


JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	 <b>ARCH-ERS</b> Pracownia Projektowa Sp. z o.o. 77-200 Miastko, ul. Koszalińska 7, tel. 662 011 397; NIP: 842-177-13-48			
PROJEKT ARCHITEKTORNICZNO- BUDOWLANY WYKONAWCZY	<b>Termomodernizacja budynku Domu Pomocy Społecznej</b>			
KAT. OBIEKTU	XI			
ADRES INWESTYCJI:	Puck, ul. Majkowskiego 3, 84-100 Puck, dz. nr 345/2 obręb 0024, 2.4			
INWESTOR:	Powiat Pucki 84-100 Puck Ul. E. Orzeszkowej 5			
<b>OŚWIADCZENIE:</b>				
Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy Prawo Budowlane ( t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014r. poz. 40,768,822,1133,1200, z 2015r. poz. 151,200, 443, 528, 774, 1165, 1265) oświadczamy, iż projekt budowlany został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.				
<b>ZESPÓŁ PROJEKTOWY:</b>				
<b>PROJEKTANT GŁÓWNY:</b> mgr inż. arch. Mikołaj Krajewski nr upr. A/PB/8300/153/83				
ZAKRES:	IMIĘ I NAZWISKO:	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI:	DATA:	PODPIS:
PROJEKTANT	tech. Józef Sobolewski	konstrukcyjno-budowlana nr upr. GT/8346/63/77	sierpień 2016	
ASYSTENT PROJEKTANTA	inż. Szymon Sobolewski	architektoniczna -----	sierpień 2016	
<b>ZESPÓŁ SPRAWDZAJĄCY:</b>				
ZAKRES:	IMIĘ I NAZWISKO:	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI:	DATA:	PODPIS:
PROJEKTANT	mgr inż. Roman Sobolewski	konstrukcyjno-budowlana nr upr. AN/8346/708/86	sierpień 2016	
<b>Egz. Nr ...</b>				
MIASTKO, sierpień 2016 r.				

1. Strona tytułowa	- str. 1
2. Spis treści	- str. 2
3. Spis rysunków	- str. 3
4. Opis techniczny	- str. 4-12

### Spis rysunków

<b>Lp.</b>	<b>Nr</b>	<b>Nazwa rysunku</b>
<b>ARCHITEKTURA</b>		
1	1	Rzut piwnicy I
2	2	Rzut parteru
3	3	Rzut I pietra
4	4	Rzut II pietra
5	5	Elewacje
6	6	Elewacje

## **I. Projekt budowlany wykonawczy**

### Opis techniczny

Do projektu budowlanego termomodernizacji Domu Pomocy Społecznej w Pucku przy ul. Majkowskiego 3, 84-100 Puck, dz. nr 345/2 obręb 0024, 2.4

### **INWESTOR:**

**Powiat Pucki  
84-100 Puck  
ul. E. Orzeszkowej 5**

#### **I. Podstawa opracowania:**

1. Zlecenie na opracowanie dokumentacji.
2. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego , uchwała nr XLVI/4/2010 Rady Miasta Puck z dnia 25 lutego 2010r.
3. Inwentaryzacja budowlana i ekspertyza techniczna.
4. Aktualne normatywy techniczne.
5. Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
6. Wytoczne Inwestora.
7. Audyt energetyczny.

#### **II. Dane ogólne:**

**Teren na którym zlokalizowana jest inwestycja oznaczony jest w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego , uchwała nr XLVI/4/2010 Rady Miasta Puck z dnia 25 lutego 2010r, jako B.11.U.**

1. Zamierzenie inwestycyjne polegać będzie na:
  - wymianie stolarki okiennej i drzwiowej;
  - dociepleniu stropodachu styropapą gr.18cm z wymianą instalacji odgromowej;
  - modernizacji kotłowni - Instalacja solarna paneli kolektorów płaskich 48x2m 2 na dachu budynku od strony Pd. Wymiana podgrzewaczy CWU 2x500l na solarne z zastosowaniem systemu buforowego dużej pojemności ok. 4000 l w celu rozładowania nadmiaru ciepła w sezonie letnim;
  - remont pomieszczeń wewnątrz budynku związany z uzupełnieniem tynków, posadzek, glazury na ścianach wraz z wykonaniem nowych powłok malarskich,
  - remont balkonów – wymiana terakoty oraz warstw izolacyjnych
2. Projektowana inwestycja ma na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w danym obiekcie oraz zmniejszenie kosztów utrzymania budynku, jaki i poprawę warunków bezpieczeństwa pożarowego w obiekcie.
3. Przebudowywany obiekt jest budynkiem piętrowym średniowysokim częściowo podpiwniczonym.
4. Dachy poszczególnych części budynku płaskie.
5. Dojazd i dojście do budynku istniejące bezpośrednio z przyległej drogi, ul. Majkowskiego.

