

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Temat opracowania:

**Przebudowa obiektów użyteczności publicznej w Gminie Baranów Sandomierski
w zakresie termomodernizacji, przebudowy instalacji wewnętrznej elektrycznej i
sanitarnej – Zespół Szkolno-Przedszkolny w Dąbrowicy**

Lokalizacja:

Dąbrowica 78, 39-450 Baranów Sandomierski
Dąbrowica, obręb 0001, nr dz. 1992

Zamawiający:

Gmina Baranów Sandomierski
ul. Okulickiego 1,
39-450 Baranów Sandomierski

Jednostka projektowa:

Powersun Sp. z o.o.
ul. Kowalska 9/2,
20-115 Lublin

Projektanci:

Imię i Nazwisko	Nr upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. arch. Małgorzata Deryło	127/LBOKK/2014	Architektoniczna	2016-01	
mgr inż. Robert Wrona	LUB/0080/PWOE/12	Elektryczna	2016-01	
mgr inż. Łukasz Witkowicz	LUB/0277/PWOS/12	Sanitarna	2016-01	

Lublin, Styczeń 2016

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	ZAŁĄCZNIKI FORMALNE	5
1.1.	Oświadczenia projektantów	5
1.2.	Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektantów	9
1.3.	Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektantów	13
2.	ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE ARCHITEKTURY	17
2.1.	Przedmiot opracowania	17
2.2.	Podstawa opracowania	17
2.3.	Charakterystyka obiektu	17
2.3.1.	Parametry techniczne	17
2.4.	Zakres prac budowlanych	18
2.5.	Opis podstawowych prac budowlanych i standardów wykonania	19
2.5.1.	Roboty rozbiórkowe i demontażowe	19
2.5.2.	Izolacja pionowa ścian zewn poniżej poziomu gruntu i do wysokości cokołu	20
2.5.3.	Ściany zewnętrzne - powyżej poziomu gruntu	21
2.5.4.	Kolorystyka elewacji	23
2.5.5.	Docieplenie dachu	23
2.5.6.	Wymiana obróbek blacharskich, podokienników zewnętrznych, rynien i rur spustowych, pasów podrynnowych itp	24
2.5.7.	Przebudowa kominów i czapek	24
2.5.8.	Remont schodów zewnętrznych	24
2.5.9.	Opaska wokół budynku	25
2.5.10.	Wykonanie zadaszeń systemowych	25
2.5.11.	Wymiana krat okiennych	25
2.5.12.	Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	25
2.5.13.	Montaż poręczy i balustrad przy schodach	26
2.5.14.	Remont koszy podokiennych	26
2.5.15.	Remont murków	27
2.5.16.	Przebudowa instalacji odgromowej	27
2.5.17.	Przebudowa instalacji elektrycznej	27
2.5.18.	Przebudowa instalacji sanitarnej	27
2.6.	Wpływ na środowisko	27
2.7.	Ocena techniczna projektowanej termomodernizacji	27
2.8.	Atestacja i świadectwa dopuszczenia	27
2.9.	Ochrona przeciwpożarowa	27
2.10.	Spełnienie warunków niezbędnych do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne	28
2.11.	Charakterystyka energetyczna	28
2.11.1.	Bilans mocy urządzeń elektrycznych	28
2.11.2.	Właściwości cieplne przegród zewnętrznych	28
2.11.3.	Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej i innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę cieplną obiektu budowlanego, w tym wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	28
2.11.4.	Dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno- budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno- budowlanych	28
2.11.5.	Zapotrzebowanie na energię elektryczną, ciepło, wodę oraz odbiór ścieków dla projektowanej termomodernizacji	28

2.11.6.	Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania, o ile są dostępne techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.....	29
2.12.	Uwagi końcowe.....	29
3.	ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BRANŻY SANITARNEJ.....	30
3.1.	Podstawa opracowania	30
3.2.	Przedmiot opracowania	30
3.3.	Krótką charakterystyką obiektu	30
3.4.	Instalacja c.o.....	30
3.4.1.	Opis stanu istniejącego.....	30
3.4.2.	Opis przyjętego rozwiązania	31
3.4.3.	Instalacja grzewcza	31
3.4.4.	Grzejniki.....	31
3.4.5.	Regulacja instalacji	31
3.4.6.	Źródło ciepła	32
3.4.7.	Izolacja	32
3.5.	Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	33
3.6.	Wykonanie instalacji	33
3.6.1.	Roboty montażowe.....	33
3.6.2.	Odwodnienie i odpowietrzenie instalacji	33
3.7.	Montaż armatury i osprzętu.....	34
3.7.1.	Próba szczelności instalacji c.o.	34
3.7.2.	Izolacja	35
3.7.3.	Opomiarowanie	35
3.7.4.	Oznaczenia	35
3.8.	Obliczenia.....	35
3.9.	Wytyczne branżowe	35
3.10.	Uwagi końcowe.....	35
4.	ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ.....	37
4.1.	Podstawa opracowania	37
4.2.	Przedmiot opracowania	37
4.3.	Krótką charakterystyką obiektu	37
4.4.	Instalacja odgromowa	37
4.4.1.	Opis stanu istniejącego.....	37
4.4.2.	Podstawa opracowania	37
4.4.3.	Opis instalacji odgromowej.....	38
4.4.4.	Uwagi końcowe.....	39
4.5.	Wymiana instalacji elektrycznej.....	39
4.5.1.	Założenia do projektowania. Normy i Przepisy.	39
4.5.2.	Przedmiot i podstawa opracowania	40
4.5.3.	Stan istniejący.....	40
4.5.4.	Stan projektowany	40
4.5.5.	Zakres projektu.....	40
4.5.6.	Bilans Moc.....	40
4.5.7.	Demontaże.....	42
4.5.8.	Tablica TP1	42
4.5.9.	Tablica RK1	42
4.5.10.	Trasy Kablowe.....	42
4.5.11.	Kable i przewody.....	42
4.5.12.	Instalacja oświetlenia podstawowego.....	42

4.5.13.	Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego	43
4.6.	Automatyka BEMS	43
4.6.1.	Założenia do architektury systemu:.....	44
4.6.2.	Warstwa sterowania:.....	44
4.6.3.	Sterowniki swobodnie programowalne:.....	45
4.7.	Alternatywne propozycje	47
4.8.	Ochrona przeciwpożarowa.....	48
4.9.	Przejścia przez strefy pożarowe	48
4.10.	Ochrona przeciwporażeniowa	48
4.11.	Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi	49
4.12.	Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.....	49
4.13.	Uwagi końcowe.....	49
5.	SPIS RYSUNKÓW	50
5.1.	Z-01 – Wskazanie lokalizacyjne	50
5.2.	A-01 – Rzut piwnic	51
5.3.	A-02 – Rzut parteru.....	52
5.4.	A-03 – Rzut I piętra.....	53
5.5.	A-04 – Rzut poddasza	54
5.6.	A-05 – Rzut dachu.....	55
5.7.	A-06 – Elewacja południowa	56
5.8.	A-07 – Elewacja wschodnia.....	57
5.9.	A-08 – Elewacja północna	58
5.10.	A-09 – Elewacja zachodnia.....	59
5.11.	A-10 – Zestawienie stolarki	60
5.12.	A-11 – Zadaszenie szklane płaskie	61
5.13.	A-12 – Szczegóły budowlane.....	62
5.14.	S-01 – Rzut piwnicy – instalacja c.o. skala 1:50.....	63
5.15.	S-02 – Rzut parteru – instalacja c.o. skala 1:100	64
5.16.	S-03 – Rzut piętra – instalacja c.o. skala 1:100	65
5.17.	S-04 – Rozwinięcie instalacji c.o. b/s	66
5.18.	S-05 – Schemat kotłowni b/s.....	67
5.19.	S-06 – Rozwinięcie instalacji c.o. – mieszkania	68
5.20.	E-01 – Rzut piwnicy – Instalacja Oświetlenia	69
5.21.	E-02 – Rzut parteru – Instalacja Oświetlenia.....	70
5.22.	E-03 – Rzut piętra – Instalacja Oświetlenia	71
5.23.	E-04 – Rzut dachu – Instalacja Odgromowa.....	72
5.24.	E-05 – Tablica TP1	73
5.25.	E-06 – Tablica RK1	74

1. ZAŁĄCZNIKI FORMALNE

1.1. Oświadczenia projektantów

mgr inż. arch. Małgorzata Deryło
Nr upr.: 127/LBOKK/2014

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta * / ~~Osoby sprawdzającej *~~

**Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
(tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.)**

oświadczam, iż projekt budowlano-wykonawczy:

**Przebudowa obiektów użyteczności publicznej w gminie Baranów Sandomierski w zakresie
termomodernizacji, przebudowy instalacji wewnętrznej elektrycznej i sanitarnej – Szkoła Podstawowa w
Dąbrowicy
(nazwa projektu)**

Gmina Baranów Sandomierski
ul. Okulickiego 1,
39-450 Baranów Sandomierski
(Inwestor)

Dąbrowica 78, 39-450 Baranów Sandomierski
Dąbrowica, obręb 0001, nr dz. 1992
(adres inwestycji)

opracowany: 01. 2016 r.
(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

.....
podpis składającego oświadczenie

*niepotrzebne skreślić

Mgr inż. Łukasz Witkowicz
Nr upr.: LUB/0277/PWOS/12

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta * / Osoby sprawdzającej *

**Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
(tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.)**

oświadczam, iż projekt budowlano-wykonawczy:

**Przebudowa obiektów użyteczności publicznej w gminie Baranów Sandomierski w zakresie
termomodernizacji, przebudowy instalacji wewnętrznej elektrycznej i sanitarnej – Szkoła Podstawowa w
Dąbrowicy**
(nazwa projektu)

Gmina Baranów Sandomierski
ul. Okulickiego 1,
39-450 Baranów Sandomierski
(Inwestor)

Dąbrowica 78, 39-450 Baranów Sandomierski
Dąbrowica, obręb 0001, nr dz. 1992
(adres inwestycji)

opracowany: 01. 2016 r.
(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

.....
podpis składającego oświadczenie

*niepotrzebne skreślić

Mgr inż. Robert Wrona
Nr upr.: LUB/0080/PWOE/12

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta * / ~~Osoby sprawdzającej *~~

**Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
(tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.)**

oświadczam, iż projekt budowlano-wykonawczy:

**Przebudowa obiektów użyteczności publicznej w gminie Baranów Sandomierski w zakresie
termomodernizacji, przebudowy instalacji wewnętrznej elektrycznej i sanitarnej – Szkoła Podstawowa w
Dąbrowicy**
(nazwa projektu)

Gmina Baranów Sandomierski
ul. Okulickiego 1,
39-450 Baranów Sandomierski
(Inwestor)

Dąbrowica 78, 39-450 Baranów Sandomierski
Dąbrowica, obręb 0001, nr dz. 1992
(adres inwestycji)

opracowany: 01. 2016 r.
(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

.....
podpis składającego oświadczenie

*niepotrzebne skreślić

**1.2. Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektantów**



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW RP
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Znak sprawy: 253 -141/LBOKK/2014

Lublin, dnia 30 grudnia 2014 r.

