

OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INFORMACJE PODSTAWOWE | 3 |
| 1.1. Przedmiot opracowania | 3 |
| 1.2. Zakres opracowania | 3 |
| 2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU | 3 |
| 3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU | 3 |
| 4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO | 3 |
| 5. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE | 4 |
| 5.1. Opis projektowanych rozwiązań | 4 |
| 5.2. Dane obliczeniowe | 4 |
| 5.3. Instalacje grzewcze | 5 |
| 5.3.1. Rurociągi | 5 |
| 5.3.2. Grzejniki | 6 |
| 5.3.3. Armatura | 6 |
| 5.3.4. Izolacja termiczna przewodów | 7 |
| 5.3.5. Próby szczelności | 7 |
| 5.3.6. Płukanie instalacji | 7 |
| 5.4. Instalacja solarna | 8 |
| 5.4.1. Opis zastosowanych rozwiązań | 8 |
| 5.4.2. Rurociągi i armatura | 8 |
| 5.4.3. Wyposażenie zabezpieczające | 9 |
| 6. Bezpieczeństwo i higiena pracy | 9 |
| 7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA | 9 |
| 8. UWAGI KOŃCOWE | 13 |
| 9. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU WRAZ Z ANALIZĄ MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOSPRAWNYCH ALTERNATYWNYCH SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ | 14 |
| 9.1. Właściwości cieplne przegród zewnętrznych | 14 |
| 9.2. Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej | 14 |
| 9.3. Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instancyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii | 15 |
| 9.4. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii | 15 |

WYKAZ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ

| | |
|------------------------------|--------------------|
| RYS. 1 Rzut parteru | <i>skala 1:100</i> |
| RYS. 2 Rzut I piętra | <i>skala 1:100</i> |
| RYS. 3 Rzut II piętra | <i>skala 1:100</i> |
| RYS. 4 Rzut dachu | <i>skala 1:100</i> |

OPIS TECHNICZNY

1. INFORMACJE PODSTAWOWE

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji ogrzewczych i instalacji solarnej w związku z rozbudową basenu rehabilitacyjnego wraz z pijalnią wód leczniczych w budynku sanatorium uzdrowskiego „Przy Tężni” w Inowrocławiu.

1.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania,
- instalację ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych,
- instalację ciepła technologicznego do wymiennika basenowego,
- instalację solarną wspomagającą podgrzew wody basenowej.

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

- Zlecenie Inwestora,
- Projekt architektoniczny,
- Uzgodnienia międzybranżowe i wytyczne Inwestora,
- Aktualne normy i przepisy,

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Projektowany budynek jest obiektem niepodpiwniczonym, o trzech kondygnacjach nadziemnych, ze stropodachem płaskim. Na parterze znajdują się pomieszczenia techniczne, na 1 piętrze basen rekreacyjny, na 2 piętrze projektowana jest pijalnia wód mineralnych oraz siłownia.

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Źródłem ciepła dla budynku jest istniejący węzeł cieplny zlokalizowany w przyziemiu budynku basenu. Parametr czynnika grzewczego 80°/60°C. Węzeł przygotowuje ciepło dla pokrycia strat ciepła budynku oraz potrzeb wentylacji mechanicznej i przygotowania cwu dla zespołu obiektów sanatoryjnych. Przygotowanie cwu wspomagane jest układem solarnym.

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest w systemie dwururowym. Rozprowadzenie przewodów z rur stalowych pod stropem przyziemia, piony wykonane z rur polipropylenowych Uponor.

5. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

5.1. Opis projektowanych rozwiązań

Parametr czynnika grzewczego 80°/60°C. W wyniku rozbudowy istniejącego budynku projektuje się: instalację centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych, instalację ciepła technologicznego zasilającą wymiennik basenowy oraz instalację solarną wspomagającą podgrzew wody basenowej.

Pomieszczenia ogrzewane będą za pomocą grzejników stalowych płytowych zasilanych z boku. Na basenie rekreacyjnym zaprojektowano grzejniki z miedziano-aluminiowymi wymiennikami ciepła, odpornymi na korozję. Spięcie nowoprojektowanej instalacji c.o. z istniejącym przewodem DN 50 nastąpi w pomieszczeniu węzła cieplnego. Instalację ciepła technologicznego do nagrzewnic oraz instalację do wymiennika basenowego projektuje się jako odrębne obiegi z istniejącego rozdzielacza c.o. w węźle cieplnym.

