

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	2
2. ZAŁĄCZNIKI:.....	5
3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:	6
4. INFORMACJE OGÓLNE.....	7
4.1. OBIEKT	8
4.2. INWESTOR	8
4.3. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	8
4.4. PODSTAWA OPRACOWANIA	9
4.5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	9
5. BRANŻA SANITARNA	11
5.1. OPIS TECHNICZNY PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	12
5.1.1. KIERUNKI DZIAŁAŃ	12
5.2. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI	12
5.3. OBSŁUGA KOTŁÓW	15
5.4. RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE.....	12
5.5. INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA	15
5.6. WENTYLACJA	15
5.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.....	16
5.8. IZOLACJE TERMICZNE	16
5.9. INSTALACJA GAZOWA.....	17
5.10. INSTALACJA OLEJOWA.....	18
5.11. PRZEWODY KOMINOWE.....	18
5.12. SIECI ZEWNĘTRZNE	18
5.12.1. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	18
5.12.2. ZIELEŃ	19
5.12.3. ISTNIEJĄCA INFRASTRUKTURA.....	19
Skrzyżowania z istniejącymi kablami energetycznymi.....	19
Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi.....	19
Skrzyżowania z gazociągiem	19
Skrzyżowania z siecią wodociągową	19
Skrzyżowania z siecią kanalizacyjną	20
Skrzyżowania z drogami i chodnikami	20
Parametry pracy sieci c.w.u. i cyrkulacji	20
5.12.4. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE	20
5.12.5. OCHRONA KONSERWATORSKA	20
5.12.6. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ	20
5.12.7. KATEGORIA GEOTECHNICZNA	21
5.12.8. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE SIECI C.W.U.....	21
Rurociągi preizolowane - podziemne.....	21
Armatura odcinająca	21
Odwodnienia i odpowietrzenia.....	21

5.12.9.	WYTYCZNE WYKONAWSTWA I MONTAŻU RUR PREIZOLOWANYCH	22
	Roboty ziemne	22
	Układanie rur.....	22
	Montaż rurociągów	22
	Zasypywanie sieci.....	22
	Odbiory wykonanej sieci.....	23
5.12.10.	PRÓBY RUROCIĄGÓW.....	23
5.12.11.	INSTALACJA ALARMOWA.....	23
5.12.12.	ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W ASPEKcie ŚRODOWISKA	24
5.12.13.	WYKONAWSTWO PROJEKTOWANEJ C.W.U.	24
5.12.14.	EKSPLOATACJA SIECI C.W.U.....	25
5.13.	WYTYCZNE BRANŻOWE	25
5.13.1.	WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ.....	25
5.13.2.	WYTYCZNE DLA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ	26
5.14.	WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	26
5.14.1.	Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji	26
5.14.2.	Odległość od budynków sąsiadujących	26
5.14.3.	Parametry pożarowe substancji palnych.....	26
5.14.4.	Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego.....	26
5.14.5.	Kategoria zagrożenia ludzi	26
5.14.6.	Zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych	26
5.14.7.	Strefy pożarowe	27
5.14.8.	Klasa odporności pożarowej	27
5.14.9.	Warunki ewakuacji	27
5.14.10.	Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych	27
5.14.11.	Dobór urządzeń przeciwpożarowych	27
5.14.12.	Wyposażenie w gaśnice	27
5.14.13.	Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru	28
5.14.14.	Drogi pożarowe.....	28
5.15.	WYTYCZNE BHP.....	28
5.16.	WYKONANIE ROBÓT	28
5.17.	OBLICZENIA.....	28
5.17.1.	BILANS CIEPLNY.	28
5.17.2.	DOBÓR WYMIENNIKA CIEPŁA NA POTRZEBY C.O.....	29
5.17.3.	DOBÓR POJEMNOŚCIOWEGO PODGRZEWACZA C.W.U	30
5.17.4.	DOBÓR KOTŁÓW	31
5.17.5.	DOBÓR ZABEZPIECZEŃ DLA KOTŁÓW ORAZ INSTALACJI W KOTŁOWNI	32
5.17.6.	DOBÓR ZABEZPIECZEŃ DLA INSTALACJI C.O.	35
5.17.7.	DOBÓR ZABEZPIECZEŃ PODGRZEWACZA C.W.U.....	38
5.17.8.	DOBÓR ZAWORÓW MIESZAJĄCYCH	40
5.17.9.	DOBÓR POMP	43
5.17.10.	DOBÓR SPRZĘGŁA HYDRAULICZNEGO.....	48
5.17.11.	WENTYLACJA.....	48
	<i>Spełniony jest warunek na objętość hali kotłowej.</i>	49
5.18.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI	50
6.	BRANŻA KONSTRUKCYJNA	53
6.1.	Informacje ogólne.....	54
6.1.1.	Przedmiot opracowania	54

6.1.2. Opis zamierzenia inwestycyjnego	54
6.2. Opis i ocena stanu technicznego budynku kotłowni	54
6.2.1. Opis ogólny.....	54
6.2.2. Wskaźniki techniczne	54
6.2.3. Opis funkcji budynku.....	55
6.2.4. Zmiany funkcjonalne w budynku – nie wystąpią	55
6.2.5. Ocena stanu technicznego elementów budynku.....	55
6.2.6. Ocena zmian wartości i układu obciążeń związanych z remontem i przebudową.....	57
6.2.7. Ocena wpływu remontu i przebudowy na podłoże gruntowe	57
6.3. Przebudowa konstrukcji pomieszczenia hali kotłów	57
6.4. Rozbiórka zasobników stalowych	58
6.5. Rozbiórka lejów do odzuzłania	58
6.6. Rozbiórka części konstrukcji pokrycia	58
6.7. Ruszty stalowe pod nowe kotły	59
6.8. Zabudowa otworów w stropie	59
6.9. Opis robót remontowych w budynku kotłowni	60
6.9.1. Remont pokrycia dachu i odwodnień	60
6.9.2. Wymiana stolarki i ślusarki otworowej.....	61
6.9.3. Wymiana okien stalowych i podokienników.	61
6.9.4. Wymiana drzwi	62
6.9.5. Remont sanitariatów i szatni	62
6.9.6. Remont posadzek.....	63
6.9.7. Remont ścian i sufitów pomieszczeń technologicznych.....	64
6.9.8. Malowanie pomieszczeń biurowo-socjalnych i klatki schodowej	65
6.10. Rozbiórka zasieku na żużel	65
6.10.1. Opis i ocena stanu istniejącego	65
6.10.2. Opis robót rozbiórkowych	66
6.11. Rozbiórka konstrukcji taśmociągu i schodów obsługowych.	67
6.11.1. Opis stanu istniejącego.....	67
6.11.2. Zakres robót rozbiórkowych.....	67
6.12. Rozbiórka bunkra żelbetowego zagłębionego	68
6.12.1. Opis i ocena stanu istniejącego	68
6.12.2. Zakres prac rozbiórkowych.....	69
7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	70
7.1. Podstawa opracowania	71
7.2. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji robót	71
7.3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	72
7.4. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	72
7.5. Wskazanie przewidywanych zagrożeń dotyczących realizacji robót	72
7.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.....	72
8. BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	74
8.1. Zakres opracowania.....	75
8.2. Zasilanie	75
8.3. Tablice rozdzielcze	75
8.4. Instalacja oświetlenia	76

8.5.	Instalacja gniazd wtyczkowych 230 V	77
8.6.	Instalacja zestawów gniazd wtykowych	77
8.7.	Ochrona od porażeń	78
8.8.	Szyna wyrównawcza	78
8.9.	Uwagi końcowe	80

2. **ZAŁĄCZNIKI:**

- Załącz. 1. Oświadczenie projektantów o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Załącz. 2. Kserokopia uprawnień budowlanych upr. Nr KL 168/85
- Załącz. 3. Kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa upr. Nr KL 168/85
- Załącz. 4. Kserokopia uprawnień budowlanych upr. nr. 334/DOS/09
- Załącz. 5. Kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa nr upr. nr. 334/DOS/09
- Załącz. 6. Kserokopia uprawnień budowlanych upr. nr. 39/01/Op, 16/97/Op
- Załącz. 7. Kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa upr. nr. 39/01/Op, 16/97/Op
- Załącz. 8. Kserokopia uprawnień budowlanych upr. nr. 79/87/Op; 279/94/Op
- Załącz. 9. Kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa upr. nr. 79/87/Op; 279/94/Op
- Załącz. 10. Kserokopia uprawnień budowlanych upr. nr. KUP/0178/POOE/09
- Załącz. 11. Kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa upr. nr. KUP/0178/POOE/09
- Załącz. 12. Kserokopia uprawnień budowlanych upr. nr. POM/0201/POOE/11
- Załącz. 13. Kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa upr. nr. POM/0201/POOE/11

3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

Nr rys.	Nr str.	Nazwa rysunku	Skala
BRANŻA SANITARNA			
IS-1		Plan sytuacyjny Szpitala. Przyłącze c.w.u. i cyrkulacji.	1:500
IS-2		Profil podłużny przyłącza C.W.U. i cyrkulacji. Kotłownia - budynek „A”	1:100/500
IS-3		Schemat technologiczny kotłowni	-
IS-4		RZUT POZIOMU ±0,00	1:50
IS-5		RZUT POZIOMU +3,30	1:50
IS-6		KOTŁOWNIA – PRZEKRÓJ	1:50
IS-7		IZOMETRIA - INSTALACJA GAZOWA	1:50
IS-8		Rzut instalacji instalacji c.w.u. BUDYNEK "A"	1:50
IS-9		Rzut instalacji instalacji c.w.u. ŁĄCZNIK	1:50
IS-10		Rzut instalacji instalacji c.w.u. BUDYNEK "C"	1:50
BRANŻA KONSTRUKCYJNA			
K-1		Remont pomieszczeń w piwnicach	1:50
K-2		Remont pomieszczeń parteru	1:50
K-3		Przebudowa stropu hali kotłów i remont pomieszczeń I piętra	1:50
K-4		Przebudowa stropu hali kotłów i remont pomieszczeń II piętra	1:50
K-5		Rozbiórka i odtworzenie fragmentu dachu i remont pomieszczeń III piętra	1:50
K-6		Ruszt stalowe pod nowe kotły	1:10
K-7		Zabudowa istniejących otworów	1:10
BRANŻA ELEKTRYCZNA			
E-1		Instalacje elektryczne – oświetlenie – piwnica	1:50
E-2		Instalacje elektryczne – siła – piwnica	1:50
E-3		Instalacje elektryczne – oświetlenie – przyziemie	1:50
E-4		Instalacje elektryczne – siła – przyziemie	1:50
E-5		Instalacje elektryczne – oświetlenie – I piętro	1:50
E-6		Instalacje elektryczne – siła – I piętro	1:50
E-7		Instalacje elektryczne – oświetlenie – II piętro	1:50
E-8		Instalacje elektryczne – siła – II piętro	1:50
E-9		Instalacje elektryczne – oświetlenie – poddasze	1:50
E-10		Instalacje elektryczne – siła – poddasze	1:50
E-11		Instalacje elektryczne – schemat tablicy rozdzielczej „RG”	1:50
E-12		Instalacje elektryczne – schemat tablicy rozdzielczej „R1”	1:50
E-13		Instalacje elektryczne – schemat tablicy rozdzielczej „R2”	1:50
E-14		Instalacje elektryczne – schemat tablicy rozdzielczej „RK”	1:50
E-15		Instalacje elektryczne – schemat tablicy rozdzielczej „R3”	1:50

4. INFORMACJE OGÓLNE

4.1. OBIEKT

Obiektami opracowania są:

- kotłownia wodna niskoparametrowa opalana gazem ziemnym;
- c.w.u.;
- instalacja c.w.u. – wpięcie sieci c.w.u. do węzła w budynku „C”;

zlokalizowane na terenie Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej przy ul. Witosa 2 w Makowie Mazowieckim.

4.2. INWESTOR

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
Zespół Zakładów Lecznictwa Otwartego i Zamkniętego
ul. Witosa 2, 06-200 Maków Mazowiecki

4.3. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest **„Przebudowa kotłowni węglowej oraz sieci c.w.u. na potrzeby Szpitala w Makowie Mazowieckim”**.

Zakres niniejszego opracowania w branży sanitarnej obejmuje:

- przebudowę istniejącej kotłowni parowej opalanej węglem, a w szczególności:
 - remont pomieszczeń budynku kotłowni;
 - demontaż istniejących kotłów parowych i montaż w ich miejsce nowych kotłów wodnych opalanych gazem ziemnym;
 - demontaż istniejących i montaż w ich miejsce nowoprojektowanych instalacji technologicznych w obrębie budynku kotłowni;
 - wykonanie węzła cieplnego wymiennikowego na cele c.o. i c.w.u. w jednym z pomieszczeń technicznych budynku kotłowni;
 - wykonanie instalacji gazowej na potrzeby kotłów;
 - remont istniejących oraz wykonanie nowych konstrukcji wsporczych pod projektowane urządzenia;
 - wykonanie instalacji zasilania i automatyki sterującej pracą kotłowni;
- modernizację istniejących sieci c.w.u. na terenie obiektu,
- przebudowę wewnętrznej instalacji c.w.u. na terenie budynków Szpitala w celu dostosowania do nowego układu sieci.

Zakres niniejszego opracowania w branży konstrukcyjnej obejmuje:

- przebudowa konstrukcji stropu i posadowienia kotłów na stropu I piętra;
- rozbiórka zasobników stalowych nawęglania, taśmociągów oraz zasieków;
- rozbiórka i odtworzenie części konstrukcji pokrycia z płyt korytkowych;
- wymiana pokrycia dachu, rynien, rur spustowych i obróbek blacharskich;
- wymiana stolarki i ślusarki otworowej;
- remont posadzek;
- renowacja tynków i malowanie ścian i sufitów;

Zakres niniejszego opracowania nie obejmuje:

- analizy stanu istniejącego oraz ewentualnych kierunków działań remontowych związanych z istniejącym kominem.

4.4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawami opracowania są:

- umowa z Inwestorem,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- archiwalna dokumentacja techniczna kotłowni, sieci oraz instalacji wewnętrznych budynków Szpitala,
- inwentaryzacja własna dla celów projektowych,
- obowiązujące przepisy prawa,
- wytyczne projektowe,
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Polskie Normy:
 - **PN-B-01706:1992** „Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu”
 - **PN-B-01707:1992** „Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu”
 - **PN-B-02411:1987** „Ogrzewnictwo – Kotłownie wbudowane na paliwo stałe – Wymagania”
 - **PN -B -02431:1999** „Ogrzewnictwo - Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 – Wymagania”
 - **PN-B-02413:1991** „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego – Wymagania”
 - **PN-B-02414:1999** „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania”
 - **PN-B-02414:1999** „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania”
 - **PN-B-02440:1976** „Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania”
 - **PN-EN 10216-2+A2:2009** „Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej”
 - **PN-EN 10220:2005** „Rury stalowe bez szwu i ze szwem – Wymiary i masy na jednostkę długości”

4.5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Budynek kotłowni zaprojektowano jako przylegający do stacji uzdatniania wody, w części gospodarczej szpitala po stronie południowo-wschodniej. W sąsiedztwie zlokalizowano skład opału. Budynek składa się z hali kotłów, pompowni, odpopielarni oraz części socjalnej mieszczącej warsztat, sanitariaty, szatnię, pokój palaczy i kierownika. Ponadto w budynku kotłowni zlokalizowano spalarnię odpadów medycznych. Obecnie spalarnia nie funkcjonuje.

Rozmieszczenie poszczególnych pomieszczeń znajdujących się w budynku przedstawia się następująco:

- poziom – 3.00: zbiorniki i pompy kondensatu, wymienniki c.w.u. miękkiej i pompy

- poziom ± 0.00 : odzūżłownia, pompownia, spalarnia odpadów, szatnia czysta i brudna, sanitariaty
- poziom + 3.30: hala kotłów, warsztat, pokój palaczy
- poziom + 6.30: odgazowywacz ze zbiornikiem zasilającym
- poziom + 9.30: nawęglanie

Istniejąca kotłownia została zaprojektowana jako kotłownia jednoczynnikowa parowa wysokoprężna na cienie 3 bar. W kotłowni zamontowano 3 kotły PC60-1/A o wydajności 0,84 MW każdy. Łączna wydajność kotłowni wynosi $3 \times 0,84 \text{ MW} = 2,52 \text{ MW}$.

Para wysokoprężna o ciśnieniu 3 bar wykorzystywana jest na potrzeby wymienników c.o. i c.w.u. oraz do odgazowywacza i podgrzewu wody w zbiorniku wody zasilającej kotły. Część zaprojektowanych pierwotnie odbiorów jest w chwili obecnej nieużywana.

Ubytki kondensatu uzupełniane są wodą zmiękczoną ze zbiorniku kondensatu. Mieszanina kondensatu i wody zmiękczonej przetłaczana jest pompami do odgazowywacza termicznego i po odgazowaniu gromadzona jest w zbiorniku wody zasilającej.

Istniejąca instalacja oraz urządzenia znajdują się w złym stanie technicznym i wymagają kapitalnego remontu.

Mając na uwadze obecne zapotrzebowanie na ciepło istniejąca kotłownia jest znacznie przewymiarowana.

5. BRANŽA SANITARNA

5.1. OPIS TECHNICZNY PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

5.1.1. KIERUNKI DZIAŁAŃ

Istniejąca kotłownia węglowa jest kotłownią parową. Produkowana w kotłowni para była wykorzystywana na potrzeby technologiczne (pralnia, kuchnia, sterylizatornia) oraz poprzez wymienniki ciepła na potrzeby ogrzewania, wentylacji i produkcji c.w.u.

W roku 2010 Inwestor wybudował w budynku E kotłownię parową zasilaną olejem opałowym lekkim, która ma za zadanie dostarczenie pary na potrzeby technologiczne. Do zaspokojenia potrzeb Szpitala w zakresie c.o. i c.w.u. nie jest wymagana para wodna. Dlatego też zdecydowano się na zmianę istniejącej kotłowni parowej opalanej węglem na kotłownię wodną opalaną gazem ziemnym.

W roku 2011 Inwestor zmodernizował sieć c.o. (przyłącze) od kotłowni do budynku głównego „A”, dzięki czemu ograniczył duże straty ciepła.

Stan techniczny istniejącej sieci c.w.u., a w szczególności jej izolacji cieplnej jest zły. Powoduje to duże straty na przesyle ciepła. Z tego względu zdecydowano się na wykonanie nowej sieci c.w.u. z rur preizolowanych.

5.2. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI

Jako źródła ciepła w kotłowni przewidziano zastosowanie trzyciągowych kotłów gazowych **TERSEC** firmy **UNICAL**. Kotły **TERSEC** są wodnymi, stalowymi kotłami niskotemperaturowymi o wysokiej sprawności dochodzącej do **93%**. Kotły **TERSEC** są przystosowane do współpracy z nadmuchowymi palnikami gazowymi.

Na potrzeby Szpitala przewidziano zamontowanie dwóch kotłów typu **TERSEC 600** o mocy **600 kW** każdy, pokrywających 100% obliczeniowego zapotrzebowania na ciepło do celów ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania c.w.u. dla obiektu. Dodatkowo przewidziano montaż jednego kotła **TERSEC 240** o mocy **240 kW** pokrywającego zapotrzebowanie na ciepło na cele przygotowania c.w.u. w okresie letnim.

Takie rozwiązanie, w przypadku awarii jednego z kotłów, pozwala na pokrycie min. 70% obliczeniowego zapotrzebowania na ciepło obiektu. Przy założeniu, że awarii ulegnie kocioł o mocy 600 kW, możliwe jest zapewnienie pełnego pokrycia potrzeb c.w.u. i jednocześnie zapotrzebowania na cele c.o. obiektów do temperatury zewnętrznej na poziomie ok. -6°C. Poniżej tej temperatury konieczne będzie ograniczenie produkcji c.w.u. lub dostaw ciepła do poszczególnych obiektów.

Cecha charakterystyczną kotłów **TERSEC** jest wysoka sprawność, dochodząca do **93%**. Wysoka sprawność zawdzięczana jest minimalnym stratom ciepła przez pracę w niskich temperaturach (20°- 25°C). Kotły **TERSEC** są odporne na niekorzystnie działanie kondensatu. Wysoka odporność na działanie kondensatu uzyskana jest dzięki odpowiedniej cyrkulacji wody wewnątrz kotła, potrójnej sekcji rur spalinowych bez efektu wytrącania kondensatu przy wahaniach temperatury oraz dzięki odpowiedniemu spawaniu rur, zapobiegającemu wytwarzaniu się kondensatu na tylnej ścianie kotła.