DECYZJA nr 127/LBOKK/2014

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2013r. poz.932 z późn. zm.) w związku z art. 12, art. 13 oraz art. 14 ust.1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013r. poz.1409 z późn. zm.), zgodnie z art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013r. poz.267 z późn. zm.)

stwierdza się, że

Pani mgr inż. arch. Małgorzata Joanna Deryło

urodzona w dniu 8 lutego 1988r. w Świdniku

**posiada odpowiednie wykształcenie techniczne oraz praktykę zawodową
i po zdaniu egzaminu z wynikiem pozytywnym otrzymuje**

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**w specjalności architektonicznej
do projektowania bez ograniczeń.**

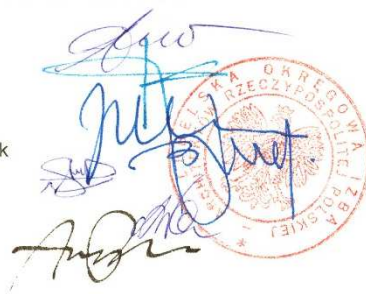
**Powyższe uprawnienia budowlane upoważniają do wykonywania
samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, obejmującej :**

**projektowanie, sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych
i sprawowanie nadzoru autorskiego.**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony nie wymaga uzasadnienia.

Od powyższej decyzji przysługuje Pani odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów RP za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Architektów RP, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Przewodniczący OKK | Mirosław Załuski |
| 2. Wiceprzewodniczący OKK .. | Krzysztof Korona |
| 3. Sekretarz OKK | Joanna Muzykowska |
| 4. Członek OKK | Barbara Brylak-Szymczak |
| 5. Członek OKK | Ali Mchawrab |
| 6. Członek OKK | Anna Warda |
| 7. Członek OKK | Andrzej Zubala |



Otrzymują :

1. Wnioskodawca: mgr inż. arch. Małgorzata Joanna Deryło, ul. Malinowskiego 24, 21-040 Świdnik
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego - w celu wpisania do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane
3. Lubelska Okręgowa Rada Izby Architektów RP
4. a/a



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 4 grudnia 2012 r.

LOIIB.OKK.7131/124-7132/124/12

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623/, § 11 ust. 1 pkt. 1, i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 83, poz. 578/, oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm./

stwierdzamy, że

Pan Łukasz WITKOWICZ

magister inżynier

urodzony dnia 2 maja 1982 r. w Białej Podlaskiej

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0277/PWOS/12

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm./ odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

inż. Lech Dec

Członek

inż. Andrzej Adamszak

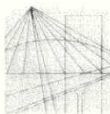
Przewodniczący

dr inż. Kazimierz Bonetyński

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Witkiewicz
ul. Ogrodowa 4,
21-509 Kodeń
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a





LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 5 czerwca 2012 r.

LOIIB.OKK.7131 / 177 – 7132 / 177 / 12

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm./, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1, § 12, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Robert WRONA

magister inżynier

urodzony dnia 28 lutego 1969 r. w Lublinie

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0080/PWOE/12

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

mgr inż. Edward Wozniak

Przewodniczący

dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Robert Wrona
ul. Bursztynowa 12/11,
20-576 Lublin
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



1.3. Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektantów



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Lubelska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ

(wypis z listy architektów)

Lubelska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

mgr inż. arch. Małgorzata Joanna Deryło

posiadająca kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **127/LBOKK/2014**, jest wpisana na listę członków Lubelskiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **LB-0267**.

Członek czynny od: 26-03-2015 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 06-10-2015 r. Lublin.

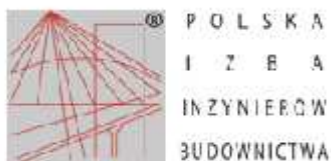
Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-06-2016 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:
Maria Balawejder-Kantor, Przewodnicząca Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

LB-0267-E68E-YE98-F8CC-3B8C

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: www.izbaarchitektow.pl lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-MNM-WA4-AYH *

Pan Łukasz Witkowicz o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0069/13

adres zamieszkania ul. Ogrodowa 4, 21-509 Kodeń

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

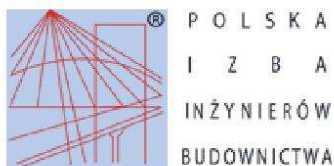
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-04-01 do 2016-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-04-02 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 9 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-93B-3QU-3ED *

Pan Robert Krzysztof Wrona o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0167/12

adres zamieszkania ul. Bursztynowa 12/11, 20-576 Lublin

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-09-01 do 2016-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-08-04 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



2. ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE ARCHITEKTURY

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest przebudowa budynku Szkoły Podstawowej w Dąbrowicy 78 w zakresie termomodernizacji, przebudowy instalacji elektrycznej i sanitarnej.

Planowane prace termomodernizacyjne mają na celu zmniejszenie strat ciepła w zakresie przenikania przez przegrody zewnętrzne oraz poprawienie estetyki budynku, a przebudowa instalacji odgromowej, elektrycznej oraz c.o. mają na celu poprawienie jakości użytkowania budynku, wzrost komfortu cieplnego, obniżenie kosztów ogrzewania oraz wzrost efektywności energetycznej.

W wyniku zamierzenia inwestycyjnego nie powstaną nowe obiekty kubaturowe. W wyniku zamierzenia inwestycyjnego nie powstaną nowe elementy zagospodarowania terenu, a istniejące nie ulegną zmianie.

Obszar oddziaływania budynku i projektowanej termomodernizacji mieści się w całości na działce, na której został zaprojektowany.

2.2. Podstawa opracowania

- Umowa z Zamawiającym.
- Wizja lokalna.
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia.
- Audyt energetycznego budynku.
- Dokumentacja archiwalna obiektu
- Obowiązujące Dzienniki Ustaw i Normy
- Dokumentacja fotograficzna.
- Inwentaryzacja budynku.

2.3. Charakterystyka obiektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budynek użyteczności publicznej, zlokalizowany w Dąbrowicy 78, na dz. o nr. ewid. 1992, obręb 0001. Budynek pełni funkcję dydaktyczną.

Jest to budynek wielokondygnacyjny:

- piwnica – pod częścią budynku,
- parter,
- I piętro.

Technologia wykonania: tradycyjna.

2.3.1. Parametry techniczne

- powierzchnia zabudowy całego budynku: 582,00 m²
- powierzchnia użytkowa: 893,00 m²
- kubatura łączna 2 143,00 m³

- budynek wyposażony jest w instalacje: c.o., wod.-kan., c.w., instalację elektryczną 230 V i 380 V, odgromową, wentylację grawitacyjną
- wysokość budynku 12,00 m
- **Technologia**
Technologia wykonania tradycyjna żelbetowa i tradycyjna murowana.
- **Fundamenty**
Fundamenty betonowe na ławach żelbetowych.
- **Stropodach i dach**
Więźba dachowa drewniana kryta blachą stalową.
- **Ramy i ściany**
Ściany konstrukcyjne murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem. – wap. i pustaków ceramicznych.
- **Stropy międzykondygnacyjne**
Stropy żelbetowe.
- **Odprowadzenie wody atmosferycznej**
Za pomocą układu rynien i rur spustowych.
- **Tynki zewnętrzne**
Nakrapiane i gładkie.
- **Stolarka okienna i drzwiowa**
Drzwi zewnętrzne aluminiowe i drewniane
Okna z PCV i drewniane
- **Wyposażenie instalacyjne**
Obiekt wyposażony jest w następujące media i instalacje:
 - wod.- kan.,
 - c.o.,
 - c.w.u.,
 - wentylację grawitacyjną,
 - instalację elektryczną 230 V i 380 V,
 - odgromową.

2.4. Zakres prac budowlanych

W ramach termomodernizacji budynku przewidziane są następujące roboty:

- Roboty rozbiórkowe i demontażowe
- Docieplenie ścian zewnętrznych wraz z nową kolorystyką elewacji

- Docieplenie ścian fundamentowych z hydroizolacją pionową
- Wykonanie opaski wokół budynku
- Docieplenie dachu
- Montaż zadaszenia szklanego systemowego nad wejściami
- Wymiana rynien i rur spustowych, obróbek blacharskich, parapetów zewnętrznych
- Remont schodów zewnętrznych
- Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- Montaż nowych krat okiennych
- Montaż nowych poręczy i balustrad przy schodach
- Przebudowa kominów i czapek
- Remont koszy podokiennych
- Remont elementów stalowych
- Remont murków
- Przebudowa instalacji odgromowej
- Przebudowa instalacji elektrycznej
- Przebudowa instalacji sanitarnej

2.5. Opis podstawowych prac budowlanych i standardów wykonania

2.5.1. Roboty rozbiórkowe i demontażowe

Roboty rozbiórkowe i demontażowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów budowlanych, których usunięcie zostało przewidziane w dokumentacji projektowej. Do rozbiórki i demontażu projektuje się:

- Tablice informacyjne
- Kamery monitoringu
- Uchwyty na flagi
- Oświetlenie zewnętrzne
- Anteny RTV
- Kraty okienne
- Balustrady i poręcze
- Stolarkę okienną drewnianą
- Stolarkę drzwiową
- Czapki kominowe
- Rynny i rury spustowe
- Obróbki blacharskie i parapety zewnętrzne
- Instalację odgromową
- Warstwy wykończenia schodów zewnętrznych
- Nawierzchnie utwardzone wokół budynku w zakresie niezbędnym do wykonania termomodernizacji ścian poniżej poziomu terenu

- Demontaże przygotowawcze dla prac instalacyjnych wewnętrznych zgodnie z projektem branżowym

Odpady po rozbiórce nie powinny zanieczyszczać placu budowy. Do czasu wywiezienia, odpady należy składować w kontenerach.