W wyniku rozbudowy istniejącego budynku i połączenia przestrzeni basenu istniejącego i nowoprojektowanego, ujednolicono typy grzejników w całym pomieszczeniu. W pomieszczeniu istniejącej pływalni, należy zdemontować istniejące grzejniki wraz z gałkami, natomiast pionowy zasilający grzejniki na wyższej kondygnacji należy obudować. Pod oknami zaprojektowano grzejniki o budowie odpowiedniej dla środowiska basenowego. Grzejniki wyposażone są we wsporniki z możliwością zamontowania drewnianej ławeczki.

Kolektory słoneczne umieszczone będą na dachu nowoprojektowanego budynku.

Szczegóły w części rysunkowej opracowania.

5.2. Dane obliczeniowe

| | |
|------------------------|--------------------------------------|
| Strefa klimatyczna | II strefa |
| Temperatura zewnętrzna | – 18 °C. |
| System ogrzewania | wodne, pompowe, systemu zamkniętego, |
| Źródło ciepła | istniejący węzeł cieplny |
| Parametr instalacji | 80/60 °C |

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń:

| | |
|--------------------------|--------|
| Hala basenowa | T=30°C |
| Jacuzzi | T=30°C |
| Pijalnia wód mineralnych | T=20°C |
| Siłownia | T=20°C |
| Klatka schodowa | T=20°C |
| Korytarz | T=20°C |
| Magazyn | T=16°C |

Bilans ciepła przedmiotowych pomieszczeń opracowano na podstawie projektu architektonicznego obiektu.

Zapotrzebowanie ciepła dla nowoprojektowanego budynku:

- | | |
|-------------------------------------------|-------------------|
| - instalacja c.o. | Q= 33,5 kW |
| - instalacja c.t. (centrale wentylacyjne) | Q= 61,5 kW |
| - instalacja c.t. (wymyennik basenowy) | Q= 57,0 kW |

Parametry czynnika grzewczego:

- instalacja c.o. – woda 80/60 °C
- instalacja c.t. (centrale): obieg pierwotny - woda 80/60 °C, obieg wtórny – woda z glikolem etylowym 35%, 75/55 °C
- instalacja c.t. (wymyennik basenowy) – woda 80/60 °C

5.3. Instalacje ogrzewcze

5.3.1. Rurociągi

Instalację centralnego ogrzewania wykonać:

- z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74200 łącznych przez spawanie – dla głównych przewodów rozprowadzających pod stropem parteru oraz pionów c.o. prowadzonych w bruzdach.
- z rur wielowarstwowych PEXc-AL-PE np. systemu TECEflex firmy TECE - od pionów do poszczególnych grzejników.

Instalację ciepła technologicznego wykonać:

- z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74200 łącznych przez spawanie.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków np. firmy Niczuk Metall-PL.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Stosowanie tulei ochronnych w przegrodach budowlanych, przy wypełnieniu przestrzeni pomiędzy rurą i tuleją materiałem elastycznym ogranicza przenoszenie drgań drogą materiałową oraz umożliwia swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

Opracowanie:

Pracownia Budownictwa Inżynierskiego PROKAN Piotr Siekierkowski
Tel. 052 552 00 82, biuro@prokan.pl, www.prokan.pl

PROKAN
Piotr Siekierkowski www.prokan.pl

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur.

Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca. Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą, np. PyroPlex AC4 firmy Carboline o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia ppoż wykonać zgodnie z aprobatą.

5.3.2. Grzejniki

W zależności od przeznaczenia pomieszczenia zaprojektowano:

- grzejniki stalowe płytowe kompaktowe z podejściem bocznym typu C, firmy Purmo,
- grzejniki konwektorowe z podejściem dolnym typu Narbonne, firmy Purmo,
- grzejniki konwektorowe z wymiennikiem miedziano-aluminiowym, typu Aura Bench z ławeczką.

Grzejniki z podłączeniem dolnym wyposażone są fabrycznie w zawory termostatyczne, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne typu **RAW 5115** produkcji Danfoss. Przy podłączeniu grzejników montować podwójne zawory przyłączeniowe do ogrzewań dwururowych typu **RLV-KS** produkcji Danfoss.

Przy grzejnikach bocznych na zasilaniu należy montować zawory termostatyczne serii **RA-N** produkcji Danfoss, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne **RAW 5115** prod. Danfoss. Na powrocie montować zawory odcinające kątowe typu **RLV** prod. Danfoss.