Kotły TERSEC wyposażone są w odpowiednią automatykę zapewniającą optymalną pracę kotłów.

Przepływ wody w obiegach kotłowych zapewniają pompy produkcji firmy **GRUNDFOS** typu:

- NBG 50-32-125/120 A-F-A-BAQE – dla kotła TERSEC 240
- NBG 100-80-125/122 A-F-A-BAQE – dla kotła TERSEC 600

Dla każdego kotła przewidziano zamontowanie 2 pomp (pompa obiegowa + awaryjna).

Dla kotłów dobrano palniki gazowe firmy **RIELLO**:

- **RS 34/D (dwustopniowy progresywny)** – dla kotła TERSEC 240
- **RS 70/M (modulowany)** – dla kotła TERSEC 600

Aby nie dopuścić do nadmiernego wychłodzenia wody powracającej do kotłów przewidziano dla każdego kotła wykonanie podmieszania gorącego. Podmieszanie realizowane będzie za pomocą zaworów trójdrogowych firmy **ESBE** typu:

- **3 F DN 50** – dla kotła TERSEC 240
- **3 F DN 80** – dla kotła TERSEC 600

Zawory współpracują z siłownikami obrotowymi typu **95** firmy **ESBE**.

W celu oddzielenia obiegów kotłowych od obiegów grzewczych przewidziano zastosowanie sprzęgła hydraulicznego typu **SP 200/450** firmy **TERMEN**. Sprzęgło hydrauliczne umożliwia utrzymanie niezależnych strumieni masowych w obiegu kotłów i obwodach grzewczych, bez konieczności równoważenia przepływów. Dodatkowo, ze względu na swoją budowę sprzęgło umożliwia odmulanie i odpowietrzenie czynnika grzewczego.

Instalacja technologiczna kotłowni jest instalacją systemu zamkniętego. W celu zabezpieczenia instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia dobrano membranowe zawory bezpieczeństwa firmy **SYR** typu 1915:

- **1915 o średnicy dolotowej 1", nastawa początku otwarcia zaworu 4,5 bara** dla kotłów TERSEC 240
- **1915 o średnicy dolotowej 1 ½ ", nastawa początku otwarcia zaworu 4,5 bara** dla kotłów TERSEC 600

Dla układu kotłów dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze **reflex G 400 / 4,5 bar** firmy **REFLEX** o pojemności całkowitej 500 [dm³]. Naczynie wzbiorcze należy połączyć z instalacją za pomocą przewodu min. 1" oraz zamontować armaturę zabezpieczającą przed przypadkowym odłączeniem naczynie wzbiorczego od instalacji.

Do przygotowania c.w.u. przewidziano zastosowanie pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. typu **SF 2000** firmy **REFLEX** o pojemności 2 000 dm³. Zbiornik zlokalizowany w pomieszczeniu nr 3 (POMPOWIA / WYMIENNIKOWNIA).

Przepływ wody w obiegu zasilania węzownicy podgrzewacza c.w.u. zapewnia pompa ładująca typu **NBG 50-32-160.1/152 A-F-A-BAQE** firmy **GRUNDFOS**. Przewidziano zamontowanie układu 2 pomp (pompa obiegowa + awaryjna).

Cyrkulację wody ciepłej w instalacji zapewnia pompa typu **NBG 50-32-160.1/161 A-F-A-BAQE** firmy **GRUNDFOS**. Przewidziano zamontowanie układu 2 pomp (pompa obiegowa + awaryjna).

Zabezpieczenie podgrzewacza stanowi zawór bezpieczeństwa membranowy firmy **SYR** typu **2115** o średnicy **1"** i ciśnieniu nastawy **6 bar** oraz przeponowe naczynie wzbiorcze typu **refix DT5 200** firmy **REFLEX**. Podłączenie wody do naczynia przy pomocy armatury przepływowej **flowjet Rp 1 ¼"**.

Regulacja temperatury c.w.u. poprzez włączanie i wyłączanie pompy ładującej.

Aby umożliwić pomiar zużycia ciepła na cele podgrzewu c.w.u. na obiegu zaprojektowano zamontowanie układu pomiarowego, składającego się ze statycznego ultradźwiękowego przetwornika przepływu typu **ULTRAFLOW 54 DN 25** firmy **KAMSTRUP**, współpracującego z przelicznikiem typu **MULTICAL 801** tej samej firmy.

W celu oddzielenia obiegów wewnątrz kotłowni od zewnętrznej sieci c.o. zaprojektowano zastosowanie wymiennika płytowego. Zgodnie z projektem archiwalnym temperatury obliczeniowe obiegu c.o. dla obiektu wynoszą 80/60°C. Dobrano płytowy skręcany wymiennik ciepła typu **S19A-IG10-126-TMTL94-LIQUID** firmy **SONDEX**. Wymiennik zlokalizowany w pomieszczeniu nr 3 (POMPOWNIA / WYMIENNIKOWNIA).

Przepływ wody w obiegu wymiennika c.o. zapewnia pompa typu **NBG 80-65-160/175 A-F-A-BAQE** firmy **GRUNDFOS**. Przewidziano zamontowanie układu 2 pomp (pompa obiegowa + awaryjna).

Regulacja temperatury wody w sieci c.o. pogodowa, realizowana za pomocą zaworu trójdrogowego typu **3 F DN 100** firmy **ESBE**, współpracującego z siłownikiem obrotowym typu **95** tej samej firmy, zamontowanego o stronie gorącej wymiennika ciepła.

Aby umożliwić pomiar zużycia ciepła na cele c.o. na obiegu zaprojektowano zamontowanie po stronie pierwotnej wymiennika układu pomiarowego, składającego się ze statycznego ultradźwiękowego przetwornika przepływu typu **ULTRAFLOW 54 DN 100** firmy **KAMSTRUP**, współpracującego z przelicznikiem typu **MULTICAL 801** tej samej firmy.

Zabezpieczenie wymiennika stanowi zawór bezpieczeństwa membranowy firmy **SYR** typu **1915** o średnicy **2"** o ciśnieniu nastawy **3 bary**. Do stabilizacji ciśnienia w sieci zewnętrznej oraz instalacjach wewnętrznych c.o. w obiektach Szpitala zaprojektowano układ stabilizacji ciśnienia sterowany pompowo z uzupełnianiem i odgazowaniem wody typu **variomat 1** firmy **REFLEX**. Podłączenie wody uzupełniającej za pomocą zestawu przyłączeniowego z rozdzielaczem systemów typu **fillset** firmy **REFLEX**.

Obieg wody w sieci zewnętrznej c.o. oraz instalacjach wewnętrznych w budynkach szpitala zapewnia pompa typu **TP 80-240/4 A-F-A-BAQE** firmy **GRUNDFOS**. Przewidziano zamontowanie 2 pomp (pompa obiegowa + awaryjna).

Dla zabezpieczenia pomp przed zanieczyszczeniem przewidziano zabudowanie na rurociągach przed pompami filtrów siatkowych typu **42584** firmy **AFRISO** (dla średnicy DN 32) oraz typu **WK OF** firmy **EFAR** (dla średnic DN 50 i większych). Na przewodzie powrotnym do wymiennika c.o. przewidziano zamontowanie filtrododmulnika ze stosem magnetycznym typu **TerFM DN 100** firmy **TERMEN**. Do zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym zastosowano zawory zwrotne typu **42544** (dla średnicy DN 32) oraz klapowe typu **WKP 1** firmy **EFAR** (dla średnic DN 50 i większych).

Do odcięcia przepływu zaprojektowano wykorzystanie zaworów odcinających kulowych firmy **EFAR**:

- dla średnic do DN 40 – WKC 1 Gw (gwint wewnętrzny)
- dla średnic do DN 50 ÷ DN 125 – WK 2a (kołnierz)
- dla średnic do DN 150 ÷ DN 200 – WK 3a (kołnierz)

W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym typu **77735 GW ½"** firmy **AFRISO**.

W kotłowni należy zamontować elementy AKPiA wg schematu technologicznego producenta kotłów.

5.3. OBSŁUGA KOTŁÓW

Ze względu na ograniczenia związane z dostępną ilością miejsca w kotłowni, a w szczególności pomiędzy kotłami (budynek istniejący), aby umożliwić dostęp do obsługi kotłów i armatury oraz odczytu parametrów na elementach AKPiA zlokalizowanych powyżej 1,80 m nad poziomem posadzki zdecydowano się na zastosowanie mobilnych pomostów obsługowych.

5.4. RUROCIAGI TECHNOLOGICZNE

Instalacje technologiczne wewnątrz kotłowni należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-EN 10216-2+A2:2009 łączonych przez spawanie. Połączenia rurociągów z urządzeniami i armaturą wykonać jako gwintowane dla średnic do DN 40 włącznie oraz kołnierzowe dla średnic DN 50 i większych.

5.5. INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA

Kotłownia wyposażona jest w instalację wodno-kanalizacyjną dla potrzeb sanitarnych i technologicznych. Spust wody z kotłów odprowadzony jest przewodami stalowymi do studzienki schładzającej na zewnątrz budynku.

Wpusty podłogowe w pomieszczeniach nr 3 (POMPOWNIĄ / WYMIENNIKOWNIA), 12 (HALA KOTŁÓW), 14 (WARSZTAT) oraz 16 (POMIESZCZENIE NACZYNNIA WZBIORCZEGO) podłączyć do istniejącej studzienki schładzającej. Do studzienki należy doprowadzić także ścieki ze zlewu zlokalizowanego w pomieszczeniu nr 14 (WARSZTAT).

Dla instalacji wodno-kanalizacyjnej do celów sanitarnych projektuje się remont w zakresie:

- wymiana przyborów sanitarnych,
- wymiana wpustów podłogowych,
- wymiana instalacji kanalizacyjnej i wodnej w obrębie kotłowni,
- podłączenie instalacji c.w.u. do nowego układu podgrzewacza,
- wykonanie przedsionka WC (wg. opisu branży konstrukcyjnej).

5.6. WENTYLACJA

W celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji w kotłowni projektuje się montaż 3 kratet nawiewnych o wymiarach 600 x 400 mm o łącznej powierzchni 7 200 cm². Czerpnie ścienne

montować około 20 cm nad posadzką w kotłowni. Instalację wentylacyjną wykonać z kanałów i kształtek wykonanych z blachy ocynkowanej.

W celu zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza, należy zamontować 3 wywietrzaki dachowe o średnicy 400 mm. Łączna powierzchnia otworów wywiewnych to 3768 cm².

5.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Po przeprowadzeniu próby szczelności i pozytywnym jej wyniku instalacje technologiczne należy zabezpieczyć przed korozją. Rurociągi oczyścić do II klasy czystości, pomalować farbą podkładową a następnie dwukrotnie farbą nawierzchniową w kolorze szarym. Prace malarskie należy wykonywać przy temperaturze powietrza oraz wilgotności względnej wg wytycznych producenta farby.

Instalacja wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji wykonana z rur ocynkowanych – nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Instalacja wentylacyjna wykonana z elementów z blachy ocynkowanej – nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.8. IZOLACJE TERMICZNE

Rurociągi technologiczne, c.w.u. oraz cyrkulacji należy zaizolować otulinami z wełny mineralnej np. **PAROC PRO SECTION 100**, w płaszczu z blachy aluminiowej.

Minimalna grubość izolacji wg Załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami), powinna wynosić:

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

Dla urządzeń wymienionych poniżej zamontować izolację producenta:

- podgrzewacz c.w.u.,
- wymiennik c.o.,
- zbiornik podstawowy VG układu stabilizacji ciśnienia variomat.

Dodatkowo należy zaizolować następujące urządzenia:

- sprzęt hydrauliczne,
- filtrowymulnik.

Urządzenia zaizolować za pomocą mat z wełny mineralnej np. **PAROC PRO WIRED MAT 100** o grubości min. 100 mm, w płaszczu z blachy aluminiowej.

Minimalna grubość blachy osłonowej: 0,6 mm.

5.9. INSTALACJA GAZOWA

Do budynku kotłowni doprowadzona zostanie nitka gazu ziemnego. Kotłownia zasilania będzie z lokalnej rozprężni LNG.

Zgodnie z umową Dystrybutor ma obowiązek zapewnić 100% mocy gazu na potrzeby Szpitala.

Na potrzeby kotłowni została zaprojektowana instalacja gazowa od skrzynki gazowej umieszczonej na zewnątrz kotłowni do poszczególnych palników zamontowanych w kotłach gazowych.

Przewody instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. Spawanie rurociągów w 1 klasie konstrukcji spawanych wg PN-87/M-69008. Trasę oraz średnicę przewodów pokazano na rysunkach.

Przewody oczyścić do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050, pomalować farbą podkładową, a następnie emalia chlorokauczukową ogólnego stosowania w kolorze żółtym. Po zespawaniu przewodów gazowych i pozytywnym wyniku prób szczelności oczyścić spawy, usunąć uszkodzoną podczas spawania powłokę malarską, wykonać w tych miejscach malowanie podkładowe oraz nawierzchniowe.

Przy prowadzeniu instalacji gazowej równolegle z innymi instalacjami gaz prowadzić najniżej, min 10 poniżej pozostałych instalacji. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej 2 cm.

Przewodów instalacji gazowej nie można wykorzystać jako przewodów uziemiających i przewodów bezpieczeństwa w urządzeniach elektrycznych. Przewody instalacji gazowej nie mogą być mocowane do innych przewodów i nie mogą stanowić wsporników.

Dla kotłowni o mocy powyżej 60 kW należy zastosować system detekcji gazu o gęstości większej od powietrza. Czujnik typu Gp-CH4 należy zamontować pod sufitem dla każdego z kotłów w odległości liniowej nie większej niż 1 m od palnika. Schemat detekcji gazu pokazano zgodnie z danymi producenta (EX-GAZ). Elektrozwór systemu detekcji należy zamontować w szafce gazowej zlokalizowanej na zewnątrz budynku.

W przypadku przedostania się gazu do pomieszczenia, po osiągnięciu założonego progu stężenia, detektor przesyła sygnał do centrali, która uruchamia sygnał alarmowy i zamyka dopływ gazu do instalacji uruchamiając głowicę samozamykającą elektrozaworu.

Prowadzenie oraz średnice przewodów instalacji wykonać zgodnie z projektem.

5.10. INSTALACJA OLEJOWA

Na wypadek braku dostawy gazu w okresie zimowym i letnim planuje się na potrzeby szpitala zainstalować 6 zbiorników na olej lekki w pomieszczeniu byłej spalarni odpadów medycznych.

W magazynie oleju opałowego umieszczono 6 zbiorników dwupłaszczowych KWT 1000 l firmy ROTH. Baterię zbiorników należy wyposażyć w niezbędną armaturę połączeniową oraz napełniającą i odpowietrzającą producenta. Ściany magazynu oleju należy wymalować farbą olejną na wysokość min. 2,2 m. Drzwi do magazynu oleju otwierane na zewnątrz o odporności ogniowej EI60 oraz o szerokości w świetle min. 90 cm.

Łączna pojemność zbiorników wynosić będzie 6000 l, co pozwoli na pracę w okresie najbardziej niekorzystnym w zimie przez dwie doby (124 l/h).

Przed palnikami należy zainstalować filtry oleju, Do każdego palnika należy doprowadzić niezależny przedwzrost oleju z miedzi miedziowej. Paliwo powrotne może być doprowadzone jednym przewodem.

Schemat instalacji olejowej wraz ze średnicami przewodów zamieszczono na opracowaniu graficznym.

5.11. PRZEWODY KOMINOWE

Na potrzeby kotłowni należy zamontować osobne przewody kominowe:

Kocioł TERSEC 240 - Komin izolowany fi250

Kocioł TERSEC 600 - Komin izolowany fi350

Kominy należy wyprowadzić min. 2,6 m ponad dach hali kotłowni. Kominy należy wyposażyć w odwodnienie oraz w króćce pomiarowe na czopuchu w celu łatwej kalibracji palników gazowych.

5.12. SIECI ZEWNĘTRZNE

5.12.1. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Na trasie sieci c.w.u. występuje istniejące zagospodarowanie w postaci:

- ulic dojazdowych,
- chodników,
- zieleni,

Na trasie sieci c.w.u. krzyżuje się z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu podziemnym:

- wodociągi,
- kanalizacje,
- teletechnika,
- kable elektryczne,

5.12.2. ZIELEŃ

Trasa sieci c.w.u. została zaprojektowana w taki sposób, że w minimalnym stopniu koliduje z zielenią wysoką. Dla większości drzew została zachowana taka odległość od pni aby w jak najmniejszym stopniu uszkodzić ich system korzeniowy.

Roboty ziemne i montażowe prowadzone w pobliżu drzew należy prowadzić ręcznie, ze szczególną starannością i z stosowaniem zabezpieczeń (osłon w postaci mat lub desek) w celu niedopuszczenia do uszkodzenia pni drzew. Prace prowadzone na terenie zieleńców będą prowadzone w taki sposób, aby była możliwość rekultywacji terenów (odkładanie warstwy humusu na oddzielne składowisko w celu późniejszego użycia do rekultywacji).

Wykopy w pobliżu drzew należy w miarę możliwości niezwłocznie zasypywać, podczas upałów prace prowadzić odcinkami aby skrócić do minimum okres narażenia korzeni na utratę wilgoci.

5.12.3. ISTNIEJĄCA INFRASTRUKTURA

Wystąpią skrzyżowania z istniejącymi kablami energetycznymi, teletechniką, wodociągiem, kanalizacją deszczową i kanalizacją sanitarną, , sieciami cieplnymi. Miejsca skrzyżowań z projektowanym uzbrojeniem opisano na profilach podłużnych sieci.

Skrzyżowania z istniejącymi kablami energetycznymi

W miejscach skrzyżowań z kablami energetycznymi, kable należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi produkcji AROT typu:

- A 110PS przy skrzyżowaniach z kablami oświetleniowymi i niskiego napięcia;
- A 160PS przy skrzyżowaniach z kablami średniego i wysokiego napięcia.

Zabezpieczenie wykonać zgodnie z normą PN/E-05100, PN/E-05125. Długość rury osłonowej projektuje się zgodnie z normą PN-76/E-05125. Skrzyżowania oraz rury ochronne pokazano na mapie sytuacyjno – wysokościowej.

Wszelkie prace ziemne w pobliżu urządzeń energetycznych NN i SN wykonywać ręcznie pod nadzorem właściciela uzbrojenia.

Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi

Wszelkie prace ziemne w pobliżu urządzeń telekomunikacyjnych wykonywać ręcznie pod nadzorem pracowników TPSA z wcześniejszym powiadomieniem.

Skrzyżowania i zabezpieczenie wykonać zgodnie z normą ZN-96 TPSA-004. Istniejące kable teletechniczne w miejscach skrzyżowań z projektowaną siecią należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi AROTA typu A 160 PS.

Skrzyżowania z gazociągami

Nie występują.

Skrzyżowania z siecią wodociągową

W miejscach skrzyżowań z wodociągami, na projektowane ciepłociągi nałożyć rury ochronne.

Skrzyżowania z siecią kanalizacyjną

Przy prowadzeniu równoległym należy zachować odległość min 2,0 m pomiędzy kanalizacją a ciepłociągami. Skrzyżowanie projektowanej sieci ciepłowniczej z kanalizacją deszczową i sanitarną nie wymaga zabezpieczenia.

UWAGA: Jeżeli w trakcie wykonawstwa okaże się, że rzędne ułożenia uzbrojenia różnią się od założonych w projekcie ewentualne zmiany zagłębienia ciepłociągu należy uzgodnić z projektantem.

Skrzyżowania z drogami i chodnikami

Na swej trasie sieć cieplna krzyżuje się z ulicami dojazdowymi i chodnikami.

Przejście przez pozostałe ulice i pod chodnikami zaprojektowano w technologii rozkopu bez konieczności stosowania rur ochronnych. Należy tak jedynie zorganizować prace aby nie pozbawić właścicieli działek i mieszkańców dostępu do posesji, a uciążliwość prac była maksymalnie ograniczona.

