

## Spis treści:

Lp.	Zawartość:	Strona:
	<b>Branża architektoniczna i konstrukcyjna</b>	
art.34 ust.3d	Oświadczenie projektantów	3
	Informacja BIOZ	4-19
§23 pkt.1-11	Opis techniczny	20-95
§24 pkt.1	Rzut piwnicy – inwentaryzacja	96
§24 pkt.1	Rzut parteru – inwentaryzacja	97
§24 pkt.1	Rzut piętra – inwentaryzacja	98
§24 pkt.1	Rzut strychu – inwentaryzacja	99
§24 pkt.1	Rzut dachu – inwentaryzacja	100
§24 pkt.1	Rzut dachu	101
§24 pkt.1	Przekrój A – A	102
§24 pkt.1	Przekrój B – B	103
§24 pkt.2	Elewacje	104



Biuro Architektoniczno - Konstrukcyjne

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art.34 ust.3D pkt.3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. 12 kwietnia 2023r. poz.682 zmiany z 2020r. poz. 2127, z 2022r. poz. 2206, z 2023r. poz.553, 967, 1506,1597, 1681,1762) oświadczam, że projekt techniczny „Termomodernizacja budynku Urzędu Gminy Ryczywół”, identyfikator: 301603\_2.0015.695 Ryczywół został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Inwestor: **Gmina Ryczywół**  
**ul. Mickiewicza 10**  
**64-630 Ryczywół**

Lp.	imię i nazwisko: branża	pieczęć i podpis:
1.	mgr inż.arch.Łukasz Maciejewski  <i>architektura</i>	
2.	inż. bud. Zbigniew Maciejewski  konstrukcja	

**data opracowania: styczeń 2024r.**

**Na podstawie Art.34.3da. wymogu dołączenia kopii uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności o którym mowa w ust. 3d pkt 1 oraz zaświadczenia o którym mowa w ust. 3d pkt 2 nie stosuje się z uwagi na wpis do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane.**

**Biuro Architektoniczno – Konstrukcyjne ARCHIKON Łukasz Maciejewski**

ul. Wojska Polskiego 18/3, 64 – 800 Chodzież  
tel. 67 348 85 78, 601 871 765, 605 423 125  
e-mail: [biuro@archikon.org](mailto:biuro@archikon.org), [z.maciejewski@post.pl](mailto:z.maciejewski@post.pl), [archimacko@post.pl](mailto:archimacko@post.pl)  
nip: 764-229-73-18, regon: 300736832  
Bank Spółdzielczy w Chodzieży  
81 8945 0002 0025 7026 2000 0010

## INFORMACJA „BIOZ”

BUDOWA: „*Termomodernizacja budynku Urzędu Gminy Ryczywół*”  
*dz. nr 695 Ryczywół*

INWESTOR: *Gmina Ryczywół*  
*ul. Mickiewicza 10 64-630 Ryczywół*

### Zawartość opracowania:

- 1 zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych obiektów
- 2 wykaz istniejących obiektów budowlanych
- 3 wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
- 4 wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.
- 5 wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
- 6 wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

opracował:  
*mgr inż. arch. Łukasz Maciejewski*  
*ul. Wojska Polskiego 18/3, 64 – 800 Chodzież*  
*projektant*  
data opracowania: styczeń 2024r.

## INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia inwestycyjnego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Obiekt określający zakres inwestycji – *Termomodernizacja budynku Urzędu Gminy Ryczywół*

W zakres inwestycji wchodzi również: instalacje wewnętrzne: sanitarne, energetyczne, centralnego ogrzewania, wyłącznie na działce inwestora.

- zakres robót oraz kolejność przy realizacji inwestycji:
- ogrodzenie placu budowy wraz z utwardzeniem dróg dojazdowych do miejsc składowania materiałów budowlanych.
- roboty realizacji budynku :
  - Rozbiórka istniejącego pokrycia z dachówki ceramicznej, uzupełnienie łat i kontr łat – zmurszałe elementy,
  - Ułożenie folii paroprzepuszczalnej,
  - Ułożenie dachówki, montaż opierzeń, rynien dachowych i rur spustowych,
  - Wykonanie ocieplenia pozostałego dachu styropapą,
  - Ułożenie wełny mineralnej na strychu.

Pełna dostępność w realizacji budowy – istniejących zachowaniem warunków ostrożności podczas wykonywania robót ziemnych.

2. Wykaz istniejących obiektów.

Na działce występuje budynek Urzędu Gminy, zieleń, utwardzenia.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Z planu zagospodarowania działki nie występują żadne zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

4. Zagospodarowanie placu budowy:

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- Ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref bezpieczeństwa
- Wykonanie dróg, wyjść i przejść dla pieszych
- Doprowadzenie energii elektrycznej oraz wody
- Odprowadzenie ścieków lub ich utylizacji
- Urządzenia pomieszczeń higieniczno – sanitarnych i socjalnych
- Zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego
- Zapewnienia odpowiedniej wentylacji

- Zapewnienia łączności telefonicznej
- Urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,5m.

W ogrodzeniu placu budowy lub robót powinny być wykonane oddzielne bramy dla ruchu pieszego oraz pojazdów mechanicznych i maszyn budowlanych.

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75m, a dwukierunkowego 1,2m.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na całym terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Drogi i ciągi komunikacji pieszej utrzymywać w należyтым porządku z zapewnieniem odpowiedniego oświetlenia. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Wewnątrz budynku zapewnić dogodne dojścia do stanowisk pracy, wejścia do budynku w strefie zagrożonej upadkiem przedmiotów z wysokości zabezpieczeń daszkami ochronnymi. Doraźnie do komunikacji pionowej stosować drabiny przystawne w pełni sprawne i posiadające certyfikaty o wysokości 0,75m ponad poziom, na który prowadzą.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia o pochyleniu większym niż 15% należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75m, zabezpieczone, co najmniej z jednej strony balustradą.

Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10m.

Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową, a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób umożliwiający dostęp osobą postronnym.

Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0m.

Wokół budynku w odległości 6,0m od ścian lub rusztowań zewnętrznych wydzielone zostaną strefy niebezpieczne (oporęczowania i tablice ostrzegawcze) przez cały czas okres zagrożenia upadkiem przedmiotu z wysokości.

Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi.

Daszki ochronne powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia.

Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty. Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione.

Instalacja rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowanie w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3,0m — dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1KV,
- 5,0m — dla linii i napięciu znamionowym powyżej 1KV, lecz nieprzekraczającym 30KV
- 10,0m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30KV, lecz nieprzekraczającym 110KV
- 30,0m — dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110KV

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizator napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdują się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nie upoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i odporności izolacji tych urządzeń co najmniej dwa razy w roku a ponadto:

- Przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,

» Przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przed ponad miesiąc,

- Przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadku zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Dokonywanie naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno-sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych.

Ilość wody do celów higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż:

- 1201 — przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 201 w przypadku korzystania z natrysków,
- 901 — przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 601 w przypadku korzystania z natrysków,
- 301 — przy pracach nie wymienionych w pkt. „a” i „b”.

Niezależnie od ilości wody określonej w pkt. „a”, „b”, „c” należy zapewnić, co najmniej 2,5l na dobę na każdy metr kwadratowy powierzchni terenu poza budynkami, wymagającej polewania (tereny zielone, utwardzone ulice, place, itp.).

Pracownikom zatrudnionym w warunkach szczególnie uciążliwych należy zapewnić:

- posiłki wydawane ze względów profilaktycznych,
- napoje, których rodzaj i temperatura powinny być dostosowane do warunków wykonywania pracy.

Posiłki profilaktyczne należy zapewnić pracownikom wykonującym prace:

- związane z wysiłkiem fizycznym, powodującym w ciągu zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny organizmu powyżej 1500 kcal u mężczyzn i powyżej 1000 kcal u kobiet, wykonywane na otwartej przestrzeni w okresie zimowym; za okres zimowy uważa się okres od dnia 1 listopada do dnia 31 marca.

Napoje należy zapewnić pracownikom zatrudnionym:

- przy pracach na otwartej przestrzeni przy temperaturze otoczenia poniżej 10°C lub powyżej 25°C

Pracownik może przyrządzać sobie posiłki we własnym zakresie z produktów otrzymanych od pracodawcy.

Pracownikom nie przysługuje ekwiwalent pieniężny za posiłki i napoje.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno - sanitarne i socjalne - szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno — sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni, gdy na terenie budowy roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 - pracujących.

W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej.

W pomieszczeniach higieniczno - sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża.

Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m<sup>2</sup> powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek,

>> pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych. W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno - sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów.

Wyroby gotowe, przeznaczone do bezpośredniej zabudowy przechowywać w magazynach tymczasowych, zlokalizowanych wewnątrz budynku. Materiały niebezpieczne (farby, rozpuszczalniki, paliwo do zągęszczarki itp.) przechowywać w wydzielonym stalowym magazynku usytuowanym w obrębie zaplecza budowy. Należy wydzielić i oznakować miejsca składowania materiałów łatwopalnych i miejsca, w których będzie zakaz używania otwartego ognia.

Transport pionowy materiałów budowlanych powinien odbywać się przy pomocy wyciągu przyściennego WBT. Zatrudnieni na wysokości winni bezwzględnie korzystać z zabezpieczeń przed upadkiem a w przypadku braku możliwości ich zastosowania używać indywidualnego sprzętu ochrony przed upadkiem. Miejsce i sposób mocowania linek asekuracyjnych wskazywać będą pracownicy nadzoru budowy.

Przy robotach wykonywanych z pomostów i rusztowań praca na nich może być podejmowana po ich prawidłowym zamontowaniu i dokonaniem odbiorze przez kierownika budowy. W czasie eksploatacji należy zapewnić ich pełną sprawność i kompletność oraz obciążenie pomostów w granicach dopuszczalnych. Zabrania się podejmowania pracy na różnych pomostach w jednym pionie. Pomosty winny być utrzymane w odpowiednim ładzie i porządku (potknięcie pracownika). Przy pracach transportowych materiałów z dachu opuszczać je sukcesywnie i na bieżąco na linkach (zakaz zrzucania) a miejsca opuszczania należy wydzielić w miejscach pracy koparek i sprzętu do transportu pionowego. Natomiast wyroby gotowe (kable, rury, lampy tzw. biały montaż) oraz materiały pomocnicze mogą być przenoszone ręcznie.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wyrócenia, zsunięcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 - warstw. Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,
- 5,00 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów (oznakowane miejsca), który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.

Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych. Roboty pożarowe - niebezpieczne winny być prowadzone w odpowiedniej



odległości od materiałów palnych lub po ich zabezpieczeniu. Na stanowiskach pożarowo - niebezpiecznych przygotować do ewentualnego użycia podręczny sprzęt p. poż.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy.

Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza. Nie może ona powodować przeciągów, wyziębienia lub przegrzewania pomieszczeń prac.

#### 5. Roboty ziemne:

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wyгородzenia wykopu balustradami, brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się, obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- gazowe,
- telekomunikacyjne,
- ciepłownicze,
- wodociągowe i kanalizacyjne,

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Wykopy należy wykonać o odpowiednim pochyleniu skarpy lub z odpowiednimi szalunkami i oporęczowaniem. Pracujący ubijarką/zasypy/ winni zmieniać się co 30 minut.

Wykopy winny zostać oznaczone (wydzielone)! taśma BHP na słupkach drewnianych lub prętach stalowych w odległości 1,0 m od krawędzi wykopu.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno - inżynierska. Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruncie nawodnionym,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu,
- grunt stanowią ropy skłonne do pęcznienia,
- wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m. Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez, co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,60 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną. Strefy niebezpieczne należy wyznaczyć na czas pracy wokół dźwigów, wyciągu i koparki.

## 6. Roboty budowlano – montażowe:

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu, brak zabezpieczenia otworów technologicznych w powierzchni stropu, brak zabezpieczenia otworów prowadzących na płyty balkonowe);
- przygniecenie pracownika elementami stalowymi podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).

Roboty montażowe konstrukcji stalowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych. Przebywanie osób na górnych płaszczyznach ścian, belek, słupów, ram lub kratownic oraz na dwóch niższych kondygnacjach, znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją na której prowadzone są roboty montażowe, jest zabronione.

Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej żurawia a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m. Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenia osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektami budowlanymi a podwoziem żurawia lub
- wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym,
- składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia budowlanego lub pomiędzy torowiskiem żurawia a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień osób.

W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.

W czasie montażu, w szczególności słupów, belek i wiązarów, należy stosować podkładki pod liny zawiesi, zapobiegające przetarciu i załamaniu lin.

Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości. Balustradami powinny być zabezpieczone:

- krawędzie stropów nieobudowanych ścianami zewnętrznymi,
- pozostawione otwory w ścianach (drzwiowe, balkonowe, szybów dźwigowych).

Otwory w stropach na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradą.

Przemieszczanie w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,50 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.

Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby. W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,50 m. Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.

Osoby korzystające z urządzeń krzesełkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą prowadnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzeselka lub podestu.

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

## 7. Roboty wykończeniowe:

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygrozdzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty wykończeniowe zewnętrzne (elewacja budynku) mogą być wykonywane przy użyciu ruchomych podestów roboczych oraz rusztowań np. „MOSTOSTAL - BAUMANN”, „BOSTA - 70”, „STALKOL”, „RR - 1/30”, „PLETTAC”,

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym.

Osoby zatrudnione, przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy podestów roboczych powinien posiadać wymagane uprawnienia.

Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań obowiązane są do stosowania urządzeń zabezpieczających, przed upadkiem z wysokości.

Przed montażem i demontażem rusztowań należy wyznaczyć i wygrodzić strefę niebezpieczną.

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokole odbioru technicznego.

W przypadku rusztowań systemowych dopuszczalne jest umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1,00 m.

Rusztowania z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.

Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych powinny posiadać daszki ochronne i osłonę z siatek ochronnych.

Stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad.

Roboty wykończeniowe wewnętrzne mogą być wykonywane z rusztowań składanych typu „Warszawa” (roboty tynkarskie, montażowe, instalacyjne) oraz drabin rozstawnych (roboty malarskie). Zabezpieczyć otwory w stropach, otwory dla klatki schodowej lub otwory w ścianach zewnętrznych budynku.

Wydzielić i oznakować rejony zagrożone rozpryskiem podczas prac tynkarskich - przy narzucie mechanicznym zapraw.

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta. Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu. Rusztowania tego typu powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi.

Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność. W pomieszczeniach, w których będą prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną! stosować zasilanie, które nie będzie mogło spowodować zagrożenia prądem elektrycznym. Przy ręcznej lub mechanicznej obróbce elementów kamiennych, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak:

- gogle lub przyłbice ochronne,
- hełmy ochronne,
- rękawice wzmocnione skórą,
- obuwie z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

#### 8. Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy:

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Obsługa maszyn i urządzeń odbywać się winna przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Stanowiska pracy maszyn i urządzeń zlokalizować poza rejonami zagrożonymi upadkiem przedmiotów z wysokości. Na bieżąco utrzymywać urządzenia w pełnej sprawności technicznej i zapewniać bieżącą ich konserwację. Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczną - ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń. Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,

- osłonięte w okresie zimowym.

#### 9. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia. Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 -miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 - lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe - nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz



zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

#### 10. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Istniejący obiekt jest budynkiem w części czterokondygnacyjnym pełniący funkcję biurową. Wszystkie materiały zastosowane w projekcie są dopuszczone do obrotu w budownictwie i posiadają odpowiednie atesty PZH oraz znak B. W przypadku braku atestów dla któregoś z wymienionych materiałów należy, w porozumieniu z projektantem zastosować zamiennik.

Zakres robót w czasie których występuje szczególne zagrożenie dla pracowników:

- roboty w wykopach fundamentowych,
- roboty na wysokości,
- betonowanie.

Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót oraz miejsce i czas występowania.

Roboty ziemne:

wykopy fundamentowe, szalowanie, zbrojenie, zalewanie przy pomocy pompy lub ręcznie, izolacja, zbrojenie, wykopy pod przyłącza wody i kanalizacji, zasypywanie wykopów spycharką, filowanie płaszczyzny terenu polegające na przemieszczaniu gruntu za pomocą ciężkiego sprzętu mechanicznego.

Zagrożenia dla zdrowia i życia:

potrącenie pracownika przez sprzęt zmechanizowany, obsunięcie się skarpy wykopu, wpadnięcie pracownika do wykopu, rozerwanie szalunku podczas użycia pompy, roboty murarskie-montażowe.

Zagrożenia dla życia i zdrowia:

potrącenia spadającymi fragmentami ścian, zapylenie pyłem, zaproszenie oczu odpryskami, roboty na wysokości, szalowanie, zbrojenie, murowanie, ocieplenie, deskowanie, montaż instalacji wentylacyjnych, montaż instalacji elektrycznych, pokrycie dachu, obróbki blacharskie, montaż odwodnienia dachu.

Zagrożenia dla życia i zdrowia:

upadek pracownika z wysokości, uderzenie pracownika spadającym przedmiotem, prace transportowe, transport materiałów budowlanych na pomosty robocze dla robót wewnętrznych, transport gruzu, transport pokrycia i przyborów z pokryciem związanych.

Zagrożenia dla życia i zdrowia:

uderzenie przez szalę wyciągu w trakcie jej jazdy, uderzenie pracownika spadającym przedmiotem z wysokości, eksploatacja urządzeń, maszyn, elektronarzędzi i instalacji elektrycznych.

Przed przystąpieniem do prac należy dokładnie przeszkolić pracowników odnośnie wykonywanych przez nich zadań. W każdym zespole powinna być osoba posiadająca właściwe świadectwo kwalifikacyjne SEP. Rozdzielnice budowlane muszą być wyposażone w wyłączniki różnicowe prądowe oraz muszą być uziemione. Zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac pod napięciem:

- rozproszanie energii po placu budowy,
- obsługa urządzeń zasilanych prądem elektrycznym.

Zagrożenia dla życia i zdrowia:

porażenie prądem elektrycznym, urazy powodowane częściami roboczymi maszyn i urządzeń, nadmierny hałas i wibracje - piły, szlifierki, ubijarki do gruntu, komunikacja na placu budowy. Ciągi piesze i drogi kołowe na placu budowy. Komunikacja pionowa - schody, drabiny.

Zagrożenie dla życia i zdrowia:

upadek lub potrącenie pracownika podczas przejścia po placu budowy, upadek w czasie schodzenia lub wchodzenia do wykopu oraz na stanowisko pracy na wysokości.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy: niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich,
- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór.

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy: niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw.

Niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych.

Wady materiałowe czynnika materialnego:

- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego.



#### Niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

#### Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem, organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- przechowywać dokumentację budowy oraz dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych,
- w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia winien określić dokładny stan zatrudnienia i przelicznik osobowy, o ile stwierdzi, że jest wymagany.

#### Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej, kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami

wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,

- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi

środkami.

Zgodnie z §3 pkt.1 w/w Rozporządzenia, kierownik budowy, zobowiązany jest sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan „bioz”, określając warunki prowadzenia robót budowlanych.

11. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- a. Przeprowadzać codzienne instruktaże w zakresie BHP dotyczące stanowiska pracy
- b. Praca na wysokościach z ważnymi badaniami wysokościowymi
- c. Rozmieszczenie na placu budowy instrukcji w zakresie używania sprzętu na budowie.
- d. Stałe informacje o uporządkowaniu stanowiska pracy.

Robót szczególnie niebezpiecznych na przedmiotowej budowie nie jest przewidziane.

12. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Na przedmiotowej budowie nie występują roboty w strefach szczególnego zagrożenia natomiast w razie pożaru należy przewidzieć drogę ewakuacji na placu budowy.

