

**PRACOWNIA PROJEKTOWA INŻYNIERII ŚRODOWISKA
TECHNO-WOD**

03-846 WARSZAWA ul. Stanisława Augusta 38/6;
Tel/fax (22) 810-64-75 tel.kom 601 335 405;
e-mail: technowod@poczta.onet.pl



AUTORSKA PRACOWNIA ARCHITEKTURY CAD SP. Z O.O.

04-158 Warszawa ul. Zamieniecka 46,
tel (22) 740 11 45, 740 11 50, fax. (22) 879 84 20,
e-mail: apacad@pro.onet.pl; www.apacad.pl

**PROJEKT BUDOWLANY
STACJI UZDATNIANIA WODY
we wsi Stara Grabownica**

Adres: wieś Stara Grabownica gm. Ostrów Mazowiecka
Obręb: Stara Grabownica
Numery działek: 427/2, 427/1, 428/2, 428/3, 367, 318, 159, 45
Kod CPV: grupy: 451, 452, 453 klasy: 4510, 4523, 4525 4533

Zał. **2A**

Egz **6**

INWESTOR:

Gmina Ostrów Mazowiecka
07-300 Ostrów Mazowiecka ul. gen. Wł. Sikorskiego 5

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

PROJEKTANT

mgr inż. Adam /Fellauer
upr. bud. 1339/72 Ww
upr. bud. Wa-221/92
upr. BHP i erg. Us/20/55/91-NOT

mgr inż. Adam Fellauer
upr. bud. Nr 1339/72 Ww
specjalność tech. bud-inżynieria sanitarna
(Dz. Bud. Nr 17/64 poz. 55)
upr. bud. Nr Warszawa 221/92
specj. techn. bud-instalac. inżynierska
(Dz.U.Nr 38-74 poz.229 oraz Dz.U.Nr 8-75 nrz. 16)
upr. BHP i erg. Nr Us/20/55/91 NOT

OPRACOWANIE

mgr inż. Leszek Wolski

Lipiec 2014

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla Stacji Uzdatniania Wody w Starej Grabownicy
gm. Ostrów Mazowiecka na dz. 427/1; 427/2 z obr. Stara Grabownica

SPIS TREŚCI

DANE OGÓLNE

1. Przedmiot opracowania
2. Opis budynku
 - 2.1. Kształt i funkcja
 - 2.2. Powierzchnia i kubatura budynku
 - 2.3. Dane gruntowo wodne
 - 2.4. Dane klimatyczne

OPIS INSTALACJI I BILANSE MOCY URZĄDZEŃ

3. Instalacja grzewcza
4. Wentylacja
5. Instalacja elektryczna

ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA POD WZGLĘDEM TECHNICZNYM, EKONOMICZNYM I ŚRODOWISKOWYM ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

6. Analiza zastosowania odnawialnych źródeł energii

WŁAŚCIWOŚCI CIEPLNE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH

7. Charakterystyka przegród zewnętrznych
8. Sprawdzenie warunku dotyczącego powierzchni okien i współczynnika przepuszczalności energii promieniowania słonecznego

SPRAWNOŚĆ ENERGETYCZNA INSTALACJI GRZEWCZEJ

9. Sprawność energetyczna instalacji grzewczej:

SPRAWDZENIE WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH OSZCZĘDNOŚCI ENERGII

10. Sprawdzenie parametrów przegród zewnętrznych :
11. Sprawdzenie współczynnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku
 - 11.1. Obliczone wielkości podstawowe
 - 11.2. Wskaźniki i współczynniki strat ciepła
 - 11.3. Zyski ciepła
 - 11.4. Parametry energetyczne instalacji grzewczej i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku $w_i = 3$
 - 11.5. Parametry energetyczne instalacji oświetleniowej
 - 11.6. Parametry energetyczne instalacji grzewczej i oświetleniowej
 - 11.7. Jednostkowe zapotrzebowanie na energię

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla Stacji Uzdatniania Wody w Starej Grabownicy
gm. Ostrów Mazowiecka na dz. 427/1; 427/2 z obr. Stara Grabownica

DANE OGÓLNE

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest charakterystyka energetyczna dla projektowanego budynku stacji uzdatniania wody (SUW) zlokalizowanej na działce 427/2 i 428/2 we wsi Stara Grabownica.

2. Opis budynku

2.1. Kształt i funkcja

Budynek stacji projektuje się jako niski (wysokość 4,1m), jednokondygnacyjny i niepodpiwniczony o wymiarach w planie 11,66 x 6,44m. Funkcja budynku – techniczny (produkcyjny) - przeznaczony do uzdatniania i dostarczania wody dla potrzeb okolicznej ludności.

