# OPIS TECHNICZNY

**do projektu** PROJEKT BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIA TERENU WOKÓŁ ZBIORNIKA WODNEGO W BUKÓWCE w ramach projektu p.n.: "Łączy nas Bóbr - wykorzystanie potencjału przyrodniczego i kulturalnego dla aktywizacji turystycznej na terenie Bramy Lubawskiej i w Mikroregionie Zacler"

- **PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH - OBIEKT SANITARNY - Miszkowice**

## 1. Podstawa, zakres i cel opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora,
- uzgodnień z inwestorem,
- projektu architektoniczno – budowlanego obiektu
- mapy sytuacyjno – wysokościowej z istniejącym uzbrojeniem
- warunków technicznych wod-kan nr 9/2016 z dnia 15.04.2016 wydanych przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „Sanikom" Sp. z o. o. z Lubawki
- norm i wytycznych projektowania,

Zakres opracowania obejmuje projekt instalacji:

- ogrzewczej
- wentylacyjnej wod. – kan.
- przyłączy wodociągowego i kanalizacyjnego

Celem niniejszego projektu jest uzyskanie pozwolenia na budowę .

## 2. Stan istniejący

W ulicy Klonowej przebiega sieć wodociągowa DN110 oraz sieć kanalizacji sanitarnej o średnicy DN200.

# 3. Opis prac projektowych

## *3.1 Instalacje wewnętrzne*

### Instalacja wodociągowa

Przewody w sanitariacie należy rozprowadzić wg załączonych rysunków. Przewody wodociągowe należy wykonać w systemie [redacted] do instalacji grzewczych i wodociągowych, Tmax = 95 °C Pmax = 1.0 MPa. [redacted] w średnicach min. 16-32mm, [redacted] w średnicy min. 40mm, [redacted] w średnicach 50-63mm. Złączki zaprasowywane mosiężne.

Średnice przewodów podano na poszczególnych rysunkach. Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory przelotowe kulowe do wody zimnej i ciepłej. Wszystkie przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych. Przewody ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji i wody zimnej (prowadzonej w przestrzeni nieogrzewanej) należy izolować otuliną do izolowania ciepło i zimnochronnego rurociągów z panki PE lambda 0.037 W/mK – grubość izolacji podano w części graficznej opracowania.

Źródłem ciepłej wody będzie objętościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej [redacted] zintegrowany z pompą ciepła, umożliwiający termiczną dezynfekcję instalacji. Zasobnik wyposażony jest dodatkowo w elektryczną grzałkę o mocy 3,0 kW. Ze względu na rozległość instalacji c.w.u. projektuje się instalację cyrkulacyjną. Dobrano pompę cyrkulacyjną [redacted]

Po wykonaniu instalacji ale przed jej zakryciem należy wykonać próbę szczelności, podejście do urządzeń i armatury czerpalnej na czas próby zaślepić korkami plastikowymi z uszczelką gumową a następnie wypełnić instalację wodą przy dokładnym jej odpowietrzeniu, podwyższa się ciśnienie w przewodach do 0,9 MPa. Próbę uznaje się za pozytywną jeżeli ciśnienie nie spadnie więcej jak 5 % ciśnienia próbnego, a przewody i armatura nie wykażą przecieków. Po próbie instalację należy poddać płukaniu. Instalację wodną należy zabezpieczyć przed zamarzaniem poprzez umożliwienie opróżnienia instalacji w najniższych punktach zaworami czerpalnymi.

Na przejściach przez ściany i stropy stosować tuleje ochronne. Płuczki ustępowe - dolnopłuk łączyć z instalacją wodociągową wężykami elastycznymi w oplocie z siatki stalowej. Na instalacji należy zastosować armaturę czasową przyciskową co pozwoli na ograniczenie poboru c.w.u.. Przy montażu rurociągów zachować normatywne odległości od pozostałego uzbrojenia – szczególną uwagę zwrócić na instalację elektryczną. Po zakończeniu robót instalacyjnych w budynku należy przeprowadzić odbiór techniczny przewodów i przyborów sanitarnych, polegający na sprawdzeniu

czy roboty wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonym projektem. Badania przewodów wodociągowych składają się z badań oględzinowych i pomiarowych, badań szczelności, przeprowadzonych próbą wodną.

Wszystkie prace związane z montażem urządzeń i armatury należy wykonać ściśle z zaleceniami oraz wytycznymi producentów.

### Instalacja kanalizacji sanitarnej

Kanalizacja wewnętrzna zostanie wykonana z rur kanalizacyjnych PCV, o średnicach podanych na rozwinięciach kanalizacji. Rury i kształtki PCV łączyć na kielichy z uszczelkami gumowymi. Średnice poszczególnych odcinków kanalizacji wewnętrznej przedstawiono w części graficznej opracowania. Piony wyprowadzić i zakończyć rurą wywiewną z PCV wyprowadzoną ponad dach na wysokość min 0,5 m (wg rozwinięcia kanalizacji) lub zakończyć napowietrzakami kanalizacyjnymi – zgodnie z częścią graficzna opracowania. Piony i przewody kanalizacyjne maskować poprzez zabudowanie. Na pionach kanalizacyjnym nad posadzką należy zamontować rewizje. Podejścia do przyborów należy prowadzić ze spadkiem 3%. Przybory sanitarne połączyć z podejściami za pomocą indywidualnych zamknięć wodnych (tzw. syfonów). Kanalizacyjne wpusty podłogowe mają być zabezpieczone kratkami i powinny posiadać zamknięcia syfonowe oraz łatwe do czyszczenia osadniki. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych (np. w rurze ochronnej o średnicy większej przynajmniej o dwie grubości ścianki przewodu). Przestrzeń między rurami należy wypełnić masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę. Spadek podłużny rurociągów poziomych o średnicach 110 oraz 160 nie powinien być mniejszy odpowiednio od 2% (fi 110) oraz 1,5% (fi 160). Ścieki sanitarne z budynku projektuje się odprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi Nr 9/2016 z dnia 15.04.2016 r. do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Klonowej. Instalację kanalizacyjną po zamontowaniu należy poddać próbie szczelności pod ciśnieniem grawitacyjnym. Instalacja nie powinna wykazywać żadnych ubytków wody, połączenia (kielichy) powinny być suche.

### Wyposażenie sanitarne

Montaż wyposażenia sanitarnego ze stali nierdzewnej w wykonaniu wandaloodpornym:

- kompakt stojący w.c [redacted]
- umywalka np. [redacted]
- pisuar wiszący [redacted]

### Ogrzewanie

Jako źródło ciepła (zgodnie z wytycznymi Inwestora) do ogrzania budynku oraz wytwarzania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano w systemie monoenergetycznym wewnętrzną pompę ciepła o

wysokiej klasie sprawności energetycznej, typu powietrze/woda [redacted] z jednostką zewnętrzną [redacted] o mocy nominalnej 12kW. Pompa sterowana jest w układzie pogodozależnym. Pompa wyposażona jest w grzałkę elektryczną o mocy 6 kW, która jest niezbędna do wspomagania pracy pompy ciepła przy temp. zewnętrznej poniżej -3ºC (punkt biwalentny).

W układzie zaprojektowano dwa układy grzewcze dla których obrano następujące pompy:

[redacted]obieg ogrzewania grzejnikowe [redacted]

- obieg ogrzewania *podłogowego* [redacted]

Dla zapewnienia stabilnej pracy pompy ciepła podczas wytwarzania ciepłej wody użytkowej projektuje się nowy zasobnik c.w.u [redacted] o poj. 500 litrów i pow. wymiany ciepła 6,0 m².

Obliczenia i dobór wszystkich urządzeń, armatury i przewodów dokonano dla następujących parametrów pracy:

- Instalacja c.o. wodnego 55ºC/45ºC
  - Podgrzewanie c.w.u.10ºC/55ºC
  - Temperatura c.w.u. w zasobniku max60ºC

Jako,że pompa ciepła [redacted] ma przetestowaną pracę do temperatury powietrza zewnętrznego -23C to poniżej tej temperatury lub innej ujemnej należ włączyć grzałkę przepływową, która jest w jednostce wewnętrznej. W instalacji projektuje się montaż bufora ciepła o pojemności 200 dm3.

Rozmieszczenie urządzeń i sposób wykonania instalacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

Do sterowania układu należy zastosować regulator [redacted]

Jako zabezpieczenie układu przed wzrostem objętości dobrano naczynie ciśnieniowe. [redacted]

Wszystkie prace związane z montażem urządzeń i armatury należy wykonać ściśle z zaleceniami oraz wytycznymi producentów oraz zgodnie z *Wymagania techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania. Zeszyt 6. COBRTI INSTAL.*

**Wentylacja nawiewno - wywiewna**

**Wentylacja nawiewna**

W pomieszczeniach WC zamontować w drzwiach tzw. kratki łazienkowe o wolnym przekroju min 200cm$^2$. Ponadto w pomieszczeniach wskazanych w części graficznej opracowania należy zamontować nawietrzaki okrągłe o średnicy DN80 lub DN 150 [redacted]

**Wentylacja wywiewna**

W pomieszczeniach sanitarnych należy zamontować pod stropem pomieszczeń kratki wywiewne, które projektuje się włączyć do projektowanych przewodów wywiewnych zakończonych nasadami wentylacyjnymi. W części pomieszczeń projektuje się montaż na przewodach tzw. wentylatory łazienkowe [redacted]

Rozmieszczenie urządzeń i sposób wykonania instalacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

## Obliczenia

1. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego dla budynku (sekundowe zapotrzebowanie wody)

W budynku zainstalowano :

| *Nazwa przyboru sanitarnego* | *Ilość [ szt. ]* | *Wypływ normatywny $q_n$ [ dm$^3$/s ]* | *Suma wypływu $q_n$ [ dm$^3$/s ]* |
|---|---|---|---|
| *Umywalka* | *11* | *0,14* | *1,54* |
| *Pisuar* | *4* | *0,30* | *1,20* |
| *Miska ustępowa* | *12* | *0,13* | *1,56* |
| *Natrysk* | *2* | *0,30* | *0,60* |
| *Zawór ze złączką do węża* | *2* | *0,30* | *0,60* |
| | | | *5,50 dm$^3$/s* |

$$q_n = 0,682\ (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$q_n = 1,33\ dm^3/s = 4,78$$

*m$^3$/h*

2. Dobór wodomierza

$$q_{wod} = 2q = 2 * 4,78 = 9,57\ m^3/h$$

Dobrano wodomierz skrzydełkowy **JS-6,3 Dn 25**.

$$q_{nom} = 6,3\ m^3/h$$

$$q_{max} = 12,6\ m^3/h$$

Sprawdzenie doboru wodomierza.

$$q_{ob} = q_{max} / 2 = 12,6 / 2 = 6,30\ m^3/h > 4,52\ m^3/h$$

Dn < d

Dn - średnica nominalna wodomierza d - średnica przewodu , na którym zamontowany jest wodomierz

25 < De 50

3. Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji (sekundowy odpływ ścieków)

W budynku zainstalowano :

| *Nazwa przyboru sanitarnego* | *Ilość [ szt. ]* | *AWs* | *Suma AWs* |
|---|---|---|---|
| *Umywalka* | *11* | *0,5* | *5,5* |
| *Pisuar* | *4* | *0,5* | *2,0* |
| *Miska ustępowa* | *12* | *2,5* | *30,0* |
| *Natrysk* | *2* | *1,0* | *2,0* |
| *Wpust podłogowy* | *8* | *1,5* | *12,0* |
| | | | *51,5* |

$$q_s = K\sqrt{\sum AW_S} \quad [dm^3/s]$$

K - odpływ charakterystyczny, *$dm^3/s$* zależny od przeznaczenia budynku (0,8)

$AW_s$ – równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego

$$q_s = 5{,}74\ dm^3/s = 20{,}67\ m^3/h$$

4. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło

Szczegółowego bilansu cieplnego dokonano zgodnie z normą PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego."

*obliczona moc grzewcza :* ***Q= 9 669 W***

5. Obliczenie pojemności bufora

V = (220 x Q) / (dt x n)

Q – to moc pompy ciepła

dt – różnica temperatur pomiędzy poleceniem włączenia i wyłączenia (5-6 stopni) n – częstość włączeń (przyjmowana na 2 włączenia)

V = (220 x 9,7) / (10 x 2) = **107 dm3**

Dobrano bufor [redacted] o pojemności 200l

6. Obliczenie przeponowego naczynia wzbiorczego

Naczynie ciśnieniowe dobrano wg PN-99/B-02414 w oparciu o następujące dane :

Pojemność zładu instalacji:

$$V_{zładu} = V_{pomc} + V_{bufora} + V_{c.o.\ proj.}$$

$V_{zładu}$ = 20 + 200 + 447 = 667 $dm^3$

· $t_z/t_p$ = 55/45 °C,

· $p_{ot(ZB)}$ = 3,0 bar,

· $p_{st}$ [bar] = 0,25

p = $p_{st}$ + 0,2 bar

Pojemność użytkowa [$V_u$] naczynia ciśnieniowego wynosi :
$V_u = V_{zł} * \rho * \Delta v$ [$dm^3$],

Pojemność całkowita naczynia ciśnieniowego wynosi :

$V_N = V_u * (p_{max} + 1)\ (p_{max} - p)\ p = p_{st} +$

0,2 bar = 0,25 + 0,2 = 0,45 bar

Vu = 0,667 * 985,73 * 0,0142= 9,33 $dm^3$,

VN = 9,33 * (3+1) / (3-0,45) = 14,64 $dm^3$

Dobrano naczynie ciśnieniowe [redacted]

## *3.2 Przyłącza*

### 3.2.1. Przyłącze wodociągowe

Doprowadzenie wody do projektowanego budynku będzie odbywać się projektowanym przyłączem o średnicy De 50 PE - 100 SDR17 PN10. Na przyłączu będzie zlokalizowana studnia z zestawem wodomierzowym.

Roboty ziemne związane z wykonaniem przyłącza wodociągowego należy wykonać mechanicznie. Ściany wykopu należy zabezpieczyć ściankami szczelnymi. Rurociąg należy posadowić w wykopie na podsypce z piasku 0,15m. Zasypkę oraz obsypkę do wysokości 0,5m powyżej wierzchu rury wykonać z piasku. Obsypkę oraz zasypkę wykonać ręcznie warstwami 0,20m oraz zagęścić mechanicznie z kontrolą wskaźnika zagęszczenia. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami infrastruktury podziemnej prace są wykonywane ręcznie. Średnia głębokość ułożenia przyłącza wodociągowego: 1,8m p.p.t. W wypadku wystąpienia wód gruntowych zastosować odpompowanie wód gruntowych z wykopu za pomocą pompy.

Projektowane przyłącze będzie wykonane z rur PE-100 De 50mm SDR17 PN10 [redacted] Przyłącze będzie podłączone do istniejącego wodociągu DN110 za pomocą uniwersalnej opaski do nawiercania z odejściem kołnierzowym DN50. Bezpośrednio za opaską będzie zainstalowana zasuwa dwukołnierzowa krótka DN50mm PN16 z żeliwa sferoidalnego [redacted]

Na załamaniach kierunku przyłącza należy wykonać podbetonowanie węzła w formie bloków podporowych z betonu B15 co najmniej 6 dni przed przeprowadzeniem próby hydraulicznej wg PN–81/B–03020.

Przed włączeniem przyłącza wodociągowego do sieci miejskiej należy przyłącze poddać próbie szczelności zgodnie z PN–B–10725/1997 na ciśnienie próbne 10 atm. Po wykonaniu próby oraz uzyskaniu pozytywnego wyniku należy wykonane przyłącze poddać płukaniu oraz dezynfekcji. Dezynfekcje należy przeprowadzić 4% podchlorynem sodu w ilości 200mg/l, czas kontaktu powinien wynosić 24h. Po wykonaniu dezynfekcji należy przyłącze ponownie przepłukać z prędkością >2,5 m/s oraz wykonać badania bakteriologiczne i fizykochemiczne wody. Po wykonaniu wodociągu, należy go oznakować. Tablice informacyjne zgodnie z normą PN–86/B–09700 umocować na pobliskich budynkach, ogrodzeniu trwałym, ewentualnie na słupach żelbetowych o wymiarach 0,10x0,10x2,0m. Oznakowaniu podlegają załamania trasy wodociągu w planie i zasuwy. Rury PE przykryć taśmą sygnalizacyjno – ostrzegawczą w kolorze niebieskim z wkładką metaliczną w odległości 30 cm nad wierzchem przewodu.

**Zespół węzła włączającego do przyłącza wody:**

- uniwersalna opaska do nawiercania [redacted] z odejściem kołnierzowym DN50
- zasuwa kołnierzowa - krótka DN50 [redacted] z obudową do zasuw i skrzynką żeliwną,
- obudowa teleskopowa z PE [redacted]
- skrzynka uliczna teleskopowa z żeliwa szarego [redacted]
- połączenie kołnierzowe do rur PE DN50/63 [redacted]
- mufa redukcyjna elektrooporowa [redacted]

### 3.2.2. Studnia wodomierzowa

Na przyłączu będzie zlokalizowana ocieplana studzienka wodomierzowa [redacted] z zestawem wodomierzowym umieszczonym w pozycji poziomej służącym do pomiaru zużycia wody. Lokalizacja studni – wg załączników graficznych. Studnia będzie zlokalizowana pod terenem zielonym i zwieńczona zostanie włazem typu lekkiego.

### 3.2.3. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z projektowanego budynku położonego przy ul. Klonowej, zaprojektowano lokalną przepompownię ścieków wraz z zasilaniem energią elektryczną, doziemną instalację kanalizacji sanitarnej wraz z odcinkiem kanalizacji sanitarnej ciśnieniowym podłączonym do istniejącej miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej. Projekt obejmuje swoim zakresem wykonanie instalacji kanalizacji doziemnej w systemie grawitacyjno-tłocznym wraz z przepompownią ścieków.

Włączenie projektowanego rurociągu tłocznego do miejskiego kolektora sanitarnego wykonać do istniejącej studzienki Sist zlokalizowanej w obrębie pasa drogowego ul. Kwiatowej. Rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PE 100 SDR 17 PN 10 (90x79,2), łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe. Nad rurociągiem tłocznym ułożyć metalizowaną taśmę ostrzegawczą w kolorze brązowym. Przewody ułożyć na podsypce piaskowo- żwirowej o gr. 10 cm, oraz obsypać i zagęszczać warstwami 30 cm ponad wierzch rury wraz z zagęszczeniem. Odcinek kanalizacji od strony budynku do przepompowni projektuje się instalację wykonać przewodem PCV160 typ ciężki ze spadkami pokazanymi w części graficznej opracowania – łączonych metodą wciskową za pomocą kielichów z gumową uszczelką. Materiały te pozwolą na wyeliminowanie infiltracji i eksfiltracji. Rury należy układać na wyrównanym dnie wykopu na podsypce z piasku o grubości 20 cm. Zasypywanie rur warstwami: do wysokości 30 cm ponad rurociąg ręcznie, następnie mechanicznie z zagęszczaniem każdej warstwy. Niedopuszczalne jest wjeżdżanie ciężkim sprzętem na sieci w trakcie zasypywania wykopów. W trakcie wykonywania prac ziemnych należy zapewnić użytkownikom przyległych działek komunikację ( przejścia i kładki dla pieszych). Na zakończenie robot należy przywrócić teren do stanu pierwotnego. Przewód kanalizacyjny prowadzony na głębokości mniejszej niż 1,4 m należy ocieplić warstwą keramzytu o grubości 30 cm z przykryciem papą od góry i dociśnięciem warstwą gliny gr. 8 cm. Na przewodzie odpływowym z sanitariatu publicznego, na połączeniu kanałów dopływowych oraz w miejscach zmian kierunku przepływu ścieków należy zabudować studzienki kanalizacyjne o średnicy fi 1000. Studzienki należy wykończyć włazem typu A15. Projekt przewiduje lokalizację przepompowni ścieków na działce Inwestora. W miejscach skrzyżowań projektowanych sieci z istniejącymi elektrycznymi i telefonicznymi liniami kablowymi należy na kablach założyć przepusty - osłony rurowe dzielone do kabli - PS[redacted] dług. 3.0 m. Powyższe roboty wykonywać pod nadzorem właścicieli sieci.