---

*mgr inż. arch. Łukasz Maciejewski*  
*upr. bud. 77/WPOKK/UpB/2011*  
*Nr izby WP-0896*

## OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego – termomodernizacja budynku Urzędu Gminy w Ryczywole

**Lokalizacja:** ul. Mickiewicza 10 działka nr 695, 64 – 630 Margonin

**Inwestor:** Gmina Ryczywół

ul. Mickiewicza 10, 64 – 630 Ryczywół

**1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, a dla konstrukcji nowych, niesprawdzonych w krajowej praktyce – wyniki ewentualnych badań doświadczalnych, rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, w zależności od potrzeb – informację o konieczności wykonania pomiarów geodezyjnych przemieszczeń i odkształceń, a w przypadku przebudowy, rozbudowy lub nadbudowy obiektu budowlanego dołącza się ekspertyzę techniczną obiektu:**

Konstrukcja budynku tradycyjna - ściany murowane z cegieł ceramicznych pełnych bez zmian i modernizacji. Ściany fundamentowe wykonane z bloczków betonowych M6 oparte na ławach żelbetowych bez zmian i modernizacji. Stropodach w części budynku został wykonany z płyt DZ-3 termomodernizowany w postaci ocieplenia od zewnątrz styropapą o grubości 22cm ze spadkiem i pokryty papą. Dach nad pozostałą częścią dwuspadowy z naczółkami, łamany – więzary kratowy o kącie nachylenia 55°, 65° i 35° pokryty dachówką ceramiczną karpiówką przeznaczoną do wymiany na nową. Strop w części starej ocieplony wełną mineralną grubości 28cm. Stolarka okienna i drzwiowa z PCV w kolorze białym – istniejące. Przyjęte rozwiązania projektowe spełniają wymagane warunki w zakresie wysokości, kolorystyki, materiałów wykończeniowych, spadków dachów itp.

### 1.1. Zestawienie obciążeń istniejących:

Lp.	Nazwa	Ob. Charakterystyczne [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik bezp. $\gamma$	Ob. Obliczeniowe [kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Śnieg 0,8x0,9	0,72	1,5	1,08
2.	Papa 2x0,01x0,11	0,22	1,1	0,242
3.	Styropian gr. 11 cm 0,11x0,45	0,05	1,1	0,055
4.	Strop płyta kanałowa	3,30	1,1	3,63
5.	Obciążenie technologiczne	0,20	1,2	0,24
	<b>RAZEM:</b>	<b>4,49</b>		<b>5,25</b>

## 1.2. Zebranie dodatkowych obciążeń na dach, wynikających z termomodernizacji:

### Dach D3

Lp.	Nazwa	Ob. Charakterystyczne [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik bezp. $\gamma$	Ob. Obliczeniowe [kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Panele fotowoltaiczne dach D3 2,75/97,76	0,028	1,35	0,038
2.	Papa 2x0,01x11	0,22	1,1	0,242
3.	Styropian 0,22x0,45	0,10	1,1	0,11
4.	<b>RAZEM:</b>	<b>0,348</b>		<b>0,390</b>

## 1.3. Zebranie dodatkowych obciążeń na dach, wynikających z termomodernizacji:

### Dach D4

Lp.	Nazwa	Ob. Charakterystyczne [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik bezp. $\gamma$	Ob. Obliczeniowe [kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Panele fotowoltaiczne dach D4 2,75/93,82	0,029	1,35	0,039
2.	Papa 2x0,01x11	0,22	1,1	0,242
3.	Styropian 0,22x0,45	0,10	1,1	0,11
4.	<b>RAZEM:</b>	<b>0,349</b>		<b>0,391</b>

Do sprawdzenia nośności stropodachu przyjęto jako belkę swobodnie podpartą obciążoną charakterystycznymi wartościami poszczególnych warstw stropodachu (bez ciężaru własnego konstrukcji stropu).

Strop	Płyta kanałowa
Rozstaw osiowy	co 90 cm
Długość przęsła dla: Dach D3 Dach D4	L = 6,20 m L = 6,14 m
Dopuszczalne charakterystyczne obciążenie ( bez ciężaru stropu)	4,50 kN/m <sup>2</sup>

Obciążenie stałe warstw stropu (charakterystyczne bez ciężaru własnego stropu) – przed termomodernizacją	1,19x0,9= 1,071 kN/m
Obciążenie stałe warstw stropu (charakterystyczne bez ciężaru własnego stropu) – po termomodernizacji	Dla D3 1,538 x 0,9 = 1,384 kN/m Dla D4 1,539x0,9 = 1,385 kN/m
Maksymalny moment działający na belkę (wartość charakterystyczna, bez uwzględnienia ciężaru własnego stropu)	Dla L = 6,20m $M = \frac{2,455 \times 6,20^2}{8} = 11,79 \text{ kNm}$ Dla L = 6,14m $M = \frac{2,456 \times 6,14^2}{8} = 11,57 \text{ kNm}$
Równoważne obciążenie równomierne (charakterystyczne) działające na jednostkę rzutu stropu. Obciążenie nie	Dla D3 – 2,258kN/m <sup>2</sup> Dla D4 – 2,259 kN/m <sup>2</sup>

uwzględnia ciężaru własnego stropu – po termomodernizacji	
Wykorzystanie nośności stropu	<p>Dla D3 - <math>\frac{2,455}{4,50} \times 100\% = 54,55 \%</math></p> <p>Dla D4 - <math>\frac{2,456}{4,50} \times 100\% = 54,57 \%</math></p>

Wnioski:

Rzeczywista konstrukcja stropu spełnia warunek nośności.

**2. W zależności od potrzeb – geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego, w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego, oraz sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej:**

Nie dotyczy

**3. W zależności od potrzeb – dokumentację geologiczno - inżynierską:**

Nie dotyczy

**4. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych:**

**4.1. Izolacja termiczna stropodachu:**

Izolacja termiczna części dachu w postaci styropapy grubości 22cm.

Styropapa jest materiałem uznawanym za stosunkowo prosty w układaniu. Jednak i w takich przypadkach konieczne jest stosowanie się do określonych zasad sztuki dekarskiej oraz podporządkowanie wytycznym narzucanym przez producentów tego materiału termoizolacyjnego.

Układanie styropapy to zadanie, które warto powierzyć wyspecjalizowanemu dekarzowi. Warto jednak wiedzieć, jakie są podstawowe zasady montażu tego pokrycia.

Dwa sposoby mocowania styropapy:

Styropapę mocuje się poprzez zastosowanie odpowiedniego kleju bitumicznego lub za pomocą specjalnych łączników mechanicznych. W praktyce bardzo często wykorzystuje się obydwa sposoby jednocześnie, uwzględniając w dachu strefy obciążenia wiatrem.

Użycie kleju powinno być poprzedzone dokładnym sprawdzeniem czy nie zawiera on rozpuszczalników organicznych, czyli związków szkodliwych dla styropianów. Najlepiej jest zdecydować się na klej, który zalecany jest przed danego producenta styropapy. Z kolei korzystanie z łączników mechanicznych wiąże się nierozłącznie ze ścisłym dostosowaniem ich rodzaju oraz ilości. Kołki powinny być przeznaczone do montażu termoizolacji na dachach płaskich i winny posiadać zakotwienia odpowiadające podłożu, w którym mają być stosowane (beton, blacha, drewno). Liczbę łączników mechanicznych dostosowuje się do danego obszaru dachu, tj. do jego strefy obciążenia wiatrem.

Na dachach płaskich, usytuowanych na budynkach do 20 m wysokości rozróżnia się trzy strefy obciążenia wiatrem. Fakt ten ujęto normie DIN 1055. Są to:

- strefa wewnętrzna;
- strefa krawędziowa;
- strefa narożna;

Na największe siły ssania wiatru narażona jest strefa narożna dachu. Mniejsze występują w strefie krawędziowej, a najmniejsze – w strefie wewnętrznej. Zakładając, że łączniki mechaniczne będą charakteryzowały się nośnością 0,6 kN (kiloniutona) należy użyć odpowiednio 9 sztuk na 1 m<sup>2</sup> w strefie narożnej, 6 sztuk na 1 m<sup>2</sup> w strefie krawędziowej i 3 sztuki na 1 m<sup>2</sup> w strefie wewnętrznej (środkowej).

Przygotowanie podłoża pod styropapę

Przed przystąpieniem do układania styropapy należy odpowiednio przygotować podłoże. Powinno być ono czyste, suche oraz zagruntowane emulsyjną masą asfaltową. Na podłożach żelbetowych do klejenia styropapy dwustronnie laminowanej używa się najczęściej lepiku na gorąco. Jednak przed bezpośrednim jego zastosowaniem należy go lekko przestudzić (do temperatury około 80 stopni Celsjusza). Jeżeli płyty mają być układane na blasze, także można stosować metodę klejową, ale w strefach narożnej i krawędziowej mocowanie należy wspomóc łącznikami mechanicznymi. W drewnie, czyli najczęściej na starym pokryciu papowym zaleca się stosowanie wyłącznie łączników mechanicznych. Jest to dyktowane koniecznością zapewnienia podkładowej warstwy wentylacyjnej.

W praktyce styropapa znajduje zastosowanie zwłaszcza na starych pokryciach papowych. Powinniśmy pamiętać, że płyty termoizolacyjne można układać dopiero po dokonaniu oględzin starej papy. Są sytuacje, że jest ona na tyle zużyta, że wymaga całkowitego zerwania. W pozostałych przypadkach uszkodzone miejsca trzeba poddać regeneracji. Wszelkiego rodzaju odspojenia i pęcherze należy naciąć, wywinąć i osuszyć. Następnie miejsce naprawy zgrzewa się lub podkleja paskiem asfaltowym. Zgrubienia i fałdy wymagają ścięcia i wyrównania ich do pozostałej płaszczyzny dachu. Uszkodzenia o większych rozmiarach wycina się i pokrywa nową papą.

Jeśli struktura dachu jest zawilgocona, co przy starych pokryciach papowych zdarza się nader często – powinniśmy wykonać izolację składającą się z papy perforowanej i kominków wentylacyjnych. Kominki rozmieszcza się w ilości 1 sztuka na 40 - 60 m<sup>2</sup> połaci dachowej.

Warstwa paroizolacyjna

W przypadku dachów mocno zniszczonych i o bardzo zawilgoconej strukturze najlepszym rozwiązaniem jest system paroizolacyjny opisany powyżej (papa perforowana + kominki wentylacyjne). Wcześniej konieczne jest osuszenie dachu. Wykonuje się to poprzez rozszczelnienie jego struktur (np. przez zrobienie nawierceń lub nacięć). Stworzony system izolacyjny odprowadzi na bieżąco parę wodną z pomieszczeń, a przy okazji dokończy osuszanie starych struktur dachu.

W sytuacjach, kiedy dach nie jest zawilgocony i podłoże pod styropian nie uległo znacznej degradacji – gruntuje się je i rozkłada paroizolację z membran bitumicznych bądź folii polietylenowej. Jest to mniej czasochłonne i bardzo skuteczne rozwiązanie, ale niestety nie zawsze możliwe do wdrożenia.

Układanie płyt warstwowych ze styropapy.

Termoizolacyjne płyty styropapy mają około 5 cm zakłady papy, wystające po jednej długości i po jednej szerokości. Standardowe płyty laminowane dwustronnie, od spodu zakładów takich nie posiadają. Zatem strona bez zakładów to strona, którą przykładamy materiał do podłoża. Materiał układa się w ten sposób, by poszczególne jego elementy dobrze do siebie przylegały (płyty należy solidnie dociskać do siebie). Wystający zakład papy wywijamy na kolejną płytę, co zapewnia szczelność izolacji.

Po zamocowaniu płyt styropapy – można przystępować do układania ostatecznego (wierzchniego) pokrycia dachu. W układzie jednowarstwowym będzie nim papa nawierzchniowa. Zaś w dwuwarstwowym – papa podkładowa. Wierzchnie pokrycie układa się poprzez zgrzewanie. Wykonując tę czynność należy zwracać uwagę, by ogniem z palnika nie uszkodzić materiału termoizolacyjnego. Wykonanie wierzchniego pokrycia papowego powinno oczywiście odbywać się zgodnie z zasadami



sztuki dekarskiej (stosowanie odpowiedniej szerokości zakładów, niewywijanie papy bezpośrednio pod kątem 90 stopni

#### **4.2. Izolacja termiczna stropu:**

Izolacja termiczna stropu nad piętrem w postaci wełny mineralnej grubości 28cm.

Gdy poddasze jest nieużytkowe termoizolacja jest wykonywana po to, by z poddasza nie uciekało ciepło z ogrzewanych pomieszczeń, które znajdują się poniżej. Ociepla się więc strop nad ostatnią kondygnacją. Zamiast ocieplenia stropu można oczywiście zaizolować połacie dachu. W tym przypadku będzie to jednak nieekonomiczne, ponieważ ocieplenie strychu, z którego będzie się sporadycznie korzystać, pociągnie za sobą większe zużycie materiału i wyższy koszt robocizny.

Materiałem najchętniej stosowanym do wykonywania termoizolacji poddasza nieużytkowego jest wełna mineralna. Grubość ocieplenia poddasza powinna tu wynosić 20-25 cm, ale nic nie przeszkadza, by była jeszcze grubsza.

Ciekawym materiałem izolacyjnym, który znakomicie nadaje się do izolacji poddaszy nieużytkowych, są strzępki z wełny skalnej zwane też granulatem. Mają to do siebie, że szczelnie wypełniają wszystkie zakamarki. Stosuje się je głównie na takich poddaszach, które mają być niewykorzystywane. W przeciwnym razie na stropie trzeba by zbudować prowizoryczną podłogę, to zaś mogłoby się okazać znacznie trudniejsze niż przy izolacji zrobionej z wełnianych płyt albo mat.

Strop drewniany ociepla się umieszczając wełnę mineralną między belkami konstrukcyjnymi, podobnie jak między krokiewiami. Belki mają wysokość około 20 cm, więc cała warstwa izolacji zmieści się między nimi. Warto jednak wykonać dodatkową warstwę ocieplenia, aby osłonić belki od góry. Jeżeli chcemy zrobić na ociepleniu podłogę z desek lub płyt OSB bądź MFP, musimy mieć je do czego przymocować. Ostatnia warstwa ocieplenia powinna być ułożona między elementami drewnianego rusztu, do którego będziemy później przybijać drewnianą podłogę.

Zanim jednak ułożymy podłogę, warstwę ociepleniową warto osłonić folią wiatroizolacyjną, która uchroni nas przed pyleniem wełny. Pasy folii rozkłada się z zachowaniem 10-centymetrowych zakładów. Przytwierdza się je do belek stropowych albo – jeśli zostały ułożone dwie warstwy wełny – do drewnianego rusztu.

Jeżeli strop znajduje się nad łazienką lub pralnią, między okładziną z płyt gipsowo-kartonowych a ociepleniem trzeba ułożyć szczelną warstwę folii paroizolacyjnej. Uchroni ona wełnę przed zawilgoceniem.

Zasada układania termoizolacji jest tu taka sama jak w przypadku stropu betonowego. Pamiętajmy jednocześnie, że ocieplenie ścian zewnętrznych musi się łączyć z ociepleniem stropu.

#### **4.3. Pokrycie:**

Dach dwuspadowy z naczółkami, łamany, pokryty dachówką ceramiczną.

Przed układaniem dachówek należy wykonać szczelny podkład w postaci folii paroprzepuszczalnej, lub – jeśli wymaga tego stopień nachylenia połaci czy warunki klimatyczne w miejscu budowy – pełnego deskowania pokrytego papą.

Na tak przygotowanym dachu nabija się kontrłaty iłaty. Rozstaw łat należy rozmierzyć dla konkretnej dachówki, zgodnie z zaleceniami producenta. Po przybiciu łat, zamontowaniu grzebieni okapu oraz przymocowaniu obróbek blacharskich i rynien, można rozpocząć układanie dachówek. Dachówki układane są od okapu w górę. Dla dodatkowej stabilności pokrycia i zabezpieczenia przed silnym wiatrem, zalecane jest klamrowanie co trzeciej dachówki po skosie.

Klamrować lub mocować do łat np. za pomocą wkrętów trzeba także dachówki skrajne. W miejscach takich, jak kosze, komin czy strefa wokół okien połaciowych, gdzie konieczne jest przycinanie, dachówki należy ciąć w taki sposób, by pył nie dostał się na dachówkę ani pod nią, ponieważ jest on trudny do usunięcia, szczególnie wtedy, gdy nie robi się tego od razu. Jeśli na dachu zastosuje się folię dachową, pył może zatkać jej pory i spowodować, że membrana straci swoją paroprzepuszczalność. Dlatego cięcie najlepiej wykonać poza połacią. W czasie układania dachówek trzeba odpowiednio rozmieścić akcesoria dachowe, w tym dachówki wentylacyjne, które są kluczowe dla cyrkulacji powietrza pod połacią. Liczba i rozmieszczenie dachówek wentylacyjnych zależy od kształtu i wymiarów dachu. Najczęściej układa się je w trzecim rzędzie pod kalenicą. Aby zapewnić odpowiednią wentylację należy też zapewnić wpust i wypust powietrza przy okapie i kalenicy. Istotną zasadą jest również konieczność ułożenia taśmy wentylująco-uszczelniającej na kalenicy pod gąsiorami. Same gąsiora mocuje się za pomocą specjalnej klamry oraz przykręca wkrętami do kalenicy.

Aby cieszyć się szczelnym i bezpiecznym dachem przez długie lata, trzeba zabezpieczyć go przed działaniem wilgoci oraz wpływem silnego wiatru. Ochrona przed wilgocią polega, oprócz zastosowania folii, na szczelnym ułożeniu dachówek. Jeżeli między dachówkami nie ma przerw, a połać nachylona jest pod właściwym kątem, to woda spływa w dół za sprawą grawitacji i nie dostaje się pod dachówki. Odpowiednie ułożenie i przymocowanie dachówek jest również podstawą ochrony przed działaniem wiatru. Zamki znajdują się z boku i na górze ceramicznego elementu – każdą kolejną dachówkę trzeba więc „wpiąć” w następną. Wbrew pojawiającym się czasem opiniom, nie trzeba ich przywiercać ani przybijać.

Dachówki podstawowe trzymają się właśnie dzięki swoim zapięciom zakładkowym oraz klamrowaniu, czyli przypinaniu ich do łat przy użyciu specjalnych klamer.

W przypadku klamrowania szczególną uwagę trzeba zwrócić na staranność wykonawstwa.

Zdarza się, że dla przyspieszenia prac dekarskich klamry stosuje się tylko na dachówkach skrajnych. Jest to praktyka nieprawidłowa – dla bezpieczeństwa, spinki należy stosować na całej połaci. Zazwyczaj zaleca się klamrowanie (spinięcie) co trzeciej dachówki po skosie, o ile specyfika dachu lub częste występowanie porywistego wiatru nie wymuszają innych rozwiązań (w przypadku bardzo stromych dachów np. mansardowych, zaleca się klamrowanie wszystkich dachówek na całej połaci, ponieważ dachówki nie dociskają rzędu pod sobą swoją masą, jak to ma miejsce na dachach o mniejszym kącie nachylenia).

#### **4.4. Rynny dachowe i rury spustowe:**

Rynna dachowa metalowa ocynk  $\varnothing 150$ , rura spustowa metalowa ocynk  $\varnothing 100$

Montaż orynnowania może nie wydaje się trudny, ale żeby to zrobić dobrze, trzeba mieć pewną wiedzę i doświadczenie. Trzeba też pamiętać, że prace są prowadzone na wysokości, co jest dodatkowym utrudnieniem. W przypadku systemu stalowego przydatne też będą nieco bardziej specjalistyczne narzędzia. Wszystko to wpływa na fakt, że montaż orynnowania najlepiej powierzyć doświadczonym



dekarzom. Warto jednak wiedzieć, jak to powinno być zrobione i na co zwrócić uwagę podczas montażu systemu rynnowego.

**Wyznaczenie umiejscowienia rur spustowych:**

Umiejscowienie rur spustowych musi być uwzględnione już podczas doboru orynnowania. Najczęściej umieszcza się je pośrodku ściany lub przy jej skraju. Dokładne wyznaczenie miejsc, w których się znajdują rury spustowe to pierwszy etap montażu systemu rynnowego.

**Mocowanie haków – metoda, spadek, odstępy:**

Zanim zamocuje się rynny, trzeba wybrać jedną z dwóch metod instalacji – za pomocą haków doczołowych (mocowanych do deski czołowej) lub nakrokwiowych (mocowanych do krokwi lub pierwszej łąty). Jest to o tyle ważne, że ma wpływ na sposób wykończenia okapu.