Po wykonaniu prac rozbiórkowych należy oczyścić miejsce budowy.

2.5.2. Izolacja pionowa ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu i do wysokości cokołu

Projektuje się wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i cieplnej ścian zewnętrznych poniżej poziomu terenu oraz w przestrzeni cokołu nad poziomem terenu (zgodnie z wysokością istniejącego cokołu).

Prace należy rozpocząć od odkopania ścian budynku na głębokość poziomu ław fundamentowych. Wykonanie izolacji na ścianach zewnętrznych podziemia wymaga wykonania wykopów wąskoprzestrzennych zabezpieczonych za pomocą szczelnego deskowania rozpartego od ściany budynku. Wykop należy wykonywać stopniowo. Ziemię należy wybierać do takiej głębokości, przy której ściana wykopu jeszcze się nie usuwa i od razu wykładać balami układanymi szczelnie jeden przy drugim. Bale rozpierać należy rozpórkami usztywnionymi klinami. Ponieważ parcie gruntu wzrasta wraz z zagłębieniem, rozpórki zagęszczamy w miarę przesuwania się w głąb wykopu. Po wykonaniu wykopu krótkie poprzeczki można zastąpić balami pionowymi rozpartymi mniejszą liczbą rozpórek.

Uwaga: Przy wykonywaniu wykopów i prowadzonych w nich pracach, należy rygorystycznie przestrzegać następujących warunków:

- Krawędzie wykopu nie należy obciążać na szerokości 0,60 m ani gruntem wydobywanym, ani innymi materiałami.
- Zabrania się przebywania pracowników w wykopie podczas transportowania do niego materiałów.
- Zabrania się schodzenia do wykopu oraz wychodzenia z niego po rozporach lub innych elementach obudowy.
- Nie wskazane jest wykonywanie robót w wykopie podczas długotrwałych deszczy. Wykopy należy chronić przed zalewaniem wodami opadowymi.
- Nie wolno dopuścić do zawilgocenia gruntu pod fundamentami budynku.
- Zaleca się wykonywanie wykopów i robót budowlanych przewidzianych w projekcie termomodernizacji budynku odcinkami na długości do 7 m.
- Wykonywane wykopy winny być wyгородzone w sposób uniemożliwiający dostęp osób postronnych.
- Pracownicy zatrudnieni przy pracach ziemnych w głębokich wykopach powinni posiadać doświadczenie i wiedzę z zakresu BHP.
- Roboty należy wykonywać pod nadzorem uprawnionego pracownika technicznego.

Po wykonaniu wykopu należy zdemontować ewentualne warstwy istniejącej izolacji, nierówności ścian wyrównać zaprawą wyrównawczą murarską, powierzchnię oczyścić, a następnie wykonać izolację przeciwwodną ściany fundamentowej z polimero-bitumicznej masy uszczelniającej gr. 2,5-3 mm ułożonej na warstwie zagruntowanego podłoża (emulsją bitumiczną rozcieńczoną wodą).

Izolację termiczną będzie stanowić warstwa polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 16,0 cm (wsp. przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$), którą należy przykleić do masy bitumicznej. Płyty styrodurów należy osłonić od strony ziemi folią kubelkową do izolacji pionowej, gr. 0,6mm ułożoną stroną wypukłą do ściany.

Nad poziomem terenu wykonać cokół z tynku mozaikowego (zgodnie z wysokością istniejącego cokołu). Warstwę zbrojoną wykonać za pomocą zaprawy klejowej oraz tkaniny zbrojącej. Przygotowaną zaprawę klejową należy nanieść na powierzchnię zamocowanych i odpylonych (po szlifowaniu) płyt, ciągłą warstwą o grubości około 3-4 mm, pasami pionowymi lub poziomymi na szerokość siatki zbrojącej. Po nałożeniu zaprawy klejącej należy natychmiast wtopić w nią tkaninę zbrojącą tak, aby została ona równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki układać (w pionie lub poziomie) na zakład nie mniejszy niż 10cm.

Wykonać dwie warstwy siatki zbrojącej pod tynk mozaikowy.

W przypadku nie uzyskania gładkiej powierzchni na wyschniętą warstwę zbrojoną przyklejonej siatki nanieść drugą cienką warstwę zaprawy klejowej (o grubości ok. 1mm) celem całkowitego wyrównania i wygładzenia jej powierzchni. Wykonaną warstwę zbrojoną przed nałożeniem tynku należy zagruntować preparatem gruntującym. Warstwę zbrojoną można gruntować dopiero po jej związaniu, czyli po upływie min. 48 h od jej wykonania, przy dojrzewaniu w warunkach optymalnych (w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ i wilgotności 60%). Po zagruntowaniu trzeba odczekać do czasu wyschnięcia zastosowanego preparatu (min. 24 h). Po upływie tego okresu można przystąpić do nakładania tynku. Nad poziomem terenu, do cokołu wykonać tynk mozaikowy. Tynk nakładać ręcznie, za pomocą pacy stalowej.

Po zasypaniu ścian fundamentowych należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego oraz wykonać opaskę wokół budynku.

2.5.3. Ściany zewnętrzne - powyżej poziomu gruntu

Izolację termiczną będzie stanowić:

- docieplenie ścian zewnętrznych styropianem EPS-70 o obliczeniowym współczynniku $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$ grubości 20,0 cm
- docieplenie ościeży styropianem EPS-70 o obliczeniowym współczynniku $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$ gr. 2÷3 cm - stosownie do światła ościeżnic

Prace wstępne

Prace należy rozpocząć od demontażu wszelkich elementów występujących na elewacjach według zakresu demontaży. Po wykonaniu prac termomodernizacyjnych należy ponownie zamontować elementy do tego przewidziane (zgodnie z zakresem prac demontaży). Pozostałe elementy wymienić na nowe bądź wyremontować i ponownie zamontować.

Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do ocieplenia ścian należy dokładnie sprawdzić ich powierzchnię i dokonać oceny stanu technicznego podłoża. Podłoże powinno być nośne, suche, równe, oczyszczone z powłok antyadhezyjnych (jak np.: brud, kurz, pył, tłuste zabrudzenia i bitumy) oraz wolne od agresji biologicznej i chemicznej. Warstwy podłoża o słabej przyczepności (np.: słabe tynki, odspojone powłoki malarskie, niezwiązane cząstki muru) należy usunąć. Nierówności, ubytki podłoża oraz spoiny związane ze

strukturą muru należy odpowiednio wcześniej wyrównać zaprawą wyrównawczo-murarską. Podłoże chłonne zagruntować. Przed przystąpieniem do przyklejania płyt styropianowych należy dokonać oceny geometrii podłoża tj. równości powierzchni i odchylenia od pionu. W przypadku występowania niewielkich (do 3 cm) nierówności i krzywizn powierzchni, należy przeprowadzić wcześniejsze wyrównanie nierówności za pomocą zaprawy wyrównawczo-murarskiej. Przy czym jednorazowo można nakładać zaprawę warstwą o grubości nie większej niż 15 mm. Większe nierówności (ponad 3 cm) można zlikwidować jedynie poprzez zmianę grubości styropianu. W uzasadnionych przypadkach, w celu oczyszczenia podłoża z kurzu, brudu oraz słabo trzymających się powłok, zaleca się zmycie podłoża rozproszonym strumieniem wody.

Montaż listew cokołowych

Listwy cokołowe stanowią montażowe podparcie pierwszego rzędu płyt, ułatwiają zachowanie równomiernego poziomu kolejnych warstw, wzmacniają dolną krawędź systemu, a wykształcony na dolnej krawędzi kapinos nie dopuszcza do zacieków wody. Listwa powinna być mocowana poziomo na cokole budynku co zapewnia ochronę przed wpływem podciągania wilgoci, a także chroni przed zabrudzeniami – drobkami błota, nanoszonymi przez krople deszczu odbijające się od gruntu.

Montaż płyt styropianowych

Przygotowaną zaprawę klejącą należy układać na płycie styropianowej metodą "pasmowo-punktową" czyli na obrzeżach pasami o szerokości 3-6 cm, a na pozostałej powierzchni "plackami" o średnicy około 8-10 cm. Pasma należy nakładać na obwodzie płyty w odległości około 3 cm od krawędzi tak, aby po przyklejeniu zaprawa nie wyciskała się poza krawędzie płyty. Do mocowania płyt styropianowych zastosować zaprawę klejową. Płyty styropianowe należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Płyty termoizolacyjne należy mocować do podłoża przy użyciu łączników mechanicznych. Stosować łączniki z trzpieniem plastikowym o długości dostosowanej do materiału ściany zewnętrznej i jej parametrów technicznych. Zakotwienie łączników w warstwie konstrukcyjnej ściany na głębokość min. 4cm. Montaż łączników należy rozpocząć dopiero po dostatecznym stwardnieniu i związaniu zaprawy klejącej. Zewnętrzna powierzchnia przyklejonych płyt styropianowych musi być równa i ciągła. Po związaniu zaprawy klejącej i po zamocowaniu mechanicznym płyt styropianowych do podłoża należy całą zewnętrzną powierzchnię płyt, przeszlirować gruboziarnistym papierem ściernym. Należy wykonać uszczelnienia styków styropianu ze stolarką, ślusarką i obróbkami blacharskimi przy pomocy trwale elastycznej masy, listew i sznurów dylatacyjnych.