6. Główne wejście do budynku zlokalizowane jest w części zachodniej.
7. Wody opadowe i roztopowe odprowadzane są do istniejącej kanalizacji deszczowej.
8. Woda na cele socjalne i p. pożarowe pobierana jest z sieci miejskiej, istniejącym przyłączem.
9. Ścieki sanitarne odprowadzane są istniejącym przyłączem od sieci miejskiej.
10. Gromadzenie odpadów selektywne w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym do tego miejscu na terenie działki i wywóz na składowisko odpadów, przez firmę zajmującą się zorganizowanym wywozem odpadów, która podpisana będzie miała umowę w danym miejscu – istniejące bez zmian..
11. Ogrzewanie budynku z istniejącej kotłowni. Odbiornikami ciepła są grzejniki płytowe. Projektowana lokalizacja urządzeń grzewczych solarnych w pomieszczeniu istniejącej kotłowni – odrębne opracowanie i pozwolenie.
12. Zaopatrzenie w energię elektryczną – istniejące bez zmian.
13. Gabaryty budynku wynoszą odpowiednio:
 

- powierzchnia zabudowy	- bez zmian
- powierzchnia użytkowa	- 1333,0 m <sup>2</sup>
- długość	- 50,99 m
- szerokość	- 38,95 m
- wysokość	- 13,34 m
14. Zestawienie pomieszczeń zgodnie z poszczególnymi rzutami poszczególnych kondygnacji w części graficznej opracowania.
15. Działka, na której projektowana jest inwestycja nie znajduje się w granicach terenu górniczego.
16. Projektowane zamierzenie inwestycyjne nie posiada charakteru zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników obiektu projektowanego i jego użytkowników.
17. Zamierzenia inwestycyjne nie spowodują również powstania czynników fizycznych i chemicznych, które stanowiłyby zagrożenie w zakresie ochrony środowiska.
18. Termomodernizacja istniejącego budynku nie zmieni sposobu oddziaływania na środowisko. Funkcje, które będą w nim występować są nieuciążliwe i nie mają ujemnego wpływu na środowisko naturalne.
19. Zamierzenie niezaliczane do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, wymagających postępowania w sprawie środowiskowych uwarunkowań.
20. Projektowana inwestycja poza obszarem zagrożonym powodzią.
21. Zamierzona inwestycja nie wprowadza ujemnego wpływu na podłoże gruntowe i wody podziemne. Nie będą występować ścieki technologiczne.
22. Termomodernizacja budynku szkoły została zaprojektowana zgodnie z przepisami techniczno – budowlanymi i obowiązującymi Polskimi Normami oraz z zasadami wiedzy technicznej.

W sposób zapewniający:

- bezpieczeństwo ludzi i mienia,
- ochronę środowiska,
- ochronę dóbr kultury,
- warunki zdrowotne,
- racjonalne wykorzystanie energii,
- Warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, a w szczególności w zakresie: oświetlenia, zaopatrzenia w wodę, ogrzewania, wentylacji, łączności, ochrony przeciwpożarowej oraz usuwania ścieków i odpadów,

28. Układ konstrukcyjny:

28.1. Konstrukcja budynku prosta, murowana.

28.2. Fundamenty budynku betonowe i żelbetowe.

28.3. Ściany osłonowe budynku z cegły pełnej.

28.4. Ściany fundamentowe istniejące z bloczków fundamentowych i cegły pełnej.