5.3.3. Armatura

Instalacja c.o.

Na instalacji centralnego ogrzewania stosować armaturę odcinającą i regulacyjną.

W najwyższych punktach instalacji oraz na pionach montować automatyczne odpowietrzniki.

Nadwyżki ciśnienia przy grzejnikach wyłławiane będą za pomocą wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych.

Instalacja c.t.

Na instalacji ciepła technologicznego stosować armaturę regulacyjną i odcinającą.

Na przewodach zasilających centrale wentylacyjne montować zawór kulowy, filtr siatkowy, zawór trójdrożny, pompę i zawór zwrotny.

Na przewodzie powrotnym z centrali montować za działką by-passu automatyczny zawór równoważący typu **AB-QM**_gz produkcji Danfoss oraz zawór kulowy odcinający.

Na przewodzie powrotnym wymiennika basenowego stosować automatyczny zawór równoważący typu **AB-QM**_gz produkcji Danfoss. Na przewodzie zasilającym filtr i zawór kulowy odcinający.

5.3.4. Izolacja termiczna przewodów

Rurociągi rozprowadzające centralnego ogrzewania izolować termicznie otulinami z przeznaczeniem do rurociągów c.o. o współczynniku przenikania ciepła nie wyższym niż 0,035 W /mK. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg poniższej tabeli z rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Izolacje powinny posiadać aktualne aprobaty p.poż.

| Lp | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W /mK) |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm | 30mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm | Równa średnicy wewnętrznej |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100mm |
| 5 | Przewody armatura z poz 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań z poz 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz 1-4 ułożone w komponentach budowlanych, między ogrzewanymi pomieszczeniami | ½ wymagań z poz 1-4 |

*przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

5.3.5. Próby szczelności

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

- na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w węźle cieplnym.

- na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejącego.

Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta

5.3.6. Płukanie instalacji

Przed regulacją głowic na zaworach termostatycznych, całą instalację należy dokładnie, co najmniej dwukrotnie przepłukać.

Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 2m/s. Na czas płukania otworzyć zawory spustowe.

5.4. Instalacja solarna

5.4.1. Opis zastosowanych rozwiązań

Zaprojektowany układ solarny jest oparty na kolektorach CosmoSun Basic 2.51.

Nie dopuszcza się zamiany kolektorów o innych parametrach niż zastosowane w projekcie.

Wymagana liczba kolektorów, która pokryje zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewania wody basenowej to 12 sztuk.

Kolektory zostaną zainstalowane w 3. bateriach po 4 kolektory na zestawach montażowych przeznaczonych na dach płaski. Kolektory zwrócone będą na południe.

Celem uzyskania optymalnej wielkości przepływu nośnika ciepła przez kolektory należy zastosować regulatory przepływu tj. regulator z pewną i dokładną regulacją przepływu.

Wymiana ciepła w obiegu solarnym będzie przebiegać przy zastosowaniu mieszanki glikolu etylenowego i wody w proporcjach 50/50.

Aby nie dopuścić do zacienienia powierzchni absorpcyjnej kolektorów w ciągu całego roku, należy zachować odpowiednią odległość pomiędzy polami kolektorów, zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

5.4.2. Rurociągi i armatura

Projekt instalacji solarnej przewiduje zastosowanie rur miedzianych bez szwu, twardych, łączonych przez lutowanie lutem twardym, odpornych na korozyjne działanie glikoli. Połączenia rurociągu z armaturą i zasobnikiem należy wykonać za pomocą połączeń gwintowych. Jako uszczelniacz powinien zostać użyty materiał odporny na działanie wysokich temperatur, odporny na działanie glikolu (stężenie do 50%) nie pogarszający właściwości roztworu glikolu oraz nie wpływający negatywnie na miedź. Średnice przewodów dobrano na podstawie przyjętej prędkości przepływu w przedziale 0,4 – 1,0 m/s. Izolacja termiczna wykonana z kauczuku etylenowo-propylenowego EPDM o grubości 13mm.

Armatura instalacji solarnej przewiduje zastosowanie separatorów powietrza usytuowanych przy bateriach kolektorów słonecznych po stronie wypływu nośnika ciepła. W celu zapewnienia poprawnego napełnienia instalacji solarnej zastosowano automatyczny zawór odpowietrzający.

Po napełnieniu instalacji zawór odpowietrzający należy odciąć przez zamknięcie zaworu.