Nie wymaga ona stałej obsługi a jedynie wizyt kontrolnych raz w tygodniu (ok. 15min) w celu sprawdzenia poprawności działania urządzeń i uzupełnienia odczytników.

Dla budynku z uwagi na wentylację grawitacyjną przyjęto szczelność powietrzną budynku nie większą niż 3,0 w/h.

2.2. Powierzchnia i kubatura budynku

Powierzchnia ogrzewana budynku – $A=60,9\text{m}^2$

Powierzchnia przegród zewnętrznych budynku – $A_z=260,1\text{m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku (wewnętrzna) – $V=216,3\text{m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku (po obrysie przegród zewnętrznych) – $V_e=389,3\text{m}^3$

Wskaźnik zwartości budynku – $A_z/V_e=0,67$

2.3. Dane gruntowo wodne

Grunt: piasek średni i drobny

Pojemność cieplna $=2\text{ MJ/m}^3\text{K}$;

Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta=3,167\text{m}$;

współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=2\text{W/mK}$)

Woda gruntowa: 1,95m poniżej poziomu posadzki (na rzędnej 111,0 mnpm)

Poziom posadzki (112,95mnpm)

Poziom terenu (112,70mnpm)

2.4. Dane klimatyczne

Strefa klimatyczna:	IV
Projektowa temperatura zewnętrzna	-22°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	6,9°C
Stacja meteorologiczna:	Siedlce

OPIS INSTALACJI I BILANSE MOCY URZĄDZEŃ

3. Instalacja grzewcza

Budynek jest ogrzewany za pomocą elektrycznych grzejników panelowych z termostatem zasilanych z instalacji elektrycznej obiektu.

Przewidziano obliczeniowe temperatury wewnętrzne.

- pom. nr 1 – 5°C
- pom. nr 2 – 5°C
- pom. nr 3 – 5°C
- pom. nr 4 – 5°C

W pomieszczeniu nr 2 i 3 uwzględnia się podwyższenie temperatury do 20°C w czasie pobytu obsługi (raz w tygodniu przez 15min)

Grzejniki:

- o mocy min $2 \times 1,55 \text{ kW} = 3,1 \text{ kW}$ dla pomieszczenia nr1
 - o mocy min 0,65kW dla pomieszczenia nr2
 - o mocy min 0,55kW dla pomieszczenia nr3
 - o mocy min 1,8kW dla pomieszczenia nr4
- Sumarycznie moc zainstalowanych grzejników wynosi 6,1 kW

4. Wentylacja

Budynek będzie wentylowany grawitacyjnie.

Wywiew będzie realizowany za pomocą 2 wywietrzaków dachowych w pomieszczeniu nr 1 (hali) oraz murowanych kanałów wentylacyjnych dla pomieszczeń nr 3(wc) i 4(chlorownia). Odpływ powietrza z pomieszczenia nr 2(rozdzielnia) poprzez kratkę kontaktową do pomieszczenia nr 1.

Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie realizowany poprzez nieszczelności w oknach oraz w przypadku pomieszczenia nr 3 z pomieszczenia nr 1 przez otwory w drzwiach..

Przyjęto wymianę powietrza w pomieszczeniach na poziomie 1 w/h w pomieszczeniu nr1 i nr2 oraz 5w/h w pomieszczeniu nr 4.

Przewidziano także wentylację mechaniczną awaryjną w pomieszczeniu chlorowni w ilości 20w/h załączaną czujnikiem otwarcia drzwi.

Ilość powietrza wentylacyjnego:

- 150m³/h dla pomieszczenia nr1
- 30 m³/h dla pomieszczenia nr2

- 50 m³/h dla pomieszczenia nr3
- 125m³/h dla pomieszczenia nr4

Przewidziano także osuszacze powietrza ograniczające wilgotność powietrza w pomieszczeniach.

Z uwagi na technologiczny charakter wentylacji mechanicznej chlorowni oraz osuszacza nie zostaną one uwzględnione przy obliczaniu współczynnika EP

5. Instalacja elektryczna

W budynku zaprojektowana została instalacja elektryczna na potrzeby grzewcze, wentylacyjne, oświetleniowe i technologiczne.

Zapotrzebowanie na moc dla instalacji elektrycznej wynosi 39,65kW (moc zainstalowana) i 27kW (moc obliczeniowa-przyłączeniowa).

W tym na potrzeby:

- grzewcze przewidziano 6,1 kW
- oświetlenia pomieszczeń 2,1 kW
- wentylacji awaryjnej chlorowni 0,15kW
- technologiczne dla urządzeń zlokalizowanych w budynku
- * zestaw hydroforowy 6,6kW (czas użytkowania 12h/d)
- * pompa płuczająca/dmuchawa 3kW (czas użytkowania 24h/d)

Część mocy urządzeń technologicznych przekazywanych do pomieszczenia w formie ciepła wynosi 330W co daje zyski ciepła na poziomie 3,96 kWh/dobę .

ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA POD WZGLĘDEM TECHNICZNYM, EKONOMICZNYM I ŚRODOWISKOWYM ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

6. Analiza zastosowania odnawialnych źródeł energii

Paliwa stałe (biomasa) – instalacja wodna z kotłem na paliwo stałe. Wadą która uniemożliwia jej wykorzystanie jest wymóg zwiększenia powierzchni budynku o kotłownię i skład opału oraz wysokie koszty inwestycyjne instalacji kotłowej, spalinowej i wodnej a także potrzeba częstego jej nadzoru (oczyszczenie z popiołu, uzupełnienie opału)

Powietrzna pompa ciepła –źródło ciepła, którego wadą są w tym przypadku duże koszty inwestycyjne i niska sprawność instalacji przy ujemnych temperaturach zewnętrznych czyli w okresie głównego zapotrzebowania na ciepło.

Pompa ciepła z wymiennikiem gruntowym –źródło ciepła, którego wadą w tym przypadku jest wymóg zwiększenia powierzchni budynku o maszynownię oraz duże koszty inwestycyjne związane z kosztami wymiennika gruntowego, pompy ciepła oraz instalacji grzejnikowej wodnej.

Ogniwa fotowoltaiczne- źródło energii elektrycznej wykorzystujące promieniowanie słoneczne i wymagające dużej powierzchni dachu oraz pomieszczenia technicznego na akumulatory. Źródło to nie zostało wykorzystane w projekcie na potrzeby grzewcze z uwagi na bardzo wysokie koszty inwestycyjne oraz na to, że uzysk energii elektrycznej w sezonem grzewczym jest bardzo niewielki.

Sieć ciepłownicza – brak. Jednocześnie z uwagi na to, że przewidywana szczytowa moc cieplna instalacji i urządzeń grzewczych nie przekracza 50 kW nie jest wymagany audyt i odmowa przyłączenia do sieci ciepłowniczej zgodnie z Art33 pkt 2 Prawa budowlanego.

W budynku zastosowano ogrzewanie elektryczne z uwagi na jego sprawność, przyłączenie budynku do instalacji elektrycznej, niską awaryjność w stosunku do pozostałych systemów oraz bezobsługowość i niskie koszty inwestycyjne.

WŁAŚCIWOŚCI CIEPLNE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH

7. Charakterystyka przegród zewnętrznych

- Ściana zewnętrzna SZ

- * współczynnik przenikania ciepła $U=0,27 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{dop}}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
- * przegroda zaprojektowana prawidłowo pod względem uniknięcia rozwoju pleśni. Z uwagi na stały poziom wilgotności regulowany osuszaczem
- * w przegrodzie występuje wewnętrzna kondensacja lecz w miesiącach letnich kondensat odparuje

- Ściana zewnętrzna cokołowa SZC

- * współczynnik przenikania ciepła $U=0,29 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{dop}}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
- * przegroda zaprojektowana prawidłowo pod względem uniknięcia rozwoju pleśni. Z uwagi na stały poziom wilgotności regulowany osuszaczem
- * w przegrodzie występuje wewnętrzna kondensacja lecz w miesiącach letnich kondensat odparuje

- Ściana zewnętrzna – mostki cieplne związane ze słupami i wieńcem SZ-Z

- * współczynnik przenikania ciepła $U=0,3 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{dop}}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
- * przegroda zaprojektowana prawidłowo pod względem uniknięcia rozwoju pleśni. Z uwagi na stały poziom wilgotności regulowany osuszaczem
- * w przegrodzie występuje wewnętrzna kondensacja lecz w miesiącach letnich kondensat odparuje

- Dach D

- * współczynnik przenikania ciepła $U=0,2 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{\text{dop}}=0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- * przegroda zaprojektowana prawidłowo pod względem uniknięcia rozwoju pleśni. Z uwagi na stały poziom wilgotności regulowany osuszaczem
- * przegroda jest wolna od wewnętrznej kondensacji.