28.5. Stropy nad poszczególnymi kondygnacjami żelbetowe.

28.4. Konstrukcja dachu płaska – żelbetowa, stropodach

28.5. Dopuszczalne obciążenie gruntu 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

28.6. Strefa obciążenia wiatrem – II

28.7. Strefa obciążenia śniegiem – III

28.8. Charakterystyka gruntu: grunt piaszczysty.

28.9. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego, warunki gruntowo – wodne i sposób jego posadowienia:

Ze względu na warunki hydrogeologiczne oraz rodzaj projektowanej inwestycji obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Posadowienie obiektu bezpośrednie.

### **III. Opis techniczny:**

1. Posadowienie fundamentów. Bez zmian.

2. Ławy fundamentowe. Bez zmian.

3. Stopy fundamentowe. Bez zmian.

4. Ściany fundamentowe. Bez zmian.

5. Ściany zewnętrzne. Bez zmian.

6. Konstrukcja dachu.

Bez zmian.

7. Pokrycie dachu.

a). Pokrycie dachu warstwowe. Wierzchnią warstwę wykonać należy z papy asfaltowej wierzchniego krycia. Szczegóły podano w części graficznej projektu. Ocieplenie stanowi styropapa EPS100-38 grubości 18 cm.

Docieplenie dachu styropapą:

Projektuje się:

- demontaż istniejących obróbek blacharskich, rynien, rur spustowych, kominków wentylacyjnych i wentylatorów (pokrycie z papy asfaltowej istniejące pozostaje);
- montaż drewnianych belek oporowych,
- oczyszczenie i zagruntowanie podłoża,
- wykonanie obróbek blacharskich,
- ułożenie płyt styropapy,
- montaż rynhaków,
- ułożenie warstwy wierzchniego krycia
- montaż systemu rynnowego,
- montaż kominków wentylacyjnych,
- montaż instalacji odgromowej.

Podłoże pod płyty izolacyjne styropapy powinno być czyste, suche i zaimpregnowane impregnatem.

Nowe ocieplenie stropodachu zaprojektowano z płyt styropianowych grubości 20 cm oklejonych papą asfaltową podkładową.

Jako wierzchnią warstwę pokrycia należy zastosować papę zgrzewalną wierzchniego krycia. Papę należy układać prostopadle do okapu i zgrzewać na całej powierzchni. Zakłady boczne o szerokości pasa pozbawionego podsypki należy zgrzać oraz docisnąć rolką tak, aby nastąpił wypływ bitumu. Zakłady czołowe należy zgrzać na szerokość 15 cm.

Na okapach połąci, po zdemontowaniu istniejących obróbek blacharskich rynien i rur spustowych, do wcześniej umocowanych belek oporowych należy przybić deski okapowe a do nich rynhaki. Stare pokrycie pozostaje bez zmian.

#### 8. Stolarka okienna i drzwiowa.

Stolarka okienna PCV i aluminiowa, szyby dwukomorowe, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w < 0,84$  (W/m<sup>2</sup>\*K), dla witryn  $U_w < 0,9$  (W/m<sup>2</sup>\*K),

Drzwi wejściowe zewnętrzne PCV i aluminiowe, jedno i dwuskrzydłowe, z przegrodą termiczną.

Szyby ze szkła bezpiecznego P4.

$U_w < 1,0$  (W/m<sup>2</sup>\*K).

Szczegóły w części graficznej projektu.

#### 9. Posadzki. Bez zmian.

10. Tynki wewnętrzne - uzupełnienie. Projektuje się tynki cementowo – wapienne i gipsowe, cienkowarstwowe oraz gładzie gipsowe na tynkach.

11. Uzupełnienie okładzin ściennych. Projektuje się na ścianach pomieszczeń wc ułożyć płytki ceramiczne łatwo zmywalne, nie nasiąkliwe, nietoksyczne, odporne na działanie wilgoci.

12. Prace malarskie. Ściany wewnętrzne i sufity malować farbami emulsyjnymi lateksowymi odpornymi na zmywanie (z przeznaczeniem dla budynków użyteczności publicznej, zmywalnych) w kolorach białych i pastelowych w odmianie minimum półmatowej, tworzącej powierzchnie

odporne na zabrudzenia oraz zadrapania. Prace przygotowawcze wykonać wg zalecenia producenta farb.