Dla zapewnienia prawidłowego odwodnienia instalacji w najniższych punktach należy zamontować kurki kulowe spustowe.

Celem uzyskania optymalnej wielkości przepływu nośnika ciepła przez kolektory zastosowano regulatory przepływu, które zostały zainstalowane przy każdej baterii słonecznej.

Do pomiaru ciśnienia i temperatury użyto manometrów i termometrów o odpowiednim zakresie działania.

5.4.3. Wyposażenie zabezpieczające

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji stanowi przeponowe naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa 8 bar. Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegowego.

Z uwagi na charakter obiektu instalację solarną wyposażono w awaryjną instalację zabezpieczającą przed przegrzaniem, w którym zasadniczym urządzeniem będzie chłodnica wentylatorowa usytuowana na dachu. Chłodnica załącza się tylko w trybie awaryjnym, gdy temperatura na zasilaniu (lub na wlocie do zasobnika) przekroczy dopuszczalną wartość tj. ok. 95 st C. Zawór chłodnicy pracuje w trybie regulacyjnym.

Utrzymanie stałej temperatury cieczy na wyjściu odbywa się poprzez regulację obrotów wentylatorów na podstawie wskazań wbudowanej sondy temperatury.

6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Informacja sporządzona zgodnie z art. 20 Ustawy Prawo Budowlane z dn 7 lipca 1994 z późn. zm. oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

Przedmiotem projektu jest wykonanie instalacji ogrzewczych i instalacji solarnej w związku z rozbudową basenu rehabilitacyjnego wraz z pijalnią wód leczniczych w budynku sanatorium uzdrowskiego „Przy Tężni” w Inowrocławiu.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zakres opracowania obejmuje:

- wewnętrzną instalacją centralnego ogrzewania,

Prace należy wykonywać w następującej kolejności:

Opracowanie:

Pracownia Budownictwa Inżynieryjnego PROKAN Piotr Siekierkowski
Tel. 052 552 00 82, biuro@prokan.pl, www.prokan.pl

- wykonać montaż projektowanej instalacji centralnego ogrzewania,
- przeprowadzić próby szczelności,
- odpowietrzyć i uruchomić instalację c.o.,
- uruchomić podłączone urządzenia.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Do prac, na które trzeba zwrócić szczególną uwagę pod kątem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należy przede wszystkim zaliczyć:

- prace na wysokości przy budowie i montażu: instalacji, urządzeń i armatury.
- prace spawalnicze przy montażu instalacji,
- składowanie materiałów do budowy.

Podczas realizacji inwestycji mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- możliwość upadku z wysokości,
- możliwość przygniecenia rurami na składowisku (dla ludzi, przez cały czas trwania robót w miejscu wykonywania prac i zapleczu budowy),
- związane ze spawaniem – wybuch, poparzenie gazem lub oślepienie.

Jako czas występowania zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych przewiduje się okres od rozpoczęcia budowy do jej zakończenia.

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

Planowana inwestycja jest wielobranżowym przedsięwzięciem budowlanym gdzie, na wyznaczonym obszarze, prowadzone będą roboty budowlane. Szkolenie i instruktaż pracowników winien zwrócić uwagę przede wszystkim na konieczność przestrzegania terminów i miejsca pracy dla poszczególnych grup pracowników, tak aby prace wykonywane były tylko tam, gdzie zostało to zaplanowane oraz na konieczność przestrzegania przez pracowników podstawowych przepisów BHP ze wzmożoną uwagą.

Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych jak, np. praca na wysokości, a zwłaszcza zapewnić:

- bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób, odpowiednie środki zabezpieczające,

- instruktaż pracowników, obejmujący w szczególności (art. 237 §1 Kodeksu pracy):
 - a. imienny podział pracy,
 - b. kolejność wykonywania zadań,
 - c. wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.
 - d. szkolenie pracowników wstępne i okresowe
 - e. udostępnienie pracownikom do stałego korzystania aktualnej instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy.
 - f. bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracownika z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń takich jak np.: kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna.

Należy przestrzegać przepisy BHP ogólne i branżowe, a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 7 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. Nr 47 poz. 401,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20.09.2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz.U. z 2001r Nr 118 poz. 1263.