Przed rozpoczęciem robót należy uzyskać zezwolenie właścicieli i administratorow terenu na prowadzenie prac oraz opracować i uzgodnić projekt organizacji ruchu. Prace ziemne w pobliżu

istniejącego uzbrojenia podziemnego, należy wykonywać w uzgodnieniu i pod kontrolą właścicieli poszczególnych sieci. Wykopy należy wykonywać mechanicznie i ręcznie (przy mijaniu uzbrojenia podziemnego).

W przypadku wystąpienia wód gruntowych, odwodnienie wykopów pod projektowane rurociągi wykonać za pomocą drenażu z 2 rzędów sączków PCV O 110 mm w obsypce żwirowej gr. 20 cm i studzienek zbiorczych z kręgów bet. o głębokości ok. 1,0 m poniżej poziomu wód gruntowych. Rozstaw studzienek należy ustalić w trakcie robót pod nadzorem geologicznym. Alternatywnie możliwe jest odwodnienie wykopu wykonać za pomocą igłofiltrów zlokalizowanych po jednej stronie wykopu w rozstawie co 2,0m. Pompowanie wody ze studni wykonać za pomocą pompy spalinowej przenośnej. Na odprowadzanie wody z wykopu uzyskać zgodę administratora odbiornika np. kanału lub cieku oraz w razie potrzeby Pozwolenie Wodnoprawne.

Trasę projektowanych przewodów przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz miejsca zabudowy studzienek oraz przepompowni ścieków pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym. Długości oraz rzędne poszczególnych odcinków instalacji przewodowej oraz rzędne studni/przepompowni pokazane zostały na rysunkach.

Prace prowadzić pod nadzorem przedstawiciela Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej „Sanikom" Spółka z o.o. w Lubawce, ul. Nadbrzeżna 5a.

**UWAGA !**

*Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia , aby uniknąć jego zniszczenia w trakcie wykonywania wykopów.*

*W przypadku odkrycia jakiegokolwiek niezinwentaryzowanego uzbrojenia należy go zabezpieczyć i powiadomić użytkownika.*

*W przypadku wystąpienia warunków gruntowych odmiennych, niż założone należy skonsultować z autorem sposób prowadzenia prac ziemnych.*

### 3.2.4. Pompownia ścieków

Przepompownię zlokalizowano na działce właściciela posesji jako urządzenie zasilane w energię elektryczną. Pompę zamontować w zbiorniku betonowym o średnicy 1500 mm, szafka sterująca ma

zapewnić możliwość monitoringu pracy przepompowni. Wyposażenie przepompowni zgodnie ze schematem technologicznym urządzenia. Zasilenie rozdzielnicy sterującej zgodnie z projektem zasilania branży elektrycznej. Zaprojektowano przepompownię [redacted] typu PS / 1500-3,15 / N-80 w zbiorniku wykonanym z betonu z dwoma pompami ABS typu AS 0831 S22/ 4D P= 2,2 kW .

Wyposażenie przepompowni ścieków zgodnie ze specyfikacją dostawcy urządzenia

I schematem technologicznym.

Zgodnie z uzyskanymi informacjami wody gruntowe nie występują na rzędnej 456 m. n.p.m.

**UWAGA: W przypadku wystąpienia warunków gruntowych odmiennych, niż założone należy skonsultować z autorem sposób prowadzenia prac ziemnych.**

**OBLICZENIA**

A - Dobór średnicy przyłącza wodociągowego

$$q_n = 0,682\ (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$q_n = 1,33\ dm^3/s = 4,78$$

$m^3/h$

Dobrano przewód o średnicy De 50 PE - 100 SDR17 PN10

V = 0,9 m/s – prędkość przepływu w przyłączu

B- Dobór przepompowni ścieków

Założenia technologiczne:

a/ ilośćć ściekow:

$q_s$ = 5,74 $dm^3/s$ = 20,67 $m^3/h$

b/ wysokość podnoszenia

$$H_p = H_g + H_m + H_l$$

b1/ geometryczna wysokość podnoszenia

$$H_g = H_{gmax} – H_{śr} = 541,02 – 540,12 = 0,9 \text{ m},$$

b2/ straty hydrauliczne na rurociągu tłocznym:

liniowe: $H_l$ =m

straty miejscowe - $H_m = H_{mwp} + H_{mtł}$

$H_{mwp}$ = 0,4 m - wewnątrz pompowni = 0,4 m

$H_{mtł}$ = 0 m - na rurociągu tłocznym = 0

$$H_m = 0,4 + 0 = 0,4 \text{ m}$$

$$H\ p = 0,9 + 0,4 + 0,8 = 2,1 \text{ m } H_2O.$$

Wymagane parametry techniczne pompy do przetłoczenia ściekow:

- wysokość podnoszenia H = 2,1m $H_2O$,
- wydajność pompy Q = 1,8 l/s
- wysokość retencyjna h = 0,3 m (dla zbiornika DN1500)
- pojemność retencyjna V=0,35 m3

## 4. Wykonanie i odbiór robót.

Całość robót wykonać i odbiory przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem i instrukcją producentów urządzeń oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część II Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych” oraz przepisami branżowymi, BHP i p.poż.

*Wszystkie uzasadnione i uzgodnione zmiany do niniejszego projektu należy wprowadzić do dziennika budowy z potwierdzeniem przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego (o ile w pozwoleniu na budowę zostanie ustanowiony inspektor nadzoru inwestorskiego).*

# OPIS TECHNICZNY

**do projektu** PROJEKT BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIA TERENU WOKÓŁ ZBIORNIKA WODNEGO W BUKÓWCE w ramach projektu p.n.: "Łączy nas Bóbr - wykorzystanie potencjału przyrodniczego i kulturalnego dla aktywizacji turystycznej na terenie Bramy Lubawskiej i w Mikroregionie Zacler"

- **PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH**

## 1. Podstawa i zakres opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora,
- uzgodnień z inwestorem,
- projektu architektoniczno – budowlanego obiektu
- mapy sytuacyjno – wysokościowej z istniejącym uzbrojeniem
- warunków technicznych wod-kan nr 11/2016 z dnia 15.04.2016 wydanych przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „Sanikom” Sp. z o. o. z Lubawki
- norm i wytycznych projektowania,

Zakres opracowania obejmuje projekt instalacji:

- ogrzewczej
- wentylacyjnej wod. – kan.
- przyłączy wodociągowego i kanalizacyjnego

## 2. Stan istniejący

Na działce objętej opracowaniem przebiega sieć wodociągowa DN90 oraz sieć kanalizacji sanitarnej o średnicy DN200.

## 3. Opis prac projektowych

### *3.1 Instalacje wewnętrzne*

**Instalacja wodociągowa**

Przewody w sanitariacie należy rozprowadzić wg załączonych rysunków. Przewody wodociągowe należy wykonać w systemie [redacted] do instalacji grzewczych i wodociągowych, Tmax = 95 °C Pmax = 1.0 MPa. [redacted] w średnicach 16-32mm, [redacted] w średnicy 40mm [redacted] w średnicach 50-63mm. Złączki zaprasowywane mosiężne.

Średnice przewodów podano na poszczególnych rysunkach. Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory przelotowe kulowe do wody zimnej i ciepłej. Wszystkie przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych.

Źródłem ciepłej wody będą przepływowe podgrzewacze c.w.u. [redacted] Po wykonaniu instalacji ale przed jej zakryciem należy wykonać próbę szczelności, podejście do urządzeń i armatury czerpalnej na czas próby zaślepić korkami plastikowymi z uszczelką gumową a następnie wypełnić instalację wodą przy dokładnym jej odpowietrzeniu, podwyższa się ciśnienie w przewodach do 0,9 MPa. Próbę uznaje się za pozytywną jeżeli ciśnienie nie spadnie więcej jak 5 % ciśnienia próbnego, a przewody i armatura nie wykażą przecieków. Po próbie instalację należy poddać płukaniu. Instalację wodną należy zabezpieczyć przed zamarzaniem poprzez umożliwienie opróżnienia instalacji w najniższych punktach zaworami czerpalnymi.

Na przejściach przez ściany i stropy stosować tuleje ochronne. Płuczki ustępowe - dolnopłuk łączyć z instalacją wodociągową wężykami elastycznymi w oplocie z siatki stalowej. Przy montażu przewodów zachować normatywne odległości od pozostałego uzbrojenia –

szczególną uwagę zwrócić na instalację elektryczną. Po zakończeniu robót instalacyjnych w budynku należy przeprowadzić odbiór techniczny przewodów i przyborów sanitarnych, polegający na sprawdzeniu czy roboty wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonym projektem. Badania przewodów wodociągowych składają się z badań oględzinowych i pomiarowych, badań szczelności, przeprowadzonych próbą wodną.

Wszystkie prace związane z montażem urządzeń i armatury należy wykonać ściśle z zaleceniami oraz wytycznymi producentów.

## Instalacja kanalizacji sanitarnej

Kanalizacja wewnętrzna zostanie wykonana z rur kanalizacyjnych PCV, o średnicach podanych na rozwinięciach kanalizacji. Rury i kształtki PCV łączyć na kielichy z uszczelkami gumowymi. Średnice poszczególnych odcinków kanalizacji wewnętrznej przedstawiono w części graficznej opracowania. Piony wyprowadzić i zakończyć rurą wywiewną z PCV wyprowadzoną ponad dach na wysokość min 0,5 m (wg rozwinięcia kanalizacji) lub zakończyć napowietrzakami kanalizacyjnymi – zgodnie z częścią graficzna opracowania.

Piony i przewody kanalizacyjne maskować poprzez zabudowanie. Na pionach kanalizacyjnym nad posadzką należy zamontować rewizje. Podejścia do przyborów należy prowadzić ze spadkiem 3%. Przybory sanitarne połączyć z podejściami za pomocą indywidualnych zamknięć wodnych (tzw. syfonów). Kanalizacyjne wpusty podłogowe mają być zabezpieczone kratkami i powinny posiadać zamknięcia syfonowe oraz łatwe do czyszczenia osadniki. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych (np. w rurze ochronnej o średnicy większej przynajmniej o dwie grubości ścianki przewodu). Przestrzeń między rurami należy wypełnić masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę. Spadek podłużny rurociągów poziomych o średnicach 110 oraz 160 nie powinien być mniejszy odpowiednio od 2% (fi 110) oraz 1,5% (fi 160). Ścieki sanitarne z budynku projektuje się odprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi Nr 10/2016 z dnia 15.04.2016 r. do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej. Instalację kanalizacyjną po zamontowaniu należy poddać próbie szczelności pod ciśnieniem grawitacyjnym. Instalacja nie powinna wykazywać żadnych ubytków wody, połączenia (kielichy) powinny być suche.

## Wyposażenie sanitarne

Montaż wyposażenia sanitarnego ze stali nierdzewnej w wykonaniu wandaloodpornym:

- kompakt stojący w.c. [redacted]
- umywalka np. typ [redacted]
- pisuar wiszący np. [redacted]

## Ogrzewanie

Jako podstawowe źródło ciepła (zgodnie z wytycznymi Inwestora) do ogrzania budynku zaprojektowano maty grzewcze typu DTIF - 150 W/m2 – szczegóły w projekcie branżowym instalacji elektrycznych. Ponadto zaprojektowano dwa grzejniki [redacted] wyposażone w termostat elektroniczny - o mocy 1500 i 2000 W. Grzejniki wyposażone są standardowo w ogranicznik temperatury zabezpieczający przed przegrzaniem ogrzewcza.

Rozmieszczenie urządzeń i sposób wykonania instalacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

Wszystkie prace związane z montażem urządzeń i armatury należy wykonać ściśle z zaleceniami oraz wytycznymi producentów oraz zgodnie z *Wymagania techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania. Zeszyt 6. COBRTI INSTAL.*

## Wentylacja nawiewno - wywiewna

**Wentylacja nawiewna**

W pomieszczeniach WC zamontować w drzwiach tzw. kratki łazienkowe o wolnym przekroju min 200cm$^2$. Ponadto w pomieszczeniach wskazanych w części graficznej opracowania należy zamontować nawietrzaki okrągłe o średnicy DN80 lub DN 150 [redacted]

**Wentylacja wywiewna**

W pomieszczeniach sanitarnych należy zamontować pod stropem pomieszczeń kratki wywiewne, które projektuje się włączyć do projektowanych przewodów wywiewnych zakończonych nasadami wentylacyjnymi. W części pomieszczeń projektuje się montaż na przewodach tzw. wentylatory łazienkowe [redacted]

Rozmieszczenie urządzeń i sposób wykonania instalacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

## Obliczenia

7. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego dla budynku (sekundowe zapotrzebowanie wody)

W budynku zainstalowano :

| *Nazwa przyboru sanitarnego* | *Ilość [ szt. ]* | *Wypływ normatywny $q_n$ [ dm$^3$/s ]* | *Suma wypływu $q_n$ [ dm$^3$/s ]* |
|---|---|---|---|
| *Umywalka* | *6* | *0,14* | *0,84* |
| *Pisuar* | *2* | *0,30* | *0,6* |
| *Miska ustępowa* | *4* | *0,13* | *0,52* |
| *Zawór ze złączką do węża* | *2* | *0,30* | *0,60* |
| | | | *2,56 dm$^3$/s* |

$$q_n = 0,682\ (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$q_n = 0,90\ dm^3/s = 3,24$$

$m^3/h$

8. Dobór wodomierza

$$q_{wod} = 2q = 2 * 3,24 = 6,48\ m^3/h$$

Dobrano wodomierz skrzydełkowy **JS-4,0 Dn 20**.

$$q_{nom} = 4,0\ m^3/h$$

$$q_{max} = 8,0\ m^3/h$$

Sprawdzenie doboru wodomierza.

$$q_{ob} = q_{max} / 2 = 8,0 / 2 = 4,00\ m^3/h > 3,24\ m^3/h$$

Dn < d

Dn - średnica nominalna wodomierza

d - średnica przewodu , na którym zamontowany jest wodomierz DN 20 < De 40

9. Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji (sekundowy odpływ ścieków)

W budynku zainstalowano :

| *Nazwa przyboru sanitarnego* | *Ilość [ szt. ]* | *AWs* | *Suma AWs* |
|---|---|---|---|
| *Umywalka* | *6* | *0,5* | *3* |
| *Pisuar* | *2* | *0,5* | *1,0* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Miska ustępowa* | *4* | *2,5* | *10* |
| *Wpust podłogowy* | *2* | *1,5* | *3* |
| | | | *17,0* |

$$q_s = K\sqrt{\sum AW_S} \quad [dm^3/s]$$

K - odpływ charakterystyczny, *$dm^3/s$* zależny od przeznaczenia budynku (0,8)

$AW_s$ – równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego

$$q_s = 3{,}30\ dm^3/s = 11{,}87\ m^3/h$$

10. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło

Szczegółowego bilansu cieplnego dokonano zgodnie z normą PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego."

*obliczona moc grzewcza :* ***Q= 4 760 W***

### *3.2 Przyłącza*

### 3.2.1. Przyłącze wodociągowe

Doprowadzenie wody do projektowanego budynku będzie odbywać się projektowanym przyłączem o średnicy De 32 PE - 100 SDR17 PN10. Na przyłączu będzie zlokalizowana studnia z zestawem wodomierzowym.

Roboty ziemne związane z wykonaniem przyłącza wodociągowego należy wykonać mechanicznie. Ściany wykopu należy zabezpieczyć ściankami szczelnymi. Rurociąg należy posadowić w wykopie na podsypce z piasku 0,15m. Zasypkę oraz obsypkę do wysokości 0,5m powyżej wierzchu rury wykonać z piasku. Obsypkę oraz zasypkę wykonać ręcznie warstwami 0,20m oraz zagęścić mechanicznie z kontrolą wskaźnika zagęszczenia. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami infrastruktury podziemnej prace są wykonywane ręcznie. Średnia głębokość ułożenia przyłącza

wodociągowego: 1,6m p.p.t. W wypadku wystąpienia wód gruntowych zastosować odpompowanie wód gruntowych z wykopu za pomocą pompy.

Projektowane przyłącze będzie wykonane z rur PE-100 De 32mm SDR17 PN10 [redacted] Przyłącze będzie podłączone do istniejącego wodociągu DN80 za pomocą uniwersalnej opaski do nawiercania z odejściem kołnierzowym DN40. Bezpośrednio za opaską będzie zainstalowana zasuwa dwukołnierzowa krótka DN40mm PN16 z żeliwa sferoidalnego [redacted]

Na załamaniach kierunku przyłącza należy wykonać podbetonowanie węzła w formie bloków podporowych z betonu B15 co najmniej 6 dni przed przeprowadzeniem próby hydraulicznej wg PN–81/B–03020.

Skrzyżowania z rowami/ciekami należy wykonać w rurze osłonowej na głębokości 1,6 m poniżej dna rowu/cieku. Rurę osłonową należy wykonać jako rurę stalową wg PN-79/H-74244 lub PN-80/H-74219 z izolacji o największej produkowanej grubości ścianki dla danej średnicy. Alternatywnie dopuszcza się wykonanie rury osłonowej rur z żywic poliestrowych, wzmocnionych włóknem szklanym - ciśnieniowych. Rura osłonowa powinna być z każdej strony dłuższa min. 1,0 m od obrysu obiektu kolidujcego z przewodem wodocigowym. Rura przewodowa ma być umieszczona w rurze osłonowej na płozach, opaskach dystansowych, dobranych zgodnie z instrukcją producenta. Kocówki rury osłonowej powinny by zabezpieczone (uszczelnione).

Przed włączeniem przyłącza wodociągowego do sieci miejskiej należy przyłącze poddać próbie szczelności zgodnie z PN–B–10725/1997 na ciśnienie próbne 10 atm. Po wykonaniu próby oraz uzyskaniu pozytywnego wyniku należy wykonane przyłącze poddać płukaniu oraz dezynfekcji. Dezynfekcje należy przeprowadzić 4% podchlorynem sodu w ilości 200mg/l, czas kontaktu powinien wynosić 24h. Po wykonaniu dezynfekcji należy przyłącze ponownie przepłukać z prędkością >2,5 m/s oraz wykonać badania bakteriologiczne i fizykochemiczne wody. Po wykonaniu wodociągu, należy go oznakować. Tablice informacyjne zgodnie z normą PN–86/B–09700 umocować na pobliskich budynkach, ogrodzeniu trwałym, ewentualnie na słupach żelbetowych o wymiarach 0,10x0,10x2,0m. Oznakowaniu podlegają załamania trasy wodociągu w planie i zasuwy. Rury PE przykryć taśmą sygnalizacyjno – ostrzegawczą w kolorze niebieskim z wkładką metaliczną w odległości 30 cm nad wierzchem przewodu.

**Zespół węzła włączającego do przyłącza wody:**

- uniwersalna opaska do nawiercania [redacted] z odejściem kołnierzowym DN40
- zasuwa kołnierzowa - krótka DN40 [redacted] z obudową do zasuw i skrzynką żeliwną,
- obudowa teleskopowa z PE - [redacted]
- skrzynka uliczna teleskopowa z żeliwa szarego [redacted]
- połączenie kołnierzowe do rur PE DN40/32 prod. - [redacted]
- mufa elektrooporowa De32

### 3.2.2. Studnia wodomierzowa

[redacted] z zestawem wodomierzowym umieszczonym w pozycji poziomej służącym do pomiaru zużycia wody. Lokalizacja studni – wg załączników graficznych. Studnia będzie zlokalizowana pod terenem zielonym i zwieńczona zostanie włazem typu lekkiego.