13. Tynki zewnętrzne. Projektuje się tynki cienkowarstwowe systemowe do pokrycia ścian ocieplonych metodą lekka mokra. Barwione w masie lub szare pokryte farbą krzemianową o podwyższonych parametrach odporności na warunki atmosferyczne.

14. Obróbki blacharskie. Projektuje się wykonać obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej powlekanej. Rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej powlekanej w tym samym kolorze, co pokrycie dachu.

15. Parapety wewnętrzne. Konglomeratowe, mocowane tradycyjnie z wcięciem w otwór okienny. Przyklejane i odizolowane termicznie od ościeżnicy oraz ściany za pomocą pianki montażowej i styropianu.

16. Montaż systemu rynnowego.

Zastosowany system rynnowy 150/120 składa się z następujących elementów:

Projektuje się osadzenie nowych kotew dla rur spustowych umożliwiających montaż nowych rur spustowych. Przewiduje się wymianę wszystkich rynien i rur spustowych na system 150/120 i ich odpowiednie zamontowanie do nowej płaszczyzny odwodnienia połaci dachowej.

Projektuje się rynny i rury spustowe średnicy Ø150 i Ø120 ze stali ocynkowanej powlekanej grubości 0,6mm w kolorze zbliżonym do obróbek blacharskich.

Należy przerobić odpowiednio do nowej płaszczyzny odwodnienia obróbki blacharskie okapów i gzymsów, zamocowanie rynny, pas nadrynnowy.

Przy wymianie rur spustowych, projektuje się wymianę czyszczaków.

17. Obróbki blacharskie.

Projektuje się wykonać obróbki blacharskie z blachy stalowej powlekanej gr. 0,55mm. Rynny i rury spustowe z blachy powlekanej w tym samym kolorze, co pokrycie dachu.

18. Kominy zewnętrzne.

W części ponad dachem zaprojektowano przemurowanie przewodów kominowych z cegły klinkierowej pełnej na zaprawie murarskiej. Przewody należy wyprowadzić ponad płaszczyznę połaci dachu na wysokość min. 60 cm, licząc od najwyższego punktu połaci dachu, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Otwory wylotowe należy wyprowadzić bokiem, oraz zabezpieczyć kratkami przed dostępem ptaków.

Wokół kominów należy wykonać obróbki blacharskie z blachy stalowej powlekanej gr. 0,55mm. Połączenie górnej obróbki komina z połacią wykonuje się metodą rąbka leżącego, natomiast dolnej podobnie jak kalenice. Obróbka zamykająca stanowi uszczelnienie styku komina z pokryciem.

19. Parapety zewnętrzne. Parapety zewnętrzne z profili blachy stalowej powlekanej w wybranym kolorze przez inwestora.

Zaprojektowano wymianę parapetów zewnętrznych z blachy ocynkowanej na blachę stalową powlekaną grubości 0,55 mm i szerokości dostosowanej do

projektowanego ocieplenia, tj. szersze o 15 cm. Odległość okapnika parapetu od otynkowanej ściany powinna wynosić min. 4cm.

#### 20. Instalacja odgromowa.

Zdemontowaną instalację odgromową należy ponownie zamontować zgodnie z normą PN-IC-60364-5-54, PN-86/E-05003/02.

Uszkodzone elementy zdemontowanej instalacji należy wymienić na nowe. Przewody odprowadzające wykonać przewodem  $\text{FnZn } \varnothing 8$ .

Przewody uziemiające pionowe i uziomy poziome należy wykonać z bednarki ocynkowanej  $\text{FeZn } 30 \times 4 \text{ mm}$  w wykopie o głębokości 0,6m. Pionową instalację należy wykonać w rurkach winidurowych o grubości ścianki min. 5mm ( pod warstwą docieplającą) i zamontować puszki z PCV do złącz kontrolnych.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu, powinny być połączone z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym w taki sposób, żeby spełniony był warunek ciągłości połączeń.

Na etapie wykonywania urządzenia piorunochronnego powinny być sprawdzone wszystkie zasadnicze jego części, które po zakończeniu budowy nie będą dostępne do oględzin.

Maksymalna wartość rezystancji uziemień nie powinna przekraczać  $30\Omega$ .