Przed rozpoczęciem budowy i robót należy zapoznać pracowników z:

- Projektem budowlanym i wykonawczym, rozwiązaniami materiałowo- konstrukcyjnymi oraz organizacją budowy.
- Wykazem i rodzajem prac o szczególnym zagrożeniu,
- Zasadami bezpiecznej organizacji stanowisk pracy, ich zabezpieczenia, ładu i porządku,
- Obowiązkiem stosowania środków ochrony osobistej,
- Obowiązkiem dbałości o stan narzędzi maszyn i urządzeń,
- Obowiązkiem zabezpieczenia stanowisk pracy systemem sygnalizacji i telefonami alarmowymi,
- Zasadami bezpieczeństwa pracy w warunkach zimowych,
- Zagrożeniami ppoż. dla otaczającego terenu,
- Odpowiedzialnością pracownika za naruszenie przepisów bhp.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania 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.

Środki techniczne i organizacyjne winny wynikać ze szczegółowego harmonogramu prac budowlanych wykonanego przez Generalnego Wykonawcę. Wskazane wyżej zagrożenia winny mieć swoje odniesienie w opracowanym planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zastosowane środki techniczne, zapewnienie bezkolizyjnej komunikacji dla ruchu kołowego i pieszego winny wynikać z ogólnych zasad bezpiecznego prowadzenia robót budowlanych. Kierownictwo robót winno oznakować plac budowy znakami bezpieczeństwa na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń - zgodnie z Polską Normą PN-93/N-01256.02.

Pracę na wysokości wykonywać stosując zabezpieczenia osobiste przed upadkiem. Na placu budowy nie będą występować strefy szczególnego zagrożenia zdrowia. Plac budowy winien posiadać dojazd umożliwiający prawidłowe zaopatrzenie budowy we wszelkie materiały budowlane, jak również umożliwiający dojazd służbom porządkowym i ratowniczym. Na terenie budowy powinien znajdować się sprzęt przeciwpożarowy umożliwiający podjęcie szybkiej akcji gaśniczej przed przybyciem jednostek straży pożarnej.

Ponadto na budowie powinna znajdować się apteczka z podstawowym wyposażeniem umożliwiającym podjęcie natychmiastowych działań w sytuacji powstania urazu w czasie prowadzenia prac budowlanych. Powinna być zapewniona również możliwość skomunikowania się ze służbami porządkowymi i ratowniczymi (telefon lub inny skuteczny sposób powiadamiania w/w służb).

Przy pracach spawalniczych należy stosować ekrany zabezpieczające przed sypaniem się iskier wokół miejsca spawania. Należy przygotować podręczny sprzęt p. poż. (gaśnice, koce).

Do prac montażowych na wysokościach należy stosować rusztowania, a do podnoszenia rur i sprzętu na wysokość montażu – wielokrążki lub podnośniki.

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

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.

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.

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

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

W przypadku wykonywania robót z dala od zakładu pracy zapewnić należy pracownikom schronisko, wyposażone w:

- ogrzewanie (dotyczy pory zimowej),
- miejsce do podgrzewania posiłków,
- urządzenia sanitarne,
- apteczkę pierwszej pomocy,
- regulamin pracy,
- instrukcję, dotyczącą udzielania pierwszej pomocy,
- adresy i telefony pogotowia ratunkowego, straży pożarnej i policji.

8. UWAGI KOŃCOWE

1. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane przy budowie objętych niniejszym projektem winny posiadać atest dopuszczający do stosowania na rynku polskim.
2. Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych Cobot Instal – zeszyt 6.
3. Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności.
4. Podczas budowy należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.
5. W razie konieczności podejmowania decyzji w sprawach wątpliwych lub nieobjętych niniejszym opracowaniem należy porozumieć się z projektantem opracowującym dokumentację.
6. Rurociągi c.o. prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
7. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
8. Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.
- 9) Dopuszcza się zastosowania innych materiałów niż przyjęte w projekcie, o parametrach równoważnych lub nie gorszych niż zastosowane w opracowaniu.