Montaż haków rozpoczyna się od tych, pomiędzy którymi znajdzie się odpływ (pion spustowy). Haki mocuje się po obu stronach odpływu, w odległości ok. 15 cm od niego (z każdej strony). Następnie pomiędzy hakami rozciąga się sznurek, który wyznaczy linię montażu kolejnych haków. Bardzo ważne jest to, żeby zachować spadek w kierunku rury spustowej. Powinien on wynosić 3 mm na każdy 1 metr bieżący. Natomiast maksymalne odległości między hakami wynoszą 60 cm (jeśli wymagają tego względy estetyczne, wynikające np. z proporcji, czy wymiarów dachu, haki można zamontować w mniejszych odstępach od siebie). Wyjątkiem są też haki znajdujące po obu stronach łączenia rynien – optymalna odległość między nimi to ok. 40 cm.

**Mocowanie rynien:**

Kiedy haki są zamocowane, czas na montaż rynien. Zaczyna się go od wyznaczenia miejsc, w których wypadną łączenia rynien. Chodzi o to, żeby łączniki znalazły się pomiędzy hakami, optymalnie w odległości ok. 15 cm (lub mniej).

Rynny umieszcza się w hakach. Wpina się je, zaczynając od miejsca znajdującego się najdalej od odpływu. Następny etap to łączenie ich za pomocą łącznika (z zachowaniem dylatacji od 5 do 10 mm). Rynny łączy się aż do miejsca, w którym przewidziano odpływ. W tym miejscu w dnie rynny trzeba wyciąć otwór, przez który woda będzie spływać do odpływu. Wylot otworu powinien mieć średnicę rury spustowej. Krawędzie otworu wygina się lekko zgodnie z kierunkiem spływu wody i zabezpiecza. Następnie na rynnę zakłada się odpływ i mocuje go, trzeba przy tym pamiętać o zagięciu tylnych listków o krawędź rynny. Należy też zagiąć listki montażowe, znajdujące się na hakach.

Na koniec montuje się zaślepki uszczelkowe na końcach rynny. Zaślepkę mocuje się zaginając specjalne uszko, ale to połączenie warto wzmocnić i uszczelnić za pomocą kleju uszczelniającego do stali.

Uwaga: elementów ze stali cynkowanej oraz zabezpieczonej innymi powłokami nie wolno ciąć szlifierkami kątowymi!

**Narożniki rynien:**

Kolejny etap prac to montaż narożników wewnętrznych i zewnętrznych. Jeśli są one wyposażone w uszczelki, to zaleca się pokrycie ich sprejem poślizgowym (tak samo postępuje się przy montażu narożników za pomocą złączek). Narożniki łączy się z rynną za pomocą połączenia klamrowego lub kluczykowego, trzeba pamiętać również o dogięciu zaczepów w zawinięcie rynny, a także – dociśnięcie uszczelki.

Podpowiadamy: Jak zadbać o rynny stalowe i z PVC - czyszczenie, udrażnianie, konserwacja

**Obejmy do rur spustowych:**

Po zakończeniu montażu poziomej linii orynnowania, przechodzi się do zamocowania pionowych rur spustowych. Ten etap prac zaczyna się od zamocowania kołków do elewacji. Posłużą one do

zamocowania obejm, w których zostaną osadzone rury spustowe. Ważne jest, żeby długość kołków dobrać do grubości ocieplenia elewacji. Natomiast powinny być rozmieszczone tak, żeby obejm znalazły się w odległości maksymalnie 180 cm od siebie.

Montaż rur spustowych:

Montaż rur spustowych zaczyna się od montażu kolanek. Pierwsze z nich należy zamocować i przykręcić do odpływu. Drugie łączy się z nim tak, żeby „przybliżyć” rury spustowe do elewacji. Drugie kolanko powinno być podparte obejmą.

Następnie rury spustowe wsuwa się w obejmę. Łączenie kolejnych odcinków rur wykonuje się za pomocą specjalnych muf (trzeba pamiętać o zachowaniu dylatacji na łączeniach). Na koniec zaciska się i skręca obejmę, podtrzymując rury. Trzeba przy tym uważać, żeby ich nie uszkodzić.

Połączenie z kanalizacją:

Montaż systemu rynnowego kończy połączenie go z kanalizacją deszczową. W tym celu w gruncie pod rurą spustową montuje się osadnik uniwersalny. Jest on wyposażony w klapkę, która pełni funkcję blokady zapadowej oraz wewnętrzny kosz, do którego trafiają wszelkie zanieczyszczenia. Osadnik z jednej strony łączy się z rurą spustową, a jego odpływ – za pomocą elastycznego kolana – z rurami kanalizacji deszczowej.

**5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego:**

Nie dotyczy

**6. Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występując wzdłuż trasy obiektu budowlanego, oraz rozwiązania techniczno – budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego liniowego:**

Nie dotyczy

**7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych:**

- a. Ogrzewczych
- b. Chłodniczych
- c. Klimatyzacji

- wyposażonych w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielenia w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, w tym urządzenia z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym (w szczególności termostatyczny zawór grzejnikowy, termostat pokojowy, termostat klimakonwektora wentylatorowego, pojedynczy termostat) lub komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania.

- d. Wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej**
- e. Wodociągowych i kanalizacyjnych**
- f. Gazowych**
- g. Elektroenergetycznych**
- h. Telekomunikacyjnych**
- i. Piorunochronnych**
- j. Ochrony przeciwpożarowej**

Nie dotyczy.

- 8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w pkt 7, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, doбором rodzaju i wielkości urządzeń, przy czym należy przedstawić:**
- a. Dla instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych – założone parametry klimatu wewnętrznego na podstawie przepisów techniczno – budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii.**
  - b. Dobór i wymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie wartości mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związanej z tymi urządzeniami.**

Nie dotyczy.

- 9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem:**

Nie dotyczy.

- 10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej stosownie do zakresu projektu:**

- a) informacje o powierzchni wewnętrznej, kubaturze brutto, wysokości i liczbie kondygnacji,**

- powierzchnia użytkowa: 709,17 m<sup>2</sup>
- powierzchnia całkowita: 1198,00 m<sup>2</sup>
- wysokość do dachu: 14,07 m
- wysokość do murka attykowego: 7,92 m
- wysokość do okapu: 7,31 m
- grupa wysokości budynku: SW – średniowysoki
- kubatura brutto: 4007,64 m<sup>3</sup>

**b) charakterystykę zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb – charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych:**

Budynek użyteczności publicznej. W budynku znajdują się pomieszczenia biurowe, ubikacje, archiwa, pomieszczenia techniczne. W budynku nie będą użytkowane materiały niebezpieczne pożarowo.

Pozostałe materiały palne, które mogą występować w obiekcie to materiały palne stanowiące jego wyposażenie i wystrój, takie jak:

- papier, kartony,
- wyroby z drewna i materiałów drewnopochodnych (meble),
- pianki poliuretanowe w meblach,
- sprzęt agd i komputery, drukarki,
- środki czystości i dezynfekcyjne,

Lp.	Substancja - materiał	Charakterystyka (parametry pożarowe)
1.	Drewno, mat. drewnopochodne	- łatwo zapalne, - temperatura zapalenia: 300-400 °C - ciepło spalania: 18 MJ/kg
2.	Papier, karton	- łatwo zapalne, - temperatura zapalenia: 230 °C - ciepło spalania: 16 MJ/kg - w stanie rozluźnionym pali się intensywnie i szybko,
3.	Folia polietylenowa (PE)	- łatwo zapalne, o małej odporności na działanie ciepła, - temperatura zapłonu granulatu PE: 350-370 °C - ciepło spalania: 42 MJ/kg - polietylen pali się sam; żółty świecący, w środku niebieski płomień; po krótkim paleniu spadają krople stopionego materiału, przy czym płomień utrzymuje się na kroplach, - podczas palenia wydzielają się duże ilości dymów i gazów toksycznych,
4.	Polichlorek – wyroby plastikowe (PCV)	- palne, - temperatura zapalenia: 400-500 °C - ciepło spalania: 25 MJ/kg - podczas palenia wydzielają się duże ilości dymów i gazów toksycznych,
5.	Polipropylen (PP)	- palny, - ciało stałe w temp. 20 °C - temperatura topnienia: ~160 °C - ciepło spalania: 43 MJ/kg
6.	Poliamid	- palny; właściwości samogasnące, - temperatura mięknięcia: ~190°C - ciepło spalania: 29 MJ/kg
7.	Poliester	- palny, pali się po zapaleniu bez obecności zewnętrznego źródła ciepła, - temperatura topnienia: ~ 220-230 °C - temperatura rozkładu: ~ 300°C - ciepło spalania: 31 MJ/kg

**c) informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania:**

Budynek kwalifikuje się do budynku użyteczności publicznej ZLIII (kategorii zagrożenia ludzi).

**d) informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń:**

Zgodnie z §209 rozporządzenia rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, budynek z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania zakwalifikowany jest do kategorii zagrożenia ludzi:

- ZL III (użyteczności publicznej), jako średniowysoki (SW).

Przewidywana maksymalna ilość osób mogących przebywać w całym budynku ponad 50 osób. Obiekt posiada trzy kondygnacje nadziemne i jedną podziemną.

Ponadto pomieszczenia, w których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz, to:

pomieszczenia higieniczno-sanitarne (łazienka), pokoje biurowe – część,

Zgodnie z § 236.4 drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z budynku przeznaczonego dla więcej niż 50 osób powinny otwierać się na zewnątrz – wymóg ten został zapewniony pomimo braku ponad 50 osób w obiekcie.

**e) informacje o podziale na strefy pożarowe:**

Strefa nr 1, kategoria - ZL III (Część ZL III), powierzchnia całkowita strefy pożarowej 1198 m<sup>2</sup>, obejmująca kondygnację 1, 2, 3, 4.

**f) maksymalną gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia:**

W strefach zakwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi ZL nie określa się gęstości obciążenia ogniowego.

**g) informacje o klasie odporności pożarowej, odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane oraz o klasie reakcji na ogień elementów wykończenia wewnątrz i wyposażenia stałego pomieszczeń i dróg ewakuacyjnych:**

Wymagania dotyczące klasy odporności pożarowej budynków określone w §212 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury (z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) . Budynek zakwalifikowano zgodnie z §212.4. budynek średniowysoki „SW” – klasa” – klasa odporności „B”

Przyjęto dla całego budynku klasę odporności „B”, - elementy budynku odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej, powinny spełniać co najmniej wymagania określone w poniższej tabeli :

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop <sup>1)</sup>	ściana zewnętrzna <sup>1), 2)</sup>	ściana wewnętrzna <sup>1)</sup>	przekrycie dachu <sup>3)</sup>
„B”	R120	R30	REI 60	EI 60 (o↔i)	EI30 <sup>4)</sup>	RE 30

gdzie:

R — nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E — szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,

I — izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.,

( - ) – nie stawia się wymagań.

1) Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku.

2) Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

3) Wymagania nie dotyczą naswietli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem § 218), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni; nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol. 4.

4) Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

Ocena odporności ogniowej:

Lp.	Nazwa elementu budynku	Wymagana klasa odporności ogniowej	Materiały i wyroby budowlane, a których wykonano elementy budynku	Ocena odporności ogniowej
1.	Główna konstrukcja nośna	R120	Mur z cegły pełnej, bloczki gazobetonowe	Spełnia wymagania
2.	Konstrukcja dachu	R30	Konstrukcja drewniana – część budynku, stropodach DZ-3	Spełnia wymagania
3.	Stropy	REI 30	Stropy gęstożebrowe DZ-3	Spełnia wymagania
4.	Ściany zewnętrzne	EI 60 (o↔i)	Cegła ceramiczna pełna, bloczki z gazobetonu	Spełnia wymagania
5.	Ściany wewnętrzne	EI30	Cegła ceramiczna pełna, bloczki z gazobetonu	Spełnia wymagania
6.	Przekrycie dachu	RE 30	Dachówka ceramiczna karpiówka, papa wierzchniego krycia	Spełnia wymagania



Elementy budynku odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej powinny być nierozprzestrzeniające ognia.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

- h) informacje o zagrożeniu wybuchem, w tym informacje o pomieszczeniach zagrożonych wybuchem i strefach zagrożenia wybuchem, oraz rozwiązaniach techniczno-budowlanych, instalacyjnych i urządzeniach zabezpieczających przed powstaniem wybuchu, jak również ograniczających jego skutki:**

W budynku nie przewiduje się występowania zagrożenia wybuchem (brak pomieszczeń zagrożonych wybuchem oraz stref zagrożenia wybuchem). W budynku nie zakłada się użytkowania gazu propan – butan. Budynek nie będzie posiadał instalacji gazu ziemnego.

- i) informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie, wraz z danymi o przewidywanych środkach do ewakuacji osób o ograniczonej zdolności poruszania się:**

Dopuszczalna długość przejścia wynosi 40 m, stan faktyczny wynosi 40 m. Przejście prowadzi łącznie przez nie więcej niż trzy pomieszczenia. Dopuszczalna długość dojścia wynosi 60 m, przy więcej niż jednym dojściu, stan faktyczny wynosi 50 m.

Liczba klatek schodowych w budynku: 1. Klatka schodowa jest wydzielona w trybie §245., poprzez , uruchamianie samoczynnie systemu wykrywania dymu.

Przewidywana liczba osób ewakuowanych ze strefy objętej opracowaniem wynosi 40. Wymagana szerokość drogi ewakuacyjnej wynosi 1.4 m, stan faktyczny wynosi 1.8 m. Wymagana wysokość drogi ewakuacyjnej wynosi 2.2 m, stan faktyczny wynosi 2.75 m. Nie występują lokalne obniżenia drogi ewakuacyjnej.

Przewidywana maksymalna liczba osób ewakuowanych z jednego pomieszczenia wynosi: 40.

Wymagana szerokość drzwi w świetle, stanowiących wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia wynosi 0.9 m i zastosowano drzwi o szerokości 0.9 m.

Z pomieszczenia wymagane jest co najmniej jedno wyjście, stan faktyczny wynosi 2 wyjścia.

Wymagana szerokość wyjścia ewakuacyjnego z budynku wynosi 1.2 m, stan faktyczny wynosi 1.6 m.

#### **Przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji**

Kondygnacja - Parter, liczba osób na kondygnacji: 20, w części budynku: ZL III,

Kondygnacja - Piętro, liczba osób na kondygnacji: 20, w części budynku: ZL III,

W przypadku stosowania materiałów wykończeniowych luźno zwisających, w szczególności w kurtynach, zasłonach, draperiach, kotarach oraz żaluzjach, za łatwo zapalne uważa się materiały, których właściwości określone w badaniach zgodnych z Polskimi Normami odnoszącymi się do zapalności i rozprzestrzeniania płomienia przez wyroby włókiennicze nie spełniają co najmniej jednego z kryteriów:

- 1)  $t_i \geq 4$  s;
- 2)  $t_s \leq 30$  s;
- 3) nie następuje przepalenie trzeciej nitki;
- 4) nie występują płonące krople.

Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione.

Zgodnie z § 259. 1. (WT) podłogi podniesione o więcej niż 0,2 m ponad poziom stropu lub innego podłoża powinny mieć:

- niepalną konstrukcję nośną oraz co najmniej niezapalne płyty podłogi od strony przestrzeni podpodłogowej, mające klasę odporności ogniowej co najmniej REI 30.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszane należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

Palne elementy wystroju wnętrza budynku, przez które lub obok których są prowadzone przewody ogrzewcze, wentylacyjne, dymowe lub spalinowe, powinny być zabezpieczone przed możliwością zapalenia lub zwęglenia.

**j) informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych oraz innych instalacji i urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z określeniem zakresu i celu ich stosowania,**

Dla budynku wymagane są zgodnie z przepisami następujące urządzenia przeciwpożarowe:

przeciwpożarowy wyłącznik prądu; awaryjne oświetlenie ewakuacyjne na drogach ewakuacyjnych oświetlonych światłem sztucznym zlokalizowane na parterze; hydranty 25; , uruchamiane samoczynnie za pomocą systemu wykrywania dymu dla klatki schodowej wydzielonej w trybie §245.

Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia do ich użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania.

Dla budynku wymagane jest wyposażenie w gaśnice: jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm<sup>3</sup>) zawartego w gaśnicach na każde 100 m<sup>2</sup> strefy pożarowej, niechronionej stałymi urządzeniami gaśniczymi.

**k) informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych:**

Instalacje użytkowe w budynku (elektryczna, wodociągowa, kanalizacyjna, odgromowa, c.o.) – istniejące. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

**l) informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych:**

**m) informacje o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy:**

Dla budynku wymagane są zgodnie z przepisami następujące urządzenia przeciwpożarowe:

przeciwpożarowy wyłącznik prądu; awaryjne oświetlenie ewakuacyjne na drogach ewakuacyjnych oświetlonych światłem sztucznym zlokalizowane na parterze; hydranty 25; , uruchamiane samoczynnie za pomocą systemu wykrywania dymu dla klatki schodowej wydzielonej w trybie §245.

Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia do ich użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania.



Dla budynku wymagane jest wyposażenie w gaśnice: jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm<sup>3</sup>) zawartego w gaśnicach na każde 100 m<sup>2</sup> strefy pożarowej, niechronionej stałymi urządzeniami gaśniczymi.

**n) informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach służących do zasilania urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach przewidzianych do tych działań oraz dźwigach dla ekip ratowniczych i prowadzących do nich dojściach:**

Dla obiektu jest wymagana droga pożarowa zgodnie z § 12 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 z 2009, poz. 1030). Droga pożarowa spełnia wymagania zawarte w §12 ust.6. Dodatkowo droga pożarowa nie spełnia wymagań związanych z §12.10.

Dla obiektu wymagane jest zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru w trybie §3.1.2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych. Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru jest dostarczana za pomocą hydrantów. Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych wynosi 10 dm<sup>3</sup>/s. Najbliższy hydrant znajduje się w odległości 75 m od chronionego budynku. Odległość ta jest mniejsza od maksymalnej odległości 75 m.

**o) informacje dodatkowe: Informacje o wyposażeniu w instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych; Informacje o obowiązku opracowania instrukcji bezpieczeństwa pożarowego:**

Obiekt należy wyposażać w instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych. instrukcja powinna być umieszczona w widocznym miejscu - przynajmniej 1 szt. na jeden budynek.

Dla obiektu należy opracować instrukcję bezpieczeństwa pożarowego, w której należy min. wskazać lokalizację gaśnic czy opisać sposób przeprowadzania próbnej ewakuacji z budynku.

**p) Podstawy prawne opracowania warunków ochrony przeciwpożarowej:**

[1] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2022 poz. 2057 ze zm.).

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225).

[3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822).

[4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. z 2009 nr 124, poz. 1030).

[5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego,

projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2023 poz. 1563).


[6] PN – B – 02852 Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru.