Druty, taśmy przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania ( promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10cm). Wszystkie połączenia spawane części naziemnej zabezpieczyć przez malowanie, a w ziemi lepikiem lub masą asfaltową. Po przeprowadzeniu całości prac należy wykonać pomiary ciągłości galwanicznej, rezystancji uziemienia, dokonać oględzin elementów uziemienia ( przed zasypaniem). Pomiary rezystancji uziemienia powinny być wykonywane przy zastosowaniu metody technicznej. Wyniki badań zestawień w protokole pomiarowym. Instalacje przekazać do eksploatacji o ile jej budowa i wyniki pomiarów spełniają wymagania aktualnych przepisów i norm.

#### 21. Uwagi końcowe.

Elementy konstrukcyjne projektowanego budynku należy wykonać z właściwych materiałów posiadających certyfikaty oraz dopuszczonych do obrotu w budownictwie w świetle przepisów ustawy Prawo budowlane.

Należy zapewnić fachowy uprawniony nadzór techniczny nad wykonywanymi robotami budowlanymi. Należy zastosować izolacje przeciwwodne (powłoki, maty, taśmy izolacyjne, itp.) stosownie do stwierdzonych warunków wodnych. Nie należy dopuścić do rozmoczenia gruntów spoistych. W przypadku zajścia takiej sytuacji rozmoczony i uplastyczniony grunt należy usunąć i zastąpić betonem B10. Połączenie słupów i trzpienie żelbetowych ze ścianami murowanymi należy wykonać w sposób zabezpieczający przed spękaniem i

zarysowaniami. Wszelkie elementy drewniane należy wymiarami dopasować do innych elementów konstrukcji (stalowych, murowanych, żelbetowych).

#### **IV. Technologia:**

1. Funkcja budynku pozostaje bez zmian.

#### **V. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym odnawialnych źródeł energii.**

Na etapie projektu budowlanego przeprowadzono analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym odnawialnych źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania.

Z analizy tej wynika, że na tym terenie nie można zastosować energii wiatru.

#### **VI. Obszar oddziaływania inwestycji:**

Obszar oddziaływania inwestycji zamknie się w granicach działki na której zlokalizowany jest budynek szkoły. Przewidywany rodzaj robót nie stwarza uciążliwości przebudowywanego obiektu na tereny przyległe.

#### **Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich.**

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności przez osoby trzecie w obszarze oddziaływania obiektu budowlanego. Ponadto nie wpływa negatywnie na dostęp światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi. Rozwiązania techniczne, usytuowanie budynku oraz sposób zagospodarowania terenu nie powodują uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

#### **VII. Warunki przeciwpożarowe:**

Bez zmian.

## **VIII. Charakterystyka energetyczna budynku.**

Budynek znajduje się w strefie klimatycznej I, temperatura zewnętrzna 16°C.

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany murowane z cegły pełnej ocieplone płytami styropianowymi grubości 15cm. Stolarka okienna i drzwiowa standardowa.

Zdecentralizowany układ przygotowania CWU pozwala ograniczyć straty energii przy systemie przesyłu wody użytkowej. Niniejszym rozwiązaniu zastosowane w dokumentacji spełniają wymagania dotyczące oszczędności zużycia energii.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 6 listopada 2008, § 329.2 wystarczającym warunkiem spełnienia § 328 jest spełnienie izolacyjności przegród budynku, zastosowania techniki instalacyjnej spełniającej wymagania izolacyjności termicznej. Przegrody spełniają wymagania izolacyjności termicznej a izolacje termiczne techniki sanitarnej są zaprojektowane zgodnie z w/w rozporządzeniem.

**Bilans ciepły - określenie zapotrzebowania na energię użytkową przeznaczoną na ogrzewanie i wentylację  $Q_{H,nd}$  po termomodernizacji ścian, stropu, posadzki i stolarki**

na podst. Rozp. M.l. o met. świadczeń en. budynków i Rozp. w spr. szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego. ....