Elementy dodatkowe

W narożach wszystkich otworów okiennych i drzwiowych należy wkleić dodatkowe paski siatki zbrojącej w postaci prostokątów o wymiarach 20 x 35 cm, zatopionych w zaprawie klejącej. Paski należy wkleić ukośnie, pod kątem 45° do linii wyznaczonych przez krawędzie ościeży.

W celu zwiększenia odporności układu na uszkodzenia mechaniczne, umożliwienia swobodnego odprowadzania wody na zamocowanej warstwie termoizolacyjnej należy zamontować profile wykończeniowe. Profile montuje się we wszystkich szczególnych miejscach elewacji, takich jak: narożniki, ościeża, parapety itp. Profile te można mocować także równocześnie z zatapianiem siatki w warstwie zbrojonej systemu.

Warstwa zbrojona

Warstwę zbrojoną wykonać za pomocą zaprawy klejowej oraz tkaniny zbrojącej. Przygotowaną zaprawę

klejową należy nanieść na powierzchnię zamocowanych i odpylonych (po szlifowaniu) płyt, ciągłą warstwą o grubości około 3-4 mm, pasami pionowymi lub poziomymi na szerokość siatki zbrojącej. Po nałożeniu zaprawy klejącej należy natychmiast wtopić w nią tkaninę zbrojącą tak, aby została ona równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki układać (w pionie lub poziomie) na zakład nie mniejszy niż 10cm. W przypadku nie uzyskania gładkiej powierzchni na wyschniętą warstwę zbrojoną przyklejonej siatki nanieść drugą cienką warstwę zaprawy klejącej (o grubości ok. 1mm) celem całkowitego wyrównania i wygładzenia jej powierzchni. Grubość warstwy zbrojonej powinna wynosić od 3 do 5mm. Miejsca połączeń docieplenia ze stolarką okienną, drzwiową, obróbkami blacharskimi i dylatacjami należy uszczelnić odpowiednimi materiałami trwale elastycznymi (np. uszczelniające taśmy rozprężne).

Podkład pod tynki

Wykonaną warstwę zbrojoną przed nałożeniem tynku należy zagruntować preparatem gruntującym. Warstwę zbrojoną można gruntować dopiero po jej związaniu, czyli po upływie min. 48 h od jej wykonania, przy dojrzewaniu w warunkach optymalnych (w temperaturze +20°C i wilgotności 60%). Po zagruntowaniu trzeba odczekać do czasu wyschnięcia zastosowanego preparatu (min. 24 h). Po upływie tego okresu można przystąpić do nakładania tynku.

Wyprawa tynkarska.

Nad poziomem terenu, do cokołu wykonać tynk mozaikowy. Tynk nakładać ręcznie, za pomocą pacy stalowej, na uprzednio zagruntowaną powierzchnię.

Na ścianach powyżej linii cokołu zastosować tynk mineralny o strukturze ziarna, gr. 1,5mm. Malować farbą silikonową.

2.5.4. Kolorystyka elewacji

Kolorystyka elewacji zgodnie z rysunkami nr A-05 - A-08.

2.5.5. Docieplenie dachu

Projektuje się docieplenie stropu pod dachem płytami z wełny mineralnej o grubości 33 cm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,050W/(mK)$.

Na powierzchni stropu rozłożyć warstwę folii paroszczelnej. Folię układać na zakład około 10 cm, który sklejać jest taśmą samoprzylepną.

Wełnę rozkładać na całej powierzchni, dbając o zachowanie odpowiedniej jej grubości i szczelne pokrycie całego stropu. Płyty wełny układać w mijankę, w taki sposób, aby dokładnie dopasować jedną płytę do drugiej. Nie wolno pozostawić żadnych pustych miejsc w izolacji. Można ułożyć je dwuwarstwowo, pamiętając by płyty ściśle przylegały do siebie, a płyty górnej warstwy zakrywały miejsca połączeń pierwszej warstwy. Warstwy ocieplenia wywinać na około 30 cm na ściany kolankowe.

Wierzchnia warstwę ocieplenia można zabezpieczyć folią izolującą wiatr.

2.5.6. Wymiana obróbek blacharskich, podokienników zewnętrznych, rynien i rur spustowych, pasów podrynnowych itp.

Projektuje się rozbiórkę istniejących obróbek blacharskich, podokienników zewnętrznych, rynien i rur spustowych i pasów podrynnowych. W ich miejsce zamontować nowe obróbki, parapety, rynny i rury spustowe.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej, ocynkowanej, powlekanej, gr. 0,6mm kolor RAL 3011.

Podokienniki zewnętrzne z blachy stalowej ocynkowanej, powlekanej, gr. 0,6mm kolor RAL 3011.

Nowoprojektowane elementy systemu odwodnienia - rury spustowe fi 100mm, stalowe ocynkowane, powlekane, rynny fi 150 mm, stalowe ocynkowane, powlekane kolor RAL 3011.

Rury spustowe nowego systemu odwodnienia połączyć z siecią kanalizacyjną w miejscach, w których istniało pierwotne połączenie.

2.5.7. Przebudowa kominów i czapek

Przed przystąpieniem do prac należy podnieść poziom dolnej krawędzi otworów wentylacyjnych tak by poziom ten znajdował się średnio min. 60 cm nad kalenicą lub płaszczyzną stropodachu. W tym celu należy zdemontować istniejące czapki betonowe, wykonać przemurowanie i nadbudowę kominów z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Oczyszczyć pozostałą (starą) powierzchnię kominów z odpadających tynków i innych zanieczyszczeń. Wszelkie nierówności i ubytki wyrównać zaprawą murarską naprawczą. Powierzchnie boczne kominów zatrzeć tynkiem cementowo-wapiennym kategorii III. Na powierzchniach kominów należy wykonać:

- izolację z twardych płyt z wełny mineralnej na kleju gr. 4cm
- zbrojenie z tkaniny szklanej zatopionej w kleju
- tynk mineralny biały o strukturze ziarna
- warstwę z farby silikonowej białej

Wykonać nowe czapki betonowe o grubości 8 cm i odsadźce równej 5 cm. Zastosować kratki ochronne w otworach wentylacyjnych na przełot zabezpieczające komin przed zanieczyszczeniami. Kratki wentylacyjne z PCV 14 x 14 cm w kolorze białym.

2.5.8. Remont schodów zewnętrznych

Po usunięciu starych warstw wykończeniowych schodów zewnętrznych – płytek, powierzchnię oczyścić i osuszyć. W miejscach ubytków, nierówności, wgłębień wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy szpachlowej szarej, cementowej z trawem. Następnie położyć warstwę grubości min. 2mm z jednoskładnikowej, cementowej zaprawy uszczelniającej do wytwarzania elastycznych powłok, nie przepuszczających wody i mostkujących pęknięcia. Zaprawę uszczelniającą należy wyprowadzić również na ściany. W warstwę tą na styku ze stolarką i ścianami wtapiać taśmę uszczelniającą.

Następnie układać okładziny podłogowe z płytek gresowych antypoślizgowych, mrozoodpornych na zaprawie klejowej mrozoodpornej i wodoodpornej o podwyższonej przyczepności i elastyczności. Wymiary płytek 30x30cm, powierzchnia strukturalna, antypoślizgowość R10, kolor beżowy. Dla zachowania równych odległości między płytkami można stosować krzyżyki dystansowe, stosować listwy

krawędziowe aluminiowe. Stosować fugi z trasek, kolor dopasowany do koloru okładziny o gr. 2-4mm. Na obwodzie styku ze ścianą układać płytki cokołowe o wysokości 15 cm.

2.5.9. Opaska wokół budynku

Opaska odwadniająca

Po wykonaniu izolacji pionowej ścian fundamentowych należy wykonać nową opaskę odwadniającą o szer. 0,8 m w stosunku do ocieplenia ścian zewnętrznych powyżej poziomu gruntu. Wykonać opaskę z kostki betonowej brukowej wibroprasowanej gr. 6cm (w kolorze i kształcie jak kostka istniejąca) oraz trawnikowych obrzeży betonowych. Opaskę wykonać ze spadkiem 2% w kierunku otaczającego terenu, dopasować poziom opaski do poziomów wejściowych do budynku. Gdy opaska stanowi fragment chodnika, należy ją przełożyć: zdemontować, oczyścić i ponownie ułożyć, zgodnie ze wcześniejszym wzorem.

Pod nawierzchnię z kostki betonowej, projektuje się nowe warstwy podbudowy:

- kostka betonowa o gr. 6cm
- podsypka piaskowa, gr. 3 cm
- podbudowa żwirowa utwardzona, gr. 5 cm
- grunt rodzimy

2.5.10. Wykonanie zadaszeń systemowych

Nad trzema wejściami bocznymi oraz trzema tylnymi projektuje się zadaszenie szklane płaskie na wspornikach. Wysokość montażu – 20 cm nad przekrywanym otworem. Okucia, belka stalowa nośna ze stali nierdzewnej, szkło bezpieczne VSG 2x6mm ESG, odległość między wspornikami max. 1,2 m, powierzchnia stalowa szlifowana. Mocowanie do ściany za pomocą szpilek gwintowanych i kotwy chemicznej. Należy wykonać tulejowanie dystansu pomiędzy ścianą a początkiem styropianu. Mocowanie konstrukcji do szkła przy użyciu rotuli do szkła $\Phi 50$ oraz kołnierza podkładki EPDM. Otwory przelotowe w tafli $\Phi 20$ mm. Zadanie wykonane z 5 % spadkiem oraz z rynną przymocowaną do krawędzi tafli szkła.