### 3.2.3. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z projektowanego budynku, zaprojektowano doziemną grawitacyjną instalację kanalizacji sanitarnej podłączoną do projektowanego zbiornika bezodpływowego o pojemności 8,0 m3.

Odcinek kanalizacji projektuje się wykonać przewodem PCV160 typ ciężki ze spadkami pokazanymi w części graficznej opracowania – łączonych metodą wciskową za pomocą kielichów z gumową uszczelką. Materiały te pozwolą na wyeliminowanie infiltracji i eksfiltracji. Rury należy układać na wyrównanym dnie wykopu na podsypce z piasku o grubości 20 cm. Zasypywanie rur warstwami: do wysokości 30 cm ponad rurociąg ręcznie, następnie mechanicznie z zagęszczaniem każdej warstwy. Niedopuszczalne jest wjeżdżanie ciężkim sprzętem na sieci w trakcie zasypywania wykopów. Na zakończenie robot należy przywrócić teren do stanu pierwotnego. Przewód kanalizacyjny prowadzony na głębokości mniejszej niż 1,4 m należy ocieplić warstwą keramzytu o grubości 30 cm z przykryciem papą od góry i dociśnięciem warstwą gliny gr. 8 cm. Na przewodzie odpływowym z sanitariatu publicznego, na połączeniu kanałów dopływowych oraz w miejscach zmian kierunku przepływu ścieków należy zabudować studzienki kanalizacyjne o średnicy fi 600 [redacted] Studzienki należy wykończyć włazem typu A15.

Prace ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego, należy wykonywać w uzgodnieniu i pod kontrolą właścicieli poszczególnych sieci. Wykopy należy wykonywać mechanicznie i ręcznie (przy mijaniu uzbrojenia podziemnego).

W przypadku wystąpienia wód gruntowych, odwodnienie wykopów pod projektowane rurociągi wykonać za pomocą drenażu z 2 rzędów sączków PCV O 110 mm w obsypce żwirowej gr. 20 cm i studzienek zbiorczych z kręgów bet. o głębokości ok. 1,0 m poniżej poziomu wód gruntowych. Rozstaw studzienek należy ustalić w trakcie robót pod nadzorem geologicznym. Alternatywnie możliwe jest odwodnienie wykopu wykonać za pomocą igłofiltrów zlokalizowanych po jednej stronie wykopu w rozstawie co 2,0m. Pompowanie wody ze studni wykonać za pomocą pompy spalinowej przenośnej. Na odprowadzanie wody z wykopu uzyskać zgodę administratora odbiornika np. kanału lub cieku oraz w razie potrzeby Pozwolenie Wodnoprawne.

Trasę projektowanych przewodów przyłącza kanalizacji sanitarnej, miejsca zabudowy studzienek oraz zbiornika bezodpływowego pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym. Długości oraz rzędne poszczególnych odcinków instalacji przewodowej oraz rzędne studni/przepompowni pokazane zostały na rysunkach.

**UWAGA !**

*Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia , aby uniknąć jego zniszczenia w trakcie wykonywania wykopów.*

*W przypadku odkrycia jakiegokolwiek niezinwentaryzowanego uzbrojenia należy go zabezpieczyć i powiadomić użytkownika.*

*W przypadku wystąpienia warunków gruntowych odmiennych, niż założone należy skonsultować z autorem sposób prowadzenia prac ziemnych.*

**3.2.4. Zbiornik bezodpływowy**

Ścieki będą odprowadzane grawitacyjnie poprzez studzienki kontrolne do projektowanego szamba. Projekt przewiduje lokalizacje zbiornika na działce Inwestora.

Projektuje się zbiornik bezodpływowy szczelny o pojemności 8,0 m3 [redacted] Płyta nastudzienna musi być przystosowana do przykrycia warstwą gruntu do 1,0 m.

Zbiornik wyposażyć w króciec o średnicy DN110 celem podłączenia wentylacji.

Na włazie należy wykonać nadbudowy umożliwiające dostosowanie posadowienie włazu do poziomu terenu. Nadbudowy należy wyposażyć we właz klasy A15. Wszystkie prace montażowe należy wykonać ściśle z zaleceniami oraz wytycznymi producenta zbiornika. Trasę projektowanego

przewodu przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz zabudowy urządzeń pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500. Długości oraz rzędne poszczególnych odcinków instalacji przewodowej pokazane zostały na rysunkach.

Wywożenie ścieków przewiduje się taborem asenizacyjnym.

## UWAGA!

**- Częstotliwość opróżniania zbiornika uzależniona jest od ilości zużycia wody przez użytkowników. Prawidłowy cykl opróżniania zbiornika, należy ustali po pierwszym okresie eksploatacji.**

**- Nie przewiduje się wchodzenia do zbiornika bezodpływowego w czasie jego eksploatacji.**

**OBLICZENIA**

A - Dobór średnicy przyłącza wodociągowego

$$q_n = 0,682 \ (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$q_n = 0,90 \ dm^3/s = 3,24$$

$m^3/h$

Dobrano przewód o średnicy De 40 PE - 100 SDR17 PN10

V = 0,9 m/s – prędkość przepływu w przyłączu

B - Dobór zbiornika bezodpływowego

Źródłem zaopatrzenia budynku w wodę jest sieć wodociągowa. Obliczeniowe zapotrzebowanie wody dla projektowanego obiektu przyjęto wg "Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody", uwzględniając ilość misek ustępowych w szalecie oraz przeciętne zużycie wody w szaletach publicznych:

Liczba ustępów: n = 5 urz

Norma zużycia wody na jeden urządzenie (wc) Q = 100 l/urz/dobę

Przyjmuje się, że ilość odprowadzanych ścieków równa się ilości wody pobieranej na potrzeby budynku.

Obliczenie pojemności szamba, przy założeniu opróżniania co ok. 14 dni (T):

$$V = n \times Q \times T = (5 \times 100) \times 14 \approx 7{,}00 \text{ m3}$$

Przyjęto zatem szambo betonowe o pojemności V = 8,00 m3

## 4. Wykonanie i odbiór robót.

Całość robót wykonać i odbiory przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem i instrukcją producentów urządzeń oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część II Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych" oraz przepisami branżowymi, BHP i p.poż.

*Wszystkie uzasadnione i uzgodnione zmiany do niniejszego projektu należy wprowadzić do dziennika budowy z potwierdzeniem przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego (o ile w pozwoleniu na budowę zostanie ustanowiony inspektor nadzoru inwestorskiego).*

Projektant : ……

Projektant : ……

# OPIS TECHNICZNY

**do projektu** PROJEKT BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIA TERENU WOKÓŁ ZBIORNIKA WODNEGO W BUKÓWCE w ramach projektu p.n.: "Łączy nas Bóbr - wykorzystanie potencjału przyrodniczego i kulturalnego dla aktywizacji turystycznej na terenie Bramy Lubawskiej i w Mikroregionie Zacler"

- **PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH**

## 1. Podstawa i zakres opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora,
- uzgodnień z inwestorem,
- projektu architektoniczno – budowlanego obiektu
- mapy sytuacyjno – wysokościowej z istniejącym uzbrojeniem
- warunków technicznych wod-kan nr 10/2016 z dnia 15.04.2016 wydanych przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „Sanikom” Sp. z o. o. z Lubawki
- norm i wytycznych projektowania,

Zakres opracowania obejmuje projekt instalacji:

- ogrzewczej
- wentylacyjnej  wod. – kan.
- przyłączy wodociągowego i kanalizacyjnego

## 2. Stan istniejący

Na działce objętej opracowaniem przebiega sieć wodociągowa DN90 oraz sieć kanalizacji sanitarnej o średnicy DN200.

# 3. Opis prac projektowych

## *3.1 Instalacje wewnętrzne*

### Instalacja wodociągowa

Przewody w sanitariacie należy rozprowadzić wg załączonych rysunków. Przewody wodociągowe należy wykonać w systemie [redacted] do instalacji grzewczych i wodociągowych, Tmax = 95 °C Pmax = 1.0 MPa. [redacted] w średnicach 16-32mm, [redacted] w średnicy 40mm, [redacted] w średnicach 50-63mm. Złączki zaprasowywane mosiężne.

Średnice przewodów podano na poszczególnych rysunkach. Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory przelotowe kulowe do wody zimnej i ciepłej. Wszystkie przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych.

Źródłem ciepłej wody będą przepływowe podgrzewacze c.w.u. [redacted]

Po wykonaniu instalacji ale przed jej zakryciem należy wykonać próbę szczelności, podejście do urządzeń i armatury czerpalnej na czas próby zaślepić korkami plastikowymi z uszczelką gumową a następnie wypełnić instalację wodą przy dokładnym jej odpowietrzeniu, podwyższa się ciśnienie w przewodach do 0,9 MPa. Próbę uznaje się za pozytywną jeżeli ciśnienie nie spadnie więcej jak 5 % ciśnienia próbnego, a przewody i armatura nie wykażą przecieków. Po próbie instalację należy poddać płukaniu. Instalację wodną należy zabezpieczyć przed zamarzaniem poprzez umożliwienie opróżnienia instalacji w najniższych punktach zaworami czerpalnymi.

Na przejściach przez ściany i stropy stosować tuleje ochronne. Płuczki ustępowe - dolnopłuk łączyć z instalacją wodociągową wężykami elastycznymi w oplocie z siatki stalowej. Przy montażu przewodów zachować normatywne odległości od pozostałego uzbrojenia – szczególną uwagę zwrócić na instalację elektryczną. Po zakończeniu robót instalacyjnych w budynku należy przeprowadzić odbiór techniczny przewodów i przyborów sanitarnych, polegający na sprawdzeniu czy roboty wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonym projektem. Badania przewodów wodociągowych składają się z badań oględzinowych i pomiarowych, badań szczelności, przeprowadzonych próbą wodną.

Wszystkie prace związane z montażem urządzeń i armatury należy wykonać ściśle z zaleceniami oraz wytycznymi producentów.

### Instalacja kanalizacji sanitarnej

Kanalizacja wewnętrzna zostanie wykonana z rur kanalizacyjnych PCV, o średnicach podanych na rozwinięciach kanalizacji. Rury i kształtki PCV łączyć na kielichy z uszczelkami gumowymi. Średnice poszczególnych odcinków kanalizacji wewnętrznej przedstawiono w części graficznej opracowania. Piony wyprowadzić i zakończyć rurą

wywiewną z PCV wyprowadzoną ponad dach na wysokość min 0,5 m (wg rozwinięcia kanalizacji) lub zakończyć napowietrzakami kanalizacyjnymi – zgodnie z częścią graficzna opracowania. Piony i przewody kanalizacyjne maskować poprzez zabudowanie. Na pionach kanalizacyjnym nad posadzką należy zamontować rewizje. Podejścia do przyborów należy prowadzić ze spadkiem 3%. Przybory sanitarne połączyć z podejściami za pomocą indywidualnych zamknięć wodnych (tzw. syfonów). Kanalizacyjne wpusty podłogowe mają być zabezpieczone kratkami i powinny posiadać zamknięcia syfonowe oraz łatwe do czyszczenia osadniki. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych (np. w rurze ochronnej o średnicy większej przynajmniej o dwie grubości ścianki przewodu). Przestrzeń między rurami należy wypełnić masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę. Spadek podłużny rurociągów poziomych o średnicach 110 oraz 160 nie powinien być mniejszy odpowiednio od 2% (fi 110) oraz 1,5% (fi 160). Ścieki sanitarne z budynku projektuje się odprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi Nr 10/2016 z dnia 15.04.2016 r. do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej. Instalację kanalizacyjną po zamontowaniu należy poddać próbie szczelności pod ciśnieniem grawitacyjnym.

Instalacja nie powinna wykazywać żadnych ubytków wody, połączenia (kielichy) powinny być suche.

**Wyposażenie sanitarne**

Montaż wyposażenia sanitarnego ze stali nierdzewnej w wykonaniu wandaloodpornym:

- [redacted] kompakt stojący w.c. [redacted]
- [redacted] umywalka np. typ [redacted]
- pisuar wiszący [redacted]

**Ogrzewanie**

Jako podstawowe źródło ciepła (zgodnie z wytycznymi Inwestora) do ogrzania budynku zaprojektowano maty grzewcze typu DTIF - 150 W/m2 – szczegóły w projekcie branżowym instalacji elektrycznych. Ponadto zaprojektowano dwa grzejniki [redacted] wyposażone w termostat elektroniczny - o mocy

1500 i 2000 W. Grzejniki wyposażone są standardowo w ogranicznik temperatury zabezpieczający przed przegrzaniem ogrzewcza.

Rozmieszczenie urządzeń i sposób wykonania instalacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

Wszystkie prace związane z montażem urządzeń i armatury należy wykonać ściśle z zaleceniami oraz wytycznymi producentów oraz zgodnie z *Wymagania techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania. Zeszyt 6. COBRTI INSTAL.*

**Wentylacja nawiewno - wywiewna**

**Wentylacja nawiewna**

W pomieszczeniach WC zamontować w drzwiach tzw. kratki łazienkowe o wolnym przekroju min 200cm$^2$. Ponadto w pomieszczeniach wskazanych w części graficznej opracowania należy zamontować nawietrzaki okrągłe o średnicy DN80 lub DN 150 [redacted]

.

**Wentylacja wywiewna**

W pomieszczeniach sanitarnych należy zamontować pod stropem pomieszczeń kratki wywiewne, które projektuje się włączyć do projektowanych przewodów wywiewnych zakończonych nasadami wentylacyjnymi. W części pomieszczeń projektuje się montaż na przewodach tzw. wentylatory łazienkowe [redacted]

Rozmieszczenie urządzeń i sposób wykonania instalacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

## Obliczenia

11. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego dla budynku (sekundowe zapotrzebowanie wody)

W budynku zainstalowano :

| *Nazwa przyboru sanitarnego* | *Ilość [ szt. ]* | *Wypływ normatywny $q_n$ [ dm$^3$/s ]* | *Suma wypływu $q_n$ [ dm$^3$/s ]* |
|---|---|---|---|
| *Umywalka* | *6* | *0,14* | *0,84* |
| *Pisuar* | *2* | *0,30* | *0,6* |
| *Miska ustępowa* | *4* | *0,13* | *0,52* |
| *Zawór ze złączką do węża* | *2* | *0,30* | *0,60* |
| | | | *2,56 dm$^3$/s* |

$$q_n = 0,682\ (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$q_n = 0,90\ dm^3/s = 3,24$$

*m$^3$/h*

12. Dobór wodomierza

$$q_{wod} = 2q = 2 * 3,24 = 6,48\ m^3/h$$

Dobrano wodomierz skrzydełkowy **JS-4,0 Dn 20**.

$q_{nom}$ = 4,0 $m^3/h$

$q_{max}$ = 8,0 $m^3/h$

Sprawdzenie doboru wodomierza.

$$q_{ob} = q_{max} / 2 = 8,0 / 2 = 4,00\ m^3/h > 3,24\ m^3/h$$

Dn < d

Dn - średnica nominalna wodomierza

d - średnica przewodu , na którym zamontowany jest wodomierz DN 20 < De 40

13. Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji (sekundowy odpływ ścieków)

W budynku zainstalowano :

| *Nazwa przyboru sanitarnego* | *Ilość [ szt. ]* | *AWs* | *Suma AWs* |
|---|---|---|---|
| *Umywalka* | *6* | *0,5* | *3* |
| *Pisuar* | *2* | *0,5* | *1,0* |
| *Miska ustępowa* | *4* | *2,5* | *10* |
| *Wpust podłogowy* | *2* | *1,5* | *3* |
| | | | *17,0* |

$$q_s = K\sqrt{\sum AW_S}\ [dm^3/s]$$

K - odpływ charakterystyczny, *$dm^3/s$* zależny od przeznaczenia budynku (0,8)

$AW_s$ – równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego

$$q_s = 3{,}30\ dm^3/s = 11{,}87\ m^3/h$$

14. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło

Szczegółowego bilansu cieplnego dokonano zgodnie z normą PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego."

*obliczona moc grzewcza :* ***Q= 4 760 W***

## *3.2 Przyłącza*

### 3.2.1. Przyłącze wodociągowe

Doprowadzenie wody do projektowanego budynku będzie odbywać się projektowanym przyłączem o średnicy De 32 PE - 100 SDR17 PN10. Na przyłączu będzie zlokalizowana studnia z zestawem wodomierzowym.

Roboty ziemne związane z wykonaniem przyłącza wodociągowego należy wykonać mechanicznie. Ściany wykopu należy zabezpieczyć ściankami szczelnymi. Rurociąg należy posadowić w wykopie na podsypce z piasku 0,15m. Zasypkę oraz obsypkę do wysokości 0,5m powyżej wierzchu rury wykonać z piasku. Obsypkę oraz zasypkę wykonać ręcznie warstwami 0,20m oraz zagęścić mechanicznie z kontrolą wskaźnika zagęszczenia. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami infrastruktury podziemnej prace są wykonywane ręcznie. Średnia głębokość ułożenia przyłącza wodociągowego: 1,6m p.p.t. W wypadku wystąpienia wód gruntowych zastosować odpompowanie wód gruntowych z wykopu za pomocą pompy.

Projektowane przyłącze będzie wykonane z rur PE-100 De 32mm SDR17 PN10 [redacted] Przyłącze będzie podłączone do istniejącego wodociągu DN90 za pomocą uniwersalnej opaski do nawiercania z odejściem kołnierzowym DN40. Bezpośrednio za opaską będzie zainstalowana zasuwa dwukołnierzowa krótka DN40mm PN16 z żeliwa sferoidalnego [redacted]

Na załamaniach kierunku przyłącza należy wykonać podbetonowanie węzła w formie bloków podporowych z betonu B15 co najmniej 6 dni przed przeprowadzeniem próby hydraulicznej wg PN–81/B–03020.

Przed włączeniem przyłącza wodociągowego do sieci miejskiej należy przyłącze poddać próbie szczelności zgodnie z PN–B–10725/1997 na ciśnienie próbne 10 atm. Po wykonaniu próby oraz uzyskaniu pozytywnego wyniku należy wykonane przyłącze poddać płukaniu oraz dezynfekcji. Dezynfekcje należy przeprowadzić 4% podchlorynem sodu w ilości 200mg/l, czas kontaktu powinien wynosić 24h. Po wykonaniu dezynfekcji należy przyłącze ponownie przepłukać z prędkością >2,5 m/s oraz wykonać badania bakteriologiczne i fizykochemiczne wody. Po wykonaniu wodociągu, należy go oznakować. Tablice informacyjne zgodnie z normą PN–86/B–09700 umocować na pobliskich budynkach, ogrodzeniu trwałym, ewentualnie na słupach żelbetowych o wymiarach 0,10x0,10x2,0m. Oznakowaniu podlegają załamania trasy wodociągu w planie i zasuwy. Rury PE przykryć taśmą sygnalizacyjno – ostrzegawczą w kolorze niebieskim z wkładką metaliczną w odległości 30 cm nad wierzchem przewodu.

**Zespół węzła włączającego do przyłącza wody:**

- uniwersalna opaska do nawiercania [redacted] z odejściem kołnierzowym DN40
- zasuwa kołnierzowa - krótka DN40[redacted] z obudową do zasuw i skrzynką żeliwną,
- obudowa teleskopowa z PE [redacted]
- skrzynka uliczna teleskopowa z żeliwa szarego [redacted]
- połączenie kołnierzowe do rur PE DN40/32 [redacted]
- mufa elektrooporowa De32

### 3.2.2. Studnia wodomierzowa

Na przyłączu będzie zlokalizowana ocieplana studzienka wodomierzowa [redacted] z zestawem wodomierzowym umieszczonym w pozycji poziomej służącym do pomiaru zużycia wody. Lokalizacja studni – wg załączników graficznych. Studnia będzie zlokalizowana pod terenem zielonym i zwieńczona zostanie włazem typu lekkiego.