Parametry pracy sieci c.w.u. i cyrkulacji

Zgodnie z wydanymi warunkami projektuje się sieć cieplną o parametrach:

- Temperatura obliczeniowa na zasilaniu - 60°C
- Temperatura obliczeniowa na powrocie - 45°C
- Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu włączenia - 5 bar

5.12.4. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Sieć c.w.u. projektuje się jako podziemną, w technologii rur preizolowanych giętkich typu ZUMP M-Pex o standardowej grubości izolacji termicznej, w systemie rur pojedynczych, z instalacją alarmową impulsową produkcji. Sieć zakończona jest zaworami odcinającymi w budynku A.

Średnice rurociągów podano na planie sytuacyjnym, profilach.

Średnice i łączne długości projektowanych sieci cieplnych:

1x ϕ 40/110 L = 172,27 m

1x ϕ 75/140 L = 172,27 m

Σ = 344,54 m

5.12.5. OCHRONA KONSERWATORSKA

Projektowana sieć c.w.u. zlokalizowana jest poza strefą ochrony konserwatorskiej zabytków. Na przedmiotowym terenie nie jest wymagany nadzór archeologiczny.

5.12.6. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ

Projektowana sieć c.w.u. zlokalizowana jest poza terenami wykorzystywanymi górniczo.

5.12.7. KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Projektowana inwestycja zalicza się do I i II kategorii geotechnicznej (proste warunki gruntowe).

5.12.8. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE SIECI C.W.U.

5.12.8.1 RUROCIĄGI

Rurociągi preizolowane - podziemne

Przewodu sieci c.w.u. należy poprowadzić zgodnie z projektem budowlanym, w sąsiedztwie odcinka sieci ciepłej biegnącego z kotłowni do budynku „A” szpitala.

Przewody preizolowane muszą posiadać atest higieniczny oraz wszelkie aprobaty techniczne dopuszczające przewody do pracy w temperaturze max 90 st. C oraz ciśnienie PN=10 bar.

5.12.8.2 ARMATURA

Armatura odcinająca

Armatura odcinająca znajduje się w kotłowni oraz w budynku „C” gdzie znajduje się główny rozdzielacz na szpital

Armaturę odcinającą tradycyjną wraz z rurociągami tradycyjnymi należy zaizolować termicznie.

Odwodnienia i odpowietrzenia

Odpowietrzenia instalacji projektuje się w kotłowni.

Odwodnienie sieci planuje się w kotłowni, w najniższym położonym miejscu sieci.

5.12.8.3 KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ

Sieci c.w.u. zaprojektowano z wykorzystaniem kompensacji naturalnej typu „U”, „L” i „Z”. Celem umożliwienia swobodnego wydłużania się rurociągów, na załamaniach należy wykonać strefy kompensacyjne.

5.12.8.4 PRZEJŚCIE PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE

Przejścia rurociągów preizolowanych przez przegrody budowlane projektuje się przy pomocy pierścieni uszczelniających i taśmy smarnej umieszczonych w ścianach budynków, komór i przemurowań.

Przy połączeniu rurociągu preizolowanego z rurami tradycyjnymi do zakończenia izolacji projektuje się końcówki termokurczliwe.

5.12.9. WYTYCZNE WYKONAWSTWA I MONTAŻU RUR PREIZOLOWANYCH

Roboty ziemne

Sieć c.w.u. wykonać jako podziemną. Dno wykopu należy wyrównać, wyprofilować do rzędnych określonych na profilu sieci i przyłączy, wykonując podsypkę z piasku grubości 10 cm nie zawierającą ostrych kamieni i innych przedmiotów mogących uszkodzić zewnętrzną powłokę rury. Granulacja piasku winna wynosić 0 – 8 mm (dopuszczalna jest zawartość 15% kamieni o wymiarze 8 – 20 mm). W miejscach wykonywania połączeń, elementów preizolowanych wykop należy odpowiednio poszerzyć i pogłębić. Po zamontowaniu rur oraz sprawdzeniu szczelności połączeń, rury należy przysypać 10 cm warstwą piasku.

Na piasek nad rury należy ułożyć taśmę ostrzegawczą, a następnie zasypać ziemią do istniejącego terenu. Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać szczegółową inwentaryzację geodezyjną wszystkich rur (połączeń mufowych).

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych sprawdzeniu podlega:

- wykonawstwo wykopu,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w wykopie.

Układanie rur

Przed przystąpieniem do montażu rury preizolowane ułożyć w wykopie na drewnianych podkładach w odstępach co 2 ÷ 3 m lub od razu na podsypce piaskowej.

Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów powinno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Po ułożeniu rurociągów w wykopie należy wykonać podsypkę piaskową, a następnie przed zakończeniem montażu w trakcie wykonywania podsypki, usunąć podkłady spod rurociągów, nie zmieniając położenia rur.

W przypadku, gdy rury układa się w wykopie od razu na podsypce, przed ułożeniem rur w wykopie należy zniwelować tę podsypkę piaskową.

Montaż rurociągów

Montaż rur i zespołu złącza należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Sieć c.w.u. i cyrkulacji winna być wykonywana przez przeszkolonych pracowników i w sposób ciągły nadzorowana przez nadzór techniczny, przeszkolony przez producenta rur.

Zasypywanie sieci.

Przed przystąpieniem do zasypywania sieci należy:

- dokonać odbioru zespołów złączy pod względem hermetyczności
- wykonać strefy kompensacyjne, sprawdzić prawidłowość przejść przez przeszkody budowlane
- wypełnić piaskiem (o odpowiednim uziarnieniu) przestrzeni pomiędzy rurociągami, a wykopem. (piasek należy zagęścić ręcznie).
- wykonać zasypkę właściwą grubości min. 10 cm stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczaczy.

Na każdym z rurociągów ułożyć taśmę ostrzegawczą.

Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie.

Odtworzyć istniejące skarpy.

Odbiory wykonanej sieci.

W ramach nadzoru technicznego należy dokonać odbiorów następujących prac:

- Odbioru materiałów
- Sprawdzenia niwelacji dna wykopu lub podsypki
- Sprawdzenia jakości połączeń rur przewodowych
- Próby ciśnieniowej (szczelności) rurociągu
- Wykonania zespołu złączy i ich hermetyzacji
- Wykonania stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane
- Płukania sieci
- Wykonania zasypki końcowej

5.12.10. PRÓBY RUROCIĄGÓW

Całą sieć należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 9,0 MPa w czasie $t = 60$ min. Po wykonaniu pozytywnej próby szczelności sieci preizolowanej oraz po przeprowadzeniu odbioru technicznego rurociągu można przystąpić do izolowania połączeń wykonywanych wg szczegółowej instrukcji producenta systemu rur preizolowanych.

Po zakończeniu próby szczelności z wynikiem pozytywnym, sieć należy dokładnie przepłukać. Dla celów płukania sieci oraz odprowadzenia wody popłucznej nie przewiduje się stałego przyłączenia do wodociągu i kanalizacji, tylko tymczasowe (rozłączne) za pomocą węża.

5.12.11. INSTALACJA ALARMOWA

Projektowane rurociągi zostały wyposażone w impulsową instalację alarmową. W rurze preizolowanej dwa druty o powierzchni przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ fabrycznie wtopiono w piankę poliuretanową. Zastosowana instalacja pozwala na wykrycie nieszczelności na etapie wstępnym nie zagrażającym powstaniu awarii i na lokalizację miejsca nieszczelności z dokładnością do 0,5m.

Instalację alarmową należy wykonać zgodnie ze schematem oraz zasadami technologii LOGSTOR. Instalację alarmową zaprojektowano z wykorzystaniem detektora co umożliwia ciągłą kontrolę stanu sieci zarówno projektowanej, jak również istniejącej.

Przy spawaniu rur zwrócić uwagę na takie ustawienie rur, aby druty o tych samych kolorach (ocynkowany i miedziany) znalazły się naprzeciwko siebie. Podczas układania rur na bieżąco będzie sprawdzana jakość połączeń przewodów instalacji alarmowej. W połączeniach rur (mufach) druty należy łączyć ze sobą za pomocą lutowania uprzednio zaciskając je w złączkach, nr kat. 6603. Drut ocynkowany ułożyć w mufie na podkładce filcowej a drut miedziany na podtrzymkach o nr kat. 6639.

Przewody instalacji alarmowej należy wyprowadzić na zewnątrz wszystkich końcówek termokurczliwych (pomiędzy płaszczem izolacyjnym HDPE rury preizolowanej i końcówką

termokurczliwą) i ułożyć na taśmie uszczelniającej nr kat 1605. W przypadku ewentualnej awarii przewody te umożliwią dokładną lokalizację miejsca uszkodzenia.

Podczas wykonawstwa instalacji alarmowej do zadań wykonawcy należy szczegółowa inwentaryzacja instalacji alarmowej (określenie rzeczywistych długości w punktach charakterystycznych).

5.12.12. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W ASPEKcie ŚRODOWISKA

5.12.12.1 ZASTOSOWANA TECHNOLOGIA WYKONANIA SIECI CIEPLNEJ

Zaprojektowana sieć będzie wykonana z rur preizolowanych, układanych bezpośrednio w ziemi. Przyjęta do realizacji technologia rur preizolowanych posiada:

- aktualną aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania wydaną przez ITB Warszawa.
- dopuszczenie do ciągłej pracy w temperaturze min 60°C i projektowanym ciśnieniu 1,0MPa.
- wbudowany w rury i kolana prefabrykowane system alarmowy impulsowy wyposażony w urządzenia do ciągłej kontroli.

System rur preizolowanych spełnia wymagania norm: PN EN – 253, PN EN – 448, PN EN – 488, PN EN – 489, norm ISO 9001 i norm SS-EN ISO 14001 dla systemów zarządzania środowiskiem.

5.12.13. WYKONAWSTWO PROJEKTOWANEJ C.W.U.

Wykopy ziemne wykonywane będą z zachowaniem następujących warunków:

- mechanicznie w terenie nieuzbrojonym i nie zadrzewionym lub ręcznie w pobliżu istniejącego uzbrojenia i drzew
- zdjęta będzie warstwa humusu w celu późniejszego wykorzystania do rekultywacji terenu inwestycji
- usunięte będą z wykopu odpadki rur, pianki i innych materiałów i stosownie zabezpieczone
- podczas prac w zbliżeniu do drzew należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia (osłony) w celu niedopuszczenia do ich uszkodzenia

Podczas prowadzenia robót ziemnych należy zwracać szczególną uwagę na zabezpieczenie wód powierzchniowych i podziemnych oraz gleby przed ewentualnym zanieczyszczeniem substancjami ropopochodnymi pochodzącymi ze sprzętu oraz maszyn budowlanych.

Podczas układania rurociągów należy przestrzegać zasady, że przykrycie rur warstwą ziemi musi wynosić minimum 0,4 m od powierzchni w terenie zieleni lub od dolnej krawędzi podbudowy w przypadku drogi. Ma to zabezpieczyć rurociągi przed uszkodzeniem.

Przed zasypaniem na warstwie zasypki rur musi być ułożona taśma ostrzegawcza zabezpieczająca przed przypadkowym uszkodzeniem w trakcie eksploatacji przy prowadzeniu robót ziemnych.

W celu ograniczenia emisji substancji do powietrza w fazie realizacji należy unika zbędnej koncentracji prac budowlanych na niewielkiej przestrzeni, ograniczać do minimum czas pracy maszyn na biegu jałowym, używane maszyny powinny być w dobrym stanie technicznym.

Roboty ziemne i montażowe prowadzone w pobliżu drzew należy prowadzić ręcznie, ze szczególną starannością i z stosowaniem zabezpieczeń (osłon w postaci mat lub desek) w celu niedopuszczenia do uszkodzenia pni drzew. Prace prowadzone na terenie zieleńców będą prowadzone w taki sposób, aby była możliwość rekultywacji terenów (odkładanie warstwy humusu na oddzielne składowisko w celu późniejszego użycia do rekultywacji).

Wykopy w pobliżu drzew należy w miarę możliwości niezwłocznie zasypywać, podczas upałów prace prowadzić odcinkami aby skrócić do minimum okres narażenia korzeni na utratę wilgoci.

W celu ograniczenia uciążliwości hałasowej prace budowlane prowadzi w porze dziennej (od 6⁰⁰ do 22⁰⁰).

Powstające w trakcie realizacji inwestycji odpady należy segregować i gromadzić w przeznaczonych do tego pojemnikach i sukcesywnie wywozić z placu budowy. W obrębie korzeni i koron drzew nie wolno składować żadnych materiałów budowlanych.

Projektowane rurociągi zostały wyposażone w impulsową instalację alarmową. Podczas układania rur na bieżąco będzie sprawdzana jakość połączeń przewodów instalacji alarmowej. Zastosowana instalacja pozwala na wykrycie nieszczelności na etapie wstępnym nie zagrażającym powstaniu awarii i na lokalizację miejsca nieszczelności z dokładnością do 0,5m.

5.12.14. EKSPLOATACJA SIECI C.W.U.

Dla zachowania bezpiecznej i niezawodnej pracy sieci ciepłej należy przestrzegać między innymi:

- woda w systemie musi spełniać wymagania normy
- temperatura ciążła nie może przekraczać 90°C
- należy przestrzegać zasad i terminów dokonywania czynności kontrolnych i konserwujących elementów systemu (armatura, system alarmowy)
- opróżnianie rurociągów musi się odbywać z zachowaniem wymogów norm (jeśli temperatura odprowadzanej wody nie przekracza 40°C to może być odprowadzana bezpośrednio do kanalizacji, a w przeciwnym wypadku należy mieszać z wodą zimną dla schłodzenia do wymaganej temperatury.

5.13. WYTYCZNE BRANŻOWE

5.13.1. WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

- zaprojektować i wykonać układ zasilania i sterowania dla urządzeń wykorzystując do tego układ sterowania na kotłach zgodnie z wytycznymi producenta,
- kotłownię wyposażać w oświetlenie sztuczne o natężeniu zgodnym z obowiązującymi normami i przepisami,
- kotłownię wyposażać w główny wyłącznik zasilania elektrycznego,

- dla kotła, instalacji, przewodów kominowych wykonać uziom zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami,
-

5.13.2. WYTYCZNE DLA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

- wykonać fundamenty pod kotły o wysokości min. 5 cm,
- wykonać fundamenty pod pompy o wysokości min. 5 cm,
- istniejące otwory zsypowe żużla z kotłów zamurować,
- wykonać nowe otwory zsypowe żużla z kotłów,
- zaprojektować i wykonać pomosty obsługowe dla kotłów,
- wykonać przebisza w przegrodach budowlanych na prowadzenie instalacji,

5.14. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

5.14.1. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji

Powierzchnia zabudowy	783	m ³
Kubatura	1965	m ³
Wysokość kondygnacji	935	m
Ilość kondygnacji	3	
Wysokość budynku	8,6 m	

5.14.2. Odległość od budynków sąsiadujących

Od strony wschodniej gdzie zlokalizowana jest modernizowana kotłownia, znajduje się budynek hydroforni oraz energetyczny.

Od strony północnej, wschodniej i zachodniej obiekt nie sąsiaduje z terenem zabudowanym.

5.14.3. Parametry pożarowe substancji palnych

W projektowanej kotłowni nie planuje się magazynowanie substancji łatwopalnych.

5.14.4. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

W zakładzie produkcyjnym AGROPOLE znajdują się w głównej mierze linie produkcyjne do produkcji farszów. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego jest mniejsza niż 500 MJ/m².

5.14.5. Kategoria zagrożenia ludzi

Budynek kotłowni zalicza się do kategorii PM. W budynku będą przebywać 3 osób.

5.14.6. Zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Nie występuje. Inwestor nie przewiduje składowania substancji, które mogą wytworzyć przyrost ciśnienia powyżej 5 kPa.

5.14.7. Strefy pożarowe

Budynek objęty opracowaniem stanowi jedną strefę pożarową zaliczaną do kategorii zagrożenia ludzi PM i mieści się w dopuszczalnej powierzchni 8000 m².

5.14.8. Klasa odporności pożarowej

Rodzaj pomieszczenia	Klasa odporności ogniowej		
	Ścian wewnętrznych	stropu	drzwi
Kotłownia na gaz 1440 kW	R E I 30	R E I 30	E I 60

Kotłownia znajduje się na najniższej kondygnacji, co nie wymaga projektowania podłogi o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

5.14.9. Warunki ewakuacji

W modernizowanej kotłowni planuje się montaż drzwi o wymiarach 90x200 [cm] z zamkiem antypanicznym. Drzwi o odporności ogniowej EI60.

Warunki ewakuacji spełnione według norm. Drogi ewakuacyjne oznaczenie według PN-92/N-01256/01/02.

5.14.10. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych

Instalacja energetyczna wyposażona w przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Przewody wentylacyjne będą wykonane z materiałów niepalnych, z niepalną izolacją akustyczną.

5.14.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych

Planuje się zamontowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu w pobliżu głównego przyłącza prądu.

Budynek jest wyposażony w instalację odgromową.

5.14.12. Wyposażenie w gaśnice

W budynku należy zlokalizować co najmniej 2 gaśnice proszkowe o masie 6 kg.

Gaśnicę należy umieścić w oznakowanym miejscu: 1 w hali kotłów, druga na zewnątrz hali kotłów.

Kotłownię należy wyposażać w gaśnicę proszkową o masie 6 kg (1 szt.), zgodnie z §32 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

5.14.13. *Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru*

W odległości 45 m od budynku znajduje się hydrant nadziemny Ø80 do celów gaśniczych o wydajności większej niż 10/s.

5.14.14. *Drogi pożarowe*

Do kotłowni możliwy jest szybki dojazd przez bramę boczną Szpitala oraz bramą tylną, zlokalizowaną 50 m od kotłowni. Na drodze między kotłownią a bramami nie istnieją przeszkody uniemożliwiające dojazd jednostek Straży Pożarnej.

5.15. WYTYCZNE BHP

Projektowaną kotłownię należy wyposażać:

- Tabliczkę informacyjną na drzwiach kotłowni.
- Instrukcję obsługi kotłowni.
- Instrukcję napełniania zbiorników olejowych.
- Instrukcję uzupełniania soli w stacji uzdatniania wody.
- Instrukcję uzupełniania chemikaliów w stacji dozującej.

5.16. WYKONANIE ROBÓT

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi przepisami BHP.

5.17. OBLICZENIA

5.17.1. BILANS CIEPLNY.

5.17.1.1 *Zapotrzebowanie na ciepło na cele ogrzewania obiektów*

Obliczeń zapotrzebowania na ciepło na potrzeby c.o. dla budynków poddanych termomodernizacji dokonano za pomocą programu komputerowego OZC 4.0 firmy SANKOM. Dla budynków nie poddanych termomodernizacji przyjęto zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. wg danych z

projektów archiwalnych. **Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{c.o.}$ obejmuje również zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji obiektów.**

Zestawienie zapotrzebowania na ciepło dla celów c.o. przedstawiono w tabeli poniżej:

L.P	Nazwa budynku	$Q_{c.o.}$	Uwagi
-	-	kW	-
1.	BUDYNEK A	370	OZC
2.	BUDYNEK B	130	OZC
3.	BUDYNEK C	130	OZC
4.	BUDYNEK D	85	OZC
5.	BUDYNEK E	65	OZC
6.	KOTŁOWNIA	60	ARCH
7.	PROSEKTORIUM	40	ARCH
8.	MAG. MAT. ŁATWOPALNYCH	15	ARCH
9.	BUDYNEK ENERGETYCZNY	25	ARCH
10.	STACJA UZDATNIANIA WODY	40	ARCH
RAZEM		960	

UWAGI:

- OZC – wartość obliczona za pomocą programu komputerowego OZC
- ARCH – wartość przyjęta wg danych z projektów archiwalnych

$Q_{c.o.} = 960 \text{ kW}$

5.17.1.2 Zapotrzebowanie na ciepło na cele przygotowania c.w.u.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora przyjęto zastosowanie pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. o pojemności $2\,000 \text{ dm}^3$. Do określenia zapotrzebowania ciepła na cele c.w.u. przyjęto maksymalną moc trwałą dobrego podgrzewacza.