2.5.11. Wymiana krat okiennych

Projektuje się wymianę istniejących krat okiennych na nowe – składające się z ramy z kątownika 50x50x7 oraz wypełnienia z prętów okrągłych $\phi 10$, zamocowanych do ściany za pomocą kątownika i kotwy mocującej. Pręty wypełnienia w rozstawie co 10 cm oraz pręt poprzeczny w połowie wysokości kraty. Elementy wypełnienia oraz rama połączone ze sobą za pomocą spawania. Rama połączona z kątownikiem mocującym za pomocą śruby dodatkowo spawanej ze względu na możliwość odkręcenia. Całość malowana farbą podkładową oraz dwiema warstwami farby chlorokauczukowej.

2.5.12. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej

Zakres prac związany z wymianą stolarki obejmuje:

- roboty rozbiórkowe: wykucie istniejącej stolarki oraz rozebranie parapetów zewnętrznych,
- montaż nowej stolarki
- roboty tynkarskie – tynkowanie ościeży,
- roboty malarskie – malowanie ościeży,
- usunięcie materiałów z rozbiórki,

Projektuje się wykonanie nowej stolarki okiennej PCV.

Kolor ramy biały, okna rozwierno-uchylne, okucia obwodowe.

Stolarkę montować licując ościeżnicę ze ścianą od strony zewnętrznej.

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić wymiary otworu w murze. Zamówienie nowej stolarki wykonać po sprawdzeniu faktycznych wymiarów.

Projektuje się wykonanie nowej stolarki drzwiowej zewnętrznej aluminiowej profilowej z profilem ciepłym o współczynniku po wykonaniu $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Stolarkę montować licując ościeżnicę ze ścianą od strony zewnętrznej.

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić wymiary otworu w murze. Zamówienie nowej stolarki wykonać po sprawdzeniu faktycznych wymiarów.

2.5.13. Montaż poręczy i balustrad przy schodach

Projektuje się poręcze i balustrady przyschodowe wykonane ze stali nierdzewnej, gatunek stali AISI 316 w systemie Ø42,4mm. Wykończenie mat, wysokość pochwyty nad terenem bądź spocznikiem 110 cm. Bariere mocowanie na wierzch, poręcze – mocowanie boczne. Słupki Ø 42,4 mm, poręcze Ø 42,4 mm, podstawa słupka gr. 4 mm (trzy otwory 11x9 fasolka), z rozetą maskującą i rurką Ø12mm co 12 cm.

Słupki poręczy i uchwyty ściennie zamontowane punktowo w 3 miejscach za pomocą kotew mocujących M10 ze stali nierdzewnej, długości 100 mm, miejsce połączenia zakryte rozetą maskującą.

Poręcze przy schodach muszą być o 30 centymetrów przedłużone na końcu i zakończone tak, aby gwarantowały bezpieczne użytkowanie. Nie mogą one mieć ostrych kątów czy niebezpiecznych wykończeń. Poręcze przy schodach powinny być oddalone od ścian, do których są mocowane, co najmniej 0,05 m. Maksymalny prześwit między elementami wypełnienia balustrady równy 20 cm.

2.5.14. Remont koszy podokiennych

Przed przystąpieniem do prac wykonać demontaż istniejących krat i pokryw osłonowych na koszach podokiennych. Mur koszy podokiennych wyremontować w następujący sposób. Występujące pęknięcia koszy podokiennych po dokładnym oczyszczeniu i przemyciu wodą wypełnić zaprawą cementową. Powierzchnię pionową i poziomą kosza przed nałożeniem tynku należy zagruntować preparatem gruntującym. Warstwę zbrojoną można gruntuować dopiero po jej związaniu, czyli po upływie min. 48 h od jej wykonania, przy dojrzewaniu w warunkach optymalnych (w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ i wilgotności 60%). Po zagruntowaniu trzeba odczekać do czasu wyschnięcia zastosowanego preparatu (min. 24 h). Po upływie tego okresu można przystąpić do nakładania tynku. Na powierzchniach wewnętrznych – pod pokrywami osłaniającymi wykonać tynk cementowo-wapienny zatarty na gładko, na powierzchniach zewnętrznych i wierzchnich - widocznych wykonać tynk mozaikowy jak w przypadku cokołu. Tynk nakładać ręcznie, za pomocą pacy stalowej.

Nad koszami wykonać nowe pokrywy osłonowe z blachy o wymiarach 1,85 x 1,20 m i grubości około 10 mm. Na obwodzie blachę wzmocnić poprzez przyspawanie bednarką stalową. Pokrywy zamontować na dwóch zawiasach poziomych osadzonych w murze. Pokrywy wyposażać w uchwyty umiejscowione około 8 cm od dolnej krawędzi blachy. Wszystkie elementy łączyć za pomocą spawania. Całość malowana farbą podkładową oraz dwiema warstwami farby chlorokauczukowej w kolorze RAL 3011.

Ocieplenie ściany zewnętrznej w koszu podokiennym wykonać jak w przypadku ściany piwnic.

2.5.15. Remont murków

Występujące pęknięcia murków po dokładnym oczyszczeniu i przemyciu wodą wypełnić zaprawą cementową. Powierzchnię murku zagruntować preparatem gruntującym. Po zagruntowaniu odczekać do czasu wyschnięcia zastosowanego preparatu (min. 24 h). Po upływie tego okresu można przystąpić do nakładania tynku. Zastosować tynk mozaikowy jak w przypadku cokołu.

2.5.16. Przebudowa instalacji odgromowej

Przebudowa instalacji odgromowej zgodnie z częścią elektryczną opracowania.

2.5.17. Przebudowa instalacji elektrycznej

Przebudowa instalacji elektrycznej zgodnie z częścią elektryczną opracowania.

2.5.18. Przebudowa instalacji sanitarnej

Przebudowa instalacji sanitarnej zgodnie z częścią sanitarną opracowania.

2.6. Wpływ na środowisko

Wykonanie projektowanych prac nie oddziałuje w żaden znaczący sposób na środowisko zarówno podczas prowadzenia prac budowlanych jak i na etapie eksploatacji obiektu.

Wykonanie projektowanych prac nie wpływa na zdrowie ludzi oraz obiekty sąsiednie.

2.7. Ocena techniczna projektowanej termomodernizacji

Nie stwierdza się zagrożenia dla bezpieczeństwa użytkowników i ich mienia. Projektowane roboty nie powinny wpłynąć w żaden istotny sposób na stan techniczny elementów konstrukcyjnych budynku, warunki geologiczno- inżynierskie i stan posadowienia istniejącego budynku. Obecny stan techniczny budynku pozwala na przeprowadzenie zaprojektowanych rozwiązań.

2.8. Atestacja i świadectwa dopuszczenia

Materiały i urządzenia techniczne zastosowane w budynku powinny posiadać ważne aprobaty techniczne oraz certyfikaty zgodności wydane przez odpowiednie placówki naukowo-badawcze, np. ITB.

2.9. Ochrona przeciwpożarowa

Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej budynków zawarte w warunkach technicznych nie dotyczą zakresu prac projektowych w niniejszym projekcie.

2.10. Spełnienie warunków niezbędnych do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne

Wymagania dotyczące warunków niezbędnych do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne zawarte w warunkach technicznych i przepisach prawa budowlanego nie dotyczą zakresu prac projektowych w niniejszym projekcie.

2.11. Charakterystyka energetyczna

2.11.1. Bilans mocy urządzeń elektrycznych

W wyniku przeprowadzonej modernizacji bilans mocy urządzeń elektrycznych ulegnie zmianie.

2.11.2. Właściwości cieplne przegród zewnętrznych

W wyniku przeprowadzonej termomodernizacji właściwości cieplne przegród ulegną zmianie.

Ściany zewnętrzne powyżej poziomu gruntu - $U=0,170 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}) < 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Ściany zewnętrzne poniżej poziomu gruntu - $U=0,170 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}) < 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Strop poddasza - $U=0,147 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}) < 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Drzwi (częściowo) $U=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}) = U=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Pozostałe parametry nie ulegną zmianie.

2.11.3. Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej i innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę cieplną obiektu budowlanego, w tym wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Źródłem ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania jest istniejący kocioł gazowy. Projektowane zmiany mają na celu wymianę instalacji centralnego ogrzewania, zastąpienie starych grzejników nowymi grzejnikami stalowymi płytowymi o wyższej efektywności oddawania ciepła. Sprawność wytwarzania ciepła w istniejącym kotle nie ulegnie zmianie.

2.11.4. Dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno- budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno- budowlanych

Budynek i jego instalacje grzewcze zostały zaprojektowane w taki sposób, aby ilość energii grzewczej potrzebnej do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie. Zaprojektowano pełną wymianę instalacji centralnego ogrzewania co zapewni oszczędności w zużyciu paliwa.

2.11.5. Zapotrzebowanie na energię elektryczną, ciepło, wodę oraz odbiór ścieków dla projektowanej termomodernizacji

Istniejące zapotrzebowanie na c.w.u., wodę oraz odbiór ścieków nie ulegnie zmianie. Zapotrzebowanie na paliwa na potrzeby c.o. ulegnie zmianie dzięki wymianie instalacji c.o. i zamontowaniu grzejników o wyższej efektywności oddawania ciepła niż istniejące.

2.11.6. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania, o ile są dostępne techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

Obecnym źródłem ciepła na cele c.o. jest istniejący kocioł gazowy. Zastosowanie rozwiązań prowadzących do zastąpienia istniejącego źródła energii źródłem alternatywnym nie jest uzasadnione ekonomicznie. Projektowane rozwiązanie z wymianą pełną wymianą instalacji c.o. przyniesie znaczne oszczędności eksploatacyjne.

2.12. Uwagi końcowe

Prace powinny być prowadzone pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane. Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi, sztuką budowlaną i przy zachowaniu przepisów BHP.

Projektant:
mgr inż. arch. Małgorzata Deryło

3. ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BRANŻY SANITARNEJ

3.1. Podstawa opracowana

- Zlecenie na opracowanie projektu
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Obowiązujące normy i przepisy
- Literatura techniczna w zakresie traktowanego tematu

3.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest modernizacja instalacji centralnego ogrzewania polegająca na wymianie instalacji grzewczej w przedmiotowym budynku

Projekt zawiera:

- opis techniczny,
- część graficzną.