### 3.2.3. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z projektowanego budynku, zaprojektowano doziemną grawitacyjną instalację kanalizacji sanitarnej podłączoną do istniejącej miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej.

Włączenie projektowanego rurociągu kanalizacyjnego do miejskiego kolektora sanitarnego wykonać do istniejącej studzienki zlokalizowanej w obrębie działki inwestora. Odcinek kanalizacji projektuje się wykonać przewodem PCV160 typ ciężki ze spadkami pokazanymi w części graficznej opracowania – łączonych metodą wciskową za pomocą kielichów z gumową uszczelką. Materiały te pozwolą na wyeliminowanie infiltracji i eksfiltracji. Rury należy

układać na wyrównanym dnie wykopu na podsypce z piasku o grubości 20 cm. Zasypywanie rur warstwami: do wysokości 30 cm ponad rurociąg ręcznie, następnie mechanicznie z zagęszczaniem każdej warstwy. Niedopuszczalne jest wjeżdżanie ciężkim sprzętem na sieci w trakcie zasypywania wykopów. Na zakończenie robot należy przywrócić teren do stanu pierwotnego. Przewód kanalizacyjny prowadzony na głębokości mniejszej niż 1,4 m należy ocieplić warstwą keramzytu o grubości 30 cm z przykryciem papą od góry i dociśnięciem warstwą gliny gr. 8 cm. Na przewodzie odpływowym z sanitariatu publicznego, na połączeniu kanałów dopływowych oraz w miejscach zmian kierunku przepływu ścieków należy zabudować studzienki kanalizacyjne o średnicy fi 600 [redacted]. Studzienki należy wykończyć włazem typu A15.

Prace ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego, należy wykonywać w uzgodnieniu i pod kontrolą właścicieli poszczególnych sieci. Wykopy należy wykonywać mechanicznie i ręcznie (przy mijaniu uzbrojenia podziemnego).

W przypadku wystąpienia wód gruntowych, odwodnienie wykopów pod projektowane rurociągi wykonać za pomocą drenażu z 2 rzędów sączków PCV O 110 mm w obsypce żwirowej gr. 20 cm i studzienek zbiorczych z kręgów bet. o głębokości ok. 1,0 m poniżej poziomu wód gruntowych. Rozstaw studzienek należy ustalić w trakcie robót pod nadzorem geologicznym. Alternatywnie możliwe jest odwodnienie wykopu wykonać za pomocą igłofiltrów zlokalizowanych po jednej stronie wykopu w rozstawie co 2,0m. Pompowanie wody ze studni wykonać za pomocą pompy spalinowej przenośnej. Na odprowadzanie wody z wykopu uzyskać zgodę administratora odbiornika np. kanału lub cieku oraz w razie potrzeby Pozwolenie Wodnoprawne.

Trasę projektowanych przewodów przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz miejsca zabudowy studzienek pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym. Długości oraz rzędne poszczególnych odcinków instalacji przewodowej oraz rzędne studni/przepompowni pokazane zostały na rysunkach.

Prace prowadzić pod nadzorem przedstawiciela Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej „Sanikom" Społka z o.o. w Lubawce, ul. Nadbrzeżna 5a.

**UWAGA !**

*Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia , aby uniknąć jego zniszczenia w trakcie wykonywania wykopów.*

*W przypadku odkrycia jakiegokolwiek niezinwentaryzowanego uzbrojenia należy go zabezpieczyć i powiadomić użytkownika.*

*W przypadku wystąpienia warunków gruntowych odmiennych, niż założone należy skonsultować z autorem sposób prowadzenia prac ziemnych.*

**OBLICZENIA**

A - Dobór średnicy przyłącza wodociągowego

$$q_n = 0,682 \ (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$q_n = 0,90 \ dm^3/s = 3,24$$

*$m^3/h$*

Dobrano przewód o średnicy De 40 PE - 100 SDR17 PN10

V = 0,9 m/s – prędkość przepływu w przyłączu

## 4. Wykonanie i odbiór robót.

Całość robót wykonać i odbiory przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem i instrukcją producentów urządzeń oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część II Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych" oraz przepisami branżowymi, BHP i p.poż.

*Wszystkie uzasadnione i uzgodnione zmiany do niniejszego projektu należy wprowadzić do dziennika budowy z potwierdzeniem przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego (o ile w pozwoleniu na budowę zostanie ustanowiony inspektor nadzoru inwestorskiego).*

## OPIS TECHNICZNY

**do projektu** PROJEKT BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIA TERENU WOKÓŁ ZBIORNIKA WODNEGO W BUKÓWCE w ramach projektu p.n.: "Łączy nas Bóbr - wykorzystanie potencjału przyrodniczego i kulturalnego dla aktywizacji turystycznej na terenie Bramy Lubawskiej i w Mikroregionie Zacler"

- **PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH - PROJEKT INSTALACYJNY – DRENAŻ Miszkowice**

## 1. Zakres i cel opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera projekt budowlany drenażu zbierającego wody deszczowe z powierzchni parkingu w miejscowości Miszkowice. Celem niniejszego projektu jest uzyskanie pozwolenia na budowę .

## 2. Podstawa opracowania

– projekt budowlany miejsc postojowych dla samochodów osobowych –
ustalenia z Inwestorem

## 3. Rozwiązania techniczne projektowanej kanalizacji drenażowej

Teren parkingu wg projektu branży drogowej zostanie wyłożony płytami ażurowymi ułożonymi ze spadkiem wskazanym w części graficznej opracowania branżowego. Warstwy przekroju konstrukcyjnego drogi zgodnie z projektem branży drogowej przedstawiają się następująco, dodatkowo wykop przygotowany pod ułożenie rury drenarskiej należy wypełnić obsypką żwirową o granulacji 32 mm. Na głębokości ok. 1 m projektuje się ułożenie rury drenarskiej perforowanej typu LP wykonanej z PP-B w filtrze z geowłókniny o sztywności obwodowej SN-10 kN/m2 [redacted] Spadki terenu zostały wyprofilowane tak, żeby wody opadowe spływały rurami drenarskimi w kierunku separatora lamelowego [redacted] zintegrowanego z piaskownikiem typu [redacted] (Qnom=25 l/s, Qmax=250 l/s) i dalej rurami PP-B o sztywności obwodowej SN-8 kN/m2 do pobliskiego rowu. Na projektowanym drenażu należy zamontować studzienki inspekcyjne o średnicy DN600 wykonane z rur trzonowych z osadnikiem a bezpośrednio przed i za separatorem studzienki o średnicy DN600 z kinetami. Studzienki wbudowane na parkingu wykończyć włazami klasy D400 a w terenie zielonym w klasie A15. Jako element końcowy dla układu zapewniono studnię kontrolną [redacted]

Odbiornikiem wód deszczowych będzie pobliski rów. Kolektor zrzutowy z rur PP-B o średnicy DN315mm zakończyć wylotem drenarskim typu W-3.Wylot należy zabezpieczyć kratą zabezpieczającą ze stali A-I (St0S fi 10 mm) o prześwicie między prętami 40 mm. Zaleca się co najmniej dwa razy w roku konserwować wylot drenarski poprzez czyszczenie i odmulanie okolic wylotu.

Wykopy należy wykonywać jako szerokoprzestrzenne zapewniając bezpieczne nachylenie skarp wykopów dla danej kategorii gruntu. Wykopy obiektowe pod separator lamelowy i wpust deszczowy wykonywać jako umocnione. W rejonie wystąpienia istniejącego uzbrojenia podziemnego w celu lokalizacji kolizji należy wykonać ręcznie poprzeczne wykopy sondażowe. Przewody należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed

przystąpieniem do wykonania podłoża dokonać odbioru technicznego wykopu. Projektuje się podłoże wzmocnione żwirowo-piaskowe o grubości 0,2m. Obsypkę przewodu po obu stronach rury oraz zasypkę w strefie „niebezpiecznej" , tj do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury prowadzić szczególnie starannie warstwami o grubości 20-25 cm z dokładnym zagęszczeniem. Poszczególne warstwy zasypki o grubości do 30 cm wymagają ubicia i zagęszczenia. Zasypkę i obsypkę wykopu wykonać żwirem o granulacji 32 mm. Zasypkę wykonać należy po dokonaniu inwentaryzacji geodezyjnej.

W przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów wpłukiwanych wzdłuż wykopu.

Szczegóły wykonania oraz rzędne wysokościowe kanalizacji deszczowej przedstawiono w części graficznej opracowania.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej, posiadającej doświadczenie w prowadzeniu prac o podobnej specyfice.

W przypadku wystąpienia sytuacji nieprzewidzianych w niniejszym opracowaniu należy wezwać projektanta i uzgodnić sposób dalszego prowadzenia prac. Niniejsze opracowanie stanowi dokument niezbędny do uzyskania pozwolenia na budowę.

Wszystkie materiały należy stosować zgodnie z instrukcją podaną przez producenta. Materiały powinny posiadać stosowne oznaczenia świadczące o dopuszczeniu ich do stosowania w budownictwie. Wszelkie wyroby należy stosować w ramach jednego wybranego systemu określonego producenta. Na etapie realizacji wykonawca winien dokonać szczegółowej inwentaryzacji sieci i przyłączy w obrębie elementów projektowanych. Prace w obrębie istniejących instalacji należy wykonywać ręcznie.

Prace należy wykonać zgodnie ze sztuką i wiedzą budowlaną z zachowaniem przepisów bhp i ppoż.

Użyte znaki towarowe należy traktować jako określenie żądanych parametrów i standardów.

**Szczegóły wykonania parkingu oraz warstwy przekroju konstrukcyjnego parkingu według projektu branżowego będącego elementem całościowego opracowania.**

# 4. Obliczenia

## *4.1 Obliczenie ilości wód opadowych*

**Q = φ x Ψ x A x I/10000 l/s**

przyjmując:

φ – współczynnik spływu

Ψ – współczynnik opóźnienia odpływu

A – całkowita powierzchnia zlewni (ha)

I – miarodajne natężenie opadu deszczu dm3/(s*ha)

Ψ = 0,50 – chodniki nie pokryte płytami, podwórza i aleje (przyjęty współczynnik dla powierzchni pokrytych płytami ażurowymi) A = 2327 m2 = 0,234 ha

φ = 1,0 – współczynnik opóźnienia odpływu dla małych zlewni drogowych

I =170 t-15 l/s ha – natężenie deszczu miarodajnego;

Q = 0,5 x 1,0 x 0,234 x 170 = 19,89 l/s

### *4.2 Objętość ścieków w czasie trwania deszczu w okresie 15 minut*

**V = Q x t15min**

**V = 19,89 l/s x 15 min x 60/1000 = 1,79 m3**

### *4.3 Obliczenie wymaganej pojemności osadnika*

**Vos = 200 · Q / fd**

Q [l/s] – dopływ ścieków do separatora

200 – krotność osadnika z uwagi na myjnię samochodową

fd = 1 - współczynnik gęstości cieczy lekkiej (należy przyjąć 1 przy gęstości substancji separowanej ≤ 0,85 g/cm3)

Vos = 200 · 19,89 / 1 = 3978 dm3

### *4.4 Dobór separatora*

Q całk = 19,89 l/s

Należy zastosować separator lamelowy [redacted]

### *4.5 Dobór piaskownika*

Stężenie zawiesiny ogólnej w wodach opadowych waha się w zakresie od 70 do 800 mg/l (poza okresem roztopów). Średnie stężenie wynosi między 150 a 400 mg/l. Minimalny poziom stężenia zawiesiny na odpływie wymagany przepisami osiąga się w przypadku zatrzymania ziaren o średnicy między 0,15 a 0,20 mm (dla wód deszczowych). Daje to nam sprawność piaskowników na poziomie 60-80%.

Powierzchnia piaskownika:

$$Ao = Q \times 3{,}6/Vo \ [m2]$$

gdzie:
Q – ilość wód opadowych [l/s]
Vo – prędkość opadania odpowiadająca obciążeniu hydraulicznemu [m/h]

$$\eta = (z1 - z2)/z1 \times 100\%$$

z1 – maksymalne stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie z1 = 200 mg/l z2 – stężenie wymagane na wylocie z2 = 100 mg/l
Sprawność

$$\eta = 50, \text{ dla dn } 0{,}20 \text{ mm } V_0 = 82 \text{ m/h}$$

$$Ao = 24{,}23 \times 3{,}6/82 = 1{,}06 \ [m2]$$

Dobrano piaskownik [redacted] o minimalnych wymiarach:
- średnica D = 1,6 m -
długość L = 4,8 m,

$$A_{o1} = 1{,}4 \times 1{,}55 = 2{,}17 \ m^2 > 1{,}06 m^2$$

## 5. Wykonanie i odbiór robót.

Całość robót wykonać i odbiory przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem i instrukcją producentów urządzeń oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część II Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych" oraz przepisami branżowymi, BHP i p.poż.

*Wszystkie uzasadnione i uzgodnione zmiany do niniejszego projektu należy wprowadzić do dziennika budowy z potwierdzeniem przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego (o ile w pozwoleniu na budowę zostanie ustanowiony inspektor nadzoru inwestorskiego).*

# 1) 3. OPIS TECHNICZNY

## 3.1. Część ogólna

### 3.1.1. Inwestor

Inwestorem zadania objętego niniejszym opracowaniem jest Gmina Lubawka, Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka.

### 3.1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej dla zadania pn.: „PROJEKT BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIA TERENU WOKÓŁ ZBIORNIKA WODNEGO W BUKÓWCE w ramach projektu p.n.: "Łączy nas Bóbr - wykorzystanie potencjału przyrodniczego i kulturalnego dl aktywizacji turystycznej na terenie Bramy Lubawskiej i w Mikroregionie Zacler" w miejscowości Miszkowice dz. nr 547/1, 020703_5 (Lubawka - obszar wiejski)".

### 3.1.3. Podstawa opracowania projektu

- zlecenie Inwestora,
- mapa do celów projektowych,
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi,
- uzgodnienia z inwestorem i przyszłym użytkownikiem,
- warunki techniczne.

### 3.1.4. Zakres opracowania

- wewnętrzna lina zasilająca,
- szafka zewnętrzna RZ,
- instalacji gniazd wtykowych,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja ogrzewania elektrycznego,
- linie kablowe,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- sterowanie oświetleniem, - ochrona przeciwporażeniowa, - ochrona przeciwprzepięciowa.

### 3.1.6. Warunki techniczne

Instalacja elektryczna ma spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r. (Dz. U. nr 15 z dnia 25.02.1999, poz. 140) System ochrony przed porażeniem musi być wykonany zgodnie z normą PN-IEC/60364-4-41/2000. W instalacji elektrycznej należy zastosować środki ochrony przed przepięciami zgodnie z normą PN-IEC/60364-4-443/1999 I PN-91/E08109.

## 3.2. Część szczegółowa

### 3.2.1. Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie w energię elektryczną projektowanego oświetlenia zewnętrznego i budynku toalet należy wykonać zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia znak WP/036801/2016/O01R01 z zestawu złączowo pomiarowego typu ZK2a-1P nr 96186 zabudowanego na granicy działki z mocą przyłączeniową 12kW.

Na granicy działki w miejscu pokazanym na planie zagospodarowania terenu należy zabudować szafkę RZ dla potrzeb oświetlenia zewnętrznego i budynku toalet. W szafce RZ należy zabudować układ pomiarowy wraz z zabezpieczeniem przelicznikowym. Zestaw złączowo pomiarowy jest własnością Tauron Dystrybucja S.A.

Od zestawu złączowo pomiarowego ZK1e-1P dla zasilania projektowanej rozdzielnicy zewnętrznej RZ należy ułożyć linie kablową typu YKYżo 5x16mm2. Od w/w rozdzielnicy RZ do budynku toalet należy ułożyć kabel typu YKYżo 5x10mm2, a dla potrzeb oświetlenia zewnętrznego dwa kable typu YAKY 4x25mm2.

Kabel należy układać na 10cm warstwie piasku na głębokości 70cm, a następnie zasypać 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą gruntu rodzimego i przykryć niebieską folią kalandrowaną. Kabel układać zgodnie z normą N SEP-0004. Rowy kablowe wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności przy sieciach podziemnych innych użytkowników. Kabel prowadzony w ziemi należy układać faliście. Zasilanie należy wykonać zgodnie ze schematem zasilania. We wspólnym wykopie z kablem zasilającym 10cm poniżej dna wykopu należy układać bednarkę FeZn 25x4mm.

### 3.2.2. Oświetlenie zewnętrzne parkingu

Dla potrzeb oświetlenia terenu zewnętrznego przewiduje się montaż parkowych opraw oświetleniowych typu LED montowanych na 3,5m słupach stalowych. Zasilanie projektowanych słupów należy wykonać z dwóch linii kablowych typy YAKY 4x25mm2z szafki RZ. Kabel należy układać w rowie kablowym w na głębokości 0,6 pod chodnikami i trawnikami natomiast pod drogami na głębokości min. 1m. Pod drogami kabel należy układać w rurach z tworzywa sztucznego typu SRS Ø75 lub innych o parametrach nie gorszych. Na skrzyżowaniu z innymi sieciami podziemnymi kable należy zabezpieczać rurami ochronnymi typ DVK Ø75 lub innych o parametrach nie gorszych. Kabel układać linią falistą z zapasem 1-3%. Równolegle z kablem należy układać taśmę stalową ocynkowaną FeZn 25x4mm. Bednarkę należy układać 10 cm poniżej dna wykopu. Kabel na całej długości powinien być zaopatrzony w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach co 10cm. Kabel należy układać zgodnie z normą N-SEP-E-004. Rozmieszczenie słupów oświetleniowych zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Całość robót po zakończeniu winna spełniać wymagania norm i przepisów. Do odbioru końcowego przedłożyć wymagane dokumenty odbiorowe, metrykę urządzenia piorunochronnego, protokoły badań, certyfikaty lub deklaracje zgodności, wydane dla wyrobów stosowanych w urządzeniach piorunochronnych. Plan trasy kabla zasilającego oraz lokalizacja słupów oświetleniowych przedstawiona została na planie zagospodarowania terenu.

### 3.2.3. Rozdzielnica zewnętrzna - RZ

Dla potrzeb zasilania w energie elektryczną projektowanego budynku, przepompowni ścieków oraz oświetlenia zewnętrznego projektuje się wolnostojącą rozdzielnicę zewnętrzną o stopniu ochrony min IP 44 zabudowaną na prefabrykowanym fundamencie. Projektowaną rozdzielnicę RZ należy posadowić w miejscu wskazanym na planie zagospodarowania terenu. W rozdzielnicy umieścić zabezpieczenia obwodu oświetleniowych, budynku toalet oraz sterowanie oświetleniem zgodnie ze schematem w części rysunkowej projektu.

### 3.2.4. Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetlenie zewnętrznych odbywać się będzie w sposób ręczy oraz w sposób automatyczny poprzez zegar astronomiczny zabudowany w rozdzielnicy RZ.

### 3.2.5. Słupy oświetleniowe

W miejscach jak pokazano na planie zagospodarowania terenu przewiduję wkopać 27szt fundamentów betonowych pod 3,5m słupy oświetleniowe. Na słupach należy zabudować oprawy typu LED. W słupach i masztach stosować tabliczki z bezpiecznikami topikowym bądź wyłącznikami instalacyjnymi.

### 3.2.6. Instalacja budynków

**Zasilania**

Dla potrzeb zasilania instalacji odbiorczej budynku toalety przewiduje się zabudowę głównej rozdzielnicy elektrycznej - RG. Jako główny wyłącznik prądu w rozdzielnicy przewiduje się zabudowę rozłącznika izolacyjnego 4P wyposażonego w cewkę wybijakową przystosowaną do współpracy z pożarowym wyłącznikiem prądu (przyciskiem zwiernym).