$Q_{p.c.w.u.} = 196 \text{ kW}$

5.17.2. DOBÓR WYMIENNIKA CIEPŁA NA POTRZEBY C.O.

Dane wejściowe:

- $Q_{c.o.} = 970 \text{ kW}$ – zapotrzebowania na ciepło dla celów c.o.
- $\eta_p = 95\%$ – przyjęta sprawność sieci przesyłowej c.o.
- $t_z = 85^\circ\text{C}$ – obliczeniowa temp. wody w instalacji kotłowej na zasilaniu
- $t_p = 65^\circ\text{C}$ – obliczeniowa temp. wody w instalacji kotłowej na powrocie
- $t_{zco} = 80^\circ\text{C}$ – obliczeniowa temperatura wody w instalacji c.o. na zasilaniu
- $t_{pco} = 60^\circ\text{C}$ – obliczeniowa temperatura wody w instalacji c.o. na powrocie

Wymagana moc wymiennika ciepła na cele c.o. wyniesie:

$$Q_{W\ c.o.} = \frac{Q_{c.o.}}{\eta_p}$$

Stąd:

$$Q_{W\ c.o.} = \frac{960}{0,95} \approx \mathbf{1010\ kW}$$

Dobrano płytowy skręcany wymiennik ciepła typu **S19A-IG10-126-TMTL94-LIQUID** firmy **SONDEX**.

Podstawowe parametry dobranego wymiennika:

- maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar
- maksymalne ciśnienie różnicowe: 10 bar
- maksymalna temperatura robocza: 100°C
- moc: 1000 kW
- pojemność wodna: 75 dm³
- spadek ciśnienia:
 - po stronie gorącej: 29,90 kPa
 - po stronie zimnej: 29,89 kPa
- liczba płyt: 126
- wysokość: 946 mm
- szerokość: 395 mm
- długość całkowita: 1038 mm
- masa: 302 kg
- średnice króćców przyłączy: DN 65

5.17.3. DOBÓR POJEMNOŚCIOWEGO PODGRZEWACZA C.W.U

Zgodnie z wytycznymi Inwestora przyjęto zastosowanie pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. u pojemności 2 000 dm³.

Dobrano pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. typu **SF 2000** firmy **REFLEX**.

Podstawowe parametry dobranego podgrzewacza:

- pojemność nominalna: 2 000 dm³
- maksymalne ciśnienie robocze
 - po stronie sieciowej: 16 bar
 - po stronie c.w.u.: 10 bar
- maksymalna temperatura robocza
 - po stronie sieciowej: 110°C
 - po stronie c.w.u.: 95°C
- moc trwała: 196 kW
- średnica
 - bez izolacji: 1 200 mm

- z izolacją: 1 400 mm
- wysokość
 - bez izolacji: 2 019 mm
 - z izolacją: 2 126 mm
- powierzchnia grzewcza: 7,0 m²
- masa: 650 kg
- przekątna przechyłu: 2 200 mm
- grubość izolacji: 100 mm
- średnice króćców
 - woda zimna: R 2"
 - woda ciepła: R 2"
 - cyrkulacja: R 1 ¼"
 - woda grzewcza: R 1 ¼"

5.17.4. DOBÓR KOTŁÓW

Wymagana moc cieplna kotłów w kotłowni:

$$Q_K = Q_{W \text{ c.o.}} + Q_{P \text{ c.w.u.}}$$

Stąd:

$$Q_K = 1000 + 196 = \mathbf{1196 \text{ kW}}$$

Zaprojektowano zamontowanie dwóch kotłów typu **TERSEC 600** o mocy **600 kW** każdy, oraz jednego kotła **TERSEC 240** o mocy **240 kW** (na okres lata).

Charakterystyka dobranych kotłów KWM-SP:

Wyszczególnienie	JM	TERSEC 240	TERSEC 600
Moc kotła	kW	180÷240	500÷600
Rodzaj paliwa	-	GAZ ZIEMNY, OLEJ OPAŁOWY LEKKI	
Zużycie paliwa przy mocy nominalnej	Nm ³ /h	26	68
Pojemność wodna kotła	dm ³	320	770
Masa zestawu (bez wody)	kg	739	1755
Maksymalna temperatura wody	°C	85	85
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	5	5
Maksymalna sprawność cieplna	%	93	93
Opory przepływu po stronie wody	m sł. wody	0,14÷0,25	0,25÷0,42
Średnica króćców zasilania i powrotu	mm	DN65	DN100
Wymiary czopucha	mm	180	250
Długość	mm	1210	1800
Szerokość	mm	860	920
Wysokość	mm	1182	1645

5.17.5. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ DLA KOTŁÓW ORAZ INSTALACJI W KOTŁOWNI

Dobór urządzeń zabezpieczających dla kotłów oraz instalacji w kotłowni dokonano w oparciu o **PN-B-02414:1999**.

5.17.5.1 Przeponowe naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego

Pojemność ekspansywna (użytkowa) – V_e

$$V_e = V_a \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

- V_a – pojemność wodna zładu w kotłowni [m^3]
- ρ_1 – gęstość wody w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ [kg/m^3]
- Δv – przyrost objętości właściwej wody przy podgrzaniu od temperatury początkowej do średniej temperatury obliczeniowej t_m [dm^3/kg]

Przyjęto:

- $\rho_1 = 999,7 \text{ kg}/\text{m}^3$
- $t_z = 85^\circ\text{C}$ – obliczeniowa temp. wody w instalacji kotłowej na zasilaniu
- $t_p = 65^\circ\text{C}$ – obliczeniowa temp. wody w instalacji kotłowej na powrocie
- $t_m = 75^\circ\text{C}$ – średnia temperatura obliczeniowa
- $\Delta v = 0,0321 \text{ dm}^3/\text{kg}$

Pojemność wodna zładu w kotłowni wynosi:

Nazwa	Ilość	J.m.	Poj. jedn.	Poj. całk.
-	-	-	dm^3	dm^3
Kocioł TERSEC 240	1	szt.	320	320
Kocioł TERSEC 600	2	szt.	770	1 540
Sprzęgło hydrauliczne	1	szt.	345	345
Wymiennik c.o.	1	szt.	75	75
Wymiennik c.w.u.	1	szt.	54	54
Rurociągi	1	kpl	2 500	2 500
			RAZEM	4 834

Stąd:

$$V_e = 4,83 \times 999,7 \times 0,0321 = 155 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność ciśnieniowych, przeponowych NW - V_n min

$$V_n \text{ min} = (V_e + V_v) * (p_e + 1) / (p_e - p_o) \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

- $V_e = 155 \text{ [dm}^3\text{]}$ – pojemność ekspansywna naczynia $\text{[dm}^3\text{]}$
- $V_v = 46,3 \text{ [dm}^3\text{]}$ – przyjęta rezerwa $\text{[dm}^3\text{]}$
- $P_o = 1 \text{ [bar]}$ – ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym [bar]
- $P_e = 4,5 \text{ [bar]}$ – ciśnienie końcowe (maksymalne w naczyniu) [bar]

$$V_n \text{ min} = (155 + 46,3) * (4,5 + 1) / (4,5 - 1) = \mathbf{316,33 \text{ [dm}^3\text{]}}$$

Podstawowe parametry zbiornika **reflex G400**

- pojemność całkowita: 400 $\text{[dm}^3\text{]}$
- średnica: 740 [mm]
- wysokość: 1253 [mm]

5.17.5.2 Rura wzbiórcza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiórczej powinna wynosić:

$$d_{RW} = 0,7 \times \sqrt{V_N} \text{ [mm]}$$

gdzie

- V_N – pojemność nominalna naczynia wzbiórczego

Przyjęto:

- $V_N = 400 \text{ dm}^3$

Stąd:

$$d_{RW} = 0,7 \times \sqrt{400} = \mathbf{14 \text{ mm}}$$

Średnica przyłączeniowa do urządzenia typu reflex G wynosi DN 25, przyjęto więc rurę wzbiórczą o średnicy nominalnej DN 25 wg. PN-EN 10220:2005:

- średnica zewnętrzna: 33,7 mm
- grubość ścianki: 3,2 mm
- średnica wewnętrzna: 27,3 mm

5.17.5.3 Dobór zaworów bezpieczeństwa

Dobór dla kotła TERSEC 600

Dane do obliczeń :

- | | |
|---|--------------------------------------|
| • maksymalna moc kotła | - P = 600 kW |
| • współczynnik wyptywu dla pary | - $\alpha = 0,48$ |
| • ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa | - $p_1 = 0,45$ MPa |
| • ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa | - $p_1 = 0,495$ MPa |
| • ciśnienie odpływowe | - $p_2 = 0,0$ MPa |
| • współczynnik poprawkowy | - $K_1 = 0,526$ |
| • współczynnik poprawkowy | - $K_2 = 1$ |
| • entalpia parowania | - $r = 2066$ kJ/kg |
| • entalpia wody przed zaworem | - $i_1 = 697,3$ kJ/kg |
| • entalpia wody za zaworem | - $i_2 = 419,1$ kJ/kg |
| • gęstość cieczy przed zaworem | - $\delta = 902,4$ kg/m ³ |

Przepustowość zaworu wynika z mocy kotła

$$m_p = \frac{3600 \cdot P}{r} \text{ [kg/h]} = 1045,5 \text{ [kg/h]}$$

Obliczenie powierzchni przekroju kanału dolotowego zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

$$A_p = \frac{m_p}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} \quad A_p = \frac{1045,5}{10 \cdot 0,526 \cdot 1 \cdot 0,48 \cdot (0,495 + 0,1)} = 837 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Obliczenie minimalnej średnicy kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa :

$$d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot A_p}{\pi}} \quad d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot 837}{3,14}} = 32,65 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

SYR 1915 - 1 ½ ", o średnicy kanału przepływowego 35 [mm] oraz nastawie ciśnienia początku otwarcia zaworu 4,5 [bar]

Dobór dla kotła TERSEC 240

Dane do obliczeń :

- | | |
|---|--------------------------------------|
| • maksymalna moc kotła | - P = 240 kW |
| • współczynnik wypływu dla pary | - $\alpha = 0,54$ |
| • ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa | - $p_1 = 0,45$ MPa |
| • ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa | - $p_1 = 0,495$ MPa |
| • ciśnienie odpływowe | - $p_2 = 0,0$ MPa |
| • współczynnik poprawkowy | - $K_1 = 0,526$ |
| • współczynnik poprawkowy | - $K_2 = 1$ |
| • entalpia parowania | - $r = 2066$ kJ/kg |
| • entalpia wody przed zaworem | - $i_1 = 697,3$ kJ/kg |
| • entalpia wody za zaworem | - $i_2 = 419,1$ kJ/kg |
| • gęstość cieczy przed zaworem | - $\delta = 902,4$ kg/m ³ |

Przepustowość zaworu wynika z mocy kotła

$$m_p = \frac{3600 \cdot P}{r} \text{ [kg/h]} = 419 \text{ [kg/h]}$$

Obliczenie powierzchni przekroju kanału dolotowego zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

$$A_p = \frac{m_p}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} \quad A_p = \frac{419}{10 \cdot 0,526 \cdot 1 \cdot 0,54 \cdot (0,495 + 0,1)} = 314 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Obliczenie minimalnej średnicy kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa :

$$d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot A_p}{\pi}} \quad d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot 314}{3,14}} = 20 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

SYR 1915 - 1", o średnicy kanału przepływowego 20 [mm] oraz nastawie ciśnienia początku otwarcia zaworu 4,5 [bar]

5.17.6. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ DLA INSTALACJI C.O.

Dobór urządzeń zabezpieczających dla wymiennika oraz instalacji c.o. dokonano w oparciu o PN-B-02414:1999.

5.17.6.1 Dobór układu stabilizacji ciśnienia

Do stabilizacji ciśnienia w sieci zewnętrznej oraz instalacjach wewnętrznych c.o. w obiektach Szpitala zaprojektowano układ stabilizacji ciśnienia sterowany pompowo z uzupełnianiem i odgazowaniem wody typu **variomat** firmy **REFLEX**.

Pojemność nominalna naczynia wzbiorczego urządzenia variomat wg wytycznych producenta dla temperatury na zasilaniu $t_z = 90^\circ\text{C}$ powinna wynosić:

$$V_N = v \times 0,045 [\text{dm}^3]$$

gdzie:

- v – pojemność wodna zładu $[\text{dm}^3]$

Pojemność wodną instalacji c.o. określono na podstawie wytycznych firmy REFLEX, przyjmując, że na każdy 1 kW mocy instalacji grzewczej wyposażonej w grzejniki radiatorowe przypada ok. $13,5 \text{ dm}^3$ pojemności wodnej instalacji. Dodatkowo doliczono pojemność wodną projektowanej sieci zewnętrznej c.o. Wyniki zestawiono w tabeli:

Nazwa	Ilość	J.m.	Poj. jedn.	Poj. całk.
-	-	-	dm^3	dm^3
Instalacja c.o.	1000	kW	13,5	13500
Sieć c.o. DN 125	187	mb	13,21	2 470
Sieć c.o. DN 100	178	mb	8,71	1 550
Sieć c.o. DN 65	140	mb	3,73	522
Sieć c.o. DN 50	122	mb	2,21	270
Sieć c.o. DN 32	80	mb	0,59	47
Sieć c.o. DN 20	77	mb	0,37	28
			RAZEM	18387

Przyjęto:

- $v = 18\,400 \text{ dm}^3$

Stąd:

$$V_N = 18\,400 \times 0,045 = \mathbf{648 \text{ dm}^3}$$

Minimalne ciśnienie robocze układu stabilizacji dla maksymalnej temperatury $\leq 100^\circ\text{C}$:

$$p_0 = p_{\text{ST}} + 0,2 [\text{bar}]$$

gdzie:

- p_{ST} – ciśnienie statyczne instalacji [bar]

Przyjęto:

- $p_{\text{ST}} = 16 \text{ mH}_2\text{O} = 1,6 \text{ bar}$

Stąd:

$$p_0 = 1,6 + 0,2 = 1,8 \text{ bar}$$

Na podstawie danych katalogowych producenta dobrano układ stabilizacji ciśnienia typu **variomat** firmy **REFLEX**:

- jednostka sterująca variomat 1
- naczynie podstawowe VG 1000
- izolacja cieplna VW
- zestaw przyłączeniowy G 1
- przyłącze rury wzbiorczej DN 25

5.17.6.2 Rura wzbiorcza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej powinna wynosić:

$$d_{RW} = 0,7 \times \sqrt{V_N} \text{ [mm]}$$

gdzie

- V_N – pojemność nominalna naczynia wzbiorczego

Przyjęto:

- $V_N = 1000 \text{ dm}^3$

Stąd:

$$d_{RW} = 0,7 \times \sqrt{1000} = 22,14 \text{ mm}$$

Średnica przyłączeniowa do urządzenia typu variomat 1 wynosi DN 25, przyjęto więc rurę wzbiorczą o średnicy nominalnej DN 25 wg. PN-EN 10220:2005:

- średnica zewnętrzna: 33,7 mm
- grubość ścianki: 3,2 mm
- średnica wewnętrzna: 27,3 mm

5.17.6.3 Dobór zaworu bezpieczeństwa

Dla źródeł ciepła w postaci wymienników, w przypadku, gdy ciśnienie wody sieciowej (po stronie pierwotnej wymiennika) jest mniejsze lub równe od ciśnienia dopuszczalnego dla instalacji ogrzewania wodnego (po stronie wtórnej wymiennika), przyjmuje się przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 0,44 \times V \text{ [kg/s]}$$

gdzie:

- V – pojemność wodna instalacji ogrzewania wodnego [dm^3]

Przyjęto:

- $V = 18,4 \text{ dm}^3$

Stąd:

$$G = 0,44 \times 18,4 = 8,096 \text{ kg/s}$$

Najmniejsza średnica kanału dolotowego w zaworze:

$$d_0 = 30 \times \sqrt{\frac{G}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}} \text{ [mm]}$$

gdzie:

- $\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{c \text{ rz}}$ – dopuszczalny współczynnik wypływu z zaworu dla cieczy
- $\alpha_{c \text{ rz}}$ – rzeczywisty współczynnik wypływu z zaworu dla cieczy
- p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [MPa]
- ρ – gęstość wody sieciowej w temp. obliczeniowej [kg/m^3]

Przyjęto:

- $\alpha_{c \text{ rz}} = 0,51$ (dla zaworu 1915 1½")
- $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$
- $\rho = 965,3 \text{ kg/m}^3$ (dla $t_z = 90^\circ\text{C}$)

Stąd:

$$\alpha_c = 0,9 \times 0,51 = 0,459$$

$$d_0 = 30 \times \sqrt{\frac{8,096}{0,459 \times \sqrt{0,3 \times 965,3}}} = 30,64 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy firmy SYR typu 1915 o średnicy 1½". Parametry zaworu:

- najmniejsza średnica kanału dolotowego: 35 mm
- średnica wlotowa: 1½"
- średnica wylotowa: 2"
- nastawa: 3,0 bar

5.17.7. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ PODGRZEWACZA C.W.U.

5.17.7.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa

Jako zabezpieczenie podgrzewacza c.w.u. założono zastosowanie membranowego zaworu bezpieczeństwa typu **2115** firmy **SYR**.

Zgodnie z wytycznymi producenta dla podgrzewacza c.w.u. o poj. **2 000 dm³** dobrano zawór o średnicy **1"**.

Kontrolnie dokonano obliczeń zaworu wg PN-B-02440:1976.

Dla podgrzewaczy c.w.u. zasilanych wodą grzewczą o temperaturze do 165°C i ciśnieniu czynnika grzewczego niższym od ciśnienia dopuszczalnego podgrzewacza przepustowość zaworu bezpieczeństwa określa się wg wzoru:

$$G = 0,16 \times V \text{ [kg/h]}$$

gdzie:

- V – pojemność wodna podgrzewacza c.w.u. [dm³]

Przyjęto:

- $V = 2\,000 \text{ dm}^3$

Stąd:

$$G = 0,16 \times 2\,000 = \mathbf{320 \text{ kg/h}}$$

Najmniejsza średnica kanału dolotowego w zaworze:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2)} \times \gamma}}$$

gdzie:

- G – wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa
- α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu z zaworu dla wody
- p_1 – ciśnienie zrzutowe [MPa]
- p_2 – ciśnienie odpływowe [MPa]
- γ – gęstość c.w.u. w temperaturze dopuszczalnej [kg/m³]

Przyjęto:

- $G = 320 \text{ kg/h}$
- $\alpha_c = 0,30$ (dla zaworu 2115 1")
- $p_1 = 0,6 \text{ MPa}$
- $p_2 = 0 \text{ MPa}$
- $\gamma = 961,9 \text{ kg/m}^3$ (dla temperatury dopuszczalnej 95°C)

Stąd:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 320}{3,14 \times 1,59 \times 0,30 \times \sqrt{(1,1 \times 0,6 - 0,0)} \times 961,9}} = \mathbf{5,83 \text{ mm}}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy firmy SYR typu 2115 o średnicy 1". Parametry zaworu:

- najmniejsza średnica kanału dolotowego: 20 mm
- średnica wlotowa: 1"
- średnica wylotowa: 1 ¼"
- nastawa: 6,0 bar

5.17.7.2 Dobór naczynia wzbiorczego

Dane wejściowe:

- $V_{sp} = 2\,000\text{ dm}^3$ – pojemność podgrzewacza
- $p_a = 4,0\text{ bar}$ – ustawione na hydroforze ciśnienie wody zimnej
- $p_0 = 3,8\text{ bar}$ – ciśnienie wstępne poduszki powietrznej w naczyniu
- $p_{sv} = 6,0\text{ bar}$ – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa
- $v_s = 1,0\text{ m}^3/\text{h}$ – maksymalny przepływ c.w.u.

Na podstawie wytycznych producenta dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe do c.w.u. typu **refix DT5 200** firmy **REFLEX**.

Podstawowe parametry wybranego zbiornika:

- pojemność całkowita: 200 dm³
- max. pojemność użytkowa: 150 dm³
- średnica: 635 mm
- wysokość: 975 mm
- max. ciśnienie robocze: 10 bar
- max. temperatura pracy: 70°C
- masa: 37 kg
- średnica przyłącza: 1 ¼"

Podłączenie wody przy pomocy armatury przepływowej **flowjet Rp 1 ¼"**.

5.17.8. DOBÓR ZAWORÓW MIESZAJĄCYCH

Autorytet zaworu trójdrogowego w obwodzie mieszającym jest opisany wzorem:

$$\beta = \frac{\Delta p_V}{\Delta p_G + \Delta p_V}$$

gdzie:

- Δp_V – spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym [mbar]
- Δp_{ZM} – spadek ciśnienia na obiegu o zmiennym przepływie [mbar]

Wartość β dla zaworów trójdrogowych powinna się zawierać w granicach $0,3 \div 0,7$.