**11. Charakterystyka energetyczna budynku opracowaną zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. z 2021 r. poz. 497), określającą w zależności od potrzeb:**

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**  
**dla budynku Termomodernizacja Urzędu Gminy w Ryczywół**



**Budynek oceniany:**

Nazwa obiektu	Urząd Gminy w Ryczywół	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	64-830 Ryczywół ul. Mickiewicza 10	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora	Gmina Ryczywół	
Adres inwestora	ul. Mickiewicza	
Kod, miejscowość	64-830, Ryczywół	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_t$ , m <sup>2</sup> )	709.17	
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	447.48	
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	1198,00	
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	719,17	
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	0,00	
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )	719,17	
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	4007,64	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż.arch.Łukasz Maciejewski	77/WPOKK/UpB/2011		2012-04-10

Ryczywół, 2023-01-24

#### Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód  $Q_{C,nd}$  dla każdej strefy
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 11) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 12) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 13) Bilans mocy

#### Podstawa prawna:

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 9 października 2018 r. poz. 1935)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 8 grudnia 2017 r. poz. 2285)

## 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2	0.18	0.20	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ 3	0.18	0.20	Tak
3	Ściana zewnętrzna	SZ 4	0.18	0.20	Tak
4	Ściana zewnętrzna	SZ 8	0.19	0.20	Tak
5	Ściana zewnętrzna	SZ 9	0.19	0.20	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana na gruncie	SG 1	0.28	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Ściana na gruncie	SG 2	0.22	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana na gruncie	SG 3	0.22	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Ściana na gruncie	SG 4	0.22	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	Ściana na gruncie	SG 5	0.23	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0.14	0.15	Tak
2	Dach	D 2	0.13	0.15	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	0.28	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Ściana wewnętrzna	SW 2	0.29	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana wewnętrzna	SW 3	1.59	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Ściana wewnętrzna	SW 4	1.19	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	Ściana wewnętrzna	SW 5	0.23	1.00	Tak
6	Ściana wewnętrzna	SW 6	0.46	1.00	Tak
7	Ściana wewnętrzna	SW 7	0.12	1.00	Tak
8	Ściana wewnętrzna	SW 8	0.12	0.30	Tak
9	Ściana wewnętrzna	SW 9	0.90	1.00	Tak

10	Ściana wewnętrzna	SW 10	1.08	Brak wymagań	Nie dotyczy
11	Ściana wewnętrzna	SW 11	1.51	Brak wymagań	Nie dotyczy
12	Ściana wewnętrzna	SW 12	0.30	Brak wymagań	Nie dotyczy
13	Ściana wewnętrzna	SW 13	0.26	0.30	Tak
14	Ściana wewnętrzna	SW 14	1.03	Brak wymagań	Nie dotyczy
15	Ściana wewnętrzna	SW 16	0.23	0.30	Tak
16	Ściana wewnętrzna	SW 17	1.19	Brak wymagań	Nie dotyczy
17	Ściana wewnętrzna	SW 18	0.86	1.00	Tak
18	Ściana wewnętrzna	SW 19	2.09	Brak wymagań	Nie dotyczy
19	Ściana wewnętrzna	SW 20	0.86	1.00	Tak
20	Ściana wewnętrzna	SW 21	0.82	1.00	Tak
21	Ściana wewnętrzna	SW 22	1.59	Brak wymagań	Nie dotyczy

#### V. Przegrody stropy wewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1	0.24	0.25	Tak
2	Strop wewnętrzny	STW 4	0.24	0.25	Tak
3	Strop wewnętrzny	STW 5	0.23	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Strop wewnętrzny	STW 2	0.53	1.00	Tak
5	Strop wewnętrzny	STW 6	0.23	Brak wymagań	Nie dotyczy
6	Strop wewnętrzny	STW 3	0.09	0.25	Tak
7	Strop wewnętrzny	STW 7	0.24	Brak wymagań	Nie dotyczy

#### VI. Przegrody drzwi wewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy

#### VII. Przegrody drzwi zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	B6 zewnętrzne	B6	1.30	1.30	Tak
2	D3 zewnętrzne	D3	1.30	1.30	Tak
3	D1 zewnętrzne	D1	1.30	1.30	Tak
4	D5 zewnętrzne	D5	1.30	1.30	Tak
5	D4 zewnętrzne	D4	1.30	1.30	Tak
6	D2 zewnętrzne	D2	1.30	1.30	Tak

### Parametry przegród przezroczystych

VIII. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U <sub>max</sub>	g
1	O4 zewnętrzne	O4	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
2	O2 zewnętrzne	O2	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
3	O4 zewnętrzne	O4	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
4	O5 zewnętrzne	O5	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
5	O3 zewnętrzne	O3	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
6	O1 zewnętrzne	O1	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno zewnętrzne	OZ 1	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
8	O5 zewnętrzne	O5	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
9	Okno zewnętrzne	OZ 2	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy

## 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: SZ 2, SZ 3, SZ 4, SZ 8, SZ 9, D 1, D 2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0.709
2	Luty	0.709
3	Marzec	0.652
4	Kwiecień	0.515
5	Maj	-0.020
6	Czerwiec	-0.442
7	Lipiec	-0.598
8	Sierpień	-1.275
9	Wrzesień	0.179
10	Październik	0.403
11	Listopad	0.637
12	Grudzień	0.713

Miesiąc krytyczny: Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0.71$

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: SG 1, SG 2, SG 3, SG 4, SG 5

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0.844
2	Luty	0.844
3	Marzec	0.844
4	Kwiecień	0.844
5	Maj	0.844
6	Czerwiec	0.844
7	Lipiec	0.844
8	Sierpień	0.844
9	Wrzesień	0.844
10	Październik	0.844
11	Listopad	0.844
12	Grudzień	0.844

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

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0.84$



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

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana na gruncie	SG 1	0.28	0.963	0.963 > 0.844	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ 2	0.18	0.976	0.976 > 0.713	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ 3	0.18	0.976	0.976 > 0.713	Spełniony
4	Ściana zewnętrzna	SZ 4	0.18	0.976	0.976 > 0.713	Spełniony
5	Ściana na gruncie	SG 2	0.22	0.971	0.971 > 0.844	Spełniony
6	Ściana na gruncie	SG 3	0.22	0.971	0.971 > 0.844	Spełniony
7	Ściana na gruncie	SG 4	0.22	0.971	0.971 > 0.844	Spełniony
8	Ściana na gruncie	SG 5	0.23	0.970	0.970 > 0.844	Spełniony
9	Ściana zewnętrzna	SZ 8	0.19	0.975	0.975 > 0.713	Spełniony
10	Ściana zewnętrzna	SZ 9	0.19	0.976	0.976 > 0.713	Spełniony
11	Dach	D 1	0.14	0.778	0.778 > 0.713	Spełniony
12	Dach	D 2	0.13	0.984	0.984 > 0.713	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									q <sub>i</sub>	19.9	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A <sub>f</sub>	677.2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q <sub>int</sub>	126.0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									C <sub>m</sub>	111736828	J/K	
Stała czasowa budynku									t	99.9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g <sub>H,lim</sub>	1.1	-	
-									a <sub>H</sub>	7.7	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q <sub>e</sub> , °C	-0.3	-0.3	3.0	7.8	14.2	15.9	16.3	17.4	12.8	10.1	3.7	-0.6
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>tr</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	4603	4158	3855	2677	1315	900	839	590	1580	2245	3577	4671
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>zy</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>i,yz</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	125.03	112.93	125.03	121.00	125.03	121.00	125.03	125.03	121.00	125.03	121.00	125.03
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	4728	4271	3980	2798	1440	1021	964	715	1701	2370	3698	4796
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	1133	1213	2384	3828	5096	5264	5147	4495	2896	1900	963	778
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·A <sub>f</sub> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	63483	57339	63483	61435	63483	61435	63483	63483	61435	63483	61435	63483
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,qn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	64616	58552	65867	65262	68578	66699	68630	67978	64331	65383	62398	64261
g <sub>H</sub> =Q <sub>H,qn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	10.52	10.56	12.82	18.33	39.53	56.57	62.57	89.14	30.77	21.94	13.09	10.31
g <sub>H,1</sub>	10.42	10.54	11.69	15.57	28.93	0.00	0.00	0.00	26.35	17.51	11.70	10.42
g <sub>H,2</sub>	10.54	11.69	15.57	28.93	48.05	0.00	0.00	0.00	59.96	26.35	17.51	11.70
f <sub>H,m</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h <sub>H,qn</sub>	0.10	0.09	0.08	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01	0.03	0.05	0.08	0.10

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,g} \cdot Q_{H,g}$ kWh/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	87	79	73	51	25	17	16	11	30	42	68	88
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4690	4236	3928	2728	1340	917	855	601	1610	2287	3645	4760
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											0.0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy									q <sub>i</sub>	8.0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A <sub>f</sub>	25.5	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q <sub>int</sub>	0.0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									C <sub>m</sub>	4212417	J/K	
Stała czasowa budynku									t	179.2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g <sub>H,lim</sub>	1.1	-	
-									a <sub>H</sub>	12.9	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q <sub>e</sub> , °C	-0.3	-0.3	3.0	7.8	14.2	15.9	16.3	17.4	12.8	10.1	3.7	-0.6
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>tr</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	60	54	44	20	-11	-18	-21	-26	-4	9	39	61
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>zy</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>i,yz</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	37.2 0	33.6 0	37.2 0	36.0 0	37.2 0	36.0 0	37.2 0	37.2 0	36.0 0	37.2 0	36.0 0	37.2 0
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	97	88	81	56	27	18	16	11	32	46	75	98
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·A <sub>f</sub> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$g_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$g_{H,1}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$g_{H,2}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$f_{H,m}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	40.3 2	36.4 2	24.2 9	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.2 2	41.7 8
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	60	54	44	20	-11	-18	-21	-26	-4	9	39	61
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											164.0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy			q <sub>i</sub>	5.0	°C							
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A <sub>f</sub>	6.9	m <sup>2</sup>							
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q <sub>int</sub>	0.0	W/m <sup>2</sup>							
Pojemność cieplna budynku			C <sub>m</sub>	1142592	J/K							
Stała czasowa budynku			t	266.2	h							
Udział granicznych potrzeb ciepła			g <sub>H,lim</sub>	1.1	-							
-			a <sub>H</sub>	18.7	-							
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q <sub>e</sub> , °C	-0.3	-0.3	3.0	7.8	14.2	15.9	16.3	17.4	12.8	10.1	3.7	-0.6
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>tr</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	7	7	4	0	-5	-7	-7	-8	-4	-2	4	8
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>zy</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>i,yz</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	53.4 4	48.2 7	53.4 4	51.7 2	53.4 4	51.7 2	53.4 4	53.4 4	51.7 2	53.4 4	51.7 2	53.4 4
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	61	55	58	52	48	45	46	45	48	52	55	61
Miesięczne zyski ciepła od	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c												
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$g_{H,1}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$g_{H,2}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$f_{H,m}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4.70	4.25	1.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	4.97
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	7	7	4	0	-5	-7	-7	-8	-4	-2	4	8
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											16.8	

Certyfikat					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	$V$	$q_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	$m^2$	$m^3$	$^{\circ}C$	kWh/rok
1	Strefa O1	677.19	1927.65	19.9	0.00
2	Strefa O2	25.53	71.63	8.0	163.97
3	Strefa O3	6.92	20.55	5.0	16.80
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					180.77

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Certyfikat		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	$\text{kg}/\text{m}^3$
Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$	55	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0.70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	709.17	$\text{m}^2$
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0.35	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	3321.49	$\text{kWh}/\text{rok}$



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

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C1												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									q <sub>int,C</sub>	25.0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A <sub>f</sub>	509.8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q <sub>int</sub>	120.8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									C <sub>m</sub>	84124755	J/K	
Stała czasowa budynku									t	94.7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									(1/g) C,lim	1.1	-	
-									a <sub>C</sub>	7.3	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr,adj</sub>									H <sub>tr,adj</sub>	240.9	W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi									H <sub>zv</sub>	0.0	W/K	
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego									H <sub>ve</sub>	5.8	W/K	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji Q <sub>C,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q <sub>e</sub> , °C	-0.3	-0.3	3.0	7.8	14.2	15.9	16.3	17.4	12.8	10.1	3.7	-0.6
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>C,t</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H·(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	4535	4096	3943	2983	1936	1578	1559	1362	2116	2671	3694	4588
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi Q <sub>C,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>zy</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>i,yz</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>C,ht</sub> =Q <sub>C,t</sub> +Q <sub>C,zy</sub> kWh/m-c	4535	4096	3943	2983	1936	1578	1559	1362	2116	2671	3694	4588
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	1183	1194	2565	3390	4514	4837	4669	4017	2666	1868	920	741
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·A <sub>f</sub> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	4580 4	4137 1	4580 4	4432 6	4580 4	4432 6	4580 4	4580 4	4432 6	4580 4	4432 6	4580 4
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>C,qn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	4698 7	4256 5	4836 8	4771 6	5031 8	4916 3	5047 3	4982 1	4699 2	4767 1	4524 6	4654 5
g <sub>H</sub> =Q <sub>C,qn</sub> /Q <sub>C,int</sub>	7.25	7.27	8.58	11.1 8	18.1 8	21.7 8	22.6 4	25.5 8	15.5 3	12.4 8	8.56	7.09
1/g <sub>C,1</sub>	0.14	0.13	0.10	0.07	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.07	0.10	0.13
1/g <sub>C,2</sub>	0.14	0.14	0.13	0.10	0.07	0.05	0.05	0.05	0.07	0.10	0.13	0.14

$f_{C,m}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{C,gn}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - h_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	4050 2.36	3670 8.21	4272 9.83	4344 9.87	4754 9.99	4690 5.85	4824 3.26	4787 2.81	4396 6.35	4385 2.50	3996 2.67	3998 3.53
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=S(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok											521727.2	

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Certyfikat		
Nazwa źródła	Piec na olej - awaryjne źródło ciepła	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	0	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	
Współczynnik $W_H$	1.10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	0.00	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0.91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0.77	-
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 $h_{H,d}$	0.96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	0.93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0.63	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0.00	kWh/rok
Nazwa źródła	pompa ciepła	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	
Współczynnik $W_H$	0.00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	180.77	kWh/rok

Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,q}$	0.98	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0.77	-
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 $h_{H,d}$	0.96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	0.93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	2.53	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	99.12	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Certyfikat		
Nazwa źródła	elektryczny podgrzewacz wody	
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 $Q_{W,nd}$	3321.49	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	
Sprawność wytwarzania $h_{W,q}$	0.96	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $h_{W,d}$	0.80	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	0.85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{W,tot}$	0.96	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	82.26	kWh/rok

## 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Certyfikat		
Nazwa źródła	klimatyzator	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100.00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_C$	3.00	-
Współczynnik $W_{el}$	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	521727.22	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Klimatyzator (split lub monoblok o wydajności chłodniczej < 12kW) + R407C, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	3.30	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $h_{C,e}$	1.00	-
Wybrany wariant przesyłu	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	
Sprawność przesyłu $h_{C,d}$	1.00	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $h_{C,s}$	1.00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{C,tot}$	40.30	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	909.59	kWh/rok

## 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Certyfikat		
Nazwa źródła	żarówka LED	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3.00	
Współczynnik $W_{el}$	3.00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	1100.00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	709.17	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	2250.00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	250.00	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

Certyfikat				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Piec na olej - awaryjne źródło ciepła	0.00	0.00	0.00
2	pompa ciepła	180.77	71.45	297.37
Suma		180.77	71.45	297.37
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	elektryczny podgrzewacz wody	3321.49	3449.83	10596.27
Suma		3321.49	3449.83	10596.27
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	żarówka LED	-	1100.00	3300.00
Suma		-	1100.00	3300.00
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	klimatyzator	521727.2 2	12946.08	41567.03
Suma		521727.2 2	12946.08	41567.03
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			740.63	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			26.31	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			55760.67	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			78.63	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	709.17	$m^2$
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	509.85	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	45.00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	$\Delta EP_C$	17.97	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	25.00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	87.97	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

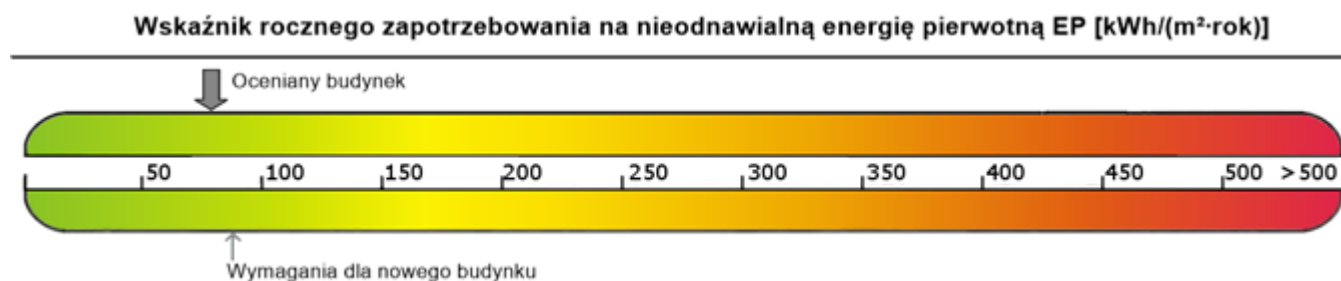
Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP <sub>max</sub> $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
78.63	<	87.97	Warunek spełniony

## 11) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	$A_f$	709.17	$m^2$
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	509.85	$m^2$
Grupa: Certyfikat			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	78.63	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{max}$	87.97	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik $EP_m$			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_m$	78.63	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{m,max}$	87.97	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EK_m$	26.31	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP <sub>max</sub> $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
78.63	<	87.97	Warunek spełniony

## 12) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



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

## 13) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	99,12	
2	Przygotowanie ciepłej wody	82,26	
3	Chłód	909,59	



## Analiza środowiskowo-ekonomiczna

Ryczywół, 2022-02-17

## Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Charakterystyka źródeł energii systemu chłodzenia
9. Charakterystyka źródeł energii systemu oświetlenia wbudowanego
10. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
11. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
12. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
13. Bezpośredni efekt ekologiczny
14. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię
15. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
17. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
18. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu chłodzenia
19. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu oświetlenia wbudowanego
20. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
21. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
22. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

## 1. Dane budynku

### 1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Termomodernizacja budynku Urzędu Gminy w Ryczywole

Adres budynku: Ryczywół, ul. Mickiewicza 10

Nazwa inwestora: Gmina Ryczywół

Adres inwestora: Ryczywół, ul. Mickiewicza 10

### 1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Piła

Powierzchnia zabudowy  $A_z=461,78 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_t=709,17 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=1196,69 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym  $V_e=3166,93 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=2019,83 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 4



## 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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	0,0	0,0
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100,0	180,8

#### 2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	20,0	36,2
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	80,0	144,6

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

#### 2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	3321,5

#### 2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	20,0	...
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	80,0	...

### 2.3. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu chłodzenia

#### 2.3.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{C,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	521727,2

#### 2.3.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>C,nd</sub> [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	521727,2

## 2.4. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla systemu oświetlenia wbudowanego

### 2.4.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>L,nd</sub> [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1100,0

### 2.4.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>L,nd</sub> [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1100,0

## 3. Dostępne nośniki energii

...

## 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

...