3.3. Krótka charakterystyka obiektu

Remontowany budynek to szkoła. Jest to budynek piętrowy z piwnicą. Budynek posiada niezbędne instalacje sanitarne. Źródłem ciepła dla instalacji jest istniejący gazowy kocioł grzewczy zlokalizowany w piwnicy budynku w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni.

3.4. Instalacja c.o.

3.4.1. Opis stanu istniejącego

Instalacja grzewcza budynku wykonana jest jako wodna pompowa z rozdziałem dolnym. Przewody stalowe, spawane, rurarz przewymiarowany. Przewody prowadzone w piwnicy oraz nad posadzką z możliwością dostępu. Elementami grzejnymi są stare grzejniki członowe żeliwne. Izolację przewodów instalacji wykonano na przewodach w pomieszczeniu kotłowni, pozostałe przewody są nieizolowane.

Źródłem ciepła dla każdego mieszkania komunalnego są istniejące kotły gazowe, które nie podlegają wymianie.

Źródłem ciepła dla instalacji jest gazowy kocioł Viessman Vitocrossal200 o mocy 142kW wyposażony w automatykę pogodową oraz automatykę obsługującą dwa obiegi grzewcze z mieszaczami. Kocioł jest w b. dobrym stanie technicznym i nie przewiduje się jego wymiany. Kocioł znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni w piwnicy budynku.

Elementami kotłowni nie podlegającymi wymianie są:

- o Kocioł gazowy Viessman Vitocrossal200 142kW
- o Rozdzielacze inst. c.o.
- o Układ detekcji gazu: zawór odcinający gaz w szafce na zewnątrz budynku, detektor gazu, centralka sterująca MD-2.Z.
- o Instalacja odprowadzenia spalin

- Czujnik temp. zewnętrznej kotła
- Naczynie wzbiornicze przeponowe REFLEX NG o pojemności 100 dm³

3.4.2. Opis przyjętego rozwiązania

Prace przewidywane do wykonania zgodnie z tym opracowaniem projektowym będą obejmowały:

- demontaż istniejącej instalacji grzewczej
- montaż nowych grzejników
- montaż termostatów grzejnikowych
- montaż: ręcznych zaworów równoważących z funkcją odcięcia i nastawą wstępną, zaworów 3-drogowych mieszających, pomp obiegowych, filtrów i zaworów na odejściach z rozdzielacza (2 sztuki)
- montaż licznika ciepła umożliwiającego monitoring zużytego ciepła
- montaż zmiękczacza wody zainstalowany na istniejącym układzie uzupełniania zładu instalacji c.o.
- montaż pomieszczeniowego regulatora sterującym obiegiem sali gimnastycznej

3.4.3. Instalacja grzewcza

Instalacja zostanie wykonana z przewodów stalowych łączonych przez spawanie. Rozprowadzenie instalacji przewidziano z wykorzystaniem dotychczasowych tras tj. w piwnicy oraz pod stropem parteru oraz nad posadzką – zgodnie ze stanem istniejącym. Projektowane obiegi grzewcze należy włączyć do istniejącego rozdzielacza i wyposażyć w armaturę zgodnie z częścią graficzną.

3.4.4. Grzejniki

Przewidziano zastosowanie grzejników stalowych, płytowych boczozasilanych. Kolor grzejników RAL9016, maksymalne ciśnienie pracy 10 bar. Grzejnik wykonany ze stali zimnowalcowanej o grubości blachy 1,25mm. Powierzchnia grzejnika zabezpieczona przed korozją warstwą fosforanów, pokryta farbą katalforetyczną oraz warstwą epoksydowego lakieru proszkowego. Grzejniki ustawione przy ścianie, należy montować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki zgodnie z wytycznymi montażu producenta. Uchwyty powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejniki montować w sposób zapewniający stabilność konstrukcji montażowej i sztywność grzejników. W przypadku braku stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty ją zapewniające. Grzejniki zamontować w fabrycznych foliach zabezpieczających. Foleie należy zdjąć przed samym odbiorem robót, po próbach szczelności.

Grzejniki w pomieszczeniach o numerze: 3, 6, 7, 16 należy zabudować nowymi osłonami drewnianymi. Obudowy istniejących grzejników należy dostosować wymiarowo do grzejników projektowanych. Grzejniki na Sali gimnastycznej należy montować za istniejącymi drabinkami gimnastycznymi. Drabinki należy odsunąć od grzejników na odległość ok. 10cm (licząc od szczebla drabinki) aby uniknąć kopania grzejnika przez osoby wspinające się.

3.4.5. Regulacja instalacji

Instalacja c.o. regulowana będzie przez automatykę pogodową zainstalowaną przy istniejącym kotle gazowym. Regulacja pracy instalacji realizowana będzie z użyciem:

- zaworów regulacyjnych na zasilaniu każdego obiegu posiadających funkcję całkowitego odcięcia przepływu oraz nastawę wstępną. Na każdym odejściu z rozdzielacza należy zamontować ręczny zawór równoważący DN25 1 szt., Dn40 1 szt
- zaworów 3-drogowych mieszających i pomp obiegowych na zasilaniu każdego obiegu c.o.
- regulatora pomieszczeniowego zlokalizowanego w sali gimnastycznej współpracującym z istniejącym kotłem gazowym i regulującym pracę obiegu sali.
- regulacja miejscowa będzie realizowana z wykorzystaniem zaworów termostatycznych grzejnikowych z głowicami termostatycznymi.

Do odpowietrzania instalacji zaprojektowano automatyczne odpowietrzniki, które należy umieścić w najwyższych punktach instalacji, rozmieszczone w taki sposób aby uniknąć zasyfonowań przewodów.

3.4.6. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla potrzeb budynku jest istniejący kocioł gazowy Viessmann Vitocrossal200. Kocioł jest w b. dobrym stanie technicznym i nie przewiduje się jego wymiany. Kocioł posiada automatykę pogodową oraz możliwość sterowania dwoma obiegami grzewczymi z mieszaczami.

Zaprojektowano na każdym obiegu grzewczym pompy o parametrach:

- Obieg sali gimnastycznej: $Q=0,52 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=2,45 \text{ mH}_2\text{O}$
- Obieg szkoły: $Q=2,45 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=5,59 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla zapewnienia parametrów wody grzewczej w instalacji zgodnie z PN-93/C-04607 w pomieszczeniu kotłowni należy zamontować zmiękcacz wody na istniejącym układzie uzupełniania zładu c.o..

Źródłem ciepła dla mieszkań komunalnych są kotły gazowe, które są w dobrym stanie technicznym i nie przewiduje się ich wymiany.

3.4.7. Izolacja

Instalacja w piwnicy zostanie zaizolowana z wykorzystaniem otulin PUR. Należy zwrócić szczególną uwagę na wykonanie połączeń izolacji, aby nie zostawiać odsłoniętych przewodów. Izolację wykonać na przewodach znajdujących się w piwnicy budynku. Izolację w miejscach ogólnodostępnych (korytarze w piwnicy) wykonać jako wzmocnione przed uszkodzeniami mechanicznymi (zrywanie izolacji przez uczniów, wieszanie się na rurach). Wymagane grubości izolacji termicznej dla wody grzewczej do 95°C wynoszą:

Średnica rury (mm)	Dla temperatury otoczenia $t_i > 12^\circ\text{C}$	Dla temperatury otoczenia $-2^\circ\text{C} > t_i > 12^\circ\text{C}$
15	20mm	30mm
18	20mm	30mm
22	20mm	30mm
28	30mm	30mm
35	30mm	35mm
42	30mm	35mm

50	30mm	35mm
----	------	------

3.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej

W mieszkaniach komunalnych należy wymienić pion kanalizacji sanitarnej wraz z podejściami. Wymieniony pion włączyć w istniejący poziom kanalizacji sanitarnej w piwnicy. Instalację wykonać z rur

3.6. Wykonanie instalacji

3.6.1. Roboty montażowe

Poziomy rozprowadzające instalacji c.o. zaprojektowano na trasie przewodów dotychczas istniejących (z niewielkimi zmianami). Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku rozdzielaczy instalacji. W miejscach gdzie występują zasyfonowania należy zainstalować odpowietrzniki automatyczne.

Przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Tuleje powinny być co najmniej 2 cm dłuższe niż grubość przegrody. Przestrzeń między tuleją a rurą należy wypełnić materiałem elastycznym. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: co najmniej o 2 cm. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających.

Wydłużenia termiczne przewodów rozprowadzających będą kompensowane poprzez ich układ oraz autokompensację. Konstrukcja uchwytów ma zapewniać swobodne przesuwanie się przewodów. Przewody mocować w odległościach nie większych niż podane w tabeli:

Rury stalowe				
Średnica rury	DN15	DN20	DN25	DN32
Odległość między uchwytami [m]	2,0	2,0	2,9	3,4

3.6.2. Odwodnienie i odpowietrzenie instalacji

Przewody rozprowadzające należy prowadzić z zachowaniem spadku w kierunku rozdzielaczy instalacji co umożliwi spust wody z instalacji. Przy grzejnikach na działce powrotnej zaprojektowano zawory odcinające z możliwością spustu wody. Dodatkowo w zawory spustowe ze złączką do węża zaopatrzyć instalację w miejscach, w których nie można centralnie spuścić wody ze zładu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zapatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

Odpowietrzenie instalacji przewidziano w najwyższych punktach instalacji. Odpowietrzniki należy zamontować na w najwyższych miejscach instalacji, na zakończeniu pionów oraz jeśli wyniknie to z prac montażowych w powstałych zasyfonowaniach przewodów.

3.7. Montaż armatury i osprzętu

Na odejściach z istniejących rozdzielaczy należy zamontować:

- Zawór odcinający
- Filtr skośny
- Zawór 3-drogowy mieszający
- Pompa
- Zwór zwrotny
- Czujnik
- Zawór regulacyjny
- Manometry
- Termometry

Połączenia gwintowane wykonać jako śrubunkowe w celu bezproblemowej wymiany zaworu w przypadku jego uszkodzenia. Armatura o średnicy DN50 musi posiadać połączenia kołnierzowe.

