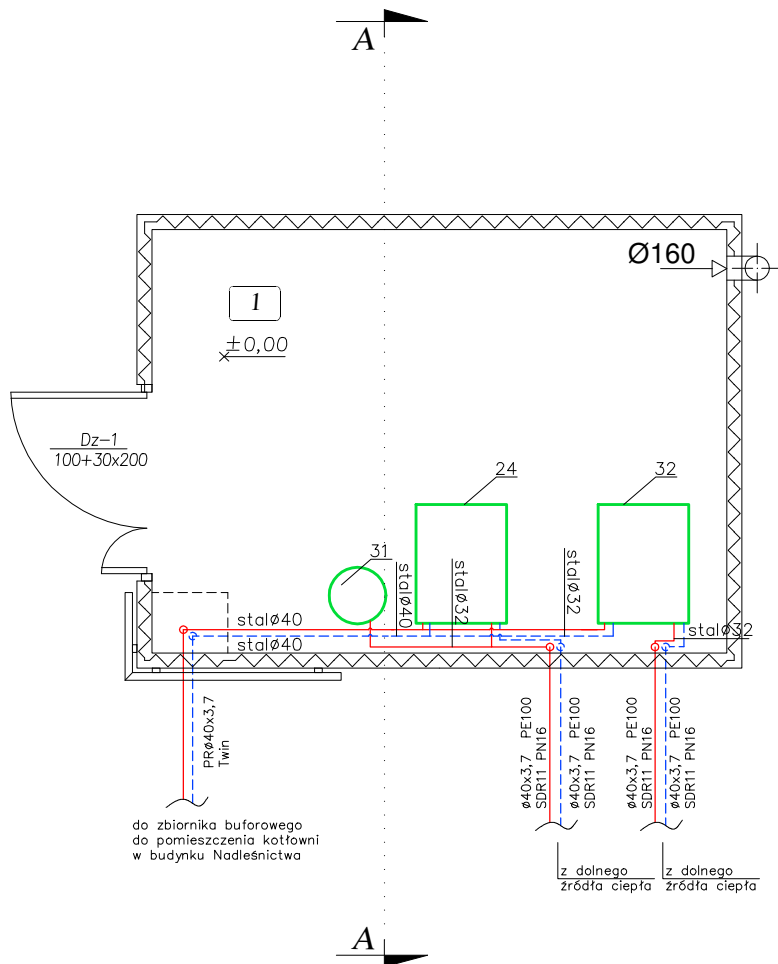
Obszar	Powierzchnia	
	[m <sup>2</sup> ]	[%]
Pow. ogólna działki	5734,00	100,0
Pow. zabudowy projektowanej	262,20	4,6
Pow. zabudowy istniejącej	445,00	7,8
Komunikacja	1440,00	25,1
Zieleń rekreacyjna	3586,80	62,5

Pow. biologicznie czynna - 62,5% (min 30%)  
Pow. zabudowy - 12,4% (max 15%)





Obiekt:	Budowa dwóch wiat oraz budynku kontenerowego na pompę ciepła w ramach zadania: "Optymalizacja wykorzystania energii w budynkach administracyjnych Nadleśnictwa Lubaczów"		
Adres Obiektu:	ul. Słowackiego 20, 37-600 Lubaczów Dz. nr ewid.:2979/1, 2979/4, 2979/6, 2979/7		Skala: 1:50
Tytuł Rysunku:	Technologia kotłowni - rzut pomieszczenia kotłowni		Faza: P.B.
Inwestor:	Nadleśnictwo Lubaczów		Data: 06.2023
Adres Inwestora:	ul. Słowackiego 20, 37-600 Lubaczów		Rys.
Zespół projektowy			
Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Rafał Olszewski	sanitarna	PDK/0170/POOS/11	



#### Wykaz pomieszczeń:

Lp	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
1	Pom. techniczne	10,64

Obiekt:	Budowa dwóch wiat oraz budynku kontenerowego na pompę ciepła w ramach zadania: "Optymalizacja wykorzystania energii w budynkach administracyjnych Nadleśnictwa Lubaczów"		
Adres Obiektu:	ul. Słowackiego 20, 37-600 Lubaczów Dz. nr ewid.:2979/1, 2979/4, 2979/6, 2979/7		Skala: 1:50
Tytuł Rysunku:	Rzut kontenera technicznego z urządzeniami		Faza: P.B.
Inwestor:	Nadleśnictwo Lubaczów		Data: 06.2023
Adres Inwestora:	ul. Słowackiego 20, 37-600 Lubaczów		Rys.
Zespół projektowy			
Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Rafał Olszewski	sanitarna	PDK/0170/POOS/11	