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

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Piec na olej - awaryjne źródło ciepła' o udziale procentowym 0,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy o wH=1,10, typu Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW o sprawności wytwarzania hH,g=0,91, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej o sprawności regulacji hH,e=0,77, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzeń. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu hH,d=0,96, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji hH,s=0,93 Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepła w systemie ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup> o mocy elektrycznej qel=0.04 W/m <sup>2</sup> , czasie działania tel = NaN h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową Eel,pom = NaN kWh/rok., Źródło 'pompa ciepła' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna o	TAK, Źródło o udziale procentowym 20,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy, typu Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW o sprawności wytwarzania hH,g=0,91, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej o sprawności regulacji hH,e=0,77, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzeń. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu hH,d=0,96, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji hH,s=0,93, Źródło o udziale procentowym 80,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW o sprawności wytwarzania hH,g=0,98, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej o sprawności regulacji hH,e=0,77, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i

		<p>wH=0,00, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW o sprawności wytwarzania <math>hH,g=0,98</math>, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej o sprawności regulacji <math>hH,e=0,77</math>, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu <math>hH,d=0,96</math>, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji <math>hH,s=0,93</math> Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepła w systemie ogrzewania w budynku o powierzchni <math>A_f</math> powyżej 250 m<sup>2</sup> o mocy elektrycznej <math>q_{el}=0,04</math> W/m<sup>2</sup>, czasie działania <math>t_{el} = 4368</math> h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową <math>E_{el,pom} = 99.12494592</math> kWh/rok.</p>	<p>urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu <math>hH,d=0,96</math>, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji <math>hH,s=0,93</math>, .</p>
2	System wentylacji	<p>TAK; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza <math>V_{ve1}=1455,62</math> m<sup>3</sup>/h, <math>V_{ve2}=58,22</math> m<sup>3</sup>/h, <math>V_{ve3}=0,00</math> m<sup>3</sup>/h, <math>V_{ve4}=291,12</math> m<sup>3</sup>/h; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza <math>V_{ve1}=0,00</math> m<sup>3</sup>/h, <math>V_{ve2}=0,00</math> m<sup>3</sup>/h.</p>	<p>TAK; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza <math>V_{ve1}=1455,62</math> m<sup>3</sup>/h, <math>V_{ve2}=58,22</math> m<sup>3</sup>/h, <math>V_{ve3}=0,00</math> m<sup>3</sup>/h, <math>V_{ve4}=291,12</math> m<sup>3</sup>/h; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza <math>V_{ve1}=0,00</math> m<sup>3</sup>/h, <math>V_{ve2}=0,00</math> m<sup>3</sup>/h.</p>
3	System ciepłej wody	<p>TAK, Źródło 'elektryczny podgrzewacz wody' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o <math>wW=3,00</math>, typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) o sprawności wytwarzania <math>hW,g=0,96</math>, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu <math>hW,d=0,80</math>, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji <math>hW,s=0,85</math> Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni <math>A_f</math> powyżej 250 m<sup>2</sup> o mocy elektrycznej <math>q_{el}=0,2</math> W/m<sup>2</sup>, czasie działania <math>t_{el} = 580</math> h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową <math>E_{el,pom} = 82.26372</math> kWh/rok.</p>	<p>TAK, Źródło o udziale procentowym 20,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) o sprawności wytwarzania <math>hW,g=0,96</math>, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu <math>hW,d=0,80</math>, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji <math>hW,s=1,00</math>, , Źródło o udziale procentowym 80,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania <math>hW,g=3,00</math>, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu <math>hW,d=0,80</math>, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji <math>hW,s=0,85</math>.</p>
4	System chłodzenia	<p>TAK, Źródło 'klimatyzator' o udziale procentowym 100,00 % System chłodzenia z bezpośrednim schładzaniem powietrza, Klimatyzator (split lub monoblok o wydajności chłodniczej &lt; 12kW) + R407C ESEER=3,30, typu Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem o sprawności rozdziału <math>hC,d=1,00</math>, System</p>	<p>TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % ..., ... ESEER=..., typu ... o sprawności rozdziału <math>hC,d=...</math>, ... o sprawności regulacji <math>hC,e=...</math>, ... o sprawności akumulacji <math>hC,s=...</math>, .</p>

		bezpośredni o sprawności regulacji $hC,e=1,00$ , System chłodzenia bez zasobnika chłodu o sprawności akumulacji $hC,s=1,00$ Urządzenie pomocnicze Wentylator miejscowy systemu wentylacyjnego o mocy elektrycznej $q_{el}=2.4 \text{ W/m}^2$ , czasie działania $t_{el} = 8760 \text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 14909.59008 \text{ kWh/rok}$ .	
5	System oświetlenia wbudowanego	TAK, Źródło 'żarówka LED' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku $FD=1,00$ , i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy $FO=1,00$ , i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia $F_c=1,00$ , o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych $P_n=4400,00 \text{ W}$ .	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku $FD=1,00$ , i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy $FO=1,00$ , i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia $F_c=1,00$ , o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych $P_n=... \text{ W}$ .

## 6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

### 6.1. Budynek projektowany

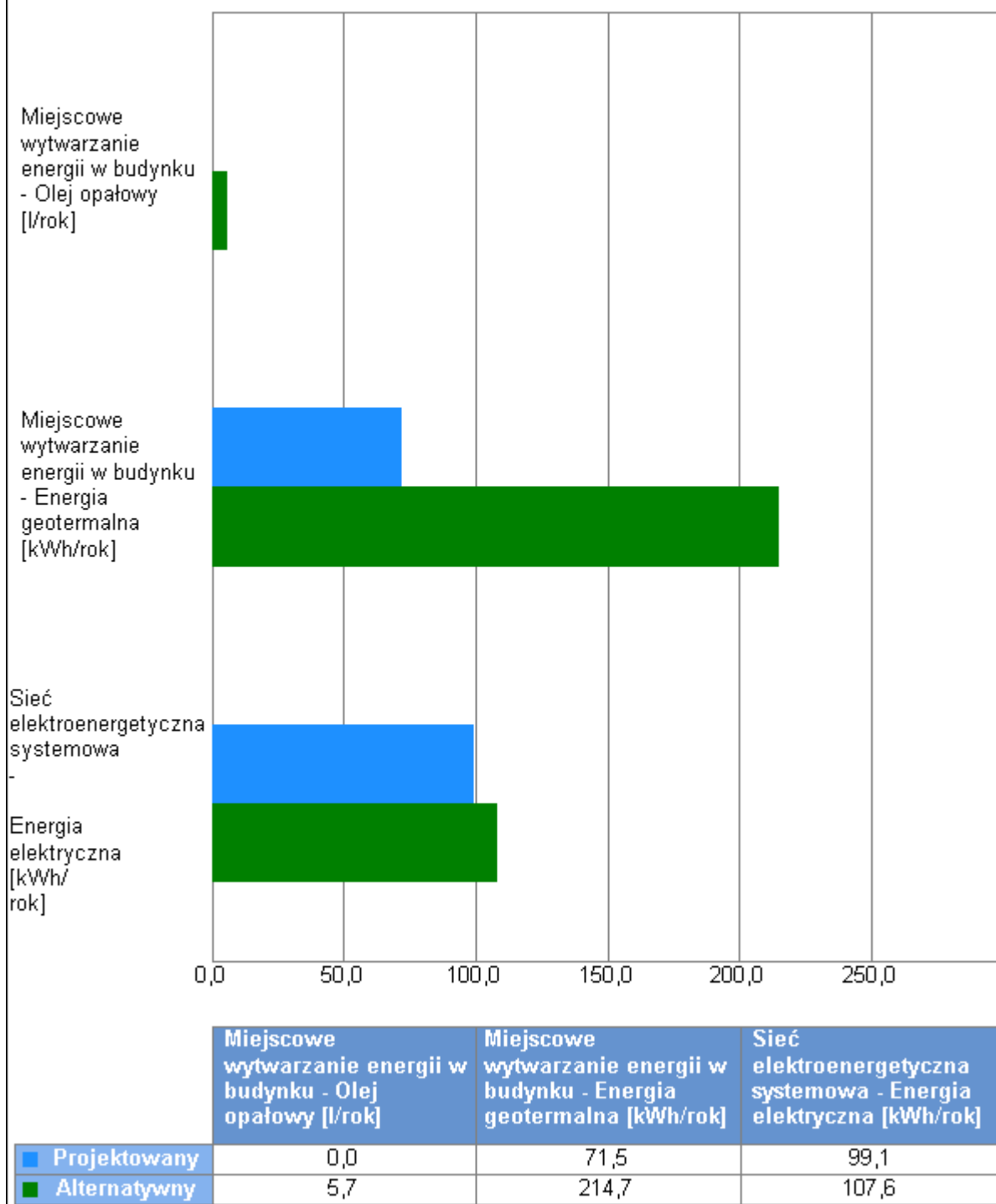
Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	0,0	0,63	10,08	kWh/l	0,0	0,0	l/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100,0	2,53	1,00	kWh/kWh	71,5	71,5	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	99,1	99,1	kWh/rok

### 6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	20,0	0,63	10,08	kWh/l	57,8	5,7	l/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	80,0	0,67	1,00	kWh/kWh	214,7	214,7	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	107,6	107,6	kWh/rok

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

## Zużycie nośników energii na ogrzewanie i wentylację



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

### 7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

#### 7.1. Budynek projektowany

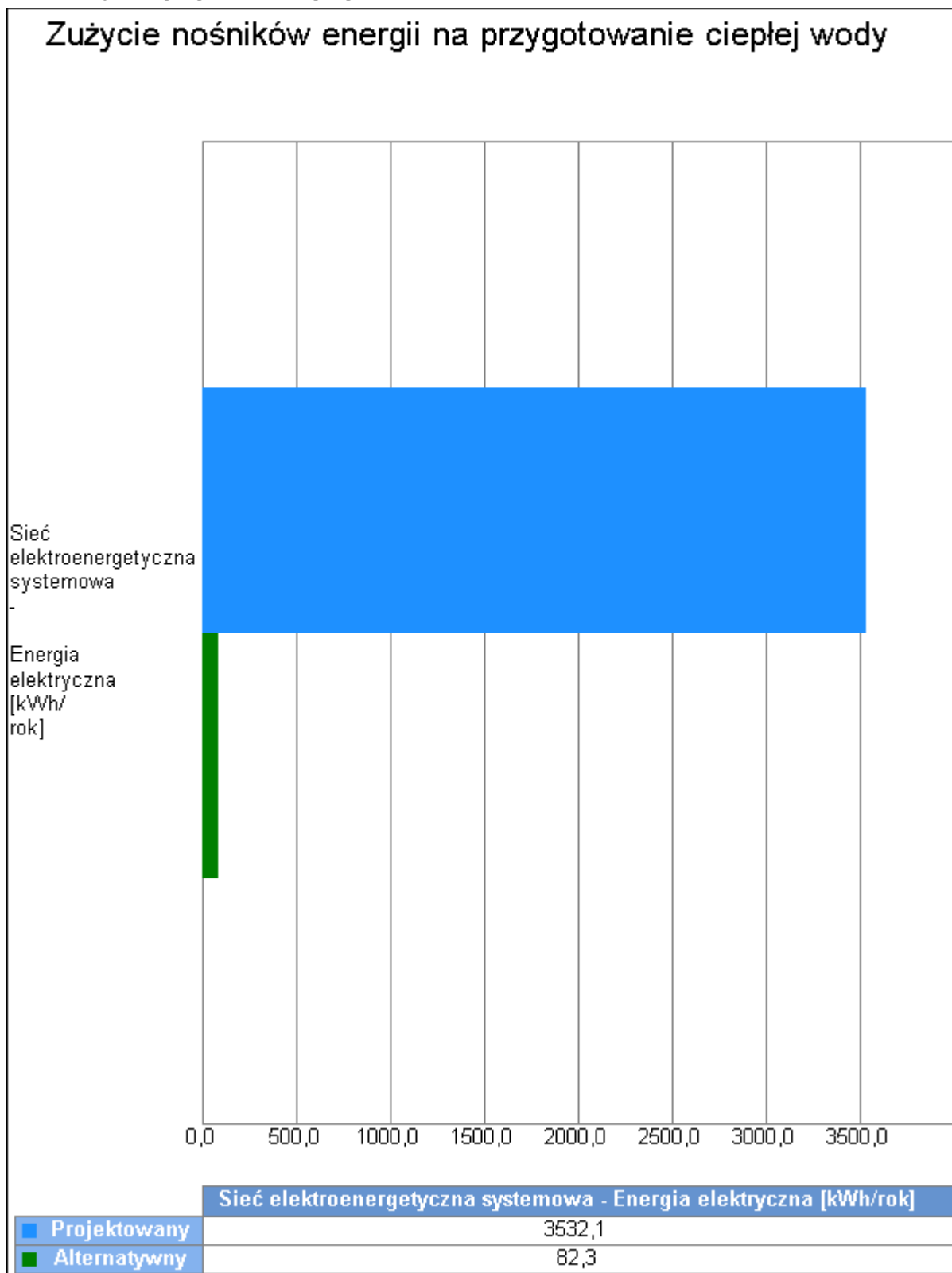
Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,96	1,00	kWh/kWh	3449,8	3449,8	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	82,3	82,3	kWh/rok

## 7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	20,0	0,77	1,00	MJ/kg	...	...	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	82,3	82,3	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	80,0	2,04	1,00	MJ/kg	...	...	kWh/rok

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





Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

## 8. Charakterystyka źródeł chłodu systemu chłodzenia

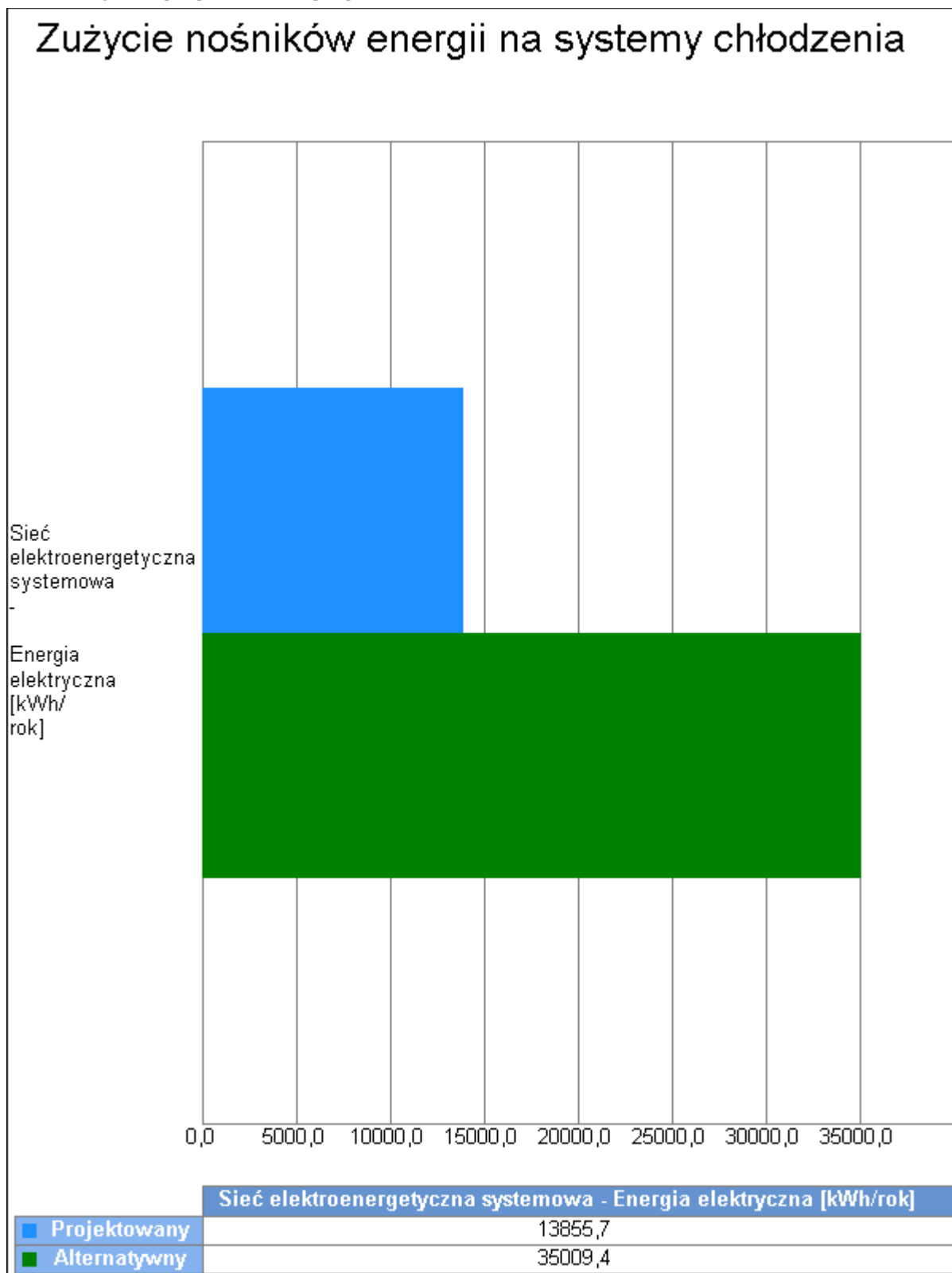
### 8.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{C,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,C}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	40,30	1,00	kWh/kWh	12946,1	12946,1	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	909,6	909,6	kWh/rok

## 8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{C,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,C}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	15,30	1,00	kWh/kWh	34099,8	34099,8	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	909,6	909,6	kWh/rok

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



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu chłodzenia

## 9. Charakterystyka źródeł oświetlenia systemu oświetlenia wbudowanego

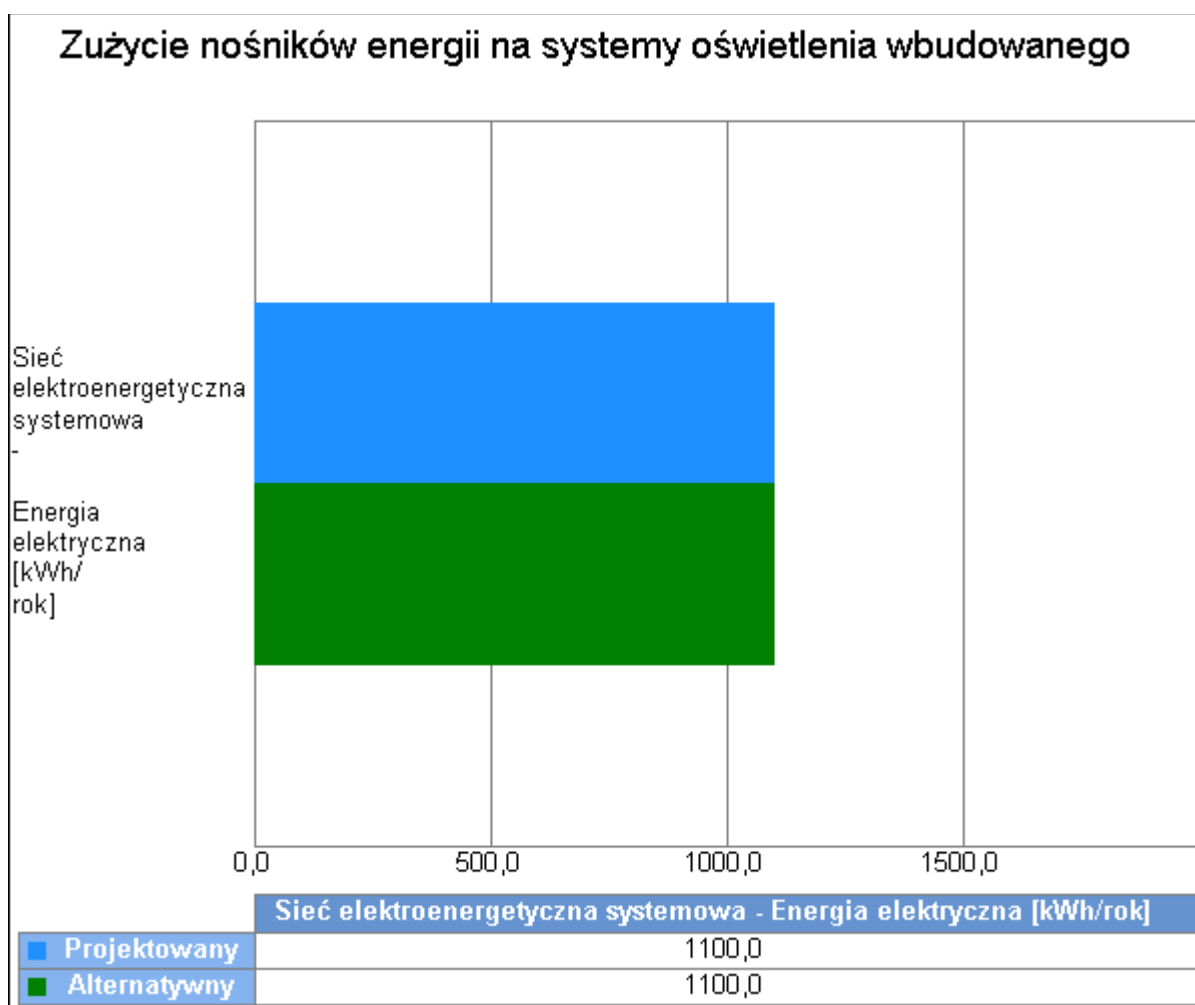
### 9.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{L,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,L}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	1100,0	1100,0	kWh/rok