Oczekiwany spadek ciśnienia na zaworze wynosi:

$$\Delta p = \frac{\beta \times \Delta p_{ZM}}{1 - \beta} [\text{mbar}]$$

Przy założeniu, że $\beta = 0,5$ otrzymujemy $\Delta p = \Delta p_{ZM}$

Wymagany współczynnik przepływu k_{VS} [m³/h] zaworu trójdrogowego obliczamy ze wzoru:

$$k_{VS} = \frac{V}{\sqrt{\Delta p \times 10^{-3}}}$$

gdzie:

- V – przepływ obliczeniowy [m^3/h]

5.17.8.1 Zawór trójdrogowy w obiegu kotła TERSEC 240

Dane wejściowe:

- $V = 10,61 \text{ m}^3/\text{h}$

Zestawienie strat ciśnienia w obiegu o zmiennym przepływie Δp_{ZM} :

Element instalacji	Δp_{ZM}
	mbar
Zawór odcinający DN 65 (2 szt.)	3
Zawór odcinający DN 125 (2 szt.)	8
Rurociągi	40
	51

Oczekiwana wartość współczynnika k_{VS} (dla $\Delta p = \Delta p_{\text{ZM}}$)

$$k_{\text{VS}} = \frac{10,61}{\sqrt{40 \times 10^{-3}}} = 47,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy typu **3 F DN 50** firmy **ESBE** współpracujący z siłownikiem obrotowym typu 41 tego samego producenta. Parametry zaworu i siłownika:

- wsp. przepływu: $k_{\text{VS}} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$
- opory przepływu: 31 mbar
- autorytet zaworu: 0,38
- przyłącze: kołnierz DN 50
- napięcie zasilania: 230 V AC
- czas obrotu o 90° : 60 sekund
- moment obrotowy: 15 Nm
- rodzaj sterowania: 3 punktowe

5.17.8.2 Zawór trójdrogowy w obiegu kotła TESRSEC 600

Dane wejściowe:

- $V = 26,52 \text{ m}^3/\text{h}$

Zestawienie strat ciśnienia w obiegu o zmiennym przepływie Δp_{ZM} :

Element instalacji	Δp_{ZM}
	mbar
Zawór odcinający DN 100 (2 szt.)	4
Zawór odcinający DN 125 (2 szt.)	8
Rurociągi	51

Oczekiwana wartość współczynnika k_{VS} (dla $\Delta p = \Delta p_{ZM}$)

$$k_{VS} = \frac{26,52}{\sqrt{63 \times 10^{-3}}} = 105,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy typu **3 F DN 80** firmy **ESBE** współpracujący z siłownikiem obrotowym typu **95** tego samego producenta. Parametry zaworu i siłownika:

- wsp. przepływu: $k_{VS} = 150 \text{ m}^3/\text{h}$
- opory przepływu: 30 mbar
- autorytet zaworu: 0,33
- przyłącze: kołnierz DN 80
- napięcie zasilania: 230 V AC
- czas obrotu o 90°: 60 sekund
- moment obrotowy: 15 Nm
- rodzaj sterowania: 3 punktowe

5.17.8.3 Zawór trójdrogowy w obiegu wymiennika c.o.

Dane wejściowe:

- $V = 44,21 \text{ m}^3/\text{h}$

Zestawienie strat ciśnienia w obiegu o zmiennym przepływie Δp_{ZM} :

Element instalacji	Δp_{ZM}
	mbar
Zawór odcinający DN 100 (2 szt.)	6
Zawór odcinający DN 125 (4 szt.)	11
Rurociągi	51
	68

Oczekiwana wartość współczynnika k_{VS} (dla $\Delta p = \Delta p_{ZM}$)

$$k_{VS} = \frac{44,21}{\sqrt{68 \times 10^{-3}}} = 168,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy typu **3 F DN 100** firmy **ESBE** współpracujący z siłownikiem obrotowym typu **42** tego samego producenta. Parametry zaworu i siłownika:

- wsp. przepływu: $k_{VS} = 225 \text{ m}^3/\text{h}$
- opory przepływu: 39 mbar
- autorytet zaworu: 0,36
- przyłącze: kołnierz DN 100
- napięcie zasilania: 230 V AC
- czas obrotu o 90°: 60 sekund

- moment obrotowy: 15 Nm
- rodzaj sterowania: 3 punktowe

5.17.9. DOBÓR POMP

Wymagany przepływ wody w obiegu:

$$V = \frac{Q \times 3600}{c_p \times \Delta t \times \rho} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

gdzie:

- Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną w obiegu [kW],
- c_p – ciepło właściwe wody [kJ/(kg×K)],
- Δt – obliczeniowa różnica temperatury wody zasilającej i powrotnej [K],
- ρ – gęstość wody dla średniej temp. wody zasilającej i powrotnej [kg/m³],

Przyjęto:

- $c_p = 4,19 \text{ kJ/(kg} \times \text{K)}$
- $\Delta t = 40 \text{ K}$ – dla obiegu podgrzewacza c.w.u.
- $\Delta t = 20 \text{ K}$ – dla pozostałych obiegów
- $\rho_K = 971,8 \text{ kg/m}^3$ – dla obiegów w kotłowni ($t_z = 85^\circ\text{C}$, $t_p = 65^\circ\text{C}$, $t_{sr} = 75^\circ\text{C}$)
- $\rho_{c.o.} = 977,8 \text{ kg/m}^3$ – dla sieci c.o. ($t_{zco} = 80^\circ\text{C}$, $t_{pco} = 60^\circ\text{C}$, $t_{srco} = 70^\circ\text{C}$)

Wymagana wysokość podnoszenia pompy H – wg obliczeń hydraulicznych.

Do doboru pomp przyjęto zastosowanie współczynników zwiększających:

$$V_p = G \times 1,15 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$H_p = H \times 1,25 \text{ [mH}_2\text{O]}$$

5.17.9.1 Pompa kotłowa dla kotła TERSEC 240

Dane wejściowe:

- $Q = 240 \text{ kW}$

Stąd:

$$V = \frac{240 \times 3600}{4,19 \times 20 \times 971,8} = 10,61 \text{ m}^3\text{/h}$$

$$V_p = 10,61 \times 1,15 = 12,20 \text{ m}^3\text{/h}$$

Zestawienie strat ciśnienia w obiegu:

Element instalacji	$\Delta p_{z\text{M}}$
--------------------	------------------------

	mbar
Kocioł TERSEC 240	22
Zawór trójdrogowy	31
Filtr siatkowy	15
Zawór odcinający DN 65 (5 szt.)	8
Zawór odcinający DN 125 (2 szt.)	5
Zawór zwrotny DN 65	53
Rurociągi	89
	223

$$H = 175 \text{ mbar} \approx 2,23 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$H_p = 1,75 \times 1,25 = 2,79 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typu **NBG 50-32-125/120 A-F-A-BAQE** firmy **GRUNDFOS**. Podstawowe parametry dobranej pompy:

- przyłącza:
 - ssanie: kołnierz DN 50
 - tłoczenie: kołnierz DN 32
- masa: 36 kg
- moc silnika: 0,25 kW
- zasilanie: 3 ~, 380-415 V / 50 Hz

5.17.9.2 Pompa kotłowa dla kotła TERSEC 600

Dane wejściowe:

- $Q = 600 \text{ kW}$

Stąd:

$$V = \frac{600 \times 3600}{4,19 \times 20 \times 971,8} = 19,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_p = 22,10 \times 1,15 = 22,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zestawienie strat ciśnienia w obiegu:

Element instalacji	Δp_{zm}
--------------------	-----------------

	mbar
Kocioł TERSEC 600	40
Zawór trójdrogowy	18
Filtr siatkowy	34
Zawór odcinający DN 100 (5 szt.)	5
Zawór odcinający DN 125 (2 szt.)	5
Zawór zwrotny DN 100	57
Rurociągi	62
	221

$$H = 235 \text{ mbar} \approx \mathbf{2,21 \text{ mH}_2\text{O}}$$

$$H_p = 2,35 \times 1,25 = \mathbf{2,76 \text{ mH}_2\text{O}}$$

Dobrano pompę typu **NBG 100-80-125/122 A-F-A-BAQE** firmy **GRUNDFOS**. Podstawowe parametry dobranej pompy:

- przyłącza:
 - ssanie: kołnierz DN 100
 - tłoczenie: kołnierz DN 80
- masa: 48 kg
- moc silnika: 0,55 kW
- zasilanie: 3 ~, 380-415 V / 50 Hz

5.17.9.3 Pompa obiegu wymiennika c.o.

Dane wejściowe:

- $Q_{W \text{ c.o.}} = 1000 \text{ kW}$

Stąd:

$$V = \frac{1000 \times 3600}{4,19 \times 20 \times 971,8} = \mathbf{44,21 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$V_p = 34,48 \times 1,1 = \mathbf{48,63 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zestawienie strat ciśnienia w obiegu:

Element instalacji	Δp_{zm}
--------------------	-----------------

	mbar
Wymiennik	297
Zawór trójdrogowy	53
Filtr siatkowy	102
Zawór odcinający DN 100 (6 szt.)	18
Zawór odcinający DN 125 (2 szt.)	8
Zawór zwrotny	227
Rurociągi	96
	801

$$H = 801 \text{ mbar} \approx 8,01 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$H_p = 8,01 \times 1,25 = 10,01 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typu **NBG 80-65-160/175 A-F-A-BAQE** firmy **GRUNDFOS**. Podstawowe parametry dobranej pompy:

- przyłącza:
 - ssanie: kołnierz DN 80
 - tłoczenie: kołnierz DN 65
- masa: 62 kg
- moc silnika: 1,5 kW
- zasilanie: 3 ~, 380-415 V / 50 Hz

5.17.9.4 Pompa obiegu podgrzewacza c.w.u.

Dane wejściowe:

- $Q = 196 \text{ kW}$

Stąd:

$$V = \frac{196 \times 3600}{4,19 \times 40 \times 971,8} = 4,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_p = 4,33 \times 1,15 = 4,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

Element instalacji	Δp_{zm}
	mbar
Podgrzewacz	290
Filtr siatkowy	11
Zawór odcinający DN 50 (4 szt.)	6
Zawór zwrotny DN 50	37
Rurociągi	52
	396

$$H = 396 \text{ mbar} \approx 3,96 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$H_p = 3,96 \times 1,25 = 4,95 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typu **NBG 50-32-160.1/152 A-F-A-BAQE** firmy **GRUNDFOS**.

Podstawowe parametry dobranej pompy:

- przyłącza:
 - ssanie: kołnierz DN 50
 - tłoczenie: kołnierz DN 32
- masa: 37 kg
- moc silnika: 0,25 kW
- zasilanie: 3 ~, 380-415 V / 50 Hz

5.17.9.5 Pompa obiegowa instalacji c.o.

Dane wejściowe:

- $Q_{W \text{ c.o.}} = 1000 \text{ kW}$
- $H = 15,0 \text{ mH}_2\text{O}$ – wg danych z archiwalnego projektu

Stąd:

$$V = \frac{1000 \times 3600}{4,19 \times 20 \times 977,8} = 44,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_p = 44,21 \times 1,15 = 48,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 15,0 \times 1,25 = 18,75 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typu **TP 80-240/4 A-F-A-BAQE** firmy **GRUNDFOS**.

5.17.9.6 Pompa cyrkulacji c.w.u.

Dane wejściowe:

- $V = 1 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H = 6,0 \text{ mH}_2\text{O}$

Stąd:

$$V_p = 1 \times 1,15 = 0,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 6,0 \times 1,25 = 7,5 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typu **NBG 50-32-160.1/161 A-F-A-BAQE** firmy **GRUNDFOS**.

Podstawowe parametry dobranej pompy:

- przyłącza:
 - ssanie: kołnierz DN 50
 - tłoczenie: kołnierz DN 32
- masa: 31 kg
- moc silnika: 0,25 kW
- zasilanie: 3 ~, 380-415 V / 50 Hz

5.17.10. DOBÓR SPRZĘGŁA HYDRAULICZNEGO

Dane wejściowe:

- $Q_K = 1\,400\text{ kW}$ – sumaryczna moc cieplna kotłów
- $\rho = 965,4\text{ kg/m}^3$ – gęstość wody przy obliczeniowej temp. na zasilaniu ($t_z = 90^\circ\text{C}$)

Stąd:

$$G = \frac{1\,400 \times 3600}{4,19 \times 20 \times 965,4} = 62,30\text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano sprzęgło hydrauliczne typu **SP 200/450** firmy **TERMEN**. Podstawowe parametry dobranego sprzęgła:

- średnica przyłącza: DN 200
- max. przepływ: $100\text{ m}^3/\text{h}$
- max. ciśnienie robocze: 6 bar
- max. temperatura pracy: 110°C
- masa: 160 kg
- pojemność wodna: 345 dm^3
- średnica: 457 mm
- długość (z króćcami): 630 mm
- wysokość (z nóżkami): 2 535 mm

5.17.11. WENTYLACJA

5.17.11.1 Hala kotłów

Wentylacja nawiewna:

Powierzchnia otworów nawiewnych powinna wynosić co najmniej $5,0\text{ cm}^2/\text{kW}$ mocy kotłowni.

Moc dwóch kotłów: $Q = 1400,0\text{ kW}$

Powierzchnia otworów nawiewnych:

$$F = 1400 \times 5,0 = 7000\text{ cm}^2$$

Przyjęto 3 otwory nawiewne o wymiarach 600 x 400 mm montowane na wysokość max. 20 cm od posadzki kotłowni.

Wentylacja wywiewna:

Przekrój (powierzchnia kanału wywiewnego) musi wynosić co najmniej 50% powierzchni otworu nawiewnego:

$$F_w = 7000 \cdot 0,5 = 3500 \text{ cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F_w}{3,14}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1250}{3,14}} \cong 40,0 \text{ cm}$$

Dobrano 3 wentylator cylindryczny o średnicy $D = 400 \text{ mm}$ montowany na dachu kotłowni.

W pomieszczeniu kotłowni zamontowane są okna o powierzchni równej ok. 50% powierzchni posadzki. Spełniony jest warunek POWIERZCHNIA OKIEN = 1/15 POWIERZCHNI HALI KOTŁÓW

Okna są otwieralne.

WYMAGANA KUBATURA KOTŁOWNI

$$V_{\text{POM}} = 1400 \text{ kW} / 4,65 \text{ kW/m}^3 = 301 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{POM}} < V_{\text{KOTŁOWNI}} = 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 600 \text{ m}^3$$

Spełniony jest warunek na objętość hali kotłowej.

5.18. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI

Lp	Nazwa Urządzenia	Typ / wielkość	Ilość	Producent / dystrybutor
1	Kocioł gazowy	TERSEC 600	2	Unical
2	Kocioł gazowy	TERSEC 240	1	Unical
3	Palnik gazowy modułowany	RS 70/M	2	Riello
4	Palnik gazowy dwustopniowy progresywny	RS 34 D	1	Riello
5	Ścieżka gazowa	MBD 42; 2 "	2	Dungs
6	Ścieżka gazowa	MBD 12, 1 1/4 "	1	Dungs
7	Wymiennik ciepła c.o.	S19A-IG10-126-TMTL94-LIQUID (1000 kW)	1	Sondex
8	Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.	SF 2000	1	Reflex
9	Pompa kotła TERSEC 600	NBG 100-80-125/122 A-F-A-BAQE	4	Grundfos
10	Pompa kotła TERSEC 240	NBG 50-32-125/120 A-F-A-BAQE	2	Grundfos
11	Pompa wymiennika c.o.	NBG 80-65-160/175 A-F-A-BAQE	2	Grundfos
12	Pompa ładująca zasobnik c.w.u.	NBG 50-32-160.1/152 A-F-A-BAQE	2	Grundfos
13	Pompa obiegowa instalacji c.o.	TP 80-240/4 A-F-A-BAQE	2	Grundfos
14	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	NBG 50-32-160.1/161 A-F-A-BAQE	2	Grundfos
15	Układ stabilizacji ciśnienia	variomat 1 ze zbiornikiem VG 1000 l wraz z izolacją cieplną	1	Reflex
16	Przeponowe naczynie wzbiorcze na potrzeby zbiornika c.w.u.	DT5 200	1	Reflex
17	Armatura przepływowa	Flowjet Rp 1 1/4"	1	Reflex
18	Zawór bezpieczeństwa instalacji c.o.	1915; 1 1/2"; 3.0 bar	1	Syr
19	Zawór bezpieczeństwa podgrzewacza c.w.u.	2115; 1"; 6.0 bar	1	Syr
50	Zawór trójdrogowy obiegu kotła TERSEC 600 z siłownikiem	zawór 3 F DN 80; siłownik ty 95	2	Esbe
21	Zawór trójdrogowy obiegu kotła TERSEC 240 z siłownikiem	zawór 3 F DN 50; siłownik ty 95	1	Esbe
22	Zawór trójdrogowy obiegu wymiennika c.o. z siłownikiem	zawór 3 F DN 100; siłownik ty 95	1	Esbe
23	Sprzęgło hydrauliczne	SP 200/450	1	Termen
24	Filtroomulnik	TerFM DN 100	1	Termen
25	Automat uzupełniający ubytki wody	Control P	1	Reflex
50	Przeponowe ciśnieniowe naczynie wzbiorcze do obiegu kotłów	G 400 / 4.5 bar	1	Reflex
27	Zabezpieczony zawór odcinająco - upustowy	G 1"	1	Reflex
28	Przetwornik przepływu obiegu c.o.	ULTRAFLOW 54 DN 100	1	Kamstrup
29	Przelicznik ciepłomierza obiegu c.o.	MULTICAL 801	1	Kamstrup

30	Przetwornik przepływu obieg c.w.u.	ULTRAFLOW 54 DN 25	1	Kamstrup
51	Przelicznik ciepłomierza obieg c.w.u.	MULTICAL 801	1	Kamstrup
51	Manometr tarczowy z wypełnieniem, z kurkiem manometrycznym	model 233.50 NS 100; 0 ÷ 6 bar	32	Wika
33	Manometr tarczowy z wypełnieniem, z kurkiem manometrycznym	model 233.50 NS 100; 0 ÷ 0,6 bar	3	Wika
34	Termometr gazowy	model TGR NS 100; 0 ÷ 100°C	24	Wika
35	Zawór odcinający gwintowany	WKC 1 GW DN 15	4	Efar
36	Zawór odcinający gwintowany	WKC 1 GW DN 20	2	Efar
51	Zawór odcinający gwintowany	WKC 1 GW DN 25	10	Efar
38	Zawór odcinający gwintowany	WKC 1 GW DN 32	8	Efar
39	Zawór odcinający gwintowany	WKC 1 GW DN 40	6	Efar
40	Zawór odcinający kołnierzowy	WK 2a DN 50	11	Efar
41	Zawór odcinający kołnierzowy	WK 2a DN 65	8	Efar
42	Zawór odcinający kołnierzowy	WK 2a DN 80	2	Efar
43	Zawór odcinający kołnierzowy	WK 2a DN 100	16	Efar
44	Zawór odcinający kołnierzowy	WK 2a DN 125	18	Efar
45	Zawór zwrotny	typ 42544 GW 1¼"	2	Afriso
46	Zawór zwrotny klapowy	WKP 1 DN 50	3	Efar
47	Zawór zwrotny klapowy	WKP 1 DN 65	2	Efar
48	Zawór zwrotny klapowy	WKP 1 DN100	4	Efar
49	Zawór zwrotny klapowy	WKP 1 DN125	4	Efar
50	Filtr mechaniczny	NW 25 1"	1	Cintrpur
51	Filtr siatkowy	typ 42584 GW 1¼"	1	AFRISO
52	Filtr siatkowy	WK OF DN 50	1	Efar
51	Filtr siatkowy	WK OF DN 65	1	Efar
54	Filtr siatkowy	WK OF DN 100	2	Efar
55	Filtr siatkowy	WK OF DN 125	1	Efar
56	Automatyczny odpowietrznik z zaworem stopowym	typ 77735 GW ½"	20	AFRISO
57	Zawór bezpieczeństwa dla kotła TERSCE 600	1 1/2 ", p = 4,5 bar	2	SYR
58	Zawór bezpieczeństwa dla kotła TERSCE 240	1", p = 4,5 bar	1	SYR
59	Centralka gazu	WGT -3/z	1	Ex-Gaz
60	Zawór elektromagnetyczny do gazu	M16 RM N.A.; DN100	1	MADAS
61	Elektromechaniczny czujnik niskiego poziomu wody	WMS-WP6 z blokadą	3	Afriso
51	Zawór antyskażeniowy typ. BA	BABM; 1"	1	Socla
51	Reduktor ciśnienia wody	315.2	1	Syr
64	Stacja uzdatniania wody	Eco-Optima Duet; 3,6 [m³/h]	1	Eko-Serwis

	(zmiękcacz)			
52	Zawór odcinający do gazu	DN50	2	Armatura
66	Zawór odcinający do gazu	DN32	1	Armatura
52	Filtr do gazu	DN50	2	Madas
68	Filtr do gazu	DN32	1	Madas
52	Przyłącze antywibracyjne do ścieżki gazowej MBD 42	DN50	2	Riello
70	Przyłącze antywibracyjne do ścieżki gazowej MBD 12	DN32	1	Riello
71	Zawór równoważący	STAD; DN40	2	TA Hydronics
52	Zawór odcinający kołnierzowy	WK 2a DN 200	4	Efar
52	Wodomierz	WS120-3.5	1	PoWoGaz

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń o równoważnych parametrach technicznych.