Na podejściach grzejnikowych zasilających zamontować zawory termostaticzne DN15 z nastawą wstępną o powierzchni niklowanej. Zakres ustawienia wstępnego od 1 do 7 z odstępem 0,5. Maksymalna temperatura czynnika 120 °C, $\Delta P_{\max} = 0,6$ bar, PN10. Na podejściach powrotnych zamontować zawór odcinający powrotny umożliwiający indywidualne odcięcie grzejnika podczas eksploatacji lub naprawy bez wpływu na pozostałe grzejniki w instalacji. Wykończenie: mosiądz niklowany.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Regulator pomieszczeniowy w sali gimnastycznej należy zamontować wg. wytycznych producenta.

3.7.1. Próba szczelności instalacji c.o.

Po zmontowaniu instalacji c.o., przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona dla całej instalacji, zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Naczynie zbiorcze nie bierze udziału w próbie z związku z tym należy je na czas pomiaru odłączyć wraz z pozostałymi elementami zabezpieczającymi. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie części projektowanej). Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienie roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), podłączyć naczynie zbiorcze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie

działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

3.7.2. Izolacja

Izolację ciepłochronną rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z pianki polietylenowej. Montaż izolacji należy przeprowadzić po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu prób szczelności oraz po sprawdzeniu poprawności wykonania powyższych robót protokołem wykonania. Otuliny powinny być nałożone na styk i powinny szczelnie przylegać do powierzchni izolowanej.

3.7.3. Opomiarowanie

Zaprojektowano opomiarowanie zużycia ciepła przed rozdzielaczem w pomieszczeniu kotłowni. W skład zestawu wchodzi: ultradźwiękowy przetwornik przepływu DN20 $Q_n=2,97\text{m}^3/\text{h}$, przelicznik z wewnętrzną elektroniką i opomiarowaniem przeznaczony do pomiaru wielkości przepływu, temperatury i zużycia energii, dwa czujniki temperatury. Zakres temperatur do 130 °C. Urządzenie wyposażone w zdalny odczyt za pośrednictwem interfejsu M-Bus. Ciepłomierz zostanie wpięty do systemu monitoringu zużycia ciepła prowadzonego przez Gminę Baranów Sandomierski, według projektu elektryki.

3.7.4. Oznaczenia

Przewody, armatura i urządzenia należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji grzewczej. Oznaczenia należy wykonać na przewodach i armaturze zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni.

3.8. Obliczenia

Założenia do obliczeń

Obliczenia bilansu cieplnego dla modernizowanego oraz obliczenia instalacji grzewczej wykonano z wykorzystaniem programu Audytor OZC oraz CO.

Dane klimatyczne do obliczania zapotrzebowania ciepła przyjęto ze stacji meteo w Sandomierzu. Dane podstawowe: parametry zasilania instalacji c.o. 80/60 °C, III strefa klimatyczna

Moc grzewcza instalacji 67,2 kW

3.9. Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

Pozyskany z demontażu przewodów instalacji i grzejników złom należy pozostawić do dyspozycji inwestora lub zutylizować w uzgodnieniu z nim.

Wytyczne elektryczne

Należy zasilic dwie pompy obiegowe na każdym obiegu grzewczym,

3.10. Uwagi końcowe

Prace instalacyjne-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru robót budowlano-montażowych” oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich

usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002r. poz.690) + zmiany (Dz. U. Nr 109 poz. 1156 z dnia 7 kwietnia 2004r)

Projektował:
mgr inż. Łukasz Witkowicz

4. ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

4.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie na opracowanie projektu
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Obowiązujące normy i przepisy
- Literatura techniczna

4.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

- instalacja oświetlenia,
- instalacja BEMS,
- instalacja odgromowa.

Projekt zawiera:

- opis techniczny,
- część graficzną.

4.3. Krótka charakterystyka obiektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budynek Szkoły Podstawowej w Dąbrowicy, zlokalizowany przy ul. Dąbrowica 78.

Jest to budynek wielokondygnacyjny:

- piwnica – pod częścią budynku,
- parter,
- I piętro.

4.4. Instalacja odgromowa

4.4.1. Opis stanu istniejącego

Budynek jest wyposażony obecnie w instalację odgromową. Istniejącą instalację odgromową należy zdemontować i wykonać nową.

4.4.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne techniczne Inwestora,
- wytyczne technologiczne,
- projekt budowlany budynku,
- obowiązujące Normy, Przepisy oraz zarządzenia, w tym:
 - PN-EN 62305: Ochrona odgromowa – część 1: Zasady ogólne

- PN-EN 62305: Ochrona odgromowa – część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305: Ochrona odgromowa – część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenie życia
- PN-EN 62305: Ochrona odgromowa – część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-IEC 61024-1-1: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

4.4.3. Opis instalacji odgromowej

Instalacja odgromowa dla projektowanego obiektu jest wymagana - poziom ochrony odgromowej wynosi III.

Zwody poziome instalacji odgromowej wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn $\Phi 8$ mm.

W III poziomie ochrony odgromowej wymagane jest zachowanie następujących parametrów instalacji odgromowej:

- wymiar oka sieci zwodów poziomych: 15m x 15m,
- średnia odległość między przewodami odprowadzającymi: 15m,
- minimalny przekrój przewodów odprowadzających: 50mm²,
- minimalny przekrój taśmy uziemiającej ocynkowanej: 90mm²,
- minimalna liczba przewodów odprowadzających: 8szt
- kąt ochronny 30°
- promień toczącej się kuli R = 45m

Wszystkie elementy budowlane, znajdujące się nad powierzchnią dachu należy wyposażyć w zwody pionowe i połączyć z siatką zwodów poziomych. Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, wyciągi, anteny GSM, anteny RTV/SAT, koryta kablowe itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem, przewodem odprowadzającym lub stalowym zbrojeniem konstrukcji. Instalację odgromową należy wykonać jako sieć zwodów poziomych i pionowych wykonanych drutem FeZn $\Phi 8$ mm. Przewody odprowadzające prowadzić w rurkach BE 35 prowadzonych w warstwie termoizolacyjnej budynku lub natynkowo. Jako złącza ZK stosować studzienki probiercze 250x250x60 umieszczone w podłożu (kostka brukowa) lub puszki hermetyczne 250x250x60 montowane w warstwie docieplenia budynku na wysokości h=0,5m.

Od złączy kontrolnych ZK do uziomu otokowego stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4. Należy wykonać miejscowo nowy uziom otokowy budynku z bednarki FeZn 40x5. Na uziomie otokowym w miejscu krzyżowania się z sieciami zewnętrznymi (jeżeli takowe istnieją) należy nałożyć rurę ochronną tak, aby najmniejsza odległość między uziomem otokowym, a kablami elektroenergetycznymi, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza niż 1 m. Rurę ochronną na końcach uszczelnić od przedostawania się wody.

Dopuszcza się stosowanie pionowych uziomów szpilkowych w celu uzyskania prawidłowej wartości rezystancji uziomu. Prace należy skoordynować z wykonaniem opasek odwadniających wokół budynku. Uziom otokowy montować w odległości 1m od budynku na głębokości 0,7m. Należy stosować wyłącznie połączenia spawane. Miejsca łączeń zabezpieczać antykorozyjnie.

Zwody poziome wykonać lokalnie jako nienaprężne na wspornikach betonowych lub z tworzywa sztucznego klejonych do papy termozgrzewalnej, lokalnie naprężne. Na dachach łączyć wszystkie elementy metalowe do instalacji odgromowej.

Na kominach stosować iglice kominowe o odpowiedniej wysokości. Całość wykonać zgodnie z

rys. **E-04**. Po wykonaniu instalacji wykonawca ma wykonać stosowne pomiary instalacji odgromowej, oraz sporządzić metrykę urządzenia piorunochronnego.

W przypadkach gdy rezystancja uziomu jest będzie wyższa od 10Ω , stosować dodatkowe uziomy pionowe. W pobliżu wejścia głównego do budynku oraz chodnika należy odsunąć uziom otokowy o 3m od skraju chodnika w kierunku istniejącego trawnika. Przewody odprowadzające biegnące w poprzek chodników montować w rurach osłonowych typu HD-PE gr. ścianki 3mm średnica 50mm.

4.4.4. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym Projektem oraz Przepisami PBUE, Polskimi Normami oraz obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego. W kwestiach spornych dotyczących budowy instalacji wykonawca zasięgnie opinii Projektanta, Inspektora Nadzoru, a tam gdzie konieczne - Inwestora.

Po wykonaniu wszystkich robót należy sporządzić dokumentację powykonawczą oraz Metrykę Urządzenia Piorunochronnego.

Po zakończeniu w/w robót - zgłosić i przeprowadzić odpowiednie odbiory techniczne. Do montażu instalacji odgromowej należy stosować osprzęt posiadający aktualne atesty oraz dopuszczone do stosowania w budownictwie. Montaż oraz sprawdzenia powykonawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami PN-EN 62305-3 oraz dołączonym do niej załącznikiem „E”.

Zwraca się uwagę, by wszelkie stosowane urządzenia elektryczne posiadały odpowiednie świadectwa, certyfikaty, dopuszczenia techniczne oraz atesty techniczne.

4.5. Wymiana instalacji elektrycznej

4.5.1. Założenia do projektowania. Normy i Przepisy.

W projekcie budowlanym zostaną zastosowane następujące Normy i Przepisy:

- Polska Norma PN-HD 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-443:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-52:2002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-52:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura, rozdzielcza i sterownicza”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-54:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”

- Polska Norma PN-HD 60364-5-548:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych”
- Polska Norma PN-EN 12464-1:2011 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.”
- Polska Norma PN-EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie *warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* z dnia 12 kwietnia 2002 r., z późn. zm.