## 9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

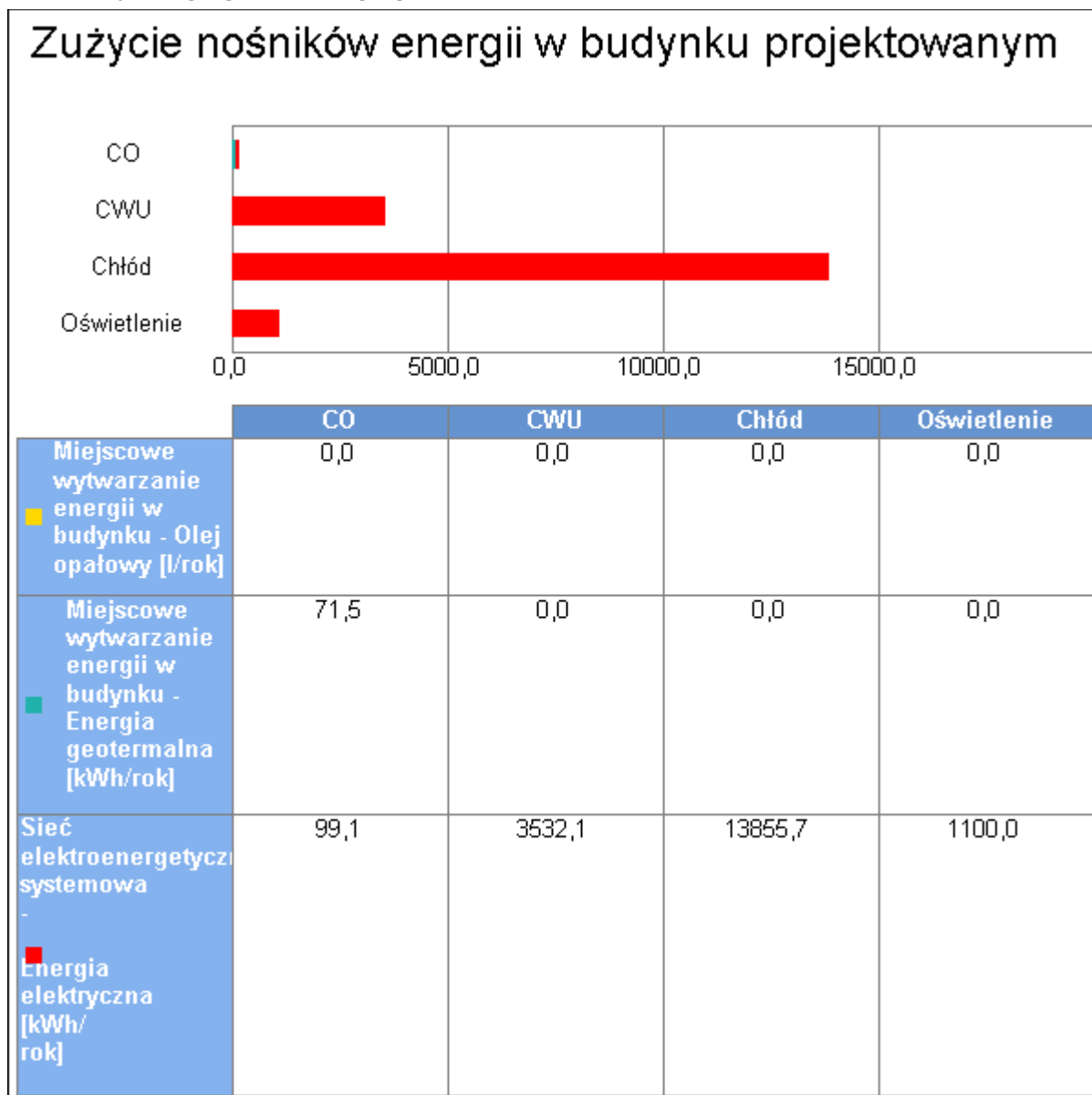
Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{L,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,L}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	1100,0	1100,0	kWh/rok

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



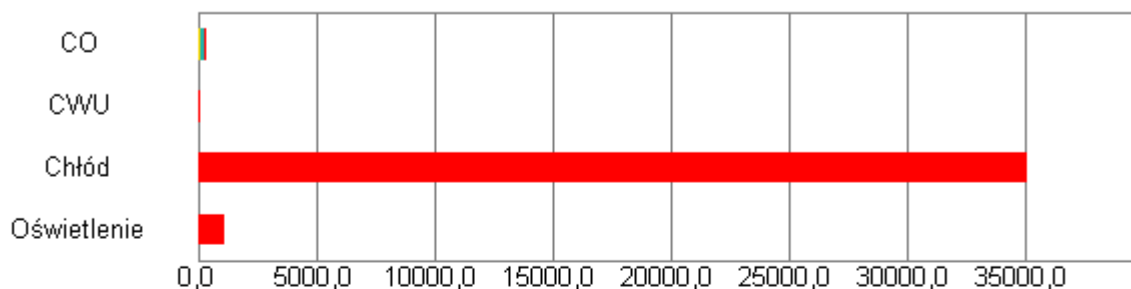
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu oświetlenia wbudowanego

## 10. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



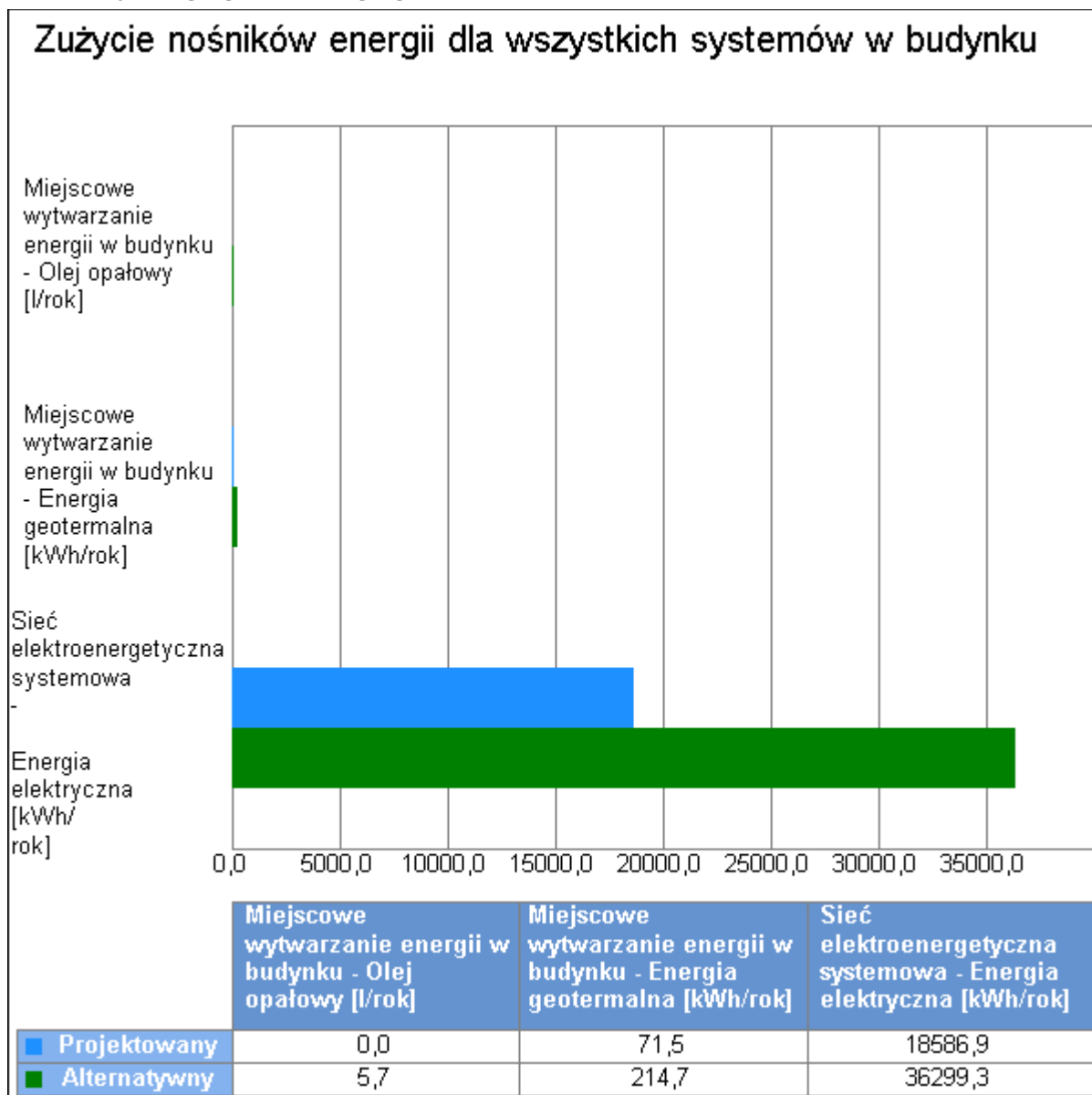
Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym

## Zużycie nośników energii w budynku ze źródłami alternatywnymi



	CO	CWU	Chłód	Oświetlenie
<div> <div></div>                     Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy [l/rok]                 </div>	5,7	0,0	0,0	0,0
<div> <div></div>                     Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna [kWh/rok]                 </div>	214,7	0,0	0,0	0,0
<div> <div></div>                     Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna [kWh/rok]                 </div>	107,6	82,3	35009,4	1100,0

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



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku



## 11. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające...

### 11.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	kg/m <sup>3</sup>	8,550000	5,000000	0,600000	1650,000 000	1,800000	0,000000	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System chłodu								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System oświetlenia wbudowanego								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

### 11.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	kg/m <sup>3</sup>	8,550000	5,000000	0,600000	1650,000 000	1,800000	0,000000	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

geotermalna								
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
<b>System przygotowania ciepłej wody</b>								
<b>Rodzaj paliwa</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
<b>System chłodu</b>								
<b>Rodzaj paliwa</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
<b>System oświetlenia wbudowanego</b>								
<b>Rodzaj paliwa</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

## 12. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 12.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,9020	0,2280	0,0684	80,4895	0,1487	0,0003	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	32,1420	8,1238	2,4371	2868,057 3	5,2981	0,0095	0,0002
System chłodu	kg/rok	126,0866	31,8681	9,5604	11250,80 81	20,7835	0,0374	0,0007
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	10,0100	2,5300	0,7590	893,2000	1,6500	0,0030	0,0001
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	169,1407	42,7498	12,8250	15092,55 49	27,8803	0,0502	0,0010

### 12.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

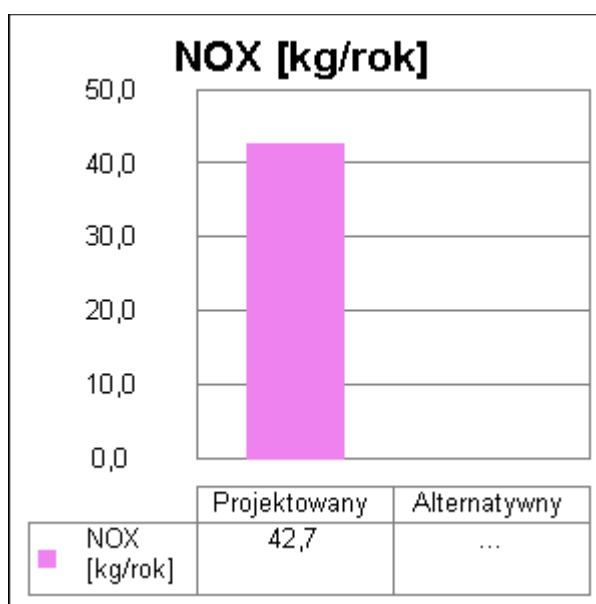
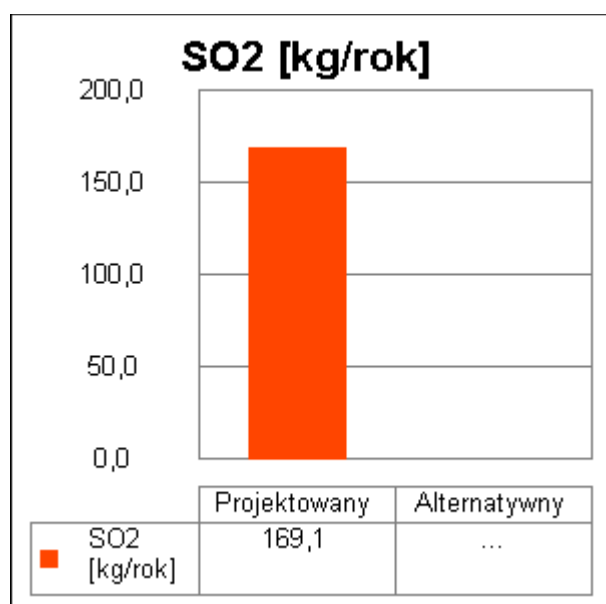
System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	1,0285	0,2762	0,0777	96,8597	0,1718	0,0003	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	...	...	...	...	...	...	...
System chłodu	kg/rok	318,5856	80,5216	24,1565	28427,63 98	52,5141	0,0945	0,0019
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	10,0100	2,5300	0,7590	893,2000	1,6500	0,0030	0,0001
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	...	...	...	...	...	...	...

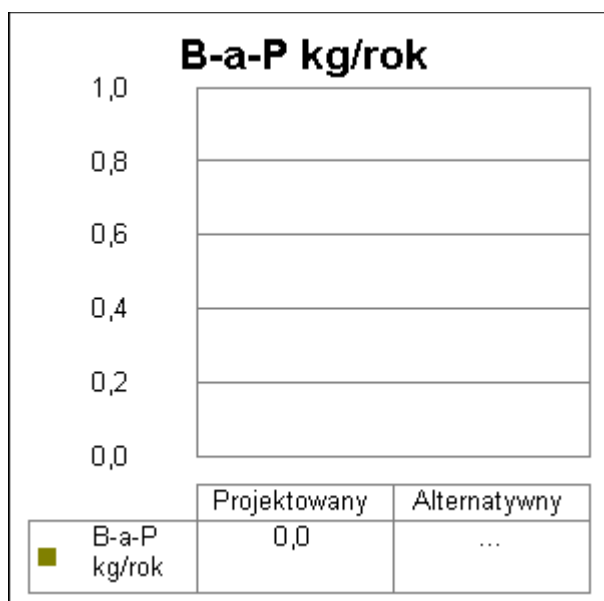
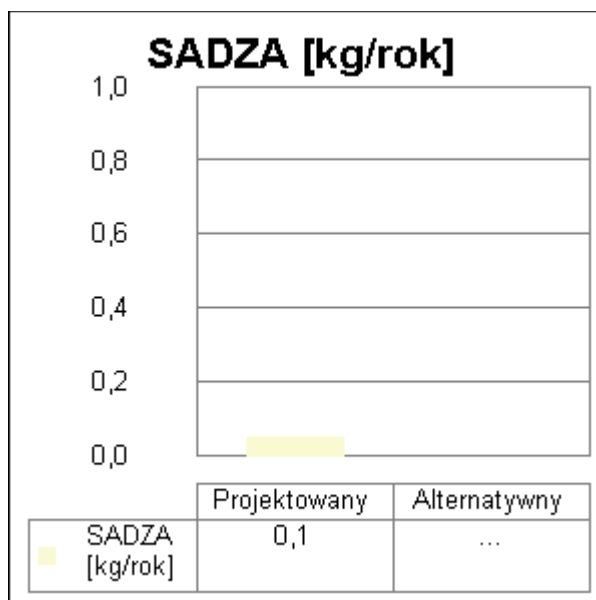
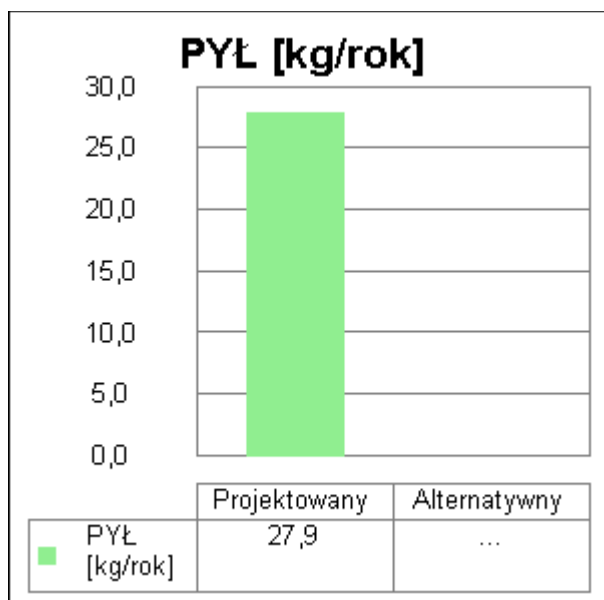
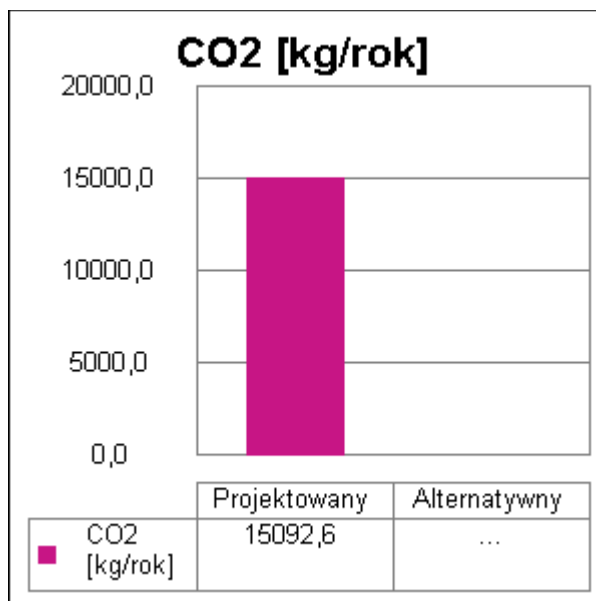
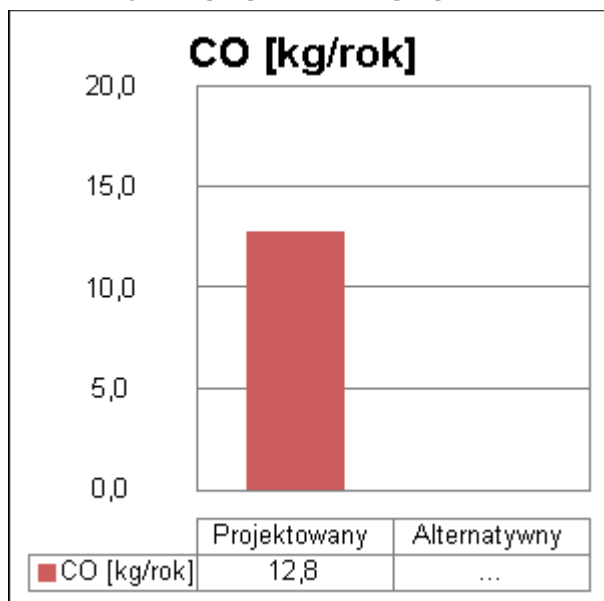
## 13. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 13.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	169,140701	...	...	...
NO <sub>x</sub>	42,749848	...	...	...
CO	12,824954	...	...	...
CO <sub>2</sub>	15092,554860	...	...	...
PYŁ	27,880335	...	...	...
SADZA	0,050185	...	...	...
B-a-P	0,001004	...	...	...

### 13.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





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

### 14.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

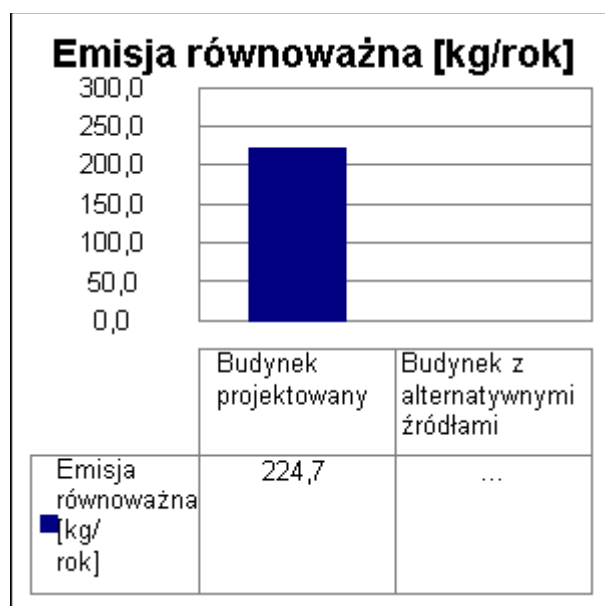
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

### 14.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenia	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1,00	169,140701	...	169,140701	...
NO <sub>x</sub>	0,50	42,749848	...	21,374924	...
PYŁ	0,50	27,880335	...	13,940168	...
SADZA	2,50	0,050185	...	0,125462	...
B-a-P	20000,00	0,001004	...	20,073841	...
Łączna emisja równoważna				224,655095	...