6. **BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

6.1. Informacje ogólne

6.1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest remont pomieszczeń budynku istniejącej kotłowni oraz przebudowa konstrukcji stropu w hali kotłów i układu nawęglania mająca na celu dostosowanie istniejącej konstrukcji do nowych kotłów, które zostaną zabudowane w pomieszczeniu.

6.1.2. Opis zamierzenia inwestycyjnego

W ramach inwestycji planuje się wymianę kotłów oraz związanej z nimi instalacji grzewczej i technologicznej na nowszą-gazową zapewniającą oszczędności energetyczne i zmniejszającą wpływ działania kotłowni na środowisko poprzez zmniejszenie emisji gazów oraz zaprzestanie emisji pyłów i żużla.

Planuje się również remont budynku kotłowni polegający głównie na remoncie pokrycia, instalacji odwadniającej i renowacji posadzek i powłok malarskich.

W związku z wymianą kotłów przewiduje się wykonanie dodatkowych stalowych konstrukcji wsporczych pod nowe kotły, a także rozbiórkę stalowych lei zasypowych nawęglania oraz lejów spuszczenia żużla.

Wymiana kotłów pociąga również za sobą konieczność rozbiórkę części dachu nad halą kotłów dla celów transportowo-montażowych.

Zakres inwestycji obejmuje również rozbiórkę zasieku na żużel, urządzeń odpylania (cyklony) oraz przenośników taśmowych do nawęglania, konstrukcji wsporczych i schodów obsługowych przenośników zlokalizowanych poza budynkiem kotłowni.

6.2. Opis i ocena stanu technicznego budynku kotłowni

6.2.1. Opis ogólny

Budynek kotłowni został wykonany jako czterokondygnacyjny, częściowo podpiwniczony w konstrukcji mieszanej: szkieletowej-stalowej, z elementami żelbetowymi, z wypełnieniami murowanymi. Stropy budynku z płyt kanałowych lub żelbetowe monolityczne. Dach budynku płaski z płyt korytkowych na belkach stalowych, pokrycie dachu z papy.

6.2.2. Wskaźniki techniczne

powierzchnia zabudowy: 250,32 m²

powierzchnia użytkowa: 592,08 m²

Kubatura: 2771,90 m³

6.2.3. Opis funkcji budynku

W części piwnicznej zlokalizowano stację wymienników ciepła

Na parterze znajduje się stacja odzyskania, pomieszczenie pompowni, spalania odpadów oraz pomieszczenia socjalne dla pracowników.

Na I piętrze zlokalizowano halę kotłów, w której obecnie znajdują się trzy kotły węglowe wraz z lejami zasypowymi nawęglania, przewidziane do demontażu, oraz pomieszczenie socjalne i warsztat podręczny.

Na II piętrze zlokalizowano pomieszczenie zmiękczenia wody i pomieszczenie biurowe

na III piętrze znajduje się ciąg technologiczny do nawęglania z przenośnikiem taśmowym poziomym do zasypu kotłów.

6.2.4. Zmiany funkcjonalne w budynku – nie występują

Wymiana kotłów i instalacji związanych z technologią grzewczą nie spowoduje zmian w sposobie użytkowania pomieszczeń. Zasadnicza funkcja budynku i zlokalizowanych w nim pomieszczeń pozostaje bez zmian. Funkcja towarzysząca – socjalno biurowa nie ulega zmianie. Nie przewiduje się również zmian w sposobie komunikacji pionowej i poziomej lub w sposobie ewakuacji z budynku na wypadek niebezpieczeństwa.

6.2.5. Ocena stanu technicznego elementów budynku

Konstrukcja budynku

Ściany piwnic – wykonano jako żelbetowe monolityczne, w trakcie oględzin nie stwierdzono rys lub śladów zawilgocenia, stan techniczny ocenia się jako dobry.

Strop nad piwnicą – płyta żelbetowa monolityczna wsparta pośrednio na podciągu żelbetowym – nie stwierdzono widocznych ugięć lub rys – stan techniczny dobry.

Szkielet konstrukcji stalowej – w większości obmurowany lub obetonowany, co potwierdziły oględziny i dokumentacja archiwalna Inwestora, na podstawie odkrytych elementów konstrukcji ustalono, że elementy szkieletu objęte są w niewielkim stopniu korozją, która nie ma wpływu na nośność elementów, nie stwierdzono również widocznych ugięć świadczących o przeciążeniu elementów. Stan techniczny konstrukcji stalowej szkieletu ocenia się jako dobry, lecz wymagający konserwacji antykorozyjnej i malarskiej nieobudowanych elementów konstrukcji.

Ściany nadziemne – wykonano jako murowane z cegły kratówki oraz cegły pełnej – w trakcie oględzin stwierdzono niegroźne rysy i ślady zawilgocenia powstałe na skutek nieszczelności i awarii instalacji, ściany te jednak nie wymagają osuszenia i renowacji metodami iniekcji lub nakładania tynków renowacyjnych. Stan techniczny ścian nadziemnych wszystkich kondygnacji ocenia się jako dobry.

Stropy nad częścią socjalno-biurową – wykonano z płyt kanałowych żelbetowych opartych na ścianach zewnętrznych i ścianach wewnętrznych nośnych. W trakcie oględzin zauważono rysy wynikające ze zjawiska „klawiszowania”, które nie świadczy o przeciążeniu stropów, a wynika jedynie w ówczesnej technologii wykonywania stropów z płyt kanałowych. Naprawa konstrukcyjna związana z likwidacją rys jest zbędna. Stan techniczny tych stropów ocenia się jako dostateczny średni.

Stropy monolityczne żelbetowe – wykonano głównie w części technologicznej budynku, jako płyty o grubości 13 cm oparte na belkach stalowych i zakotwione w wieńcach ścian nadziemnych. W trakcie oględzin nie zauważono rys świadczących o przeciążeniu stropów, zauważono uszkodzenia płyt powstałe w wyniku przekuć dla przeprowadzenia instalacji technologicznych. Stwierdzono również ślady zacieków na stropach powstałe prawdopodobnie w wyniku awarii instalacji. Stan techniczny tych stropów ocenia się jako dostateczny średni.

Konstrukcja klatki schodowej – wykonana w całości jako żelbetowa płytowa, monolityczna z żebrami poprzecznymi ukrytymi w stopniach. W trakcie oględzin nie stwierdzono rys lub ugięć. Stan techniczny ocenia się jako dobry.

Konstrukcja stropodachu – wykonano stropodach z płyt korytkowych prefabrykowanych opartych na ścianach i belkach stalowych szkieletu konstrukcji. Na części płyt widoczne ślady zacieków powstałych na skutek nieszczelności pokrycia dachowego. Stan techniczny konstrukcji stropodachu ocenia się jako dobry.

Elementy wykończenia

Pokrycie dachu

wykonano pokrycie papowe, na gładzi cementowej. Warstwę ocieplenia wykonano z wełny mineralnej twardej ułożonej na warstwie gładzi cementowej. Stan techniczny pokrycia ocenia się jako dostateczny lichy, widoczne pęcherze i pęknięcia papy, zalecana wymiana pokrycia wraz z warstwą ocieplenia.

Rynny i rury spustowe – wykonano ze stali ocynkowanej. Rynny i rury spustowe objęte korozją, stan techniczny zły – wymagana wymiana.

Obróbki blacharskie

wykonane z blachy stalowej ocynkowanej – należy je wymienić przy remoncie pokrycia.

Stolarka okienna – wykonana jako typowa zespolona – stolarka nieszczelna, wypaczona, stan techniczny dostateczny lichy – zalecana wymiana

Stolarka drzwiowa – typowa, widoczne zużycie eksploatacyjne, część ościeżnic zamontowano niezgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi, tj. światło przejścia nie posiada wymaganej wysokości 2,00 m, która obowiązywała również w czasach wznoszenia obiektu – stan techniczny zły – wymagana wymiana.

Ślusarka okienna – pojedynczo szklona, objęta korozją – stan techniczny dostateczny lichy – wymagana wymiana

Ślusarka drzewiowa – widoczne ślady korozji, duże zużycie eksploatacyjne – zalecana wymiana

Posadzki w części technologicznej – w przeważającej części wykonane z gładzi cementowej, widoczne pęknięcia, ubytki i duże zużycie eksploatacyjne, stan techniczny dostateczny lichy – zalecana wymiana posadzek

Posadzki z płytek PCV – występują głównie w pomieszczeniach socjalnych, stan techniczny dostateczny lichy lub zły – wymagana wymiana posadzek na płytki ceramiczne lub wykładziny rulonowe z PCV

Posadzki z lastryka – widoczne ubytki i zużycie eksploatacyjne, stan techniczny dostateczny średni – wymagana renowacja

Tynki i malowanie – tynki kategorii II lub III, widoczne miejscowo ślady zawilgocenia, spękania, powłoki malarskie brudne lub zniszczone – ściany i sufity wymagają miejscowo reperacji tynków i malowania.

6.2.6. Ocena zmian wartości i układu obciążeń związanych z remontem i przebudową

Projektowana przebudowa stropu i posadowienia kotłów zmniejszy w sposób znaczący wartości obciążeń, gdyż ciężar projektowanych kotłów jest dwukrotnie mniejszy niż zabudowane obecnie urządzenia. Zmiana ta wpłynie korzystnie na pracę statyczną budynku. Dotychczasowy układ obciążeń nie ulegnie zmianie, gdyż projektowany ruszt stalowy pod nowe kotły o innych gabarytach pozwoli na zachowanie obecnego układu sprowadzenia obciążeń z kotłów na podłoże poprzez słupy szkieletu i fundamentu. Projektowane roboty remontowe nie spowodują istotnej zmiany wartości obciążeń posadzek stropów i ścian, gdyż nie planuje się zmiany funkcji pomieszczeń, ani ich przebudowy, co spowodować mogło by zmiany w wartościach lub sposobie oddziaływań.

6.2.7. Ocena wpływu remontu i przebudowy na podłoże gruntowe

Istotnemu pomniejszeniu ulegną naprężenia podłoża gruntowego wywołane oddziaływaniem ciężaru kotłów, gdyż ciężar nowych urządzeń jest prawie dwukrotnie niższy niż dotychczas zabudowane. Zmniejszenie oddziaływań nie spowoduje zmian w podłożu gruntowym, gdyż wieloletnie działanie obecnie występujących obciążeń spowodowało konsolidację podłoża i stały, ustabilizowany poziom osiadań. Wpływ robót remontowych w pomieszczeniach nie spowoduje istotnego wpływu na podłoże, gdyż nie ulega zmianie sposób ich użytkowania, a co za tym idzie zmiana oddziaływań eksploatacyjnych.

6.3. Przebudowa konstrukcji pomieszczenia hali kotłów

Roboty konstrukcyjne

W ramach remontu nie przewiduje się następujące roboty konstrukcyjne:

- wymiana zasobników stalowych do bezpośredniego nawęglania kotłów
- wymiana lejów pod kotłami w pomieszczeniu odzuzłania,
- rozbiórka i ponowny montaż konstrukcji pokrycia z płyt korytkowych nad wymienianymi

- kotłami
- wykonanie rusztu stalowego pod nowe kotły w hali kotłów

6.4. Rozbiórka zasobników stalowych

W ramach remontu rozbiera się zasobniki, obsługujące nowe kotły. Istniejące zasobniki do nawęglania należy rozebrać, zwrócić szczególną uwagę, aby nie uszkodzić konstrukcji ramy stalowej, do której są zamontowane. Demontaż wykonać za pomocą palników i elektronarzędzi.

W miejsce zasobników wykonać należy rękawy do transportu węgla z poziomu III piętra (+9,30). Rękawy wykonać jako stalowe, z blachy gr. 6 mm łączonej w narożach kątownikami L65x65x5 wzmacnianej żebrami z kątowników L65x65x5. Kątowniki z blachą łączyć poprzez spawanie. Konstrukcję zabezpieczyć przed korozją poprzez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną, a następnie 2 razy olejną.

rękawy montować do istniejącej ramy stalowej poprzez spawanie.

6.5. Rozbiórka lejów do odżużlania

Ze względu na zły stan techniczny tych elementów oraz utratę ich funkcjonalności po zmianie sposobu ogrzewania na gazowe rozebrać należy wszystkie trzy leje. Elementy wykonać jako stalowe z blachy gr. 4 mm wzmacnione w narożach kątownikami L50x50x4. Blachy z kątownikami połączyć przez spawanie. Elementy zabezpieczyć przed korozją poprzez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną, a następnie 2x olejną. Elementy montować do istniejącej konstrukcji stropu poprzez kotwy rozporowe.

6.6. Rozbiórka części konstrukcji pokrycia

Rozebranie części stropodachu jest niezbędne do dokonania wymiany kotłów. Fragmenty konstrukcji stopodachu z płyt korytkowych należy wykonać bezpośrednio nad dwoma kotłami, które zostaną rozebrane, a w ich miejsce zamontowane zostaną nowe kotły.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać przed planowaną wymianą całości pokrycia oraz skoordynować z wymianą kotłów i zasobników do nawęglania.

Przed rozbiórką płyt należy usunąć pokrycie papowe, gładź cementową i warstwę ocieplenia z wełny mineralnej. Płyty korytkowe należy rozebrać w sposób nienaruszający pozostałych elementów nie przewidzianych do rozbiórki. Zakłada się rozbiórkę bez odzysku.

Po zamontowaniu kotłów i zasobników, a także elementów wyposażenia, których transport możliwy jest jedynie przy pomocy dźwigu w miejscu starych należy zamontować nowe płyty korytkowe. Przestrzeń pomiędzy płytami wypełnić betonem klasy C 12/15.

lokalizację płyt przeznaczonych do rozbiórki i ponownego montażu pokazano na rysunku projektu.

6.7. Rusztys stalowe pod nowe kotły

Wykonać jako stalowe, oddzielnie pod każdy z montowanych kotłów. Belki główne B1, B2 rusztu wykonać z profili walcowanych C140. Belki pośrednie B3, przekazujące obciążenia z kotłów na belki główne B1, B2 wykonać z profili walcowanych C50.

Belki rusztu B4 B5 wykonać z profili walcowanych C8

0 Do dolnych powierzchni belek pośrednich przyspawać blachy podpór z nawierconymi otworami na kotwy. Poszczególne elementy rusztu połączyć przez spawanie.

Podpory obu rusztów zlokalizować zgodnie z rysunkiem projektu. **Przed zamontowaniem sprawdzić, czy blachy podpór zlokalizowane są bezpośrednio nad słupami parteru.**

Rusztys montować do stropu poprzez kotwy rozporowe Hilti HST M10 lub równoważne.

Przed montażem konstrukcję zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną NIOBIKOR A, a następnie dwukrotnie farbą ognioochronną. PYRO-SAFE FLAMMOPLAST SP-A 2. Po stwardnieniu powłoki nałożyć warstwę nawierzchniową PYRO-SAFE DEKORLACK SP 2

Na rusztach oprzeć nowe kotły i zamocować zgodnie z instrukcją producenta.

Stal St3SY, elektrody EA 1.46

6.8. Zabudowa otworów w stropie

Istniejące otwory technologiczne związane z obsługą kotłów należy zabetonować.

Otwory o wymiarach 80x64 należy dodatkowo wzmocnić belkami stalowymi przed betonowaniem.

Belki przy otworach wykonać z profili walcowanych I140 z blachami dospawanymi czołowo do obu końców belek. W blachach nawiercić otwory do montażu kotew. Przed wykonaniem elementów należy dokładnie pomierzyć w miejscach montażu odległości pomiędzy istniejącymi podciągami stropu nad parterem, gdyż konstrukcja musi być ściśle dopasowana.

Przed montażem konstrukcję zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną NIOBIKOR A, a następnie dwukrotnie farbą ognioochronną. PYRO-SAFE FLAMMOPLAST SP-A 2. Po stwardnieniu powłoki nałożyć warstwę nawierzchniową PYRO-SAFE DEKORLACK SP 2.

Belki montować do stropu poprzez kotwy rozporowe Hilti HST M10 lub równoważne.

Następnie otwory należy zadeskować, podwiesić zbrojenie z prętów Ø8 w rozstawie 15 cm w obu kierunkach i zabetonować.

Otwory o wymiarach 80x30 i 250x30 - wszystkie krawędzie otworów należy fazować pod kątem ~45°, powstałe powierzchnie oczyścić i schropować. Następnie otwory zadeskować i zabetonować.

Otwór o wymiarach 60x60 - wszystkie krawędzie otworów należy fazować pod kątem ~45°, powstałe powierzchnie oczyścić i schropować. Następnie otwory zadeskować i zabetonować.

6.9. Opis robót remontowych w budynku kotłowni

6.9.1. Remont pokrycia dachu i odwodnień

Roboty rozbiórkowe

Zakres prac rozbiórkowych obejmuje:

- usunięcie i utylizację warstw pokrycia z papy,
- rozbiórkę warstw ocieplenia z wełny mineralnej,
- rozebranie wierzchniej warstwy gładzi cementowej,
- demontaż obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych.

Wykonanie nowego pokrycia obejmuje:

- oczyszczenie powierzchni starej gładzi i uzupełnienie ubytków
- wykonanie warstwy ocieplenia i wstępnego pokrycia ze styropapy
- wykonanie nowego pokrycia z papy termozgrzewalnej

Podłoże, zarówno nowe jak i stare, trzeba dobrze oczyścić z brudu oraz usunąć istniejące nierówności. Należy pamiętać, aby przed ułożeniem styropapy rozłożyć warstwę paroizolacyjną. Może być ona wykonana ze specjalnych membran bitumicznych lub folii polietylenowej. W przypadku, gdy nie ma możliwości zastosowania warstwy paroizolacji, albo wskazane jest przewentylowanie spodnich warstw dachu (znajdujących się pod styropianem), należy przed montażem płyt ułożyć warstwę z papy perforowanej, po czym zamontować kominki wentylacyjne (1 szt. na 40-60 m² powierzchni dachu). Ma to na celu odprowadzenie pary wodnej migrującej z wnętrza budynku, jak również umożliwienie odparowania wilgoci zalegającej w starych pokładach

dachu. Na tak przygotowanym podłożu można przystąpić do montażu styropapy. Płyty należy układać tak, aby krawędzie boczne sąsiadujących ze sobą płyt były do siebie dobrze dociśnięte. Zakłady z papy powinny przykrywać sąsiadujące płyty. Do mocowania termoizolacji w podłożu betonowym stosuje się łączniki składające się z teleskopu, wkrętu oraz kołka rozporowego (np.

Przyjmuje się, że w strefie narożnej potrzeba 9 łączników, w strefie krawędziowej 6, a w strefie środkowej 3 sztuki na 1 metr kwadratowy.