Zabezpieczenia poszczególnych obwodów zrealizowane będą na wyłącznikach instalacyjnych, a wszystkie gniazda wtyczkowe oraz obwody ogrzewania podłogowego dodatkowo na wyłącznikach różnicowoprądowych. Schematy elektryczny rozdzielnicy RG pokazany zostały w części rysunkowej projektu.

**Instalacja oświetlenia**

Instalację oświetlenia w budynku zaprojektowano w oparciu o normę PN-EN 12464-1:2004. W pomieszczeniach przewidziano oprawy ze źródłami energooszczędnymi typu LED. Dla potrzeb sterowania oświetlenia przewiduje się zabudowę czujek ruchu 360 stopni. Instalacje oświetleniowe należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x1,5mm2, YDYżo 4x1,5mm2 o napięciu izolacji 750V. Przewody instalacji oświetlenia należy prowadzić pod tynkiem bądź w korytkach kablowych w przestrzeni międzysufitowej. W pomieszczeniach toalet należy zastosować osprzęt szczelny IP44. Rozmieszczenie opraw i osprzętu instalacji oświetleniowej pokazano na rzutach w części rysunkowej projektu.

**Instalacja gniazd wtykowych**

Instalację gniazd wtyczkowych 230 V w budynkach należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm2 o napięciu izolacji 750V układanymi pod tynkiem bądź. Należy zastosować osprzęt szczelny IP44. Gniazda zamontować na wysokości 1,1m-1,3m nad podłogą. Rozmieszczenie gniazd wtykowych pokazano na rzutach w części rysunkowej projektu.

**Ochrona przeciwporażeniowa instalacji budynków**

Układ zasilania obwodów elektrycznych budynku należy wykonać w systemie TN–S tzn. z rozdzielonymi przewodami N i PE. Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, zrealizowane na wyłącznikach samoczynnych. W rozdzielnicy RG należy zainstalować szynę wyrównania potencjału, do której należy podłączyć przewody ochronne poszczególnych obwodów. W budynkach należy wykonać szyny uziemiającą, do których podłączone mają być wszystkie metalowe obudowy wyposażenia technologicznego oraz metalowe rurociągi wodne i CO wchodzące do budynku. Szyny wyrównawczą które należy uziemić, poprzez złącze probiercze, przyłączając ją do uziomu budynku. We wszystkich łazienkach wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe przewodem LgYżo 1x6 i włączyć do wspólnej puszki potencjały rur wody zimnej, ciepłej, CO oraz wanny/natryski (zacisk uziemiający).

**Instalacja uziemienia**

Należy wykonać uziom fundamentowy z bednarki FeZn 30x4mm2. Do uziomu należy podłączyć rozdzielnice budynku RG oraz główną szynę uziemiającą. Wymagana rezystancja uziemienia rozdzielnic wynosi 10 omów.

**Instalacja uziemienia**

Na dachu należy wykonać zwody poziome nie izolowane z drutu ocynkowanego FeZn ø8mm. Przewody odprowadzające z drutu FeZn ø8mm prowadzić w rurkach niepalnych pod elewacją budynku. W miejscach pokazanych na rysunku instalacji odgromowej i uziemienia należy zamontować złącza kontrolne w typowych puszkach wbudowanych w elewacje. Wszystkie metalowe elementy, znajdujące się na dachu połączyć ze zwodami

poziomymi drutem FeZn ø8mm. Na dachu budynku należy ułożyć zwody poziomie układając je po kalenicy dachu i łącząc je z istniejącymi zwodami odprowadzającymi.

Instalację należy wykonać zgodnie z poniższym zapisem:

- zwody poziome niskie wykonać z drutu FeZn ø8mm,
- zwody niskie na kalenicy dachu mocować na uchwytach gąsiorowych GS,
- rozstaw uchwytów na trasie zwodów poziomych dachu dachówkowego ma wynosić ok. 1m
- przewody odprowadzające wykonać z drutu FeZn ø8mm,
- połączyć kominy i inne części metalowe do instalacji odgromowej dachu, - złącza kontrolne w zabudować w skrzynkach wtynkowych, - łączyć instalację odgromową z rynnami uchwytem rynnowym.

Całość robót po zakończeniu winna spełniać wymagania norm i przepisów. Do odbioru końcowego przedłożyć wymagane dokumenty odbiorowe, metrykę urządzenia piorunochronnego, protokoły badań, certyfikaty lub deklaracje zgodności, wydane dla wyrobów stosowanych w urządzeniach piorunochronnych.

### 3.2.7. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, zrealizowane na rozłącznikach bezpiecznikowych oraz wyłącznikach różnicowo-prądowych z członem nadmiarowo prądowym. W rozdzielnicy RZ należy zastosować ochronę przepięciową, w postaci ochronników przepięciowych TNS klasy I+II w rozdzielnicy RG budynku ochronniki TNS klasy II.

### 3.2.8. Warunki wykonania instalacji

Instalacja powinna być wykonana zgodnie z wymogami Przepisów Budowy i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych, Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990r., Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r. Prace powinna wykonywać firma lub osoba, która posiada odpowiednie uprawnienia do prowadzenia prac w zakresie elektrycznym.

### 3.3. Uwagi końcowe

Po wykonaniu w/w robót należy wykonać:

- Odbiór instalacji elektrycznej W tym celu

należy dostarczyć :

- protokół odbioru robót elektrycznych,
- protokoły badania instalacji elektrycznej (pomiary rezystancji izolacji przewodów), - protokoły skuteczności szybkiego wyłączania, badania ciągłości przewodów, pomiar uziemienia,
- protokół pomiarów natężenia oświetlenia,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- atesty i certyfikaty zabudowanych materiałów i urządzeń

Wszystkie prace instalacyjne należy wykonać zgodnie z ustawą Prawo Budowlane oraz obowiązującymi przepisami i normami branżowymi, przy zachowaniu zasad BHP i wymagań p.poż.

### 3.4. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Realizacja niniejszego opracowania wymaga zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury ogłoszonym w Dz. U. Nr 151 z dnia 23.06.2003 sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ponieważ występują roboty przy wykonywaniu których istnieje ryzyko upadku z wysokości powyżej 5,0 m.

## 2) 3. OPIS TECHNICZNY

### 3.1. Część ogólna

#### 3.1.1. Inwestor

Inwestorem zadania objętego niniejszym opracowaniem jest Gmina Lubawka, Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka.

#### 3.1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej dla zadania pn.: „PROJEKT BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIA TERENU WOKÓŁ ZBIORNIKA WODNEGO W BUKÓWCE w ramach projektu p.n.: "Łączy nas Bóbr - wykorzystanie potencjału przyrodniczego i kulturalnego dl aktywizacji turystycznej na terenie Bramy Lubawskiej i w Mikroregionie Zacler" w miejscowości Paprotki na działce dz. 130/2, 132/2, 130/1 obr. Paprotki, jed. ewid. 020703_5 (Lubawka - obszar wiejski)".

#### 3.1.3. Podstawa opracowania projektu

- zlecenie Inwestora,
- mapa do celów projektowych,
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi,
- uzgodnienia z inwestorem i przyszłym użytkownikiem,
- warunki techniczne.

#### 3.1.4. Zakres opracowania

- wewnętrzna lina zasilająca,
- szafka zewnętrzna RZ,
- instalacji gniazd wtykowych,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja ogrzewania elektrycznego,
- linie kablowe,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- sterowanie oświetleniem, - ochrona przeciwporażeniowa, - ochrona przeciwprzepięciowa.

#### 3.1.6. Warunki techniczne

Instalacja elektryczna ma spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r. (Dz. U. nr 15 z dnia 25.02.1999, poz. 140) System ochrony przed porażeniem musi być wykonany zgodnie z normą PN-IEC/60364-4-41/2000. W instalacji elektrycznej należy zastosować środki ochrony przed przepięciami zgodnie z normą PN-IEC/60364-4-443/1999 I PN-91/E08109.

### 3.2. Część szczegółowa

#### 3.2.1. Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie w energię elektryczną projektowanego budynku toalet i oświetlenie zewnętrznego należy wykonać zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia znak WP/036745/2016/O01R01 z zestawu złączowo pomiarowego typu ZK2a-1P zabudowanego na granicy działki 130/1 z mocą przyłączeniową 12kW.

Na granicy działki 130/1 w miejscu pokazanym na planie zagospodarowania terenu należy zabudować zestaw złączowo pomiarowy typu ZK2a-1P z bezpośrednim układem pomiarowo – rozliczeniowym zasilanym linią kablową typu YAKXs 4x240mm2 ze słupa nN z napowietrznej linii elektroenergetycznej ze stacji SN/nN PT-37904. Zestaw złączowo pomiarowy jest własnością Tauron Dystrybucja S.A, a powyższy zakres jest poza zakresem niniejszego opracowania (zakres Tauron Dystrybucja S.A).

Od zestawu złączowo pomiarowego ZK2a-1P dla zasilania projektowanej rozdzielnicy zewnętrznej RZ należy ułożyć linie kablową typu YKYżo 5x10mm2. Od w/w rozdzielnicy RZ do budynku ułożyć kabel typu YKYżo 5x10mm2, a dla potrzeb oświetlenia zewnętrznego kabel typu YKYżo 3x6mm2.

Kabel należy układać na 10cm warstwie piasku na głębokości 70cm, a następnie zasypać 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą gruntu rodzimego i przykryć niebieską folią kalandrowaną. Kabel układać zgodnie z normą N SEP-0004. Rowy kablowe wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności przy sieciach podziemnych innych użytkowników. Kabel prowadzony w ziemi należy układać faliście. Zasilanie należy wykonać zgodnie ze schematem zasilania. We wspólnym wykopie z kablem zasilającym 10cm poniżej dna wykopu należy układać bednarkę FeZn 25x4mm.

### 3.2.2. Oświetlenie zewnętrzne parkingu

Dla potrzeb oświetlenia placu przed budynkiem toalet przewiduje się montaż parkowych opraw oświetleniowych typu LED montowanych na 3,5m słupach stalowych. Zasilanie projektowanych słupów należy wykonać linią kablową YKYżo 3x6mm2 z szafki RZ. Kabel należy układać w rowie kablowym w na głębokości 0,6 pod chodnikami i trawnikami natomiast pod drogami na głębokości min. 1m. Pod drogami kabel należy układać w rurach z tworzywa sztucznego typu SRS Ø75 lub innych o parametrach nie gorszych. Na skrzyżowaniu z innymi sieciami podziemnymi kable należy zabezpieczać rurami ochronnymi typ DVK Ø75 lub innych o parametrach nie gorszych. Kabel układać linią falistą z zapasem 1-3%. Równolegle z kablem należy układać taśmę stalową ocynkowaną FeZn 25x4mm. Bednarkę należy układać 10 cm poniżej dna wykopu. Kabel na całej długości powinien być zaopatrzony w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach co 10cm. Kabel należy układać zgodnie z normą N-SEP-E-004. Rozmieszczenie słupów oświetleniowych zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Całość robót po zakończeniu winna spełniać wymagania norm i przepisów. Do odbioru końcowego przedłożyć wymagane dokumenty odbiorowe, metrykę urządzenia piorunochronnego, protokoły badań, certyfikaty lub deklaracje zgodności, wydane dla wyrobów stosowanych w urządzeniach piorunochronnych. Plan trasy kabla zasilającego oraz lokalizacja słupów oświetleniowych przedstawiona została na planie zagospodarowania terenu.

### 3.2.3. Rozdzielnica zewnętrzna - RZ

Dla potrzeb zasilania w energie elektryczną projektowanego budynku oraz oświetlenia zewnętrznego projektuje się rozdzielnicę zewnętrzną o stopniu ochrony min IP 40 zabudowaną na prefabrykowanym fundamencie. Projektowaną rozdzielnicę RZ należy posadowić w miejscu wskazanym na planie zagospodarowania terenu. W rozdzielnicy umieścić zabezpieczenia obwodu oświetleniowych, budynku toalet oraz sterowanie oświetleniem zgodnie ze schematem w części rysunkowej projektu.

### 3.2.4. Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetlenie zewnętrznych odbywać się będzie w sposób ręczy oraz w sposób automatyczny poprzez zegar astronomiczny zabudowany w rozdzielnicy RZ.

### 3.2.5. Słupy oświetleniowe

W miejscach jak pokazano na planie zagospodarowania terenu przewiduję wkopać dwa fundamenty betonowe pod 3,5m słupy oświetleniowe. Na słupach należy zabudować oprawy parkowego typu LED o mocy 39W. W słupach i masztach stosować tabliczki z bezpiecznikami topikowym bądź wyłącznikami instalacyjnymi.

### 3.2.6. Instalacja budynków

**Zasilania**

Dla potrzeb zasilania instalacji odbiorczej budynku toalety przewiduje się zabudowę głównej rozdzielnicy elektrycznej - RG. Jako główny wyłącznik prądu w rozdzielnicy przewiduje się zabudowę rozłącznika izolacyjnego 4P wyposażonego w cewkę wybijakową przystosowaną do współpracy z pożarowym wyłącznikiem prądu (przyciskiem zwiernym).

Zabezpieczenia poszczególnych obwodów zrealizowane będą na wyłącznikach instalacyjnych, a wszystkie gniazda wtyczkowe oraz obwody ogrzewania podłogowego dodatkowo na wyłącznikach różnicowoprądowych. Schematy elektryczny rozdzielnicy RG pokazany zostały w części rysunkowej projektu.

**Instalacja oświetlenia**

Instalację oświetlenia w budynku zaprojektowano w oparciu o normę PN-EN 12464-1:2004. W pomieszczeniach przewidziano oprawy ze źródłami energooszczędnymi typu LED. Dla potrzeb sterowania oświetlenia przewiduje się zabudowę czujek ruchu 360 stopni. Instalacje oświetleniowe należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x1,5mm2, YDYżo 4x1,5mm2 o napięciu izolacji 750V. Przewody instalacji oświetlenia należy prowadzić pod tynkiem bądź w korytkach kablowych w przestrzeni międzysufitowej. W pomieszczeniach toalet należy zastosować osprzęt szczelny IP44. Rozmieszczenie opraw i osprzętu instalacji oświetleniowej pokazano na rzutach w części rysunkowej projektu.

**Instalacja gniazd wtykowych**

Instalację gniazd wtyczkowych 230 V w budynkach należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm2 o napięciu izolacji 750V układanymi pod tynkiem bądź. Należy zastosować osprzęt szczelny IP44. Gniazda zamontować na wysokości 1,1m-1,3m nad podłogą. Rozmieszczenie gniazd wtykowych pokazano na rzutach w części rysunkowej projektu.

**Ogrzewanie elektryczne**

Dla potrzeb ogrzewania elektrycznego w pomieszczeniach toalet przewiduje się wykorzystać system ogrzewanie podłogowego [redacted]

W każdym z pomieszczeń w budynku projektuje się wykonanie instalacji ogrzewania elektrycznego za pomocą mat grzewczych. Wewnątrz budynku Zaprojektowano maty grzewcze typu DTIF-150; 150 W/m2; 230V prod. DEVI (bądź równoważne). Maty grzewcze należy montować zgodnie z kartą katalogową załączoną do urządzeń. Maty grzewcze wyposażone są fabrycznie na końcach w odcinki przewodów do przyłączenia do instalacji elektrycznej. Plan rozmieszczenia instalacji ogrzewania podłogowego pokazano w części rysunkowej projektu.

Dla sterowania ogrzewaniem mat grzewczych wewnątrz budynku przewidziano osobne sterowanie. Dla ogrzewania wewnętrznego przewidziano zabudowę sterowników (termostatów) [redacted] z panelem dotykowym.

**Ochrona przeciwporażeniowa instalacji budynków**

Układ zasilania obwodów elektrycznych budynku należy wykonać w systemie TN–S tzn. z rozdzielonymi przewodami N i PE. Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, zrealizowane na wyłącznikach samoczynnych. W rozdzielnicy RG należy zainstalować szynę wyrównania potencjału, do której należy podłączyć przewody ochronne poszczególnych obwodów. W budynkach należy wykonać szyny uziemiającą, do których podłączone mają być wszystkie metalowe obudowy wyposażenia technologicznego oraz metalowe rurociągi wodne i CO wchodzące do budynku. Szyny wyrównawczą które należy uziemić, poprzez złącze probiercze, przyłączając ją do uziomu budynku. We wszystkich łazienkach wykonać połączenia wyrównawcze

miejscowe przewodem LgYżo 1x6 i włączyć do wspólnej puszki potencjały rur wody zimnej, ciepłej, CO oraz wanny/natryski (zacisk uziemiający).

**Instalacja uziemienia**

Należy wykonać uziom fundamentowy z bednarki FeZn 30x4mm2. Do uziomu należy podłączyć rozdzielnice budynku RG oraz główną szynę uziemiającą. Wymagana rezystancja uziemienia rozdzielnic wynosi 10 omów.

**Instalacja uziemienia**

Na dachu należy wykonać zwody poziome nie izolowane z drutu ocynkowanego FeZn ø8mm. Przewody odprowadzające z drutu FeZn ø8mm prowadzić w rurkach niepalnych pod elewacją budynku. W miejscach pokazanych na rysunku instalacji odgromowej i uziemienia należy zamontować złącza kontrolne w typowych puszkach wbudowanych w elewacje. Wszystkie metalowe elementy, znajdujące się na dachu połączyć ze zwodami poziomymi drutem FeZn ø8mm. Na dachu budynku należy ułożyć zwody poziomie układając je po kalenicy dachu i łącząc je z istniejącymi zwodami odprowadzającymi.

Instalację należy wykonać zgodnie z poniższym zapisem:

- zwody poziome niskie wykonać z drutu FeZn ø8mm,
- zwody niskie na kalenicy dachu mocować na uchwytach gąsiorowych GS,
- rozstaw uchwytów na trasie zwodów poziomych dachu dachówkowego ma wynosić ok. 1m
- przewody odprowadzające wykonać z drutu FeZn ø8mm,
- połączyć kominy i inne części metalowe do instalacji odgromowej dachu, - złącza kontrolne w zabudować w skrzynkach wtynkowych, - łączyć instalację odgromową z rynnami uchwytem rynnowym.

Całość robót po zakończeniu winna spełniać wymagania norm i przepisów. Do odbioru końcowego przedłożyć wymagane dokumenty odbiorowe, metrykę urządzenia piorunochronnego, protokoły badań, certyfikaty lub deklaracje zgodności, wydane dla wyrobów stosowanych w urządzeniach piorunochronnych.

### 3.2.7. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, zrealizowane na rozłącznikach bezpiecznikowych oraz wyłącznikach różnicowo-prądowych z członem nadmiarowo prądowym. W rozdzielnicy RZ należy zastosować ochronę przepięciową, w postaci ochronników przepięciowych TNS klasy I+II w rozdzielnicy RG budynku ochronniki TNS klasy II.

### 3.2.8. Warunki wykonania instalacji

Instalacja powinna być wykonana zgodnie z wymogami Przepisów Budowy i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych, Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990r., Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r.Prace powinna wykonywać firma lub osoba, która posiada odpowiednie uprawnienia do prowadzenia prac w zakresie elektrycznym.

### 3.3. Uwagi końcowe

Po wykonaniu w/w robót należy wykonać:

- Odbiór instalacji elektrycznej W tym celu należy dostarczyć :
- protokół odbioru robót elektrycznych,
- protokoły badania instalacji elektrycznej (pomiary rezystancji izolacji przewodów), - protokoły skuteczności szybkiego wyłączania, badania ciągłości przewodów, pomiar uziemienia,
- protokół pomiarów natężenia oświetlenia,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- atesty i certyfikaty zabudowanych materiałów i urządzeń

Wszystkie prace instalacyjne należy wykonać zgodnie z ustawą Prawo Budowlane oraz obowiązującymi przepisami i normami branżowymi, przy zachowaniu zasad BHP i wymagań p.poż.