1	Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	$H_{tr} [W/K]$	1400,07
2	Uśredniony miesięcznie współczynnik strat ciepła przez wentylację	$H_{ve} [W/K]$	1479,66
3	Obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{in} [W/m^2]$	6,00
4	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_{r [m^2]}$	2476,10
5	Parametr numeryczny $a_H$	$a_H$	6,89

**stan po modernizacji ścian, stropu, posadzki i stolarki**

Lp.	Nazwa	Oznaczn.	Jednostka	Formuła	Miesiące											
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Średnia temperatura miesięczna	$\theta_e$	°C	na podst. danych klim. dla m. Hel	0,0	0,2	2,6	6,1	9,7	15,8	18,0	17,4	13,3	9,2	4,6	2,5
2	Temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,H}$	°C	Dane ogólne str.5	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3
3	Liczba godzin sez. grz. w miesiącu	$t_{gr}$	h	5808	744	672	744	720	480				240	744	720	744
4	Straty ciepła przez przenikanie	$Q_{tr}$	kWh/m-c	$Q_{tr} = H_{tr} \cdot (\theta_{int,H} - \theta_e) \cdot t_{gr} \cdot 10^{-3}$	19 096	17 060	16 387	12 331	5 801	0	0	0	1 691	9 513	13 843	16 492
5	Straty ciepła na wentylację	$Q_{ve}$	kWh/m-c	$Q_{ve} = H_{ve} \cdot (\theta_{int,H} - \theta_e) \cdot t_{gr} \cdot 10^{-3}$	20 181	18 029	17 319	13 032	6 131	0	0	0	1 787	10 053	14 630	17 429
6	Sumaryczne straty ciepła	$Q_{H,H}$	kWh/m-c	$Q_{H,H} = Q_{tr} + Q_{ve}$	39 277	35 089	33 707	25 362	11 932	0	0	0	3 478	19 566	28 472	33 921
7	Zyski ciepła od promieniowania słonecznego	$Q_{sol}$	kWh/m-c	na podst. danych klim. dla m. Hel	3 375	4 605	7 562	12 179	10 211	16 663	16 787	14 164	3 052	6 113	3 487	2 172
8	Wewnętrzne zyski ciepła	$Q_{int}$	kWh/m-c	$Q_{int} = q_{int} \cdot A_r \cdot t_{gr} \cdot 10^{-3}$	11 053	9 984	11 053	10 697	7 131	0	0	0	3 566	11 053	10 697	11 053
9	Sumaryczne zyski ciepła	$Q_{H,grn}$	kWh/m-c	$Q_{H,grn} = Q_{sol} + Q_{int}$	14 428	14 589	18 616	22 876	17 342	16 663	16 787	14 164	6 617	17 167	14 184	13 226
10	Parametr $\gamma_H$	$\gamma_H$	---	$\gamma_H = \text{zyski/straty} = Q_{H,grn}/Q_{H,H}$	0,37	0,42	0,55	0,90	1,45				1,90	0,88	0,50	0,39
11	Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła	$\eta_{H,grn}$	---	$\eta_{H,grn} = (1 - \gamma_H^{str}) / (1 - \gamma_H^{str} + 1)$ przy $\gamma_H \neq 1$ $\eta_{H,grn} = a_H / (a_H + 1)$ przy $\gamma_H = 1$	1,00	1,00	0,99	0,91	0,67				0,52	0,92	1,00	1,00
12	Zapotrzebowanie miesięczne na energię użytkową na ogrzewanie i wentylację	$Q_{H,nd,m}$	kWh/m-c	$Q_{H,nd,m} = Q_{H,H} \cdot \eta_{H,grn} - Q_{H,grn}$	24 858	20 521	15 231	4 464	299	0	0	0	20	3 727	14 347	20 707
13	Zapotrzebowanie roczne na energię użytkową na ogrzewanie i wentylację $Q_{H,nd}$				$Q_{H,nd} = \sum Q_{H,nd,m} =$ <b>104 174 kWh/rok</b>											
					$Q_{tr} =$ <b>112 213 kWh</b> $Q_{ve} =$ <b>118 592 kWh</b>											