Na odpowiednio przygotowane podłoże należy przymocować płyty styropapy, zwracając szczególną uwagę na to, aby krawędzie boczne sąsiadujących ze sobą płyt styropianowych były do siebie dobrze dociśnięte. Mocowanie płyt odbywa się za pomocą specjalnych łączników mechanicznych

Rynny i rury spustowe

Wykonać rynny ze stali tytan-cynk o grubości 0,6 mm o średnicy 150 mm. Rynny mocować do istn. Konstrukcji pokrycia poprzez haki rynnowe w rozstawie nie większym niż 100 cm. Haki mocować do betonu poprzez kołki rozporowe. Rynny ułożyć ze spadkiem 0,5 % w stronę rur spustowych.

Rury spustowe wykonać ze stali tytan-cynk o grubości 0,6 mm i średnicy 100 mm. Mocowanie rynien do muru poprzez obejmy systemowe w rozstawie nie większym niż 1,00 m.

Obróbki blacharskie

Należy odtworzyć obróbki blacharskie w miejscu zdemontowanych wcześniej elementów. Obróbki wykonać ze stali tytan-cynk o gr. min. 0,50 mm, połączenie obróbek na rąbek leżący, obróbki mocować do konstrukcji dachu w rozstawie co ~100 cm na kołki rozporowe lub wkręty do betonu odporne na korozję z podkładkami z gumowymi.. zwrócić uwagę na dokładne i szczelne wykonanie obróbek przy kominach i murach ogniowych, w tych miejscach górną krawędź blacharki należy zagłębić w tynku, obróbki wyprowadzić ponad połac dachu na wysokość 15 cm.

6.9.2. Wymiana stolarki i ślusarki otworowej

Wymiana okien drewnianych i podokienników

Wymianą objęte są wszystkie okna wykonane obecnie jako drewniane. Należy wymienić na okna z profili pcv z szybami zespolonymi.

Wszystkie okna wykonać z profili 5 komorowych w kolorze białym wzmocnione profilami ze stali ocynkowanej o grubości ścianki nie mniejszej niż 2 mm

Zastosować szyby zespolone o współczynniku przewodności cieplnej $U=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Wszystkie okna wykonać jako rozwierno-uchylne, zastosować okucia „Roto”, lub równoważne, zapewniające mikrowentylację

Uszczelki EPDM. w kolorze białym.

Podokienniki zewnętrzne – zastosować podokienniki aluminiowe, malowane proszkowo w kolorze wskazanym przez Inwestora. Parapety po obu stronach zakończyć kształtkami z pcv chroniącymi przed skałeczeniem.

Podokienniki wewnętrzne – zastosować podokienniki pcv w kolorze białym, po obu stronach zakończyć kształtkami z pcv chroniącymi przed skałeczeniem.

6.9.3. Wymiana okien stalowych i podokienników.

Wszystkie okna stalowe należy wymienić na okna z profili aluminiowych z przekładką z pcv, malowanych proszkowo w kolorze białym.

Zastosować szyby zespolone o współczynniku przewodności cieplnej $U=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

okna wykonać można jako częściowo nieotwieralne, przy czym należy zapewnić połowę skrzydeł uchylno-rozwiernych celem mycia i wietrzenia pomieszczeń, zastosować okucia „Roto”, lub równoważne, zapewniające mikrowentylację otwieranych części okien.

Uszczelki EPDM. w kolorze białym.

Podokienniki zewnętrzne – zastosować podokienniki aluminiowe, malowane proszkowo w kolorze wskazanym przez Inwestora. Parapety po obu stronach zakończyć kształtkami z pcv chroniącymi przed skaleczeniem.

Podokienniki wewnętrzne – zastosować podokienniki pcv w kolorze białym, po obu stronach zakończyć kształtkami z pcv chroniącymi przed skaleczeniem.

6.9.4. Wymiana drzwi

Drzwi do pomieszczeń biurowych, warsztatowych i socjalnych.

Istniejące drzwi i ościeżnice rozebrać i usunąć z placu budowy.

Zastosować skrzydła i ościeżnice systemu „Porta” lub „Pol-Skone”, lub inne o parametrach równoważnych.

Ościeżnice Porta SYSTEM , okleina CPL o gr. nie mniej niż 0,2 mm zgodna z kolorem skrzydła.

Skrzydła wykonane w wersji przylgowej. Ramę skrzydła stanowi klejonka z drewna iglastego, wzmocnienie wewnętrznym ramiakiem wypełnienie stanowi płyta wiórowa otworowa. dwustronnie obłożona płytą HDF, okleina HPL o grub. 0,7 mm

Drzwi z klatek schodowych

Zastosować drzwi metalowe o odporności ogniowej EI 60 oraz EI 30 posiadające stosowne certyfikaty. Drzwi wykonać jako pełne z samozamykaczem w mechanizmie zawiasów. Światło otworu przejścia 90x200 cm po otwarciu skrzydła. Do hali kotłowej, pomieszczenia byłej spalarni i pomieszczenia odzūżlania zastosować drzwi metalowe o odporności ogniowej EI 60

6.9.5. Remont sanitariatów i szatni

W ramach remontu planuje się wymianę istniejących tynków i okładzin, stolarki drzwiowej, posadzek wymianę instalacji wod-kan wraz z przyborami sanitarnymi i armaturą oraz instalacji elektrycznej z osprzętem i oprawami oświetleniowymi. W celu doprowadzenia sanitariatów do obecnie obowiązujących przepisów rozebrać należy dwa fragmenty ścian działowych oraz wznieść ścianki w systemie suchej zabudowy. Zakres wyburzeń i lokalizację nowych ścianek pokazano na rysunku K2.

Ścianki w systemie suchej zabudowy – wykonać o grubościach 10 i 12 cm, na systemowym ruszcie z profili stalowych giętych systemu „Rigips” lub równoważnym, posiadającym dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Płyty gipsowo kartonowe wodoodporne gr. 12,5 mm systemu „Rigips” lub równoważne, mocowane na wkrety samowierzące 3,5x35 mm.

Wymiana stolarki drzwiowej.

Należy wymienić skrzydła wraz z ościeżnicami, których standard wykonania i montażu znacznie odbiega od obecnych standardów., wysokość otworu przejścia jest w części pomieszczeń mniejsza

niż wymagane 200 cm, a wysokość ta może ulec dodatkowemu pomniejszeniu w wyniku remontu posadzek.

Zastosować drzwi wewnętrzne ENDURO (producent Porta), okleina HPL, kolor popielaty Euroinvest, z dolnym panelem wentylacyjnym, klamka EDEL, okucia srebrne matowe, ościeżnica kątowa z blachy kwasoodpornej.

Remont posadzek.

Obecnie w pomieszczeniach tych występują posadzki z lastryka. Posadzki należy oczyścić z pasty podłogowej i tłuszców, a następnie schoropowacić. Ubytki i nierówności wyrównać zaprawą klejową podkładową, po jej wyschnięciu wykonać warstwę samopoziomującą. Na podkładzie ułożyć płytki ceramiczne podłogowe nieśliskie o wymiarach 30x30cm i grubości nie mniejszej niż 7 mm o odcieniu matowym, kolor i wzór uzgodnić z Inwestorem. Wypełnienie spoin masami „Sopro” lub o niegorszych parametrach.

Wykończenie ścian

W pomieszczeniach szatni brudnej, wc i zespołu sanitarnego tynki należy skuć i wykonać nowe tynki cem-wap. kategorii III. Do wysokości 2,50 m ułożyć płytki ceramiczne szklwione o wymiarach 20x30cm w kolorach pastelowych. Płytki wyłożyć na całej wysokości pomieszczeń.

W pomieszczeniach szatni czystej tynki skuć i wykonać jako cementowo-wapienne kat. III. Na ścianach i sufitach wykonać gładź gipsową cienkowarstwową.

Ściany zagruntować preparatem do podkładów pod farby lateksowe. Ściany pomalować dwukrotnie farbami lateksowymi Sigmatex Superlatex w kolorach pastelowych lub równoważne o klasie ścieralności 2..

Wykończenie sufitów.

Tynki sufitów wyrównać, wykonać reperację pęknięć poprzez zastosowanie flizeliny, a następnie wykonać gładź gipsową cienkowarstwową. Powierzchnię sufitów zagruntować preparatami podkładowymi pod farby akrylowe. Sufity pomalować dwukrotnie farbami akrylowymi w kolorze białym.

6.9.6. Remont posadzek

Posadzi z płytek pcv i wykładzin rulonowych

Wierzchnie warstwy podłogowe i podkłady z gładzi cementowych należy rozebrać.

Podłoże oczyścić i wyrównać

Wykonać gładź cementową grubości 4 cm, a po jej związaniu i stwardnieniu warstwę samopoziomującą.

Ułożyć wykładziny termozgrzewalne, obiektowe, homogeniczne, antystatyczne, posiadające stosowne dokumenty (aprobata techniczna, certyfikat) do stosowania w obiektach użyteczności publicznej np. Polyflor. Wykładziny przyklejać na całej powierzchni z wywinięciem na ściany nie mniej niż 5 cm. Styki wykładzin frezować i zgrzć sznurem do wykładzin zalecanym przez producenta.

Posadzki z lastryka

W pomieszczeniach, gdzie posadzki wykonanych z lastryka wylewanego należy przeprowadzić renowację posadzek, bez ich usuwania.

Posadzki należy oczyścić z brudu i tłuszczów. W dalszej części należy uzupełnić ubytki i wypełnić rysy zaprawą do naprawy ubytków betonowych Sopro Repadur 50 lub inną o właściwościach. lepszych lub równoważnych.

W dalszej części powierzchnie lastrykowe należy szlifować mechanicznie papierami ściernymi o gradacji 60, 80, w dalszej części posadzki polerować papierami o wysokich gradacjach uziarnienia 120, 240.

docelowo powierzchnie posadzek zaimpregnować preparatem „HYDREX” firmy Tenax lub innym o lepszych lub równoważnych właściwościach.

Posadzki betonowe (gładzie)

Posadzki należy oczyścić z brudu i tłuszczów.

Niewielkie ubytki i rysy należy uzupełnić i wypełnić rysy zaprawą do naprawy ubytków betonowych Sopro Repadur 50 lub inną o właściwościach. lepszych lub równoważnych.

Powierzchnie mocno spękanе, z głębokimi ubytkami o powierzchni większej niż 0,50 m² należy wyciąć mechanicznie. Na powierzchnię podłoża i styki z istniejącą posadzką nałożyć warstwę zaprawy naprawczej szczepnej Sopro Repadur MH. Po związaniu zaprawy wykonać uzupełnienie z zaprawy cementowej klasy M12 – zaprawę zatrzeć na gładko.

Po wykonaniu napraw posadzki należy oczyścić i szlifować.

Oszlifowane posadzki malować dwukrotnie farbami epoksydowymi do betonu BETONMAL firmy „Polimal” lub innymi o podobnych właściwościach zapewniających niegorszą odporność na ścieranie i czynniki chemiczne.

6.9.7. Remont ścian i sufitów pomieszczeń technologicznych

Są to pomieszczenia: hala kotłowa, pompownia i odzyskanie, spalarnia odpadów, Hala kotłowa pomieszczenia transportu, pom. odgazowania, pom. wymieników, (piwnica).

Należy usunąć wszystkie stare powłoki malarskie, powierzchnie malowane farbami olejnymi zeskrobać lub opalać.

Tynki „głuche”, spękanne należy skuć i odtworzyć.

Tynki objęte zagrzybieniem przemyć preparatem grzybobójczym.

Nierówności i niewielkie ubytki należy wyrównać i poszpachlować.

Ściany i sufity należy zagruntować preparatem „Uni-Grunt” lub podobnym.

Sufity pomalować dwukrotnie farbą emulsyjną

Ściany pomalować dwukrotnie farbami olejnymi w kolorze szarym.

6.9.8. Malowanie pomieszczeń biurowo-socjalnych i klatki schodowej

Tynki „głuche”, spękanne należy skuć i odtworzyć.

Tynki i płyty korytkowe na klatce schodowej objęte zagrzybieniem przemyć preparatem grzybobójczym.

Tynki sufitów wyrównać, wykonać reperację pęknięć poprzez zastosowanie flizeliny, a następnie wykonać gładź gipsową cienkowarstwową. Powierzchnię sufitów zagruntować preparatami podkładowymi pod farby akrylowe. Sufity pomalować dwukrotnie farbami akrylowymi w kolorze białym.

Tynki sufitów wyrównać, wykonać reperację pęknięć poprzez zastosowanie flizeliny, a następnie wykonać gładź gipsową cienkowarstwową. Ściany zagruntować preparatem do podkładów pod farby lateksowe. Ściany pomalować dwukrotnie farbami lateksowymi Sigmatex Superlatex w kolorach pastelowych lub równoważne o klasie ścieralności 2..

okna drewniane.

6.10. Rozbiórka zasieku na żużel

6.10.1. Opis i ocena stanu istniejącego

Opis ogólny

konstrukcja z żelbetowych płyt prefabrykowanych z betonową płytą podłoża zadaszona płytami azbestowo betonowymi falistymi na lekkiej konstrukcji stalowej.

Wskaźniki techniczne

wymiary w rzucie: 5,0 x 18,0 m, wysokość ~3,0 m

Ocena stanu technicznego

płyta podłoża – wykonana jako betonowa, widoczne duże zużycie eksploatacyjne i miejscowe spękania i ubytki, stan techniczny dostateczny średni.

Ściany oporowe zasieku – wykonane jako żelbetowe, prefabrykowane, typowe. widoczne duże zużycie eksploatacyjne, miejscowe spękania i ubytki, stan techniczny dostateczny średni.

Konstrukcja zadaszenia – wykonana jako lekka konstrukcja stalowa, elementy objęte korozją, brak widocznych ugięć, stan techniczny dostateczny średni.

Pokrycie zadaszenia – wykonana z płyt falistych azbestowo-cementowych, brak płyt na powierzchni około 40% dachu, część płyt uszkodzona.

6.10.2. Opis robót rozbiórkowych

Pokrycie z płyt azbestowych

Wszystkie płyty azbestowo cementowe należy rozebrać ręcznie – prace powierzyć firmie specjalistycznej posiadającej stosowne uprawnienia do rozbiórki i transportu materiałów zawierających azbest. Rozebrane płyty do czasu wywozu należy składować wydzielonym zabezpieczonym i oznakowanym miejscu.

Konstrukcja stalowa zadaszenia.

Do rozbiórki należy przystąpić po uprzednim widocznym oznakowaniu miejsca rozbiórki. Przed rozbiórką elementów zadaszenia należy rozebrać i usunąć wszystkie elementy pokrycia z płyt azbestowych.

Rozbiórkę konstrukcji stalowej należy wykonać mechanicznie przy użyciu nożyc hydraulicznych montowanych do ramienia koparki. Rozebrane elementy należy pociąć na długości umożliwiające transport samochodem skrzyniowym. Rozbiórkę prowadzić w sposób uporządkowany, rozbierając kolejne elementy zadaszenia po usunięciu z płyty zasieku rozebranych i pociętych już elementów.

Rozbiórka ścian oporowych i płyty betonowej podłoża

Z powierzchni płyty usunąć zalegający żużel, płytę oczyścić. Teren rozbiórki wyraźnie oznakować.

W pierwszej kolejności rozebrać należy prefabrykowane ściany oporowe zasieku – rozbiórka przy użyciu sprzętu mechanicznego – końcówki kruszącej mocowanej do ramienia koparki oraz łyżki zbierakowej. Gruz składować do czasu wywozu w jednym miejscu uzgodnionym wcześniej z inwestorem.

Płyty dna zasieku rozebrać w podobny sposób jak ściany oporowe.

Teren rozbiórki uporządkować i wyrównać.

6.11. Rozbiórka konstrukcji taśmociągu i schodów obsługowych.

6.11.1. Opis stanu istniejącego

Podpory przenośników taśmowych

Podpory przenośnika transportującego węgiel z bunkra zagłębionego w terenie (-2,40) do punktu przeładunku na taśmociąg przenoszący węgiel do budynku kotłowni wykonano jako stalowe z profili walcowanych C100 stężonych kątownikami L50x50x4. Bezpośrednie podparcie ustroju kratowego przenośnika wykonani z kątowników L50x50x4. Kratownica kątownika jest mocowana do podparć poprzez śruby. W trakcie oględzin nie stwierdzono uszkodzeń lub odkształceń podpór, podpory są natomiast objęte korozją. Stan tych elementów ocenia się jako dobry, lecz wymagający konserwacji antykorozyjnej i malarskiej.

Podpora pośrednia główna zlokalizowana przed budynkiem kotłowni w punkcie przeładunku na przenośnik taśmowy transportujący węgiel bezpośrednio na poziom III piętra (+9,30) wykonana została jako przestrzenna rama stalowa. Słupy wykonano jako skrzynkowe z ceowników C100, rygle stanowią profile C160 spawane doczołowo do słupów. W trakcie oględzin nie stwierdzono uszkodzeń lub odkształceń podpór, podpory są natomiast objęte korozją. Stan tych elementów ocenia się jako dobry, lecz wymagający konserwacji antykorozyjnej i malarskiej.

Podpory nie wymagają dodatkowych wzmocnień, mogą być wykorzystane jako podparcia nowych przenośników taśmowych.

Schody obsługowe

Wykonano jako stalowe, belkowe, policzkowe o schemacie belki jednoprzęsłowym, wolnopodpartym. Belki główne schodów wykonano jako stalowe z profili walcowanych C160. Stopnice wykonano z blachy żeberkowej rombowej o gr. 3,5 mm opartych na kątownikach L35x35x4 mocowanych do zewnętrznych lic środków belek nośnych poprzez spawanie. Stopnice z blachy żeberkowej mocowane do kątowników poprzez spawanie. Szerokość czynna biegu wynosi 80 cm. Balustrady z rur stalowych D38.

6.11.2. Zakres robót rozbiórkowych

W uzgodnieniu z inwestorem wyznaczyć miejsce składowania złomu i elementów niemetalowych.

W pierwszej kolejności rozebrać elementy przenośnika zlokalizowane w budynku. Demontaż wykonać ręcznie, przy użyciu elektronarzędzi. Rozebrane elementy pociąć i posegregować. Taśmy, rolki i inne elementy niemetalowe złożyć w odrębnym miejscu i poddać utylizacji.

Przed rozpoczęciem rozbiórki należy zabezpieczyć ścianę kotłowni przed ewentualnym uderzeniem przęsła.

W dalszej kolejności rozebrać należy przęsła taśmociągu. Rozbiórkę wykonać przy pomocy dźwigu samojezdnego o nośności ~40 Tm oraz nożyc hydraulicznych zamocowanych do ramienia koparki. Rozbierane przęsła z poziomu schodów obsługowych zamocować do zawiesia belkowego dźwigu. Następnie należy usunąć połączenia przęseł z podporami i za pomocą ramienia dźwigu przenieść element w miejsce składowania złomu.

Taśmy, rolki i inne elementy niemetalowe złożyć w odrębnym miejscu i poddać utylizacji.

Przęsła pociąć na elementy o długościach umożliwiające bezpieczny transport samochodem skrzyniowym.

W dalszej kolejności należy rozebrać schody obsługowe. Technologia rozbiórki analogiczna jak przęseł przenośnika.

Konstrukcje podpór rozebrać przy pomocy nożyc hydraulicznych.

6.12. Rozbiórka bunkra żelbetowego zagłębionego

6.12.1. Opis i ocena stanu istniejącego

Bunkier wykonano jako żelbetowy, zgłębiony w terenie, z dwoma biegami schodów obsługowych.

Ściany i płytę denną wykonano jako żelbetowe, monolityczne. Na ścianach i płycie dna widoczne rysy i ubytki spowodowane eksploatacją i wpływami atmosferycznymi. Stan techniczny tych elementów ocenia się jako dostateczny średni.

Schody wykonano jako betonowe na gruncie. Widoczne niewielkie rysy i ubytki spowodowane głównie czynnikami atmosferycznymi. Stan techniczny tych elementów ocenia się jako dostateczny średni.

Płytę górną wykonano jako żelbetową monolityczną opartą na trzech krawędziach ścian. W środkowej części ściany wykonano otwór technologiczny nawęglania. Otwór przekryto kratą stalową zasypową z płaskowników. Stan techniczny płyty górnej ocenia się jako dostateczny średni, widoczne ubytki spowodowane głównie eksploatacją. Stan techniczny kraty zasypowej jest zły, wymagana wymiana.

Balustrady. Balustrady pochwytywne schodów obsługowych wykonano z rur stalowych D50 mm. Stan techniczny balustrad dostateczny średni, balustrady objęte w niewielkim stopniu korozją.