### 3.4. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Realizacja niniejszego opracowania wymaga zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury ogłoszonym w Dz. U. Nr 151 z dnia 23.06.2003 sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ponieważ występują roboty przy wykonywaniu których istnieje ryzyko upadku z wysokości powyżej 5,0 m.

## 3) 3. OPIS TECHNICZNY

### 3.1. Część ogólna

#### 3.1.1. Inwestor

Inwestorem zadania objętego niniejszym opracowaniem jest Gmina Lubawka, Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka.

#### 3.1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej dla zadania pn.: „PROJEKT BUDOWLANY ZAGOSPODAROWANIA TERENU WOKÓŁ ZBIORNIKA WODNEGO W BUKÓWCE w ramach projektu p.n.: "Łączy nas Bóbr - wykorzystanie potencjału przyrodniczego i kulturalnego dl aktywizacji turystycznej na terenie Bramy Lubawskiej i w Mikroregionie Zacler” w miejscowości Bukówka dz. nr 441/3, obr. Bukówka, jed. ewid. 020703_5 (Lubawka - obszar wiejski)”.

#### 3.1.3. Podstawa opracowania projektu

- zlecenie Inwestora,
- mapa do celów projektowych,
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi,
- uzgodnienia z inwestorem i przyszłym użytkownikiem,
- warunki techniczne.

#### 3.1.4. Zakres opracowania

- wewnętrzna lina zasilająca,
- szafka zewnętrzna RZ,
- instalacji gniazd wtykowych,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja ogrzewania elektrycznego,
- linie kablowe,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- sterowanie oświetleniem, - ochrona przeciwporażeniowa, - ochrona przeciwprzepięciowa.

#### 3.1.6. Warunki techniczne

Instalacja elektryczna ma spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r. (Dz. U. nr 15 z dnia 25.02.1999, poz. 140) System ochrony przed porażeniem musi być wykonany zgodnie z normą PN-IEC/60364-4-41/2000. W instalacji elektrycznej należy zastosować środki ochrony przed przepięciami zgodnie z normą PN-IEC/60364-4-443/1999 I PN-91/E08109.

## 3.2. Część szczegółowa

### 3.2.1. Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie w energię elektryczną projektowanego budynku toalet i oświetlenie zewnętrznego należy wykonać zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia znak WP/036762/2016/O01R01 z zestawu złączowo pomiarowego typu ZK1a-1P zabudowanego na granicy działki z mocą przyłączeniową 12kW.

Na granicy działki w miejscu pokazanym na planie zagospodarowania terenu obok istniejącego złącza ZK7 należy zabudować zestaw złączowo pomiarowy typu ZK1e-1P z bezpośrednim układem pomiarowo – rozliczeniowym zasilanym linią kablową typu YAKXs 4x35mm2 ze złącza ZK7 zasilanym z obwodu nN JGJ37901/5 z kablowej linii elektroenergetycznej. Zestaw złączowo pomiarowy jest własnością Tauron Dystrybucja S.A, a powyższy zakres jest poza zakresem niniejszego opracowania (zakres Tauron Dystrybucja S.A).

Od zestawu złączowo pomiarowego ZK1e-1P dla zasilania projektowanej rozdzielnicy zewnętrznej RZ należy ułożyć linie kablową typu YKYżo 5x16mm2. Od w/w rozdzielnicy RZ do budynku ułożyć kabel typu YKYżo 5x10mm2, a dla potrzeb oświetlenia zewnętrznego dwa kable typu YAKY 4x25mm2.

Kabel należy układać na 10cm warstwie piasku na głębokości 70cm, a następnie zasypać 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą gruntu rodzimego i przykryć niebieską folią kalandrowaną. Kabel układać zgodnie z normą N SEP-0004. Rowy kablowe wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności przy sieciach podziemnych innych użytkowników. Kabel prowadzony w ziemi należy układać faliście. Zasilanie należy wykonać zgodnie ze schematem zasilania. We wspólnym wykopie z kablem zasilającym 10cm poniżej dna wykopu należy układać bednarkę FeZn 25x4mm.

### 3.2.2. Oświetlenie zewnętrzne parkingu

Dla potrzeb oświetlenia placu parkingu przewiduje się montaż opraw oświetleniowych LED montowanych na 7m słupach stalowych. Zasilanie projektowanych słupów należy wykonać linią z dwóch linii kablowych typu YAKY 4x25mm2 z szafki RZ. Na słupach należy montażowa oprawy typu TECEO1 32 LEDS 700mA 71W 5119 NW (bądź równoważne) – 16 szt, montowane na 0,5m wysięgnikach o kącie nachylenia 10°, a w przypadku montażu dwóch opraw to kąt rozwarcia między nimi wynosi 90°, a tam gdzie są trzy oprawy to kat rozwarci ma wynosi 120°. Przy wjeździe dla celów doświetlenia wjazdu należy zastosować oprawę [redacted], montowaną na wysięgniki 0,5m o kącie nachylenia 5°.

Kabel należy układać w rowie kablowym w na głębokości 0,6 pod chodnikami i trawnikami natomiast pod drogami na głębokości min. 1m. Pod drogami kabel należy układać w rurach z tworzywa sztucznego typu SRS Ø75 lub innych o parametrach nie gorszych. Na skrzyżowaniu z innymi sieciami podziemnymi kable należy zabezpieczać rurami ochronnymi typ DVK Ø75 lub innych o parametrach nie gorszych. Kabel układać linią falistą z zapasem 1-3%. Równolegle z kablem należy układać taśmę stalową ocynkowaną FeZn 25x4mm. Bednarkę należy układać 10 cm poniżej dna wykopu. Kabel na całej długości powinien być zaopatrzony w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach co 10cm. Kabel należy układać zgodnie z normą N-SEP-E-004. Rozmieszczenie słupów oświetleniowych zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Całość robót po zakończeniu winna spełniać wymagania norm i przepisów. Do odbioru końcowego przedłożyć wymagane dokumenty odbiorowe, metrykę urządzenia piorunochronnego, protokoły badań, certyfikaty

lub deklaracje zgodności, wydane dla wyrobów stosowanych w urządzeniach piorunochronnych. Plan trasy kabla zasilającego oraz lokalizacja słupów oświetleniowych przedstawiona została na planie zagospodarowania terenu.

### 3.2.3. Rozdzielnica zewnętrzna - RZ

Dla potrzeb zasilania w energie elektryczną projektowanego budynku oraz oświetlenia zewnętrznego projektuje się wolnostojącą rozdzielnicę zewnętrzną o stopniu ochrony min IP 44 zabudowaną na prefabrykowanym fundamencie. Projektowaną rozdzielnicę RZ należy posadowić w miejscu wskazanym na planie zagospodarowania terenu. W rozdzielnicy umieścić zabezpieczenia obwodu oświetleniowych, budynku toalet oraz sterowanie oświetleniem zgodnie ze schematem w części rysunkowej projektu.

### 3.2.4. Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetlenie zewnętrznych odbywać się będzie w sposób ręczy oraz w sposób automatyczny poprzez zegar astronomiczny zabudowany w rozdzielnicy RZ.

### 3.2.5. Słupy oświetleniowe

W miejscach jak pokazano na planie zagospodarowania terenu przewiduję wkopać czternaście fundamenty betonowych pod 7,0m słupy oświetleniowe. Na słupach należy zabudować oprawy typu LED. Oprawy należy montować na 0,5m wysięgnikach o kącie nachylenia 5 i 10 stopni. W słupach i masztach stosować tabliczki z bezpiecznikami topikowym bądź wyłącznikami instalacyjnymi.

### 3.2.6. Instalacja budynków

**Zasilania**

Dla potrzeb zasilania instalacji odbiorczej budynku toalety przewiduje się zabudowę głównej rozdzielnicy elektrycznej - RG. Jako główny wyłącznik prądu w rozdzielnicy przewiduje się zabudowę rozłącznika izolacyjnego 4P wyposażonego w cewkę wybijakową przystosowaną do współpracy z pożarowym wyłącznikiem prądu (przyciskiem zwiernym).

Zabezpieczenia poszczególnych obwodów zrealizowane będą na wyłącznikach instalacyjnych, a wszystkie gniazda wtyczkowe oraz obwody ogrzewania podłogowego dodatkowo na wyłącznikach różnicowoprądowych. Schematy elektryczny rozdzielnicy RG pokazany zostały w części rysunkowej projektu.

**Instalacja oświetlenia**

Instalację oświetlenia w budynku zaprojektowano w oparciu o normę PN-EN 12464-1:2004. W pomieszczeniach przewidziano oprawy ze źródłami energooszczędnymi typu LED. Dla potrzeb sterowania oświetlenia przewiduje się zabudowę czujek ruchu 360 stopni. Instalacje oświetleniowe należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x1,5mm2, YDYżo 4x1,5mm2 o napięciu izolacji 750V. Przewody instalacji oświetlenia należy prowadzić pod tynkiem bądź w korytkach kablowych w przestrzeni międzysufitowej. W pomieszczeniach toalet należy zastosować osprzęt szczelny IP44. Rozmieszczenie opraw i osprzętu instalacji oświetleniowej pokazano na rzutach w części rysunkowej projektu.

**Instalacja gniazd wtykowych**

Instalację gniazd wtyczkowych 230 V w budynkach należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm2 o napięciu izolacji 750V układanymi pod tynkiem bądź. Należy zastosować osprzęt szczelny IP44. Gniazda zamontować na wysokości 1,1m-1,3m nad podłogą. Rozmieszczenie gniazd wtykowych pokazano na rzutach w części rysunkowej projektu.

**Ogrzewanie elektryczne**

Dla potrzeb ogrzewania elektrycznego w pomieszczeniach toalet przewiduje się wykorzystać system ogrzewanie podłogowego [redacted]

W każdym z pomieszczeń w budynku projektuje się wykonanie instalacji ogrzewania elektrycznego za pomocą mat grzewczych. Wewnątrz budynku Zaprojektowano maty grzewcze typu DTIF-150; 150 W/m2; 230V [redacted] Maty grzewcze należy montować zgodnie z kartą katalogową załączoną do urządzeń. Maty grzewcze wyposażone są fabrycznie na końcach w odcinki przewodów do przyłączenia do instalacji elektrycznej. Plan rozmieszczenia instalacji ogrzewania podłogowego pokazano w części rysunkowej projektu.

Dla sterowania ogrzewaniem mat grzewczych wewnątrz budynku przewidziano osobne sterowanie. Dla ogrzewania wewnętrznego przewidziano zabudowę sterowników (termostatów) [redacted] z panelem dotykowym.

**Ochrona przeciwporażeniowa instalacji budynków**

Układ zasilania obwodów elektrycznych budynku należy wykonać w systemie TN–S tzn. z rozdzielonymi przewodami N i PE. Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, zrealizowane na wyłącznikach samoczynnych. W rozdzielnicy RG należy zainstalować szynę wyrównania potencjału, do której należy podłączyć przewody ochronne poszczególnych obwodów. W budynkach należy wykonać szyny uziemiającą, do których podłączone mają być wszystkie metalowe obudowy wyposażenia technologicznego oraz metalowe rurociągi wodne i CO wchodzące do budynku. Szyny wyrównawczą które należy uziemić, poprzez złącze probiercze, przyłączając ją do uziomu budynku. We wszystkich łazienkach wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe przewodem LgYżo 1x6 i włączyć do wspólnej puszki potencjały rur wody zimnej, ciepłej, CO oraz wanny/natryski (zacisk uziemiający).

**Instalacja uziemienia**

Należy wykonać uziom fundamentowy z bednarki FeZn 30x4mm2. Do uziomu należy podłączyć rozdzielnice budynku RG oraz główną szynę uziemiającą. Wymagana rezystancja uziemienia rozdzielnic wynosi 10 omów.

**Instalacja uziemienia**

Na dachu należy wykonać zwody poziome nie izolowane z drutu ocynkowanego FeZn ø8mm. Przewody odprowadzające z drutu FeZn ø8mm prowadzić w rurkach niepalnych pod elewacją budynku. W miejscach pokazanych na rysunku instalacji odgromowej i uziemienia należy zamontować złącza kontrolne w typowych puszkach wbudowanych w elewacje. Wszystkie metalowe elementy, znajdujące się na dachu połączyć ze zwodami poziomymi drutem FeZn ø8mm. Na dachu budynku należy ułożyć zwody poziomie układając je po kalenicy dachu i łącząc je z istniejącymi zwodami odprowadzającymi.

Instalację należy wykonać zgodnie z poniższym zapisem:

- zwody poziome niskie wykonać z drutu FeZn ø8mm,
- zwody niskie na kalenicy dachu mocować na uchwytach gąsiorowych GS,
- rozstaw uchwytów na trasie zwodów poziomych dachu dachówkowego ma wynosić ok. 1m
- przewody odprowadzające wykonać z drutu FeZn ø8mm,
- połączyć kominy i inne części metalowe do instalacji odgromowej dachu, - złącza kontrolne w zabudować w skrzynkach wtynkowych, - łączyć instalację odgromową z rynnami uchwytem rynnowym.

Całość robót po zakończeniu winna spełniać wymagania norm i przepisów. Do odbioru końcowego przedłożyć wymagane dokumenty odbiorowe, metrykę urządzenia piorunochronnego, protokoły badań, certyfikaty lub deklaracje zgodności, wydane dla wyrobów stosowanych w urządzeniach piorunochronnych.

### 3.2.7. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, zrealizowane na rozłącznikach bezpiecznikowych oraz wyłącznikach różnicowo-prądowych z członem nadmiarowo prądowym. W

rozdzielnicy RZ należy zastosować ochronę przepięciową, w postaci ochronników przepięciowych TNS klasy I+II w rozdzielnicy RG budynku ochronniki TNS klasy II.

### 3.2.8. Warunki wykonania instalacji

Instalacja powinna być wykonana zgodnie z wymogami Przepisów Budowy i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych, Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990r., Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r.Prace powinna wykonywać firma lub osoba, która posiada odpowiednie uprawnienia do prowadzenia prac w zakresie elektrycznym.

## 3.3. Uwagi końcowe

Po wykonaniu w/w robót należy wykonać:

- Odbiór instalacji elektrycznej W tym celu

należy dostarczyć :

- protokół odbioru robót elektrycznych,
- protokoły badania instalacji elektrycznej (pomiary rezystancji izolacji przewodów), - protokoły skuteczności szybkiego wyłączania, badania ciągłości przewodów, pomiar uziemienia,
- protokół pomiarów natężenia oświetlenia,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- atesty i certyfikaty zabudowanych materiałów i urządzeń

Wszystkie prace instalacyjne należy wykonać zgodnie z ustawą Prawo Budowlane oraz obowiązującymi przepisami i normami branżowymi, przy zachowaniu zasad BHP i wymagań p.poż.

## 3.4. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Realizacja niniejszego opracowania wymaga zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury ogłoszonym w Dz. U. Nr 151 z dnia 23.06.2003 sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ponieważ występują roboty przy wykonywaniu których istnieje ryzyko upadku z wysokości powyżej 5,0 m.

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

**dla budynku nr 92/2016**

**Budynek oceniany:**

| | | |
|---|---|---|
| Nazwa obiektu | Obiekt sanitarny I - toalety | Zdjęcie budynku |
| Adres obiektu | Miszkowice dz. nr 547/1 | |
| Całość/ część budynku | całość | |
| Nazwa inwestora | Gmina Lubawka | |
| Adres inwestora | Plac Wolności 1 | |
| Kod, miejscowość | 58-420, Lubawka | |
| Powierzchnia o regulowanej temp. ($A_f$, $m^2$) | 89,95 | |

| | | |
|---|---|---|
| Powierzchnia zabudowy ($A_g$, $m^2$) | 168,44 | |
| Powierzchnia użytkowa ($P_u$, $m^2$) | 89,95 | |
| Kubatura budynku (V, $m^3$) | 787,95 | |
| | | |

| | Imie i nazwisko | Uprawnienia/pieczątka | Podpis | Data |
|---|---|---|---|---|
| Projektant: | Katarzyna JABŁOŃSKA | 46/2010/DS OIA | | 17.04.2016 |

Spis treści:


1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
5) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
8) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014
10) 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

## 4) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

| Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| I. Przegrody ściany zewnętrzne | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m$^2$•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m$^2$•K] | Warunek spełniony |
| 1 | Ściana zewnętrzna | SZ | 0,24 | 0,25 | Tak |
| | | | | | |
| II. Przegrody podłogi na gruncie | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m$^2$•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m$^2$•K] | Warunek spełniony |
| 1 | Podłoga na gruncie | PG | 0,29 | 0,30 | Tak |
| | | | | | |
| III. Przegrody stropy wewnętrzne | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m$^2$•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m$^2$•K] | Warunek spełniony |
| 1 | Strop wewnętrzny | STW | 0,19 | 0,20 | Tak |
| | | | | | |
| IV. Przegrody drzwi zewnętrzne | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m$^2$•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m$^2$•K] | Warunek spełniony |
| 1 | Drzwi zewnętrzne | DZ | 1,60 | 1,70 | Tak |
| | | | | | |

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

| Obliczenia zbiorcze dla strefy budynek | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura wewnętrzna strefy | $\theta_i$ | 20,0 | °C |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze | $A_f$ | 90,0 | $m^2$ |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi | $q_{int}$ | 5,5 | $W/m^2$ |
| Pojemność cieplna budynku | $C_m$ | 23387000 | J/K |
| Stała czasowa budynku | $\tau$ | 48,9 | h |
| Udział granicznych potrzeb ciepła | $\gamma_{H,lim}$ | 1,2 | - |
| - | $a_H$ | 4,3 | - |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ = ($Q_{H,nd,n}$), kWh/rok | | 10316,8 | |

| Budynek | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Zestawienie stref** | | | | | |
| **Numer strefy** | **Nazwa strefy** | **$A_f$** | **V** | **$\theta_i$** | **Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$** |
| | - | $m^2$ | $m^3$ | °C | kWh/rok |
| 1 | budynek | 89,95 | 224,88 | 20,0 | 10316,77 |
| **Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]** | | | | | 10316,77 |

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

| Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej | | |
|---|---|---|
| Budynek | | |
| Ciepło właściwe wody, $c_w$ | 4,19 | kJ/(kg•K) |
| Gęstość wody, $\rho_w$ | 1000 | $kg/m^3$ |
| Temperatura ciepłej wody, $\theta_W$ | 55 | °C |
| Temperatura zimnej wody, $\theta_O$ | 10 | °C |
| Współczynnik korekcyjny, $k_R$ | 0,78 | - |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$ | 89,95 | $m^2$ |

| | | |
|---|---|---|
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_W$ | 0,60 | $dm^3/(m^2 \bullet dzień)$ |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$ | 804,76 | kWh/rok |

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

| Budynek | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | pompa ciepła | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik $W_H$ | 3,00 | - |
| Współczynnik $W_{el}$ | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$ | 10316,77 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45oC) | |
| Sprawność wytwarzania $_{H,g}$ | 2,60 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P1K | |
| Sprawność regulacji $_{H,e}$ | 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 $_{H,d}$ | 0,96 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $_{H,tot}$ | 2,22 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$ | 96,32 | kWh/rok |

## 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

| Budynek | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | pompa ciepła | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100,00 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik $W_w$ | 3,00 | - |
| Współczynnik $W_{el}$ | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{w,nd}$ | 804,76 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie | |
| Sprawność wytwarzania $_{w,g}$ | 2,60 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych | |
| Sprawność przesyłu $_{w,d}$ | 0,85 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. | |
| Sprawność akumulacji $_{w,s}$ | 0,85 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $_{w,tot}$ | 1,33 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$ | 15,66 | kWh/rok |