## Określenie zapotrzebowania na energię na potrzeby przygotowania ciepłej wody

		A= 2476,10 m <sup>2</sup>		stan po modernizacji		stan przed modernizacją	
Lp.	Nazwa	Oznaczn.	Jednostka	Wartość	Uwagi - podstawa przyjętych wielkości	Wartość	Uwagi - podstawa przyjętych wielkości
1	Ciepło właściwe wody	$c_w$	kJ/kg°C	4,19		4,19	
2	Gęstość wody $\rho_w$	$\rho_w$	kg/m <sup>3</sup>	1000		1000	
3	Temperatura wody ciepłej	$\theta_{cw}$	°C	55		55	
4	Temperatura wody zimnej	$\theta_o$	°C	10		10	
5	Sprawnność podstawowego źródła ciepła do przygotowania c.w.u.	$\eta_{w,a}$	-	0,91	na podst. Rozp. M.I. o met. wyk. świadectw en. budynków	0,91	na podst. Rozp. M.I. o met. wyk. świadectw en. budynków
6	Sprawnność przesyłu ciepłej wody do zaworów czerpalnych	$\eta_{w,d}$	-	0,60	na podst. Rozp. M.I. o met. wyk. świadectw en. budynków	0,60	na podst. Rozp. M.I. o met. wyk. świadectw en. budynków
7	Sprawnność akumulacji ciepła w systemie c.w.u.	$\eta_{w,s}$	-	0,85	na podst. Rozp. M.I. o met. wyk. świadectw en. budynków	0,65	na podst. Rozp. M.I. o met. wyk. świadectw en. budynków
	Zastosowanie dodatkowego bufora ciepła			0,93	na podst. Rozp. M.I. o met. wyk. świadectw en. budynków	1,00	
8	Współczynnik korekcyjny temperatury	$k_t$		1,00	woda podgrzewana do temperatury 55°C	1,00	woda podgrzewana do temperatury 55°C
9	Liczba użytkowników	L	osób	94		94	
	Jednostkowe zużycie dobowe	$V_{wi}$	dm <sup>3</sup> /osoba doba	50,00		50,00	
10	Czas użytkowania 365 dni	$t_{uz}$	doba	365,0		365,0	
11	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na przygotowanie c.w.u. $Q_{w,rd} = V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_{cw} - \theta_o) \cdot k_t \cdot t_{uz} / (1000 \cdot 3600)$	$Q_{w,rd}$	kWh/a	89849,3		89849,3	
12	Powierzchnia kolektorów słonecznych		m <sup>2</sup>	96,0			
	Współczynnik powierzchni czynnej absorbera kolektora			0,93			
	Współczynnik absorpcji			0,95			
	Sprawnność wytwarzania ciepła z kolektora	$\eta_{w,g,s}$	-	0,76	kolektor płaski dachowy -max		
	Sprawnność przesyłu ciepła z kolektora do zb. akumul.	$\eta_{w,d,s}$	-	0,75			
	Spadek sprawności wytwarzania ciepła na skutek dużych różnic temp. między kolektorem a otoczeniem	$\Delta\eta_{w,g,s}$	-	0,75	kolektor płaski dachowy -0,75; próżniowy-0,92 przy różn. temp->= 20C		
	Zysk energii cieplnej z kolektorów płaskich, próżniowych	$Q_{k,w,s}$	kWh	37398,3	40046,5		
13	Całkowita sprawność głównego systemu przygot. c.w.u. $\eta_{w,rd} = \eta_{w,g} \cdot \eta_{w,d} \cdot \eta_{w,s} \cdot \eta_{w,e}$	$\eta_{w,rd}$	-	0,43		0,35	
	Roczne zapotrzebowanie nieodnawialnej energii końcowej na potrzeby przygot. c.w.u. (warian. z kolektorami płaskimi)	$Q_{k,w}$	kWh/a	121 523	SPBT=N/(DOU) w latach 9,9	253 168	Wybiera się ten wariant ze względu na krótszy SPBT
14	Roczne zapotrzebowanie nieodnawialnej energii końcowej (warian. z kolektorami próżniowymi)	$Q_{k,w}$	kWh/a	115 388	SPBT=N/(DOU) w latach 14,7	253 168	
15	Maksymalne zapotrzebowanie mocy na przygotowanie CWU	$q_{n,max}$	kW	94,4	$q_{n,max} = 9,3 \cdot Q_{w,rd} \cdot L^{-0,244} / 8h \cdot t_{uz}$	94,4	

Opracował :

Józef Sobolewski  
nr upr. GT/8346/63/77

Sprawdził:

Roman Sobolewski  
nr upr. AN/8346/708/86