- Podłoga P

* współczynnik przenikania ciepła $U=0,269 \text{ W/m}^2\text{K} < 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Okna

* współczynnik przenikania ciepła $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{dop}=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Drzwi zewnętrzne

* współczynnik przenikania ciepła $U=1,7 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{dop}=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

8. Sprawdzenie warunku dotyczącego powierzchni okien i współczynnika przepuszczalności energii promieniowania słonecznego

Powierzchnia okien w budynku $A_o = 8,41 \text{ m}^2$

Powierzchnia elewacji zewnętrznej $A_e = 134,78 \text{ m}^2$

Stosunek $A_o/A_e = 6,2 \% < A_o/A_e \text{ max} = 15\%$ (dla budynku produkcyjnego jednokondygnacyjnego-halowego)

Szklenie – podwójne z powłoką selektywną $g_n=0,67$

Urządzenia przeciwsłoneczne od strony południowej– białe żaluzje wewnętrzne o lamelach nastawnych; współczynnika przepuszczalności optycznej 0,3 i współczynnika redukcji promieniowania $f_c=0,45$

Współczynnik przepuszczalności $g = g_n \times f_c = 0,3 < g \text{ max} = 0,35$

SPRAWNOŚĆ ENERGETYCZNA INSTALACJI GRZEWczej

9. Sprawność energetyczna instalacji grzewczej:

- sprawność przesyłu(dystrybucji) ciepła $n_{hd}=1,0$ (grzejnik w pomieszczeniu)
- sprawność układu akumulacji ciepła $n_{hs}=1,0$ (brak zasobnika buforowego)
- sprawność wytwarzania ciepła $n_{hg}=0,99$ (elektryczne grzejniki bezpośrednie)

Sprawność całkowita elektrycznej instalacji grzewczej $n=0,99$

SPRAWDZENIE WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH OSZCZĘDNOŚCI ENERGII

Obliczenia cieplno-wilgotnościowe i sprawdzenie wymagań dotyczących oszczędności energii wykonano w programie Audytor OZC 6.1 Pro

10. Sprawdzenie parametrów przegród zewnętrznych :
- zgodnie z pkt 6 i 7 tej charakterystyki

Parametry przegród zewnętrznych są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz 690 z późniejszymi zmianami)

11. Sprawdzenie współczynnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku

11.1. Obliczone wielkości podstawowe

Powierzchnia ogrzewana budynku	$A_h=60,9\text{m}^2$
Kubatura ogrzewana budynku	$V_h=216,3\text{m}^3$
Projektowa strata ciepła przez przenikanie	$\Phi_t= 2784,6 \text{ W}$
Projektowa wentylacyjna strata ciepła	$\Phi_v= 3249,7\text{W}$
Całkowita projektowa strata ciepła	$\Phi= 6034,2 \text{ W}$
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi_{hl}= 6034,2 \text{ W}$

11.2. Wskaźniki i współczynniki strat ciepła

Wskaźnik Φ_{hl} odniesiony do powierzchni	$\Phi_{hl}/A=99,0 \text{ W/m}^2$
Wskaźnik Φ_{hl} odniesiony do kubatury	$\Phi_{hl}/V=27,9 \text{ W/m}^3$

11.3. Zyski ciepła

Uwzględniono zyski ciepła od słońca w ilości 1503 kWh/rok oraz wewnętrzne zyski ciepła w ilości 6086kWh/rok. Razem 7589 kWh/rok

11.4. Parametry energetyczne instalacji grzewczej

(brak urządzeń pomocniczych; wliczono inst. cwu)

Zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{U,H} = 1794,1 \text{ kWh/rok}$
Zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,H} = 1849,2 \text{ kWh/rok}$
Zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{P,H} = 5547,6 \text{ kWh/rok}$
Nośnik energii końcowej – Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku $w_i=3$	

11.5. Parametry energetyczne instalacji oświetleniowej

Zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{U,L} = 14,2 \text{ kWh/rok}$
Zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,L} = 14,2 \text{ kWh/rok}$
Zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{P,L} = 42,7 \text{ kWh/rok}$
Moc jednostkowa opraw oświetlenia 15 W/m ²	
Czas użytkowania oświetlenia 16h/rok	
Nośnik energii końcowej – Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku $w_i=3$	

11.6. Parametry energetyczne instalacji grzewczej i oświetleniowej

Zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{U,H+L} = 1808,3 \text{ kWh/rok}$
Zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,H+L} = 1863,4\text{kWh/rok}$
Zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{P,H+L} = 5590,2 \text{ kWh/rok}$

11.7. Jednostkowe zapotrzebowanie na energię

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	EU= 29,7 kWh/m ² .rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	EK=30,6 kWh/m ² .rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	EP=91,7 kWh/m ² .rok

Graniczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku produkcyjnego wg WT 2014 wynosi EP=160 kWh/m².rok

Budynek spełnia warunek wskaźnika EP

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną jest zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz 690 z późniejszymi zmianami)

mgr inż. Adam Fellauer
upr. bud. Nr 1339/72 VVw
specjalność tech. bud-inżynieria sanitarna
(Dz. Bud. Nr 17/64 poz. 55)
upr. bud. Nr Warszawa 221/92
specj. techn. bud-instalac. inżyniering
(Dz.U.Nr 38/74 poz.229 oraz Dz.U.Nr 8/75 poz. 12)
upr. BHP i erg. Nr Us/20/55/91. KOT