## 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

| Budynek | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | budynek | |
| Nr źródła | 1 | - |

| | | |
|---|---|---|
| Rodzaj nośnika energii | Energia elektryczna - produkcja mieszana | |
| Współczynnik $W_L$ | 3,00 | |
| Współczynnik $W_{el}$ | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $E_{l,i\%}$ | 1933,93 | kWh/rok |
| Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$ | 89,95 | $m_2$ |
| Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$ | 3000,00 | h/rok |
| Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$ | 2000,00 | h/rok |
| Rodzaj regulacji | Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie | |
| Wpływ światła dziennego $F_D$ | 1,00 | - |
| Rodzaj regulacji | Ręczna | |
| Wpływ nieobecności pracowników $F_O$ | 1,00 | - |
| Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie | Nie | |
| Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$ | 1,00 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$ | - | kWh/rok |

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

| Budynek | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Ogrzewanie i wentylacja** | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,H}$ kWh/rok | $Q_{K,H}$ kWh/rok | $Q_{P,H}$ kWh/rok |
| 1 | pompa ciepła | 10316,77 | 4644,18 | 14221,50 |
| Suma | | 10316,77 | 4644,18 | 14221,50 |
| | | | | |
| **Przygotowanie ciepłej wody** | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,W}$ kWh/rok | $Q_{K,W}$ kWh/rok | $Q_{P,W}$ kWh/rok |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | pompa ciepła | 804,76 | 606,90 | 1867,69 |
| Suma | | 804,76 | 606,90 | 1867,69 |
| | | | | |
| **Oświetlenie wbudowane** | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,L}$ kWh/rok | $Q_{K,L}$ kWh/rok | $Q_{P,L}$ kWh/rok |
| 1 | budynek | - | 1933,93 | 5801,78 |
| Suma | | - | 1933,93 | 5801,78 |
| | | | | |
| Zestawienie energii użytkowej EU=($Q_{U,H}$+$Q_{U,W}$) / $A_f$ | | | 123,64 | kWh/(m²•rok) |
| Zestawienie energii końcowej EK=($Q_{K,H}$+$Q_{K,W}$+$Q_{K,L}$+$E_{el,pom}$) / $A_f$ | | | 81,12 | kWh/(m²•rok) |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_P$=$Q_{P,H}$+$Q_{P,W}$+$Q_{P,L}$ | | | 21890,97 | kWh/rok |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia EP=$Q_P$/$A_f$ | | | 243,37 | kWh/(m²•rok) |

| **Budynek referencyjny wg WT 2014** | | | |
|---|---|---|---|
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku | $A_f$ | 89,95 | m 2 |
| Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej | $EP_{H+W}$ | 65,00 | kWh/(m ²•rok) |
| Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia | Δ $EP_L$ | 100,00 | kWh/(m ²•rok) |
| Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia | $EP_{max}$ | 165,00 | kWh/(m ²•rok) |

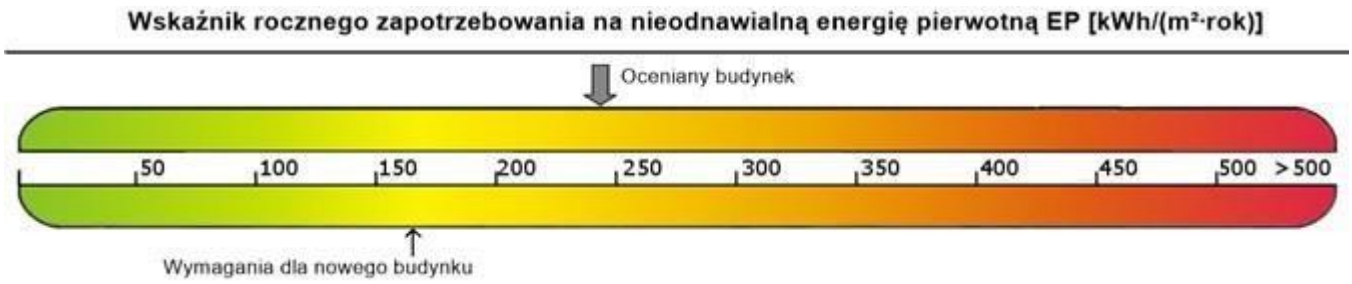
| **Sprawdzenie warunku na EP** | | | |
|---|---|---|---|
| EP kWh/(m²•rok) | | $EP_{max}$ kWh/(m ²•rok) | Uwagi |
| 243,37 | < | 165,00 | Warunek niespełniony |

## 11) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

| **Dane zbiorcze ze stref budynku** | | | |
|---|---|---|---|
| Powierzchnia ogrzewana całości budynku | $A_f$ | 89,95 | $m^2$ |
| **Grupa: Budynek** | | | |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | EP | 243,37 | kWh/($m^2$•rok) |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_{max}$ | 165,00 | kWh/($m^2$•rok) |
| **Średnioważony współczynnik $EP_m$** | | | |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_m$ | 243,37 | kWh/($m^2$•rok) |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_{mmax}$ | 165,00 | kWh/($m^2$•rok) |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EK_m$ | 81,12 | kWh/($m^2$•rok) |

| **Sprawdzenie warunku na EP** | | | |
|---|---|---|---|
| EP kWh/($m^2$•rok) | | $EP_{max}$ kWh/($m^2$•rok) | Uwagi |
| 243,37 | < | 165,00 | Warunek niespełniony |

## 12) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014




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

## 13) Urządzenia pomocnicze

| Lp. | System | Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok] | Uwagi |
|---|---|---|---|
| 1 | Ogrzewanie | 96,32 | |
| 2 | Przygotowanie ciepłej wody | 15,66 | |
| 3 | Wentylacja | 339,00 | |

# Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

17.04.2016

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. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Jelenia Góra

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 % | $Q_{H,nd}$ [kWh/rok] |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 10316,8 |

przygotowania

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

2.2.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa | Udział % | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 804,8 |

2.2.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa | Udział % | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 50,0 | 402,4 |
| 2 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | 50,0 | 402,4 |

## 3. Dostępne nośniki energii

Olej opałowy, biomasa, węgiel kamienny/brunatny, gaz płynny , energia elektryczna z sieci systemowej, energia słoneczna,

## 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

energia elektryczna,

## 5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

### 5.1. Budynek projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa | Cena jedn. | Jedn. | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60 | zł/kWh | |

### 5.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Lp. | Rodzaj paliwa | Cena jedn. | Jedn. | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60 | zł/kWh | |
| 2 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | 0,00 | zł/kWh | |

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

| Lp. | Nazwa systemu | Wariant projektowany | Wariant alternatywny |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | System ogrzewania | TAK, Źródło 'pompa ciepła' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o wH=3,00, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C) o sprawności wytwarzania H,g=2,60, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central.i miejsc. z zaworem termost. P-1K o sprawności regulacji 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 przesyłu H,d=0,96, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji H,s=1,00. | **Nie podlega analizie z powodu braku możliwości instalacji OZE innego niż pompa ciepła** |
| 2 | System wentylacji | TAK; wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza Vve1=106,86 $m^3/h$, Vve2=0,41 $m^3/h$, Vve3=10,69 $m^3/h$, Vve4=44,98 $m^3/h$. | TAK; wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza Vve1=106,86 $m^3/h$, Vve2=0,41 $m^3/h$, Vve3=10,69 $m^3/h$, Vve4=44,98 $m^3/h$. |
| 3 | System ciepłej wody | TAK, Źródło 'pompa ciepła' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o wW=3,00, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania W,g=2,60, Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu W,d=0,60, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji W,s=0,85. | TAK, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania W,g=2,60, Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu W,d=0,60, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji W,s=0,85, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu kolektor słoneczny o sprawności wytwarzania W,g=0,70, Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu W,d=0,60, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji W,s=0,85. |
| | | | |

## 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.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 2,22 | 1,00 | kWh/kWh | 4644,2 | 4644,2 | kWh/rok |

## 8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

## 8.1. Budynek projektowany

| Rodzaj paliwa | Udział % | $\square_{W,tot}$ | $H_u$ | Jedn. | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 1,33 | 1,00 | kWh/kWh | 606,9 | 606,9 | kWh/rok |

## 8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Rodzaj paliwa | Udział % | $\square_{W,tot}$ | $H_u$ | Jedn. | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 50,0 | 1,33 | 1,00 | kWh/kWh | 303,5 | 303,5 | kWh/rok |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | 50,0 | 0,36 | 1,00 | MJ/kg | 1127,1 | 4057,6 | kWh/rok |

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

**Budynek projektowany**

Dodatkowe informacje: ...

**Koszty eksploatacyjne**

| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna Energia elektryczna 4644,18 | systemowa - | kWh/rok | 2786,51 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | Abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | **Całkowite koszty eksploatacyjne** | **zł/rok** | **2786,51** | |
| | | **$K_{H,E}$= 12•$O_m$ + 12•Ab + B•Cena jedn.=** | | | |

## 10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

## Budynek projektowany

Dodatkowe informacje: ...

### Koszty eksploatacyjne

| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 606,90 | kWh/rok | 364,14 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | Abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | **Całkowite koszty eksploatacyjne** | **zł/rok** | **364,14** | |
| | | **$K_{W,E}$= 12•$O_m$ + 12•Ab + B•Cena jedn.=** | | | |

## Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Dodatkowe informacje: ...

### Koszty eksploatacyjne

| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 303,45 | kWh/rok | 182,07 | |
| 2 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | 4057,56 | kWh/rok | 0,00 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | Abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | **Całkowite koszty eksploatacyjne** | **zł/rok** | **182,07** | |
| | | **$K_{W,E}$= 12•$O_m$ + 12•Ab + B•Cena jedn.=** | | | |

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

## 11.1. Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

**Nie podlega analizie z powodu braku możliwości instalacji OZE innego niż pompa ciepła**

## 11.2. Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

| Nazwa | Projektowany | Alternatywny |
|---|---|---|
| Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok | 364,14 | 182,07 |
| Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych % | - | 50,00 |
| Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł | 0,00 | 0,00 |
| Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych % | - | ... |
| Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m$^2$ rok | 4,05 | 2,02 |
| Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m$^2$ | 0,00 | 0,00 |
| Roczne oszczędności kosztów Or zł/rok | - | 182,07 |
| Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT | - | 0,00 |

**WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne p**

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

**dla budynku nr 90/2016**

| **Budynek oceniany:** | | |
|---|---|---|
| Nazwa obiektu | Obiekt sanitarny II - toalety | Zdjęcie budynku |
| Adres obiektu | Paprotki dz. nr 130/2 | |
| Całość/ część budynku | całość | |
| Nazwa inwestora | Gmina Lubawka | |
| Adres inwestora | Plac Wolności 1 | |
| Kod, miejscowość | 58-420, Lubawka | |
| Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ($A_f$, $m^2$) | 34,76 | |
| Powierzchnia zabudowy ($A_g$, $m^2$) | 49,41 | |
| Kubatura budynku (V, $m^3$) | 8218,52 | |

| | Imie i nazwisko | Uprawnienia/pieczątka | Podpis | Data |
|---|---|---|---|---|
| Projektant: | Katarzyna JABŁOŃSKA | 46/2010/DS OIA | | 17.04.2016 |

Spis treści:


1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
5) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
8) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014
10) 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

| Obliczenia zbiorcze dla strefy budynek | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura wewnętrzna strefy | $\theta_i$ | 20,0 | °C |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze | $A_f$ | 34,8 | $m^2$ |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi | $q_{int}$ | 5,5 | $W/m^2$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pojemność cieplna budynku | $C_m$ | 9037600 | J/K |

**Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych**

I. Przegrody ściany zewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m²•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m²•K] | Warunek spełniony |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ściana zewnętrzna | SZ | 0,24 | 0,25 | Tak |

II. Przegrody podłogi na gruncie

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m²•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m²•K] | Warunek spełniony |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Podłoga na gruncie | PG | 0,29 | 0,30 | Tak |

III. Przegrody stropy wewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m²•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m²•K] | Warunek spełniony |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Strop wewnętrzny | STW | 0,19 | 0,20 | Tak |

IV. Przegrody drzwi zewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m²•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m²•K] | Warunek spełniony |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Drzwi zewnętrzne | DZ | 1,60 | 1,70 | Tak |

**Parametry przegród przezroczystych**

| V. Okna zewnętrzne | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U [W/m²K] | Wsp. g | Wsp.U wg WT 2014 [W/m²•K] | Wsp.g wg WT 2014 | Warunek spełniony | |
| | | | | | | | $U_{max}$ | g |
| 1 | Okno zewnętrzne | OZ | 1,30 | 0,70 | 1,30 | 0,35 | Tak | Nie dotyczy |

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| Stała czasowa budynku | □□ | 38,8 | h |
| Udział granicznych potrzeb ciepła | □H,lim | 1,3 | - |
| - | $a_H$ | 3,6 | - |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ = ($Q_{H,nd,n}$), kWh/rok | | 4441,8 | |

| **Budynek** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Zestawienie stref** | | | | | |
| **Numer strefy** | **Nazwa strefy** | **$A_f$** | **V** | □i | **Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$** |
| | - | $m^2$ | $m^3$ | °C | kWh/rok |
| 1 | budynek | 34,76 | 86,90 | 20,0 | 4441,79 |
| **Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]** | | | | | 4441,79 |

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

| **Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej** | | |
|---|---|---|
| Budynek | | |
| Ciepło właściwe wody, $c_w$ | 4,19 | kJ/(kg•K) |
| Gęstość wody, $\rho_w$ | 1000 | kg/m³ |
| Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$ | 55 | °C |
| Temperatura zimnej wody, $\theta_o$ | 10 | °C |

| | | |
|---|---|---|
| Współczynnik korekcyjny, $k_R$ | 0,78 | - |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$ | 34,76 | $m^2$ |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_W$ | 0,60 | $dm^3/(m^2 \bullet dzień)$ |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$ | 310,99 | kWh/rok |

## 4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

| Budynek | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | Grzejniki elektryczne | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik $W_H$ | 3,00 | - |
| Współczynnik $W_{el}$ | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$ | 4441,79 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe | |
| Sprawność wytwarzania $_{H,g}$ | 0,99 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P | |
| Sprawność regulacji $_{H,e}$ | 0,91 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) | |
| Sprawność przesyłu $_{H,d}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $_{H,tot}$ | 0,90 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

## 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

| Budynek | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | podgrzewacze | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100,00 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik $W_w$ | 3,00 | - |
| Współczynnik $W_{el}$ | 3,00 | - |

| | | |
|---|---|---|
| Energia użytkowa $Q_{w,nd}$ | 310,99 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Elektryczny podgrzewacz przepływowy | |
| Sprawność wytwarzania $_{w,g}$ | 0,99 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru | |
| Sprawność przesyłu $_{w,d}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej | |
| Sprawność akumulacji $_{w,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $_{w,tot}$ | 0,99 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

| Budynek | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | budynek | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Rodzaj nośnika energii | Energia elektryczna - produkcja mieszana | |
| Współczynnik $W_L$ | 3,00 | |
| Współczynnik $W_{el}$ | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $E_{l,i\%}$ | 747,34 | kWh/rok |
| Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$ | 34,76 | $m^2$ |
| Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$ | 3000,00 | h/rok |
| Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$ | 2000,00 | h/rok |
| Rodzaj regulacji | Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie | |
| Wpływ światła dziennego $F_D$ | 1,00 | - |
| Rodzaj regulacji | Ręczna | |
| Wpływ nieobecności pracowników $F_O$ | 1,00 | - |
| Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie | Nie | |
| Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$ | 1,00 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$ | - | kWh/rok |

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

| Budynek | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Ogrzewanie i wentylacja** | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,H}$ kWh/rok | $Q_{K,H}$ kWh/rok | $Q_{P,H}$ kWh/rok |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Grzejniki elektryczne | 4441,79 | 4930,39 | 14791,17 |
| Suma | | 4441,79 | 4930,39 | 14791,17 |
| | | | | |
| **Przygotowanie ciepłej wody** | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,W}$ kWh/rok | $Q_{K,W}$ kWh/rok | $Q_{P,W}$ kWh/rok |
| 1 | podgrzewacze | 310,99 | 314,13 | 942,39 |
| Suma | | 310,99 | 314,13 | 942,39 |
| | | | | |
| **Oświetlenie wbudowane** | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,L}$ kWh/rok | $Q_{K,L}$ kWh/rok | $Q_{P,L}$ kWh/rok |
| 1 | budynek | - | 747,34 | 2242,02 |
| Suma | | - | 747,34 | 2242,02 |
| | | | | |
| Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$ | | | 136,73 | kWh/(m$^2$•rok) |
| Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$ | | | 172,38 | kWh/(m$^2$•rok) |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$ | | | 17975,58 | kWh/rok |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$ | | | 517,13 | kWh/(m$^2$•rok) |

| **Budynek referencyjny wg WT 2014** | | | |
|---|---|---|---|
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku | $A_f$ | 34,76 | m 2 |
| Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej | $EP_{H+W}$ | 65,00 | kWh/(m $^2$•rok) |
| Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia | $\Delta EP_L$ | 100,00 | kWh/(m $^2$•rok) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia | $EP_{max}$ | 165,00 | kWh/(m $^2$•rok) |

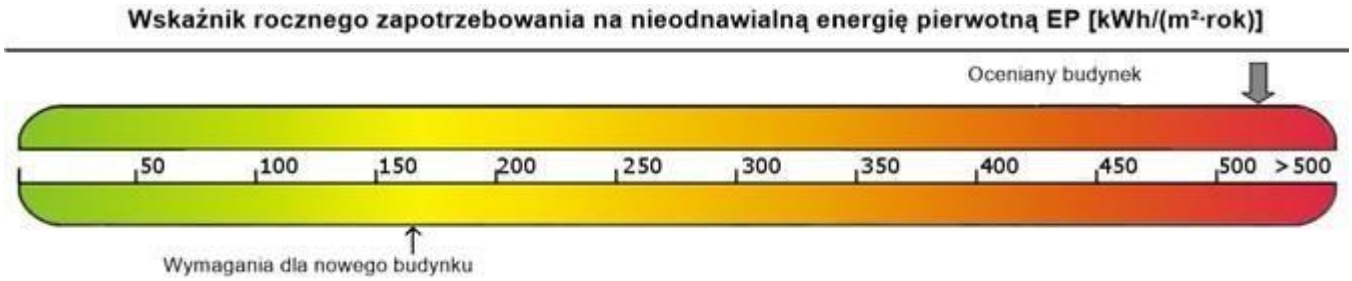
| **Sprawdzenie warunku na EP** | | | |
|---|---|---|---|
| EP kWh/(m$^2$•rok) | | $EP_{max}$ kWh/(m $^2$•rok) | Uwagi |
| 517,13 | < | 165,00 | Warunek niespełniony |

## 8) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

| **Dane zbiorcze ze stref budynku** | | | |
|---|---|---|---|
| Powierzchnia ogrzewana całości budynku | $A_f$ | 34,76 | m $^2$ |
| **Grupa: Budynek** | | | |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | EP | 517,13 | kWh/(m$^2$•rok) |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_{max}$ | 165,00 | kWh/(m$^2$•rok) |
| **Średnioważony współczynnik $EP_m$** | | | |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_m$ | 517,13 | kWh/(m$^2$•rok) |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_{mmax}$ | 165,00 | kWh/(m$^2$•rok) |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EK_m$ | 172,38 | kWh/(m$^2$•rok) |

| **Sprawdzenie warunku na EP** | | | |
|---|---|---|---|
| EP kWh/(m$^2$•rok) | | $EP_{max}$ kWh/(m $^2$•rok) | Uwagi |
| 517,13 | < | 165,00 | Warunek niespełniony |

## 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014




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

## 10) Urządzenia pomocnicze

| Lp. | System | Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok] | Uwagi |
|---|---|---|---|
| 1 | Wentylacja | 137,13 | |

# Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

17.04.2016

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. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Jelenia Góra

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 %** | **$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]** |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 4441,8 |

2.1.2. System alternatywny

| **Lp.** | **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]** |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 4441,8 |

przygotowania

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

2.2.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa | Udział % | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 311,0 |

2.2.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa | Udział % | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 311,0 |

3. Dostępne nośniki energii

Olej opałowy, biomasa, węgiel kamienny/brunatny, gaz płynny, energia elektryczna z sieci systemowej, energia słoneczna,

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

energia elektryczna,

5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

5.1. Budynek projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa | Cena jedn. | Jedn. | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60 | zł/kWh | |

5.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Lp. | Rodzaj paliwa | Cena jedn. | Jedn. | Uwagi |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60 | zł/kWh | |

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

| Lp. | Nazwa systemu | Wariant projektowany | Wariant alternatywny |
|---|---|---|---|
| 1 | System ogrzewania | TAK, Źródło 'Grzejniki elektryczne' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o wH=3,00, typu Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe o sprawności wytwarzania H,g=0,99, Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji H,e=0,91, Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) o sprawności przesyłu H,d=1,00, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji H,s=1,00. | TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C) o sprawności wytwarzania H,g=2,60, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji H,e=0,88, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu H,d=0,96, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji H,s=1,00. |
| 2 | System wentylacji | TAK; wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza Vve1=41,29 $m^3/h$, Vve2=0,16 $m^3/h$, Vve3=4,13 $m^3/h$, Vve4=17,38 $m^3/h$. | TAK; wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza Vve1=41,29 $m^3/h$, Vve2=0,16 $m^3/h$, Vve3=4,13 $m^3/h$, Vve4=17,38 $m^3/h$. |
| 3 | System ciepłej wody | TAK, Źródło 'podgrzewacze' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o wW=3,00, typu Elektryczny podgrzewacz przepływowy o sprawności wytwarzania W,g=0,99, Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu W,d=1,00, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji W,s=1,00. | TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania W,g=2,60, Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu W,d=0,60, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji W,s=0,85. |

## 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. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 0,90 | 1,00 | kWh/kWh | 4930,4 | 4930,4 | 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.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 2,20 | 1,00 | kWh/kWh | 2022,2 | 2022,2 | kWh/rok |

## 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.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 0,99 | 1,00 | kWh/kWh | 314,1 | 314,1 | 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.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 1,33 | 1,00 | kWh/kWh | 234,5 | 234,5 | kWh/rok |

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

| **Budynek projektowany** |
|---|
| Dodatkowe informacje: ... |
| |
| **Koszty eksploatacyjne** |

| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 4930,39 | kWh/rok | 2958,23 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | Abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | **Całkowite koszty eksploatacyjne** | | **zł/rok** | **2958,23** | |
| | **$K_{H,E}$= 12•$O_m$ + 12• Ab + B•Cena jedn.=** | | | | |

## Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Dodatkowe informacje: ...