Balustrada zabezpieczająca nad płytą górną wykonana jako stalowa, spawana z płaskowników. Na powierzchni elementów widoczna korozja. Stan techniczny dostateczny średni.

Stan ogólny bunkra ocenia się jako dostateczny średni. Budowla nadaje się do dalszej eksploatacji.

6.12.2. Zakres prac rozbiórkowych

Płyta dna, ściany i płyta górna, schody obsługowe

Teren rozbiórki wyraźnie oznakować. Z komory bunkra usunąć zalegający miał węglowy. W dalszej kolejności rozebrać i złożyć w odrębne miejsce elementy do załadunku i transportu mialu oraz elementy stalowe balustrady ochronnej.

W pierwszej kolejności rozebrać płytę stropową bunkra – rozbiórka przy użyciu sprzętu mechanicznego – końcówki kruszącej mocowanej do ramienia koparki oraz łyżki zbierakowej. Gruz składować do czasu wywozu w jednym miejscu uzgodnionym wcześniej z inwestorem.

Ściany i schody żelbetowe rozebrać po wybraniu gruzu z komory bunkra. Rozbiórka mechaniczna - przy użyciu sprzętu mechanicznego – końcówki kruszącej mocowanej do ramienia koparki oraz łyżki zbierakowej.

Analogicznie rozebrać płytę dna bunkra.

Wykop po rozebranych bunkrze zasypać piaskiem, zasypka warstwami o grubości nie większej niż 0,50 m, z zagęszczeniem każdej warstwy do stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$.

Teren rozbiórki uporządkować i wyrównać.

7. INFORMACJA DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

7.1. Podstawa opracowania

- Projekt budowlany „**Przebudowa kotłowni węglowej oraz sieci c.w.u. na potrzeby Szpitala w Makowie Mazowieckim**” Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej Zespołu Zakładów Lecznictwa Otwartego i Zamkniętego, ul. Witosza 2, 06-200 Maków Mazowiecki
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. u. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.)
- Rozp. Min. Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126)

7.2. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji robót

Projektuje się wykonanie następujących robót budowlanych:

- wykopy do głębokości 3,0 m związane z przebudową istniejących sieci c.w.u.,
- roboty rozbiórkowe istniejących fragmentów sieci,
- roboty montażowe i spawalnicze związane z przebudową sieci c.w.u.,
- demontaż istniejących instalacji technologicznych przy użyciu palników acetylenowych,
- demontaż istniejących zasobników nawęglania i lejów odżużlania przy użyciu palników acetylenowych,
- demontaż istniejących przenośników taśmowych pochyłych i poziomych przy użyciu palników acetylenowych,
- demontaż drobnych elementów wsporczych instalacji technologicznych,
- demontaż części instalacji wewnętrznych,
- rozbiórka części konstrukcji pokrycia z płyt korytkowych na poziomie (+9,30)
- demontaż i transport żurawiem kołowym starych kotłów przez rozebrany fragment dachu,
- montaż nowych instalacji technologicznych,
- montaż konstrukcji stalowych na poziomie stopu I piętra,
- roboty antykorozyjne i ppoż,
- montaż nowych zasobników nawęglania i lejów odżużlania,
- montaż nowych przenośników taśmowych pochyłych i poziomych,
- montaż i transport żurawiem kołowym nowych kotłów przez rozebrany fragment dachu,
- montaż płyt korytkowych i wykonanie gładzi cementowych,
- remont pokrycia dachu,
- rozbiórki fragmentów ścianek działowych, montaż nowych ścianek z płyt g-k,
- wymiana części nadproży,
- wykonanie instalacji sanitarnych, elektrycznych i niskoprądowych,
- wymiana stolarki i ślusarki otworowej,
- renowacja tynków wewnętrznych,

- remont posadzek,
- malowanie pomieszczeń,
- konserwacja antykorozyjna i malarska konstrukcji stalowych podpór taśmociągów, schodów obsługowych, balustrad
- renowacja powierzchni betonowych bunkra

7.3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- budynek kotłowni
- bunkier żelbetowy na węgiel,
- instalacje przenośników taśmowych nawęglania z bunkra na poziom II piętra wraz ze schodami obsługowymi taśmociągów,
- instalacje technologiczne odpylania z cyklonami i wentylatorami,
- komin stalowy w konstrukcji stalowej trójnożu,
- zasiek zadaszony na żużel
- skład opału,
- drogi wewnętrzne, parkingi i place manewrowe,
- oświetlenie zewnętrzne
- podziemne sieci c.o., c.w.u. i elektroenergetyczne.

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

- instalacje przenośników taśmowych nawęglania z bunkra na poziom II piętra wraz ze schodami obsługowymi taśmociągów,
- instalacje technologiczne odpylania z cyklonami i wentylatorami,
- zasiek zadaszony na żużel,
- sieci podziemne.

7.5. Wskazanie przewidywanych zagrożeń dotyczących realizacji robót

- upadek ludzi lub przedmiotów z wysokości ponad 9,00 m,
- upadek na pracujących ludzi,
- przygniecenie przez elementy przenoszone dźwigiem,
- porażenie prądem i uszkodzenia ciała przy używaniu spawarek i elektronarzędzi,
- poparzenie ludzi w trakcie prac spawalniczych i demontażowych przy użyciu palników acetylenowych,
- przygniecenie w trakcie demontażu, montażu i transportu kotłów, zasobników, konstrukcji stalowych, przenośników i elementów instalacji i sieci technologicznych,
- zatrucie przy robotach malarskich,
- porażenie prądem przy robotach elektrycznych,
- poparzenie przy próbach instalacji,
- potrącenie pracujących ludzi przez pojazdy poruszające się po terenie budowy.

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

Należy zapewnić:

- właściwą organizację robót,
- widoczne oznakowanie i wygrodzenie terenu związanego z przebudową konstrukcji schodów niezbędnego do prowadzenia robót,
- nadzór osób uprawnionych w zakresie prowadzonych robót budowlanych
- zapewnienie zabezpieczenia stanowisk pracy przed porażeniem prądem
- materiały oraz sprzęt winny posiadać wymagane certyfikaty, aprobaty, atesty i oznakowania dopuszczające do stosowania w budownictwie
- przeszkolenie pracowników w zakresie wymogów bhp oraz zaopatrzyć ich w sprzęt ochrony osobistej
- środki pierwszej pomocy na terenie prowadzonych robót, podręczny sprzęt gaśniczy oraz łączność telefoniczną
- instruktaż kierownika budowy przed przystąpieniem do prac mogących stanowić zagrożenie.

**UWAGA: NIEZBĘDNE JEST SPORZĄDZENIE PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
DLA ZAPROJEKTOWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH**

8. BRANŻA ELEKTRYCZNA

8.1. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje swym zakresem:

- instalację siły – 230 V, 400 V;
- instalację oświetlenia wewnętrznego.

8.2. Zasilanie

Zasilanie obiektu odbywało się dotychczas poprzez dwie linie kablowe typu YAKY 4x150 mm² – niniejsze pozostaje bez zmian. Zaprojektowano modernizację głównej tablicy rozdzielczej obiektu „RG” zlokalizowanej w piwnicy. W tablicy rozdzielczej „RG” następuje podział sieci z „TN-C” na „TN-C-S” – poprzez rozdział przewodu „PEN” na „PE” i „N”, punkt rozdziału w rozdzielnicy uziemić. Wartość uziemienia $R \leq 10 \Omega$ ze względu na zastosowanie ochrony przepięciowej. Od tego momentu cała instalacja obiektu wykonana w układzie „TN-S”.

Z tablicy rozdzielczej „RG” zostaną wyprowadzone obwody zasilające poszczególne tablice rozdzielcze zlokalizowane w obiekcie.

8.3. Tablice rozdzielcze

3.2.1. Tablica rozdzielcza „RG”

Tablicę rozdzielczą „RG” należy zlokalizować w miejscu wskazanym na załączonym rysunku. Rozdzielnicę należy zasilć z istniejących linii kablowych typu YAKY 4x150 mm². W tablicy zaprojektowano zabudowanie przełącznika z napędem ręcznym umożliwiającym bezpieczne przełączenie zasilania. Tablicę należy również wyposażić w rozłącznik izolacyjny współpracujący z wyzwalaczem wzrostowym – funkcja głównego wyłącznika p.poż. obiektu. Zaprojektowano również ograniczniki przepięć klasy „I+II/TI+TII”, zabezpieczenie obwodu oświetlenia piwnicy w postaci wyłącznika nadprądowego z członem różnicowym i rozłączniki izolacyjne zabezpieczające przewody zasilające poszczególne tablice rozdzielcze obiektu.

Do wykonania tablicy rozdzielczej „RG”, należy wykorzystać gotową obudowę, przystosowaną do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35, wyposażoną w drzwiczki pełne.

Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

3.2.2. Tablice rozdzielcze „R1”÷„R3”

Zaprojektowano tablice rozdzielcze „R1”, „R2” i „R3”. Rozdzielnice należy zasilć przewodami YDYżo 5x6 mm² z wydzielonych obwodów tablicy „RG”. Tablice te zasilają odbiory „socjalne” na poszczególnych kondygnacjach obiektu.

Do wykonania tablic rozdzielczych „R1”÷„R3”, należy wykorzystać gotowe obudowy, przystosowane do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35, wyposażone w drzwiczki pełne.

Wewnątrz rozdzielnic należy zabudować rozłączniki główne izolacyjne, wyłączniki różnicowo-prądowe oraz nadprądowe z członem różnicowym o czułości 30 mA (zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 735 z 2002 r. poz. 690P) oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów (wyłączniki nadprądowe) oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów (wyłączniki nadprądowe). Zgodnie z powyższym rozporządzeniem należy wyodrębnić co najmniej po jednym oddzielnym obwodzie: oświetlenia, gniazd wtyczkowych 230 V, obwodów siłowych 400 V.

Schematy tablic rozdzielczych dołączono do niniejszego opracowania.

Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

3.2.3. Tablica rozdzielcza kotłowni „RK”

Zaprojektowano tablicę rozdzielczą kotłowni „RK”. Wewnątrz rozdzielnicy należy zabudować rozłączniki główne izolacyjne współpracujący z wyzwalaczem wzrostowym (wyłącznik bezpieczeństwa tablicy kotłowni), wyłączniki różnicowo-prądowe oraz nadprądowe z członem różnicowym o czułości 30 mA (zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 735 z 2002 r. poz. 690P) oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów (wyłączniki nadprądowe). W tablicy zaprojektowano również zabudowanie styczników sterujących pracą urządzeń technologii kotłowni. Zgodnie z powyższym rozporządzeniem należy wyodrębnić co najmniej po jednym oddzielnym obwodzie: oświetlenia, gniazd wtyczkowych 230 V, obwodów siłowych 400 V.

Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

8.4. Instalacja oświetlenia

3.3.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

Obliczenia oświetlenia wykonano za pomocą programu DIALux v. 4.10 w oparciu o oprawy firmy Aga Light/Luxiona Poland. Natężenie oświetlenia poszczególnych pomieszczeń dobrano na podstawie normy oświetleniowej PN-EN 12464-1:2003, przyjęto średnie natężenie oświetlenia:

- | | |
|--|---------|
| • komunikacja | 100 lx; |
| • szatnie, toalety, umywalnie, magazynki | 200 lx; |
| • schody | 150 lx; |
| • warsztat | 500 lx; |
| • pomieszczenia technologiczne | 200 lx. |

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami typu YDYżo/YDYpżo 3x1,5 mm² oraz YDYżo/ YDYpżo 4x1,5 mm² układanymi w całości pod tynkiem, równolegle do krawędzi ścian. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach o konstrukcji lekkiej wypełnianych np. wełną mineralną stosować osłony z rurek PCV. Stosować przewody o wytrzymałości izolacji minimum 750 V.

Stosować osprzęt bryzgoszczelny o IP44.

Łączniki oświetlenia montować na wysokości 1.60 m (do uzgodnienia z Inwestorem) mierzonej od powierzchni wykończonej podłogi do środka puszek montażowej. Standard i kolorystykę osprzętu łączeniowego, należy uzgodnić z Inwestorem.

Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

Lokalizacja poszczególnych opraw oświetleniowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania.

3.3.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Zaprojektowano zabudowanie opraw z modułem awaryjnym (czas pracy modułu minimum 1 godzina), które wchodzi w skład oświetlenia podstawowego. Do wydzielonych opraw należy doprowadzić osobną fazę sterującą wyprowadzoną sprzed łącznika oświetleniowego. Załączenie oświetlenia będzie następowało w momencie zaniku napięcia.

Lokalizacja poszczególnych opraw oświetleniowych z modułem awaryjnym przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania.

8.5. Instalacja gniazd wtyczkowych 230 V

Instalacje gniazd wtyczkowych 230 V należy wykonać jako podtynkową przewodami typu YDYżo/YDYpżo 3x2,5 mm² układanymi w całości pod tynkiem, równolegle do krawędzi ścian. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtykowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach o konstrukcji lekkiej wypełnianych np. wełną mineralną stosować osłony z rurek PCV. Stosować przewody o wytrzymałości izolacji minimum 750 V.

Osprzęt montować na wysokościach podanych na załączonych rysunkach. Ostateczną wysokość posadowienia gniazd oraz standard i kolorystykę uzgodnić z Inwestorem.

Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

Lokalizację poszczególnych gniazd wtyczkowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania.

8.6. Instalacja zestawów gniazd wtykowych

W obiekcie zaprojektowano zabudowę zestawów gniazd wtyczkowych. Zasilanie doprowadzić przewodami typu YDYżo/YDYpżo 5x4 mm² zaopatrzone w zabezpieczenie różnicowo-prądowe oraz zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów. W skład zestawu wchodzi:

- 1x gniazdo wtykowe 3-fazowe, 16 A;
- 2x gniazda wtykowe 1-fazowe 10/16 A.

Zaprojektowano zabudowę na przykład gotowych zestawów firmy PCE seria Katowice.

Instalację należy wykonać jako podtynkową przewodami układanymi w całości pod tynkiem, równolegle do krawędzi ścian. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtykowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach o konstrukcji lekkiej wypełnianych np.

wełną mineralną stosować osłony z rurek PCV. Stosować przewody o wytrzymałości izolacji minimum 750 V.

Zestawy gniazd montować na wysokościach podanych na załączonych rysunkach. Ostateczną wysokość posadowienia uzgodnić z Inwestorem.

Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

Lokalizację poszczególnych zestawów gniazd „ZGW” przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania.

8.7. Ochrona od porażeń

Podstawowa ochrona przed porażeniem zrealizowana jest w instalacji poprzez izolację oraz osłony izolacyjne. Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem projektuje się szybkie wyłączenie zasilania. Z przewodem ochronnym „PE” należy połączyć kołki ochronne „PE” gniazd wtyczkowych, metalowe konstrukcje wsporcze i osłonę tablicy rozdzielczej, metalowe osłony sprzętu instalacyjnego.

Zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009 wszystkie obwody instalacji elektrycznych wewnątrz projektowanego budynku należy zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowoprądowym klasy (AC) o prądzie wyzwalającym 30 mA.

W wydzielonych pomieszczeniach zaprojektowano miejscowe szyny wyrównawcze do których należy podłączyć wszystkie części przewodzące dostępne z częściami przewodzącymi obcymi oraz szynę „PE” w rozdzielnicy głównej w celu ograniczenia napięcia dotykowego (ekwipotencjalizacja). Przewody wyrównawcze należy stosować o przekroju minimum 4 mm² układane pod tynkiem.

Po zakończeniu robót elektrycznych i budowlanych, dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i badania wyłączników różnicowoprądowych przyrządami posiadającymi odpowiednie atesty.

8.8. Szyna wyrównawcza

W pomieszczeniach technologicznych zaprojektowano wykonanie szyny wyrównawczej wykonanej bednarką FeZn 25x4 mm układanej na wspornikach przymocowanych do ścian na wysokości 30 cm nad poziomem posadzki. Szyny należy oznakować kolorem żółto-zielonym.

Projektowane główne połączenia wyrównawcze należy wykonać w taki sposób aby łączyły ze sobą wszystkie metalowe ciągi instalacyjne wprowadzane do budynku, przewód ochronny instalacji elektrycznej oraz uziemienia sztuczne występujące w budynku (instalacja odgromowa). Do szyny wyrównawczej powinny być również dołączone metalowe konstrukcje i zbrojenia budynku.

Połączenia wyrównawcze główne budynku powinny łączyć ze sobą:

- uziom fundamentowy obiektu;
- szyna PE rozdzielnicy głównej;
- części przewodzące konstrukcji budynku;

- główne rurociągi wodne wchodzące do obiektu;
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej;
- lokalne szyny uziemiające.

Pracownicy dopuszczeni do robót budowlanych, o których mowa w niniejszej informacji winni zostać zapoznani z planem „BIOZ” i pouczeni o konieczności stosowania środków ochrony osobistej oraz bezwzględny przestrzeganiu przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zapoznanie z planem „BIOZ” pracownicy winni potwierdzić podpisem złożonym w załączniku do planu „BIOZ”.

Konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń:

- 1) Ubrania ochronne;
- 2) Zabezpieczenia indywidualne przy pracach na wysokości (linki ochronne, asekuracyjne, itp.).

Zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby:

Informowanie kierownika budowy o kolejnych etapach robót, przy których mogą wystąpić bezpośrednie zagrożenia pracowników, celem pouczenia o koniecznych zasadach bhp oraz sprawowania nadzoru nad tymi pracami. W przypadku braku obecności kierownika budowy, nadzór nad właściwym wykonywaniem robót spoczywa na kierowniku budowy i inwestorze.

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

- ✓ Przy wykonywaniu robót na wysokości powyżej 2 m stanowiska pracy oraz przejścia należy zabezpieczyć barierą;
- ✓ Jeżeli roboty określone powyżej są wykonywane przejściowo lub ich charakter uniemożliwia zastosowanie wspomnianych zabezpieczeń, należy wprowadzić inne skuteczne zabezpieczenie pracowników przed upadkiem;
- ✓ Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby zabezpieczony ogrodzeniem. Ogrodzenie placu budowy powinno być tak wykonane, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi;
- ✓ Strefę niebezpieczną (miejsca niebezpieczne), w której istnieje źródło zagrożenia, np. z powodu możliwości spadania z góry przedmiotów lub materiałów, należy oznakować;

- ✓ Przejścia i miejsca niebezpieczne powinny być oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu oraz dobrze oświetlone.

Cały sprzęt mechaniczny wykorzystywany do wykonywania robót powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto powinien być utrzymywany w stanie zapewniającym jego sprawność, być obsługiwany przez przeszkolony personel, a także być stosowany wyłącznie do prac, do jakich został przeznaczony. W przypadku kiedy podczas pracy urządzenia nastąpi jakiegokolwiek jego uszkodzenie, należy bezzwłocznie je unieruchomić i odłączyć od zasilania w energię elektryczną. Zabrania się dokonywania jakichkolwiek napraw podczas pracy urządzenia. Maszyny i inne urządzenia techniczne, w tym narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym, przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego sposobu ich użytkowania. Operatorzy sprzętu mechanicznego o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Roboty montażowe elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych, mogą być wykonywane na podstawie projektu montażowego i planu BIOZ, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i urządzeń technicznych.

Szczegółowe informacje dotyczące sporządzenia planu BIOZ oraz samego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych podaje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. Dz. U. nr 120, poz. 1125 i 1126 z 2003 r. oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. Dz. U. nr 47, poz. 401 z 2003 r.

8.9. Uwagi końcowe

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wydanie V;
- PN-EN 12464-1 Miejsca pracy we wnętrzach;
- Składowanie materiałów odpadowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przy odbiorze instalacji należy zgodnie z PBUE sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie zasilania oraz parametry wytrzymałościowe izolacji zastosowanych przewodów.

Nazwy własne materiałów, urządzeń lub producentów, które mogą pojawić się w dokumentacji projektowej nie należy traktować jako narzuconych bądź sugerowanych przez Projektanta. Projektant dopuszcza zastosowanie innego równoważnego (spełniającego wymagania podane w dokumentacji) materiałów lub urządzeń.

Opis jak i rysunki należy traktować jako wzajemnie uzupełniające się elementy. Informacje zawarte w opisie a nie mające swojego odzwierciedlenia na rysunkach i na odwrót należy traktować tak jakby występowały w opisie i na rysunkach.