Opracowanie:

Pracownia Budownictwa Inżynierskiego PROKAN Piotr Siekierkowski
Tel. 052 552 00 82, biuro@prokan.pl, www.prokan.pl

9. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU WRAZ Z ANALIZĄ MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOSPRAWNYCH ALTERNATYWNYCH SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ

Wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialna energię pierwotną:

| | | |
|-----------------------------------|-----|-------------------------|
| Wartość maksymalna wskaźnika EP | 165 | kWh/m ² *rok |
| Wartość obliczeniowa wskaźnika EP | 149 | kWh/m ² *rok |

9.1. Właściwości cieplne przegród zewnętrznych

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Ściana zewnętrzna | $U = 0,19-0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Dach | $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Okna | $U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Drzwi zewnętrzne | $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Powierzchnia użytkowa | 889 m ² |
| Kubatura pomieszczeń | 2705 m ³ |
| Wskaźnik powierzchniowy | 45,0 W/m ² |
| Wskaźnik kubaturowy budynku | 15,0 W/m ³ |
| Powierzchnia oddająca ciepło | 1894 m ² |

Współczynniki przenikania ciepła obliczono na podstawie normy:

PN-EN ISO 6949:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń.”

9.2. Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

- Sprawność wytwarzania w źródłach

| Lp. | Rodzaj źródła ciepła | $\eta_{H,g}$ |
|-----|--------------------------------|--------------|
| 1 | Węzeł ciepłowniczy bez obudowy | 0,95 |

- Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

| Lp. | Rodzaj instalacji | $\eta_{H,e}$ |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym | 0,93 |

- Sprawność przesyłu (dystrybucji ciepła)

| Lp. | Rodzaj instalacji ogrzewczej | $\eta_{H,d}$ |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | 0,96 |

- Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym

| Lp. | Parametry | $\eta_{H,s}$ |
|-----|---------------------------|--------------|
| 1 | Brak zbiornika buforowego | 1,00 |

9.3. Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instancyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii

Projektowane wartości współczynników przenikania przez przegrody zewnętrzne oraz wewnętrzne dla budynku mają współczynniki bardziej korzystne niż to wynika z przepisów dotyczących izolacyjności przegród budowlanych.

Zaprojektowana instalacja spełnia wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów oraz regulacji. Źródło ciepła posiada możliwość regulacji centralnej, a instalacja regulację miejscową.

9.4. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii

a) Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków:

Zapotrzebowanie na en. użytkową do ogrzewania 14686,3 kWh/rok

Zapotrzebowanie na en. użytkową do podgrzania ciepłej wody – 802,9 kWh/rok

b) Dostępne nośniki energii:

- paliwo stałe - węgiel, ekogroszek, biomasa (pelet),
- energia elektryczna, gaz propan –butan, olej opałowy

c) Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych:

- jest możliwość przyłączenia do sieci cieplnej,

d) Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej:

Przyjmuje się do analizy system konwencjonalny oparty na ogrzewaniu ciepłem z ciepłowni węglowej poprzez węzeł ciepłowniczy oraz system alternatywny oparty na energii ze źródeł odnawialnych – biomasa (pelet).

System konwencjonalny:

Centralne ogrzewanie: ciepło z ciepłowni węglowej; sprawność systemu = 0,85

Ciepła woda użytkowa: ciepło z ciepłowni węglowej; sprawność systemu = 0,55

System alternatywny:

Centralne ogrzewanie: kocioł na biomasę (pelet); sprawność systemu = 0,67

Ciepła woda użytkowa: kocioł na biomasę (pelet); sprawność systemu = 0,42

e) Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię:

System konwencjonalny:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:

$$14686,3 / 0,85 * 0,18 * 20 = 62\,200,80 \text{ zł}$$

- Całkowity koszt systemu c.w.u. w cyklu 20-letnim wynosi:

$$802,9 / 0,55 * 0,18 * 20 = 5\,255,35 \text{ zł}$$

System alternatywny:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:

$$14686,3 / 0,67 * 0,12 * 20 = 52\,607,65 \text{ zł}$$

- Całkowity koszt systemu c.w.u. w cyklu 20-letnim wynosi:

$$802,9 / 0,45 * 0,12 * 20 = 4\,282,13 \text{ zł}$$

f) Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię:

Z analizy porównawczej określającej 20-letni koszt całkowity wynikający z eksploatacji dwóch różnych systemów zaopatrzenia w energię wynika, że system alternatywny pozwoli utrzymać koszty eksploatacyjne na niższym poziomie niż system konwencjonalny.

W projektowanym obiekcie zrealizowany jest system konwencjonalny.

Opracował:

mgr inż. Maciej Sakowski

Nr upr. KUP/0129/POOS/14

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych

Opracowanie:

Pracownia Budownictwa Inżynierskiego PROKAN Piotr Siekierkowski
Tel. 052 552 00 82, biuro@prokan.pl, www.prokan.pl

PROKAN
Piotr Siekierkowski www.prokan.pl