## Koszty eksploatacyjne

| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 2022,23 | kWh/rok | 1213,34 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | Abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | **Całkowite koszty eksploatacyjne** | | **zł/rok** | **1213,34** | |
| | **$K_{H,E}$= 12•$O_m$ + 12•Ab + B•Cena jedn.=** | | | | |

10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

## Budynek projektowany

Dodatkowe informacje: ...

## Koszty eksploatacyjne

| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 314,13 | kWh/rok | 188,48 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | | | 0,00 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Abonament Ab | zł/m-c | | ... |
| **Całkowite koszty eksploatacyjne** | **zł/rok** | **188,48** | |
| **$K_{W,E}$= 12•$O_m$ + 12• Ab + B•Cena jedn.=** | | | |

## Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Dodatkowe informacje: ...

## Koszty eksploatacyjne

| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 234,53 | kWh/rok | 140,72 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | Abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | **Całkowite koszty eksploatacyjne** | **zł/rok** | **140,72** | |
| | | **$K_{W,E}$= 12•$O_m$ + 12•Ab + B•Cena jedn.=** | | | |

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

## 11.1.Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

| Nazwa | Projektowany | Alternatywny |
|---|---|---|
| **Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok** | **2958,23** | **1213,34** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %** | **-** | **58,98** |
| **Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł** | **0,00** | **0,00** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %** | **-** | **...** |
| **Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m$^2$ rok** | **85,10** | **34,91** |

| | | |
|---|---|---|
| Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m $^2$ | 0,00 | 0,00 |
| Roczne oszczędności kosztów Or zł/rok | - | 1744,90 |
| Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT | - | 0,00 |
| WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne p | | |

## 11.2.Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

| Nazwa | Projektowany | Alternatywny |
|---|---|---|
| Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok | 188,48 | 140,72 |
| Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych % | - | 25,34 |
| Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł | 0,00 | 0,00 |
| Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych % | - | ... |
| Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m $^2$ rok | 5,42 | 4,05 |
| Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m $^2$ | 0,00 | 0,00 |
| Roczne oszczędności kosztów Or zł/rok | - | 47,76 |
| | | 0,00 |

| | | |
|---|---|---|
| **Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT** | **-** | |

**WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne p**

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

**dla budynku nr 91/2016**

**Budynek oceniany:**

| | | |
|---|---|---|
| Nazwa obiektu | Obiekt sanitarny III - toalety | Zdjęcie budynku |
| Adres obiektu | Bukówka dz. nr 441/3 | |
| | całość | |

| | | |
|---|---|---|
| Całość/ część budynku | | |
| Nazwa inwestora | Gmina Lubawka | |
| Adres inwestora | Plac Wolności 1 | |
| Kod, miejscowość | 58-420, Lubawka | |
| Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ($A_f$, $m^2$) | 34,76 | |
| Powierzchnia zabudowy ($A_g$, $m^2$) | 49,41 | |
| Kubatura budynku (V, $m^3$) | 8218,52 | |

| | Imie i nazwisko | Uprawnienia/pieczątka | Podpis | Data |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Projektant: | Katarzyna JABŁOŃSKA | 46/2010/DS OIA | | 17.04.2016 |

Spis treści:


1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
5) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
8) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014
10) 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

| Obliczenia zbiorcze dla strefy budynek | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura wewnętrzna strefy | $\theta_i$ | 20,0 | °C |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze | $A_f$ | 34,8 | $m^2$ |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi | $q_{int}$ | 5,5 | $W/m^2$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pojemność cieplna budynku | $C_m$ | 9037600 | J/K |

**Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych**

I. Przegrody ściany zewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m²•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m²•K] | Warunek spełniony |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ściana zewnętrzna | SZ | 0,24 | 0,25 | Tak |

II. Przegrody podłogi na gruncie

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m²•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m²•K] | Warunek spełniony |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Podłoga na gruncie | PG | 0,29 | 0,30 | Tak |

III. Przegrody stropy wewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m²•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m²•K] | Warunek spełniony |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Strop wewnętrzny | STW | 0,19 | 0,20 | Tak |

IV. Przegrody drzwi zewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m²•K] | Wsp.$U_c$ wg WT 2014 [W/m²•K] | Warunek spełniony |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Drzwi zewnętrzne | DZ | 1,60 | 1,70 | Tak |

**Parametry przegród przezroczystych**

| V. Okna zewnętrzne | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U [W/m²K] | Wsp. g | Wsp.U wg WT 2014 [W/m²•K] | Wsp.g wg WT 2014 | Warunek spełniony | |
| | | | | | | | $U_{max}$ | g |
| 1 | Okno zewnętrzne | OZ | 1,30 | 0,70 | 1,30 | 0,35 | Tak | Nie dotyczy |

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| Stała czasowa budynku | □□ | 38,8 | h |
| Udział granicznych potrzeb ciepła | □H,lim | 1,3 | - |
| - | $a_H$ | 3,6 | - |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ = ($Q_{H,nd,n}$), kWh/rok | | 4441,8 | |

| **Budynek** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Zestawienie stref** | | | | | |
| **Numer strefy** | **Nazwa strefy** | **$A_f$** | **V** | □i | **Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$** |
| | - | $m^2$ | $m^3$ | °C | kWh/rok |
| 1 | budynek | 34,76 | 86,90 | 20,0 | 4441,79 |
| **Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]** | | | | | 4441,79 |

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

| **Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej** | | |
|---|---|---|
| Budynek | | |
| Ciepło właściwe wody, $c_w$ | 4,19 | kJ/(kg•K) |
| Gęstość wody, $\rho_w$ | 1000 | kg/m³ |
| Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$ | 55 | °C |
| Temperatura zimnej wody, $\theta_o$ | 10 | °C |

| | | |
|---|---|---|
| Współczynnik korekcyjny, $k_R$ | 0,78 | - |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$ | 34,76 | $m^2$ |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_W$ | 0,60 | $dm^3/(m^2 \bullet dzień)$ |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$ | 310,99 | kWh/rok |

## 4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

| Budynek | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | Grzejniki elektryczne | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik $W_H$ | 3,00 | - |
| Współczynnik $W_{el}$ | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$ | 4441,79 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe | |
| Sprawność wytwarzania $_{H,g}$ | 0,99 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P | |
| Sprawność regulacji $_{H,e}$ | 0,91 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) | |
| Sprawność przesyłu $_{H,d}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $_{H,tot}$ | 0,90 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

## 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

| Budynek | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | podgrzewacze | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100,00 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | |
| Współczynnik $W_w$ | 3,00 | - |
| Współczynnik $W_{el}$ | 3,00 | - |

| | | |
|---|---|---|
| Energia użytkowa $Q_{w,nd}$ | 310,99 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Elektryczny podgrzewacz przepływowy | |
| Sprawność wytwarzania $_{w,g}$ | 0,99 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru | |
| Sprawność przesyłu $_{w,d}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej | |
| Sprawność akumulacji $_{w,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $_{w,tot}$ | 0,99 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

| Budynek | | |
|---|---|---|
| Nazwa źródła | budynek | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Rodzaj nośnika energii | Energia elektryczna - produkcja mieszana | |
| Współczynnik $W_L$ | 3,00 | |
| Współczynnik $W_{el}$ | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $E_{l,i\%}$ | 747,34 | kWh/rok |
| Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$ | 34,76 | $m^2$ |
| Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$ | 3000,00 | h/rok |
| Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$ | 2000,00 | h/rok |
| Rodzaj regulacji | Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie | |
| Wpływ światła dziennego $F_D$ | 1,00 | - |
| Rodzaj regulacji | Ręczna | |
| Wpływ nieobecności pracowników $F_O$ | 1,00 | - |
| Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie | Nie | |
| Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$ | 1,00 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$ | - | kWh/rok |

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

| Budynek | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Ogrzewanie i wentylacja** | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,H}$ kWh/rok | $Q_{K,H}$ kWh/rok | $Q_{P,H}$ kWh/rok |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Grzejniki elektryczne | 4441,79 | 4930,39 | 14791,17 |
| Suma | | 4441,79 | 4930,39 | 14791,17 |
| | | | | |
| **Przygotowanie ciepłej wody** | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,W}$ kWh/rok | $Q_{K,W}$ kWh/rok | $Q_{P,W}$ kWh/rok |
| 1 | podgrzewacze | 310,99 | 314,13 | 942,39 |
| Suma | | 310,99 | 314,13 | 942,39 |
| | | | | |
| **Oświetlenie wbudowane** | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,L}$ kWh/rok | $Q_{K,L}$ kWh/rok | $Q_{P,L}$ kWh/rok |
| 1 | budynek | - | 747,34 | 2242,02 |
| Suma | | - | 747,34 | 2242,02 |
| | | | | |
| Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$ | | | 136,73 | kWh/(m$^2$•rok) |
| Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$ | | | 172,38 | kWh/(m$^2$•rok) |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$ | | | 17975,58 | kWh/rok |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$ | | | 517,13 | kWh/(m$^2$•rok) |

| **Budynek referencyjny wg WT 2014** | | | |
|---|---|---|---|
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku | $A_f$ | 34,76 | m 2 |
| Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej | $EP_{H+W}$ | 65,00 | kWh/(m $^2$•rok) |
| Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia | $\Delta EP_L$ | 100,00 | kWh/(m $^2$•rok) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia | $EP_{max}$ | 165,00 | kWh/(m $^2$•rok) |

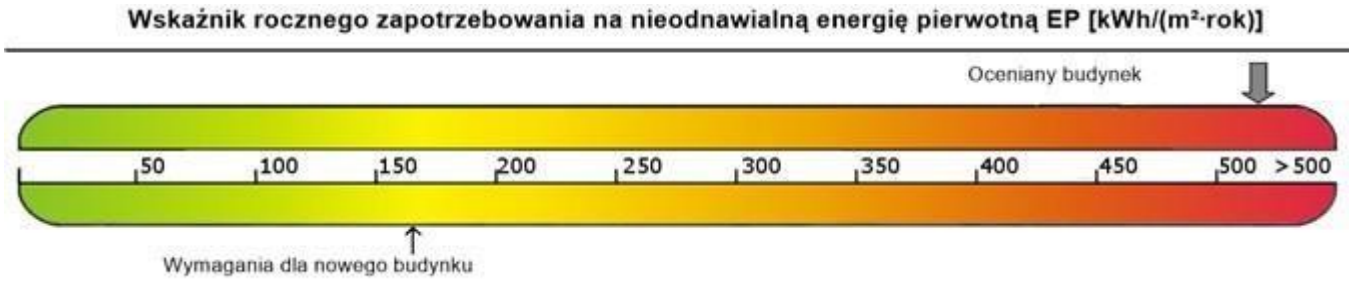
| **Sprawdzenie warunku na EP** | | | |
|---|---|---|---|
| EP kWh/(m$^2$•rok) | | $EP_{max}$ kWh/(m $^2$•rok) | Uwagi |
| 517,13 | < | 165,00 | Warunek niespełniony |

## 8) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

| **Dane zbiorcze ze stref budynku** | | | |
|---|---|---|---|
| Powierzchnia ogrzewana całości budynku | $A_f$ | 34,76 | m $^2$ |
| **Grupa: Budynek** | | | |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | EP | 517,13 | kWh/(m$^2$•rok) |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_{max}$ | 165,00 | kWh/(m$^2$•rok) |
| **Średnioważony współczynnik $EP_m$** | | | |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_m$ | 517,13 | kWh/(m$^2$•rok) |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_{mmax}$ | 165,00 | kWh/(m$^2$•rok) |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EK_m$ | 172,38 | kWh/(m$^2$•rok) |

| **Sprawdzenie warunku na EP** | | | |
|---|---|---|---|
| EP kWh/(m$^2$•rok) | | $EP_{max}$ kWh/(m $^2$•rok) | Uwagi |
| 517,13 | < | 165,00 | Warunek niespełniony |

## 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014




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

## 10) Urządzenia pomocnicze

| Lp. | System | Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok] | Uwagi |
|---|---|---|---|
| 1 | Wentylacja | 137,13 | |

# Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

17.04.2016

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. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Jelenia Góra

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 %** | **$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]** |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 4441,8 |

2.1.2. System alternatywny

| **Lp.** | **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]** |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 4441,8 |

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

2.2.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa | Udział % | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 311,0 |

2.2.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa | Udział % | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] |
|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 311,0 |

## 3. Dostępne nośniki energii

Olej opałowy, biomasa, węgiel kamienny/brunatny, gaz płynny, energia elektryczna z sieci systemowej, energia słoneczna,

## 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

energia elektryczna,

## 5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

### 5.1. Budynek projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa | Cena jedn. | Jedn. | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60 | zł/kWh | |

### 5.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Lp. | Rodzaj paliwa | Cena jedn. | Jedn. | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60 | zł/kWh | |

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

| Lp. | Nazwa systemu | Wariant projektowany | Wariant alternatywny |
|---|---|---|---|
| 1 | System ogrzewania | TAK, Źródło 'Grzejniki elektryczne' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o wH=3,00, typu Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe o sprawności wytwarzania H,g=0,99, Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji H,e=0,91, Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) o sprawności przesyłu H,d=1,00, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji H,s=1,00. | TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C) o sprawności wytwarzania H,g=2,60, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji H,e=0,88, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu H,d=0,96, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji H,s=1,00. |
| 2 | System wentylacji | TAK; wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza Vve1=41,29 $m^3/h$, Vve2=0,16 $m^3/h$, Vve3=4,13 $m^3/h$, Vve4=17,38 $m^3/h$. | TAK; wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza Vve1=41,29 $m^3/h$, Vve2=0,16 $m^3/h$, Vve3=4,13 $m^3/h$, Vve4=17,38 $m^3/h$. |
| 3 | System ciepłej wody | TAK, Źródło 'podgrzewacze' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o wW=3,00, typu Elektryczny podgrzewacz przepływowy o sprawności wytwarzania W,g=0,99, Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu W,d=1,00, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji W,s=1,00. | TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania W,g=2,60, Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu W,d=0,60, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji W,s=0,85. |

# 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. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 0,90 | 1,00 | kWh/kWh | 4930,4 | 4930,4 | 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. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 2,20 | 1,00 | kWh/kWh | 2022,2 | 2022,2 | kWh/rok |

## 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. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 0,99 | 1,00 | kWh/kWh | 314,1 | 314,1 | 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. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 1,33 | 1,00 | kWh/kWh | 234,5 | 234,5 | kWh/rok |

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

**Budynek projektowany**

Dodatkowe informacje: ...

**Koszty eksploatacyjne**

| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 4930,39 | kWh/rok | 2958,23 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | | | 0,00 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Abonament Ab | zł/m-c | | ... |
| **Całkowite koszty eksploatacyjne** | **zł/rok** | **2958,23** | |
| **$K_{H,E}$= 12•$O_m$ + 12• Ab + B•Cena jedn.=** | | | |

## Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Dodatkowe informacje: ...

## Koszty eksploatacyjne

| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 2022,23 | kWh/rok | 1213,34 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | Abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | **Całkowite koszty eksploatacyjne** | **zł/rok** | **1213,34** | |
| | | **$K_{H,E}$= 12•$O_m$ + 12•Ab + B•Cena jedn.=** | | | |

10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

## Budynek projektowany

Dodatkowe informacje: ...

## Koszty eksploatacyjne

| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 314,13 | kWh/rok | 188,48 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | Abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | **Całkowite koszty eksploatacyjne** | **zł/rok** | **188,48** | |
| | | **$K_{W,E}$= 12•$O_m$ + 12• Ab + B•Cena jedn.=** | | | |

| Budynek z alternatywnymi źródłami energii | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dodatkowe informacje: ... | | | | | |
| **Koszty eksploatacyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Zużycie paliwa** | **Jedn.** | **Koszty** | **Uwagi** |
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 234,53 | kWh/rok | 140,72 | |
| | | Opłaty stałe $O_m$ | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | Abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | ... |
| | | **Całkowite koszty eksploatacyjne** | **zł/rok** | **140,72** | |
| | | **$K_{W,E}$= 12•$O_m$ + 12•Ab + B•Cena jedn.=** | | | |

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

## 11.1.Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

| **Nazwa** | **Projektowany** | **Alternatywny** |
|---|---|---|
| **Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok** | **2958,23** | **1213,34** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %** | **-** | **58,98** |
| **Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł** | **0,00** | **0,00** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %** | **-** | **...** |
| **Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m$^2$ rok** | **85,10** | **34,91** |
| **Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m$^2$** | **0,00** | **0,00** |
| **Roczne oszczędności kosztów Or zł/rok** | **-** | **1744,90** |

| | | |
|---|---|---|
| **Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT** | **-** | **0,00** |
| **WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne p** | | |

## 11.2.Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

| **Nazwa** | **Projektowany** | **Alternatywny** |
|---|---|---|
| **Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok** | **188,48** | **140,72** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %** | **-** | **25,34** |
| **Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł** | **0,00** | **0,00** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %** | **-** | **...** |
| **Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m$^2$ rok** | **5,42** | **4,05** |
| **Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m$^2$** | **0,00** | **0,00** |
| **Roczne oszczędności kosztów Or zł/rok** | **-** | **47,76** |
| **Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT** | **-** | **0,00** |
| **WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne p** | | |