### 14.3. Wykres emisji równoważnej



### 14.4. Wybór systemu

**Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o ...% ( ... kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.**

### 15. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

#### 15.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	3,74	zł/l	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	0,00	zł/kWh	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
4	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

#### 15.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

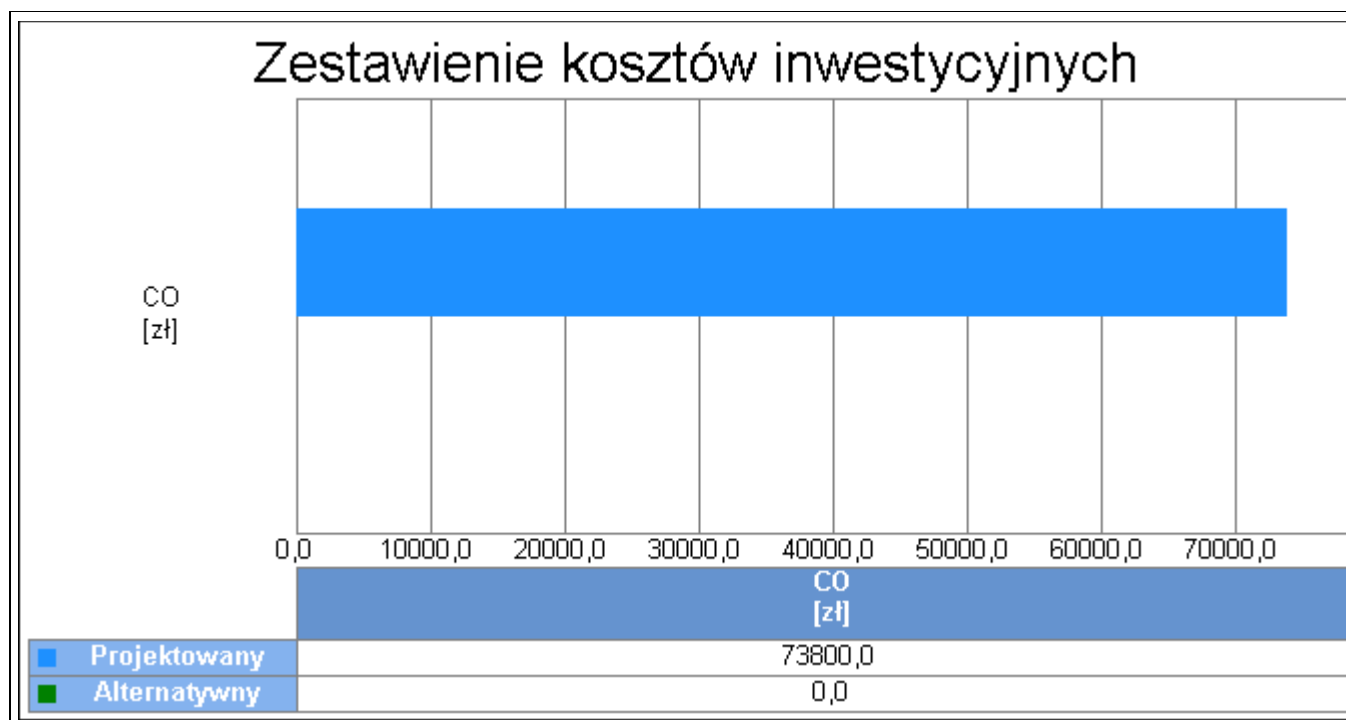
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	3,74	zł/l	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	0,00	zł/kWh	

3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
4	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	zł/kWh	
5	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

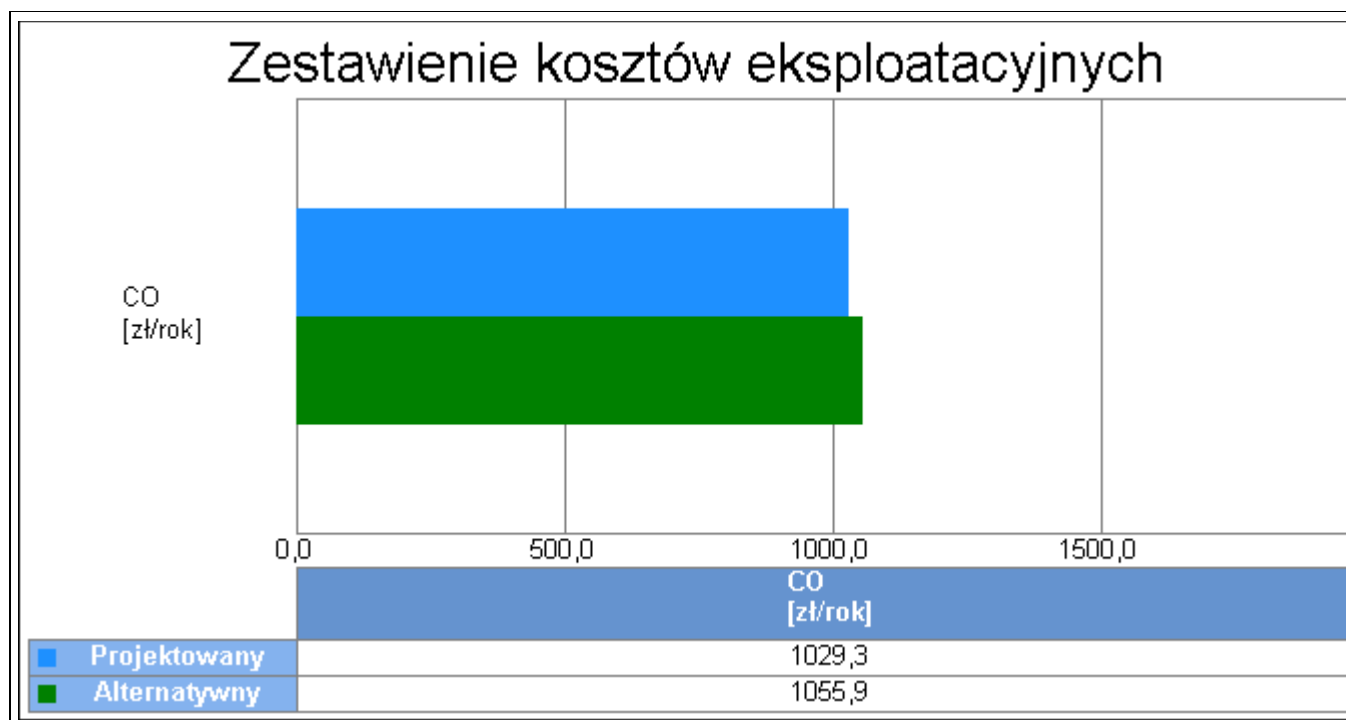
## 16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	0,00	l/rok	0,00	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	71,45	kWh/rok	0,00	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	99,12	kWh/rok	59,47	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	74,93	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	5,89	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.}$			<b>zł/rok</b>	<b>1029,31</b>	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Pompa ciepła powietrzna	1,0	60000,00	73800,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{H,I}</math></b>			<b>zł</b>	<b>73800,00</b>	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	5,73	l/rok	21,44	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	214,66	kWh/rok	0,00	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	107,63	kWh/rok	64,58	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	74,93	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	5,89	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.}$			<b>zł/rok</b>	<b>1055,86</b>	





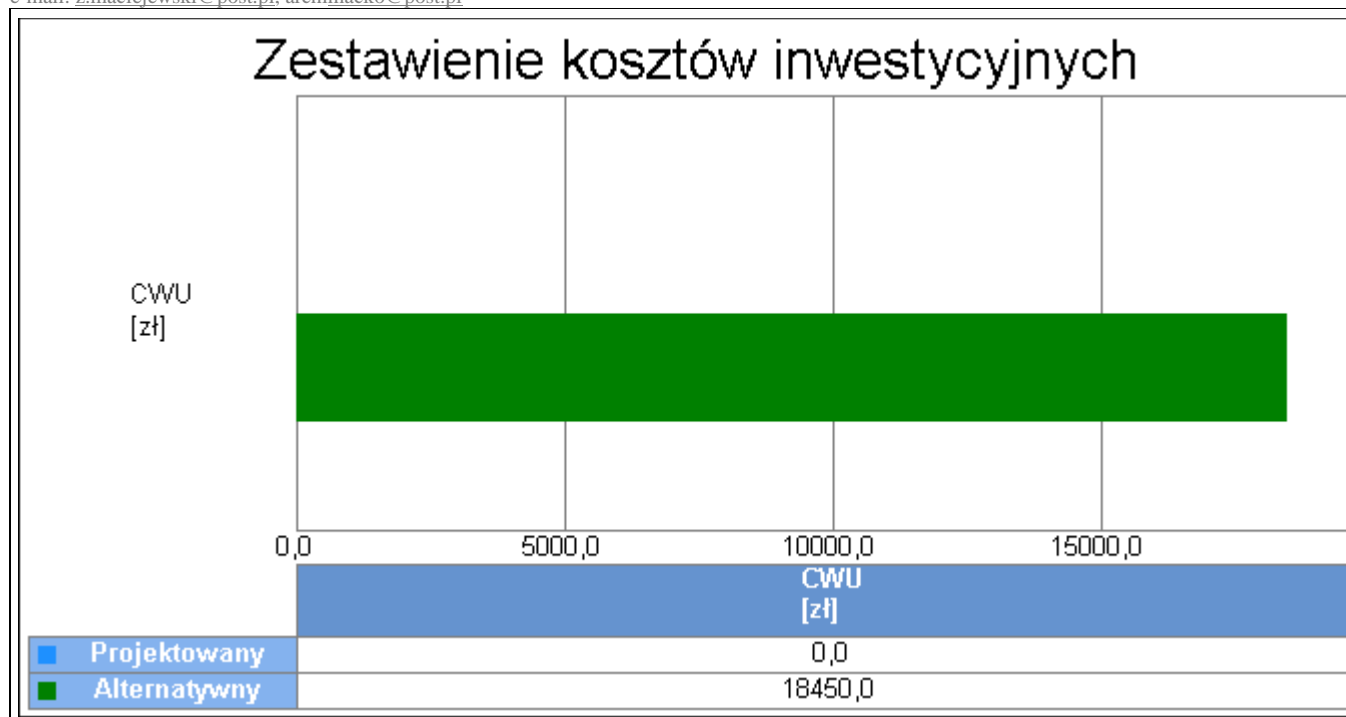
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



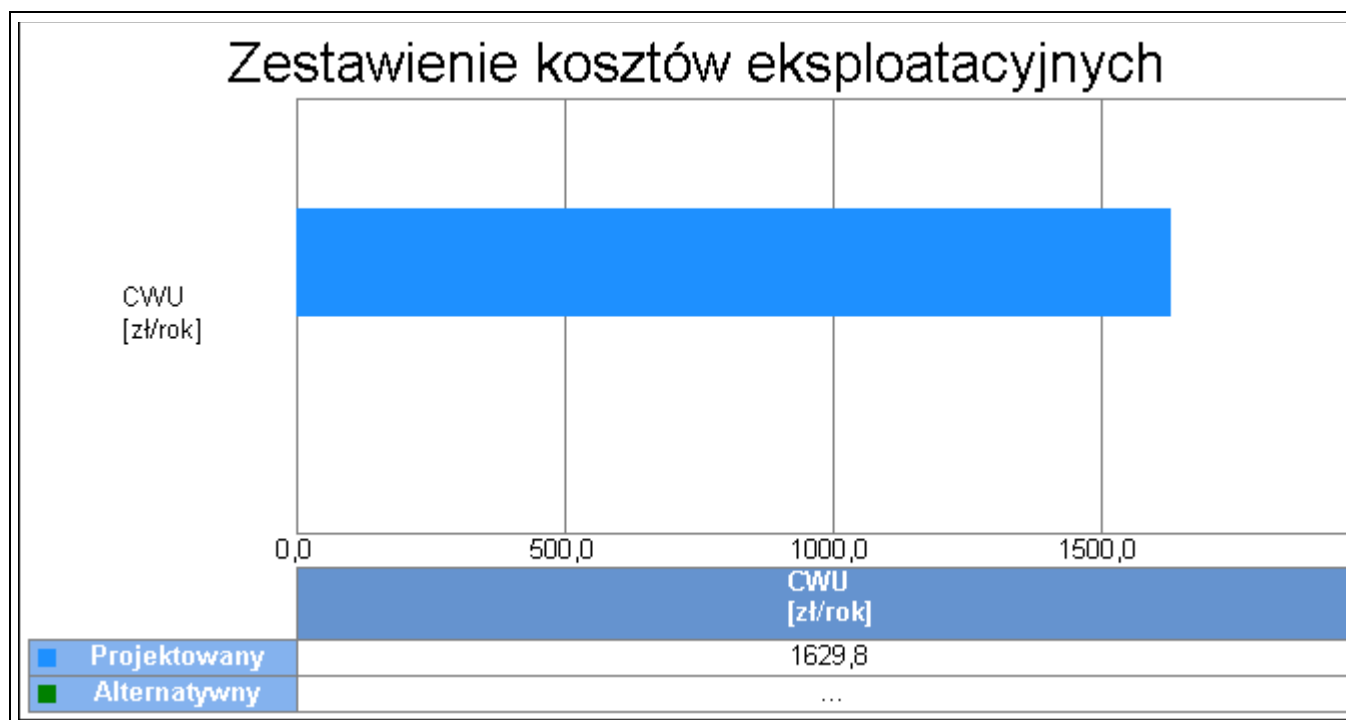
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

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

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3449,83	kWh/rok	2069,90	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	82,26	kWh/rok	49,36	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	74,93	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	5,89	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>1629,84</b>	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	...	kWh/rok	...	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	82,26	kWh/rok	49,36	
3	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	...	kWh/rok	...	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	74,93	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	5,89	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>...</b>	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Kolektory słoneczne	1,0	15000,00	18450,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{W,I} =</math></b>			<b>zł</b>	<b>18450,00</b>	



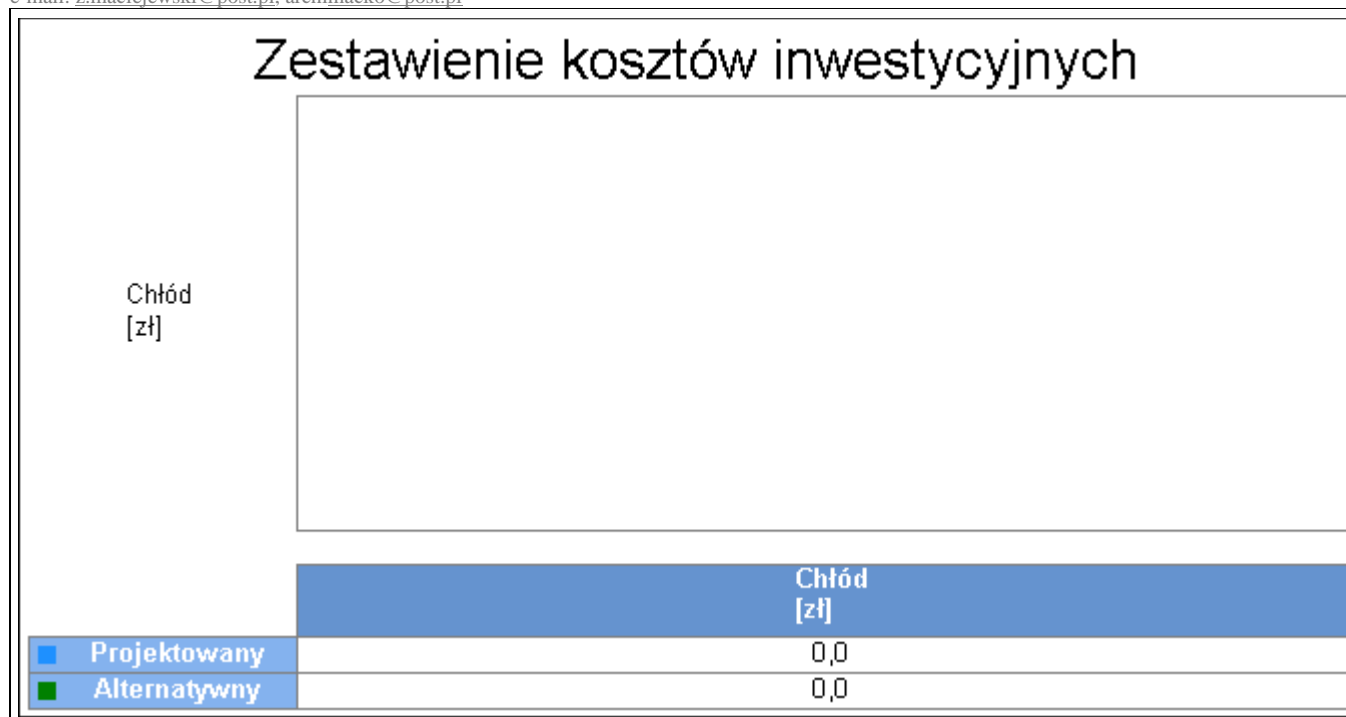
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody



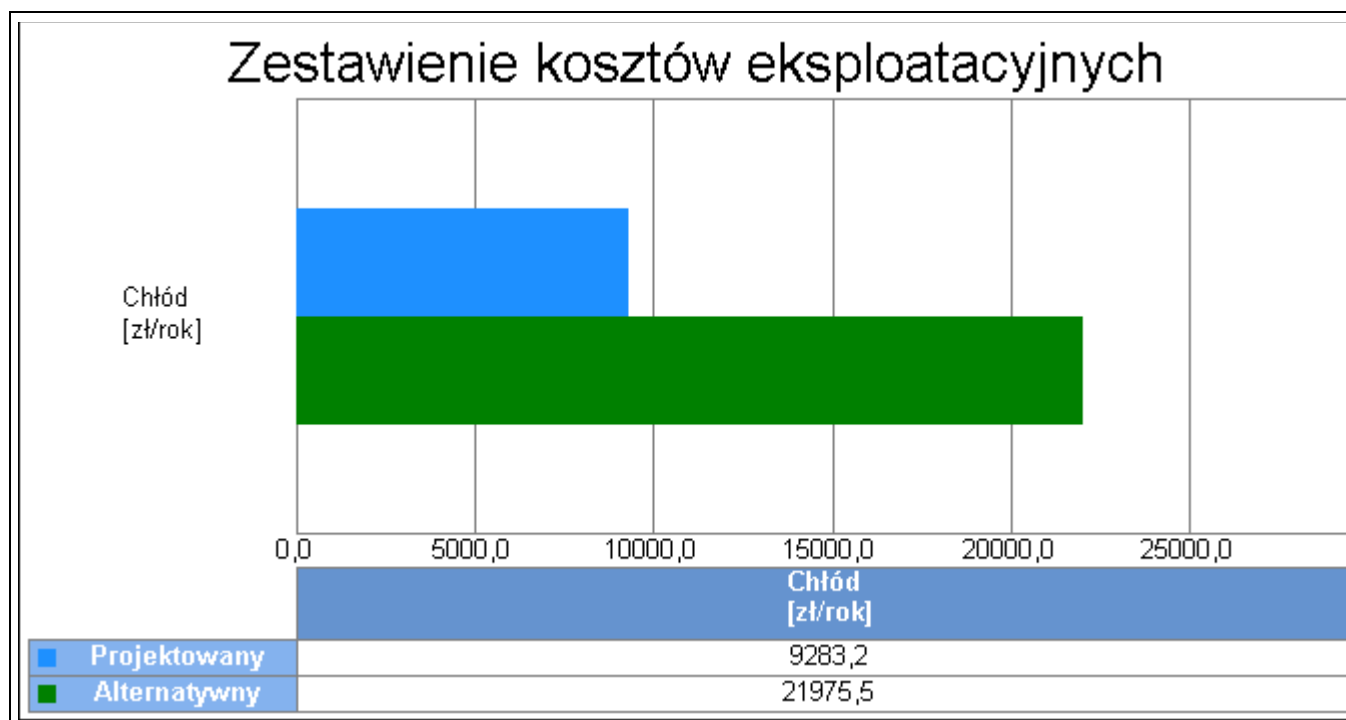
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

## 18. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu chłodzenia

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	12946,08	kWh/rok	7767,65	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	909,59	kWh/rok	545,75	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	74,93	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	5,89	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{C,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>9283,25</b>	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	34099,82	kWh/rok	20459,89	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	909,59	kWh/rok	545,75	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	74,93	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	5,89	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{C,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>21975,49</b>	



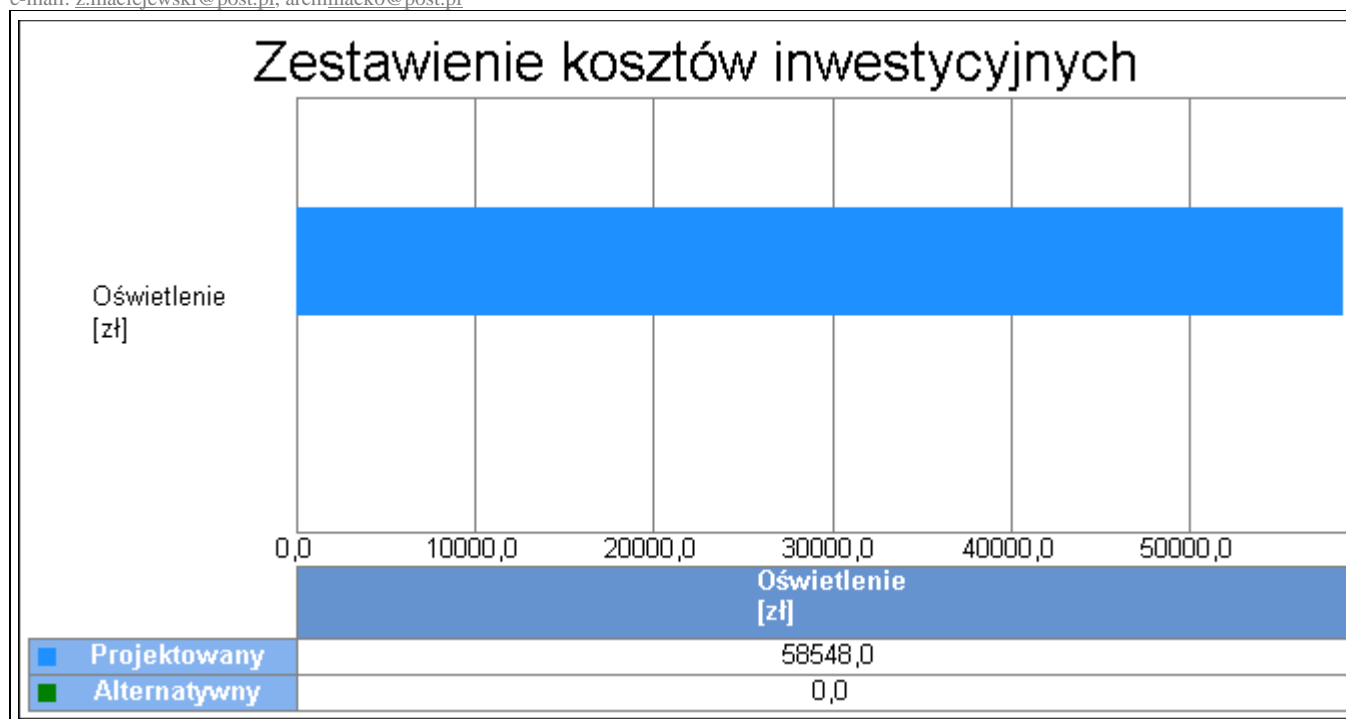
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu chłodzenia



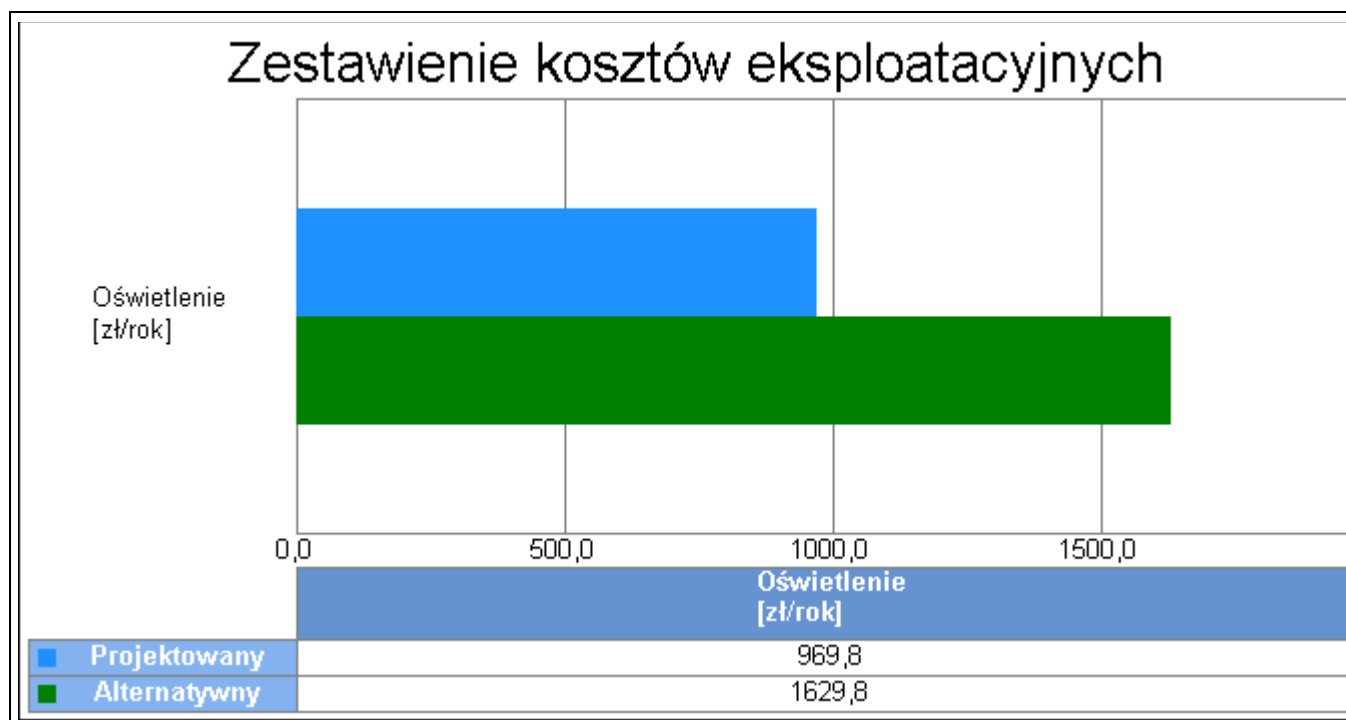
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu chłodzenia

## 19. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1100,00	kWh/rok	660,00	
	Oplaty stale $O_m$		zł/m-c	74,93	...
	Abonament $Ab$		zł/m-c	5,89	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{L,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	969,84	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	wymiana opraw oświetleniowych	88,0	200,00	21648,00	
2	panele fotowoltczne	20,0	1500,00	36900,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{L,I} =$			zł	58548,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1100,00	kWh/rok	660,00	
	Oplaty stale $O_m$		zł/m-c	74,93	...
	Abonament $Ab$		zł/m-c	5,89	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{L,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	1629,84	

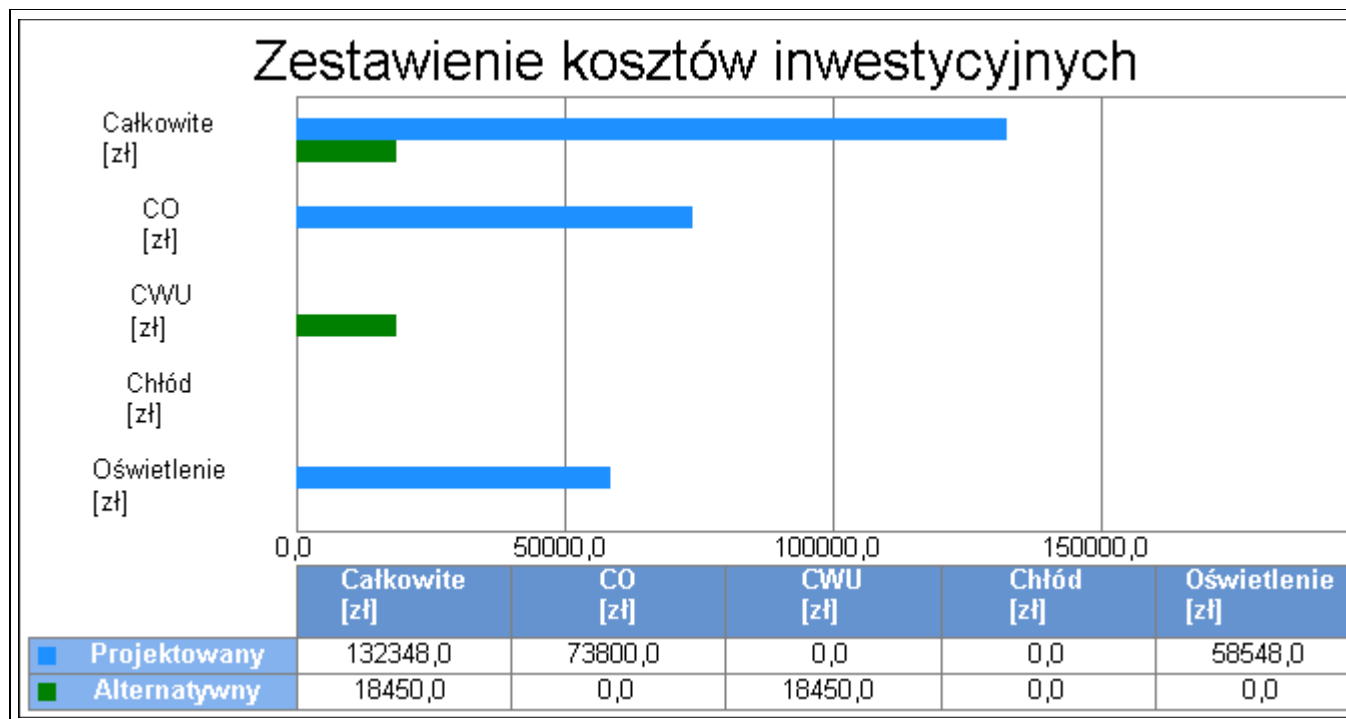


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

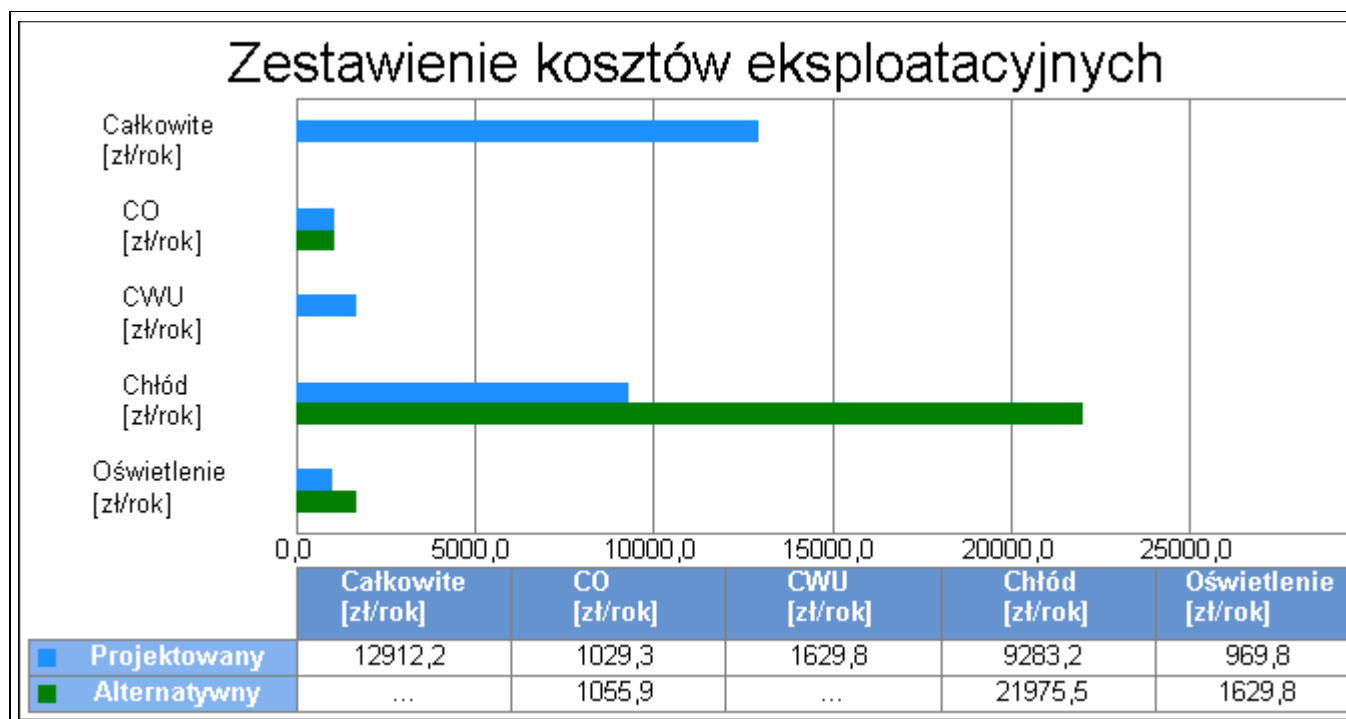


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

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



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych



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

### 21.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	1029,31	1055,86
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-2,58
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	73800,00	0,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	100,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	1,45	1,49
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	104,07	0,00
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	-26,55
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	2779,77
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

### 21.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	1629,84	...
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	...
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	0,00	18450,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	2,30	...
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	0,00	26,02
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	...
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	...
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

### 21.3 Analiza systemu chłodzenia

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{C,E}$ zł/rok	9283,25	21975,49
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-136,72
Koszty inwestycyjne $K_{C,I}$ zł	0,00	0,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	13,09	30,99
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	-12692,24

<b>Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT</b>	<b>-</b>	<b>0,00</b>
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym</b>		

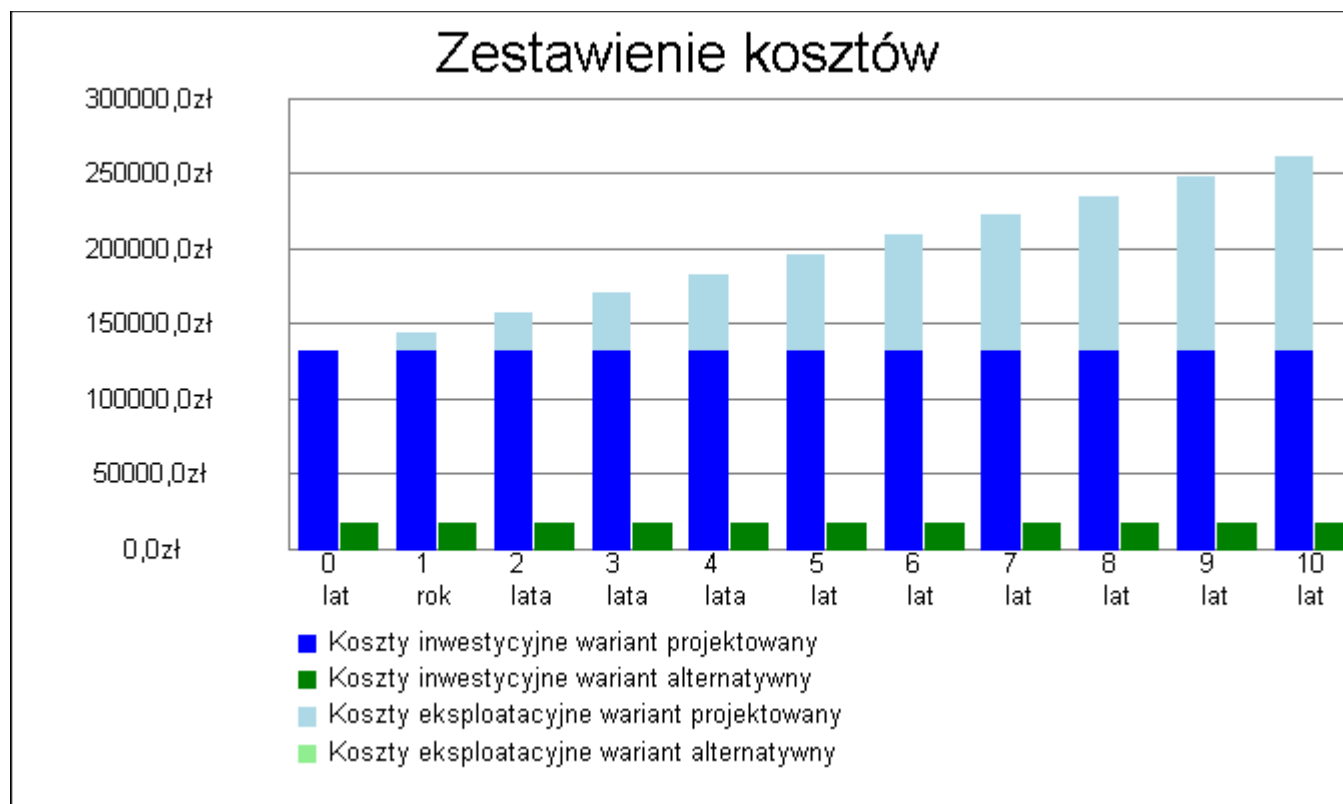
#### 21.4 Analiza systemu oświetlenia wbudowanego

<b>Nazwa</b>	<b>Projektowany</b>	<b>Alternatywny</b>
<b>Koszty eksploatacyjne <math>K_{C,E}</math> zł/rok</b>	<b>969,84</b>	<b>1629,84</b>
<b>Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %</b>	<b>-</b>	<b>-68,05</b>
<b>Koszty inwestycyjne <math>K_{C,I}</math> zł</b>	<b>58548,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %</b>	<b>-</b>	<b>100,00</b>
<b>Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m<sup>2</sup>rok</b>	<b>1,37</b>	<b>2,30</b>
<b>Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m<sup>2</sup></b>	<b>82,56</b>	<b>0,00</b>
<b>Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok</b>	<b>-</b>	<b>-660,00</b>
<b>Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT</b>	<b>-</b>	<b>88,71</b>
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

#### 21.5 Analiza zbiorcza opłacalności

<b>Nazwa</b>	<b>Opłacalność</b>	<b>SPBT</b>
<b>System ogrzewania i wentylacji</b>	<b>nie</b>	<b>2779,77</b>
<b>System przygotowania ciepłej wody</b>	<b>nie</b>	<b>...</b>
<b>System chłodzenia</b>	<b>nie</b>	<b>0,00</b>
<b>System oświetlenia wbudowanego</b>	<b>nie</b>	<b>88,71</b>

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



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

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	132348,00	-	18450,00	-
1	132348,00	12912,24	18450,00	...
2	132348,00	25824,48	18450,00	...
3	132348,00	38736,72	18450,00	...
4	132348,00	51648,96	18450,00	...
5	132348,00	64561,20	18450,00	...
6	132348,00	77473,44	18450,00	...
7	132348,00	90385,68	18450,00	...
8	132348,00	103297,92	18450,00	...
9	132348,00	116210,16	18450,00	...
10	132348,00	129122,40	18450,00	...

## 12. Uwagi końcowe:

Podczas realizacji robót budowlanych należy przestrzegać przepisów BHP, nie pozostawiać niezabezpieczonych rusztowań przy ocieplaniu ścian zewnętrznych. Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.

Rysunki rozpatrywać łącznie z projektem konstrukcji i opisem technicznym. O jakichkolwiek niezgodnościach (w tym wymiarowych) i wątpliwościach (w szczególności co do bezpieczeństwa konstrukcji) należy niezwłocznie poinformować pisemnie jednostkę projektową.

W sprawach nie określonych w dokumentacji obowiązują:

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej)
- normy Polskiego Komitetu Normalizacji
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano – instalacyjnych
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót

Wykonawca oraz Kierownik budowy przed przystąpieniem do realizacji zobowiązany jest do zapoznania się z całością dokumentacji i zgłoszenie ewentualnych uwag co do rozwiązań i niezgodności projektantowi, jednostce projektowej lub inwestorowi.

Podane w dokumentacji zestawienia materiałów są orientacyjne, wykonawca przed przystąpieniem do prac zobligowany jest do sporządzenia dokładnego zestawienia materiałów.

---

*inż. Zbigniew Maciejewski*  
*upr. bud. 7131/32/56/PW/2001*  
*nr izby WKP/BO/2973/01*

---

*mgr inż. arch. Łukasz Maciejewski*  
*upr.bud.77/WPOKK/UpB/2011*  
*nr izby WP- 0896*