4.5.2. Przedmiot i podstawa opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlany wymiany instalacji elektrycznej w pomieszczeniach Szkoły Podstawowej w Dąbrowicy.

Projekt opracowano na podstawie :

- wytycznych i zaleceń Inwestora,
- koncepcji architektonicznej,
- inwentaryzacji dla celów projektowych,
- obowiązujących Przepisów, Rozporządzeń oraz Norm,
- obowiązujących zasad sztuki inżynierskiej,

4.5.3. Stan istniejący

Obecnie budynek jest wyposażony w instalacje elektryczne.

Zasilanie budynku odbywa się ze złącza ZK. Ze złącza tego zasilona jest rozdzielnia główna. Z tablicy tej zasilane są kolejne tablice elektryczne. Planuje się nowe rozdzielnie na potrzeby instalacji oświetlenia.

Planuje się całkowicie nową instalację oświetleniową.

4.5.4. Stan projektowany

Projekt instalacji elektrycznych został opracowany na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej oraz uzgodnień z Inwestorem. W każdym z modernizowanych pomieszczeń zaprojektowane zostaną instalacje oświetleniowe na bazie opraw typu LED. We wszystkich pomieszczeniach oraz korytarzach oświetlenie będzie zaprojektowane na bazie opraw LED wbudowanych w sufit podwieszony, bądź montowanych do sufitu w zależności od aranżacji pomieszczenia. .

4.5.5. Zakres projektu

W zakres projektu będą wchodziły następujące instalacje:

- tablice lokalne
- instalacja oświetlenia ogólnego, ewakuacyjnego oraz kierunkowego

4.5.6. Bilans Mocy

Moc przyłączeniowa budynku nie ulegnie zmianie. Planowane prace elektryczne nie mają wpływu na wielkość mocy przyłączeniowej.

Opis	Nr pom.	BILANS MOCY	Pi(kW)	kj	Ps(kW)
1.		Oświetlenie			
1.1	1	Pom. gospodarze	0,15	0,2	0,03
1.2	2	Pom.gosp.	0,08	0,2	0,016
1.3	3	Pom. gosp.	0,08	0,2	0,016
1.4	4	Pom. gosp.	0,06	0,2	0,012
1.5	5	Pom. gosp.	0,08	0,2	0,016
1.6	6	Pom. gosp.	0,06	0,2	0,012
1.7	7	Komunikacja	0,24	0,3	0,072
1.8	8	Pom. gosp.	0,12	0,2	0,024
1.9	9	Pom. gosp.	0,03	0,2	0,006
1.10	10	Kotłownia	0,16	0,4	0,064
1.11	11	Komunikacja	0,68	0,3	0,204
1.12	12	Pokój naucz.	0,201	0,6	0,1206
1.13	13	Pokój	0,268	0,5	0,134
1.14	14	Łazienka	0,057	0,3	0,0171
1.15	15	Kuchnia	0,32	0,5	0,16
1.16	16	Sala gimnastyczna	0,384	0,5	0,192
1.17	17	Magazynek	0,06	0,1	0,006
1.18	18	Świetlica	0,2	0,4	0,08
1.19	19	Kuchnia	0,2	0,5	0,1
1.20	20	WC	0,095	0,3	0,0285
1.21	21	WC	0,095	0,3	0,0285
1.22	23	szatnia	0,12	0,2	0,024
1.23	24	Sala lekcyjna	0,402	0,5	0,201
1.24	25	Szatnia	0,08	0,2	0,016
1.25	26	Sala lekcyjna	0,402	0,5	0,201
1.26	26	Sala lekcyjna	0,4	0,5	0,2
1.27	27	Komunikacja	0,32	0,3	0,096
1.28	28	Sekretariat	0,2	0,6	0,12
1.29	29	Pokój	0,2	0,5	0,1
1.30	30	Pokój	0,2	0,5	0,1
1.31	31	Łazienka	0,057	0,3	0,0171
1.32	32	Kuchnia	0,28	0,5	0,14
1.33	33	Pom. gosp.	0,06	0,2	0,012
1.34	34	WC	0,095	0,3	0,0285
1.35	35	Biblioteka	0,16	0,5	0,08
1.36	36	Dyrektor	0,16	0,6	0,096
1.37	37	Sala lekcyjna	0,36	0,5	0,18
1.38	38	Magazynek	0,06	0,1	0,006
1.39	39	Sala lekcyjna	0,469	0,5	0,2345
1.40	40	Sala lekcyjna	0,4	0,5	0,2
		RAZEM	8,05		3,39

4.5.7. Demontaże

Należy całkowicie zdemontować istniejącą instalację oświetleniową.

4.5.8. Tablica TP1

Z rozdzielnic TP1 zostaną zasilone projektowane obwody oświetlenia całego budynku. Nowoprojektowana tablica TP1 zasilona będzie z Tablicy Głównej. Tablicę należy wykonać zgodnie z rysunkiem E-05.

4.5.9. Tablica RK1

Istniejącą Tablicę Główną TG należy doposażyć w rozłącznik bezpiecznikowy RB301 20A i zasilić rozdzielnię RK1. Rozdzielnia RK1 będzie służyć do zasilania urządzeń sanitarnych i projektowanych regulatorów automatyki kotłowni. Schemat rozdzielni RK1 pokazano na rys. E-06.

4.5.10. Trasy Kablowe

Trasy kablowe wykonane będą z korytek siatkowych nierdzewnych prowadzonych lokalnie pod sufitami podwieszonymi, z listw elektroinstalacyjnych natynkowych, oraz z rurek elektroinstalacyjnych prowadzonych wtynkowo i natynkowo w zależności od potrzeb.

W budynku projektuje się system korytek siatkowych nierdzewnych. Należy stosować korytka typu FCF54/200. Korytka mocować na systemowych uchwytych ściennych lub sufitowych. Planowana trasa obejmuje korytka silnopiętne. Miejsca przejść przez strefy pożarowe uszczelniać do klasy EI 120.

Do zejść pionowych stosować rurki elektroinstalacyjne, korytka siatkowe i listwy elektroinstalacyjne w zależności od potrzeb.

4.5.11. Kable i przewody

Kable i przewody zastosowane będą typowe miedziane typu YKY; YDY a dla urządzeń pożarowych w klasie PH90. Kable i przewody układać na projektowanych trasach kablowych. Dobór kabli i przewodów przedstawia poniższa tabela.

DOBÓR KABLI ZASILAJĄCYCH																		Załącznik nr 1		
Nr obw.	Kabel/Przewód		P _i	P _s	cosφ	I _B	I _N	Typ kabla	s	γ	I _Z	k _g	I _{Zk_g}	L	Δu	k _{I₂}	I ₂	1,45xI _Z	I _B <I _N <I _{Zk_g}	I ₂ <1,45xI _Z
	Od	Do	[kW]	[kW]	[-]	[A]	[A]		[mm ²]	[S/mm ²]	[A]	[-]	[A]	[m]	[%]	[-]	[A]	[A]	[TAK/NIE]	[TAK/NIE]
1	TG	TP1	8,05	3,39	0,95	5,15	6	YKY5x	2,5	56	19	0,86	16,3	10	0,15	1,60	9,6	27,55	TAK	TAK
Przewody i zabezpieczenia spełniają wymagania norm:														I _B - prąd obliczeniowy obwodu						
PN-HD 60364-4-45														I _N - prąd zabezpieczenia						
PN-HD 60364-4-473														I _Z - obciążalność przewodu						
														I ₂ - prąd zadziałania zabezpieczenia						

4.5.12. Instalacja oświetlenia podstawowego

Zastosowane będą oprawy oświetleniowe LED dobrane do charakteru pomieszczeń. Dobór opraw jest ukierunkowany na zastosowanie źródeł światła typu LED.

Główne ciągi zasilające instalacje oświetleniowe należy prowadzić wzdłuż korytarza w projektowanych korytkach kablowych. Z puszek rozgałęźnych montowanych do koryt kablowych na korytarzu przewody należy wprowadzić do poszczególnych pokoi wtynkowo lub w przestrzeni sufitów podwieszonych.

Wewnątrz pomieszczeń instalacje prowadzić w tynku (pod min. 5mm warstwą tynku) lub w przestrzeni sufitów podwieszonych w korytkach siatkowych. Instalacje oświetleniowe projektuje się przewodami YDY 3x1,5/750V, YDY 4x1,5/750V. Instalacje oświetleniową projektuje się na bazie opraw LED o mocy i typie zależnych od charakteru pomieszczenia. Oświetlenie ogólne korytarzy zrealizowano na bazie opraw LED. Sterowanie oświetleniem realizowane jest przy pomocy lokalnych łączników oświetlenia. Uzyskano odpowiedniego natężenia oświetlenia zgodnie z wymogami Normy przedmiotowej PN-EN 12464-1:2011. Łączniki instalacyjne należy montować na wysokości 1,2m. Wymagane natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń dobrano na podstawie obowiązującej Normy PN-IEC 12464:1 oraz przedstawiono w poniższej tabeli:

L.p.:	Nazwa pomieszczenia:	$E_{norm}[lux]$:	$E_{obl}[lux]$:	Uwagi:
1.	Pom. Biurowe	500	585	
2.	Pom. Socjalne	300	319	
3.	Korytarze	100	138	
4.	WC	200	259	
5.	Klatka schodowa	150	175	

Dokładna forma liczbowa oraz graficzna omawianych wyżej wyników przedstawiona została w załączniku do niniejszego projektu.. Sterowanie oświetleniem odbywa się za pomocą łączników świecznikowych indywidualnie dla każdego z pomieszczeń. Osprzęt stosować w wykonaniu bryzgoszczelnym o stopniu ochrony IP44 we wskazanych pomieszczeniach oraz łączniki w wykonaniu podtynkowym. Instalacje oświetlenia przedstawiają rysunki E-01, E-02, E-03.

4.5.13. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego

Zgodnie z obowiązującymi Przepisami Prawa budowlanego oraz postanowieniami normy PN-EN 1838 projektuje się oświetlenie awaryjne ewakuacyjne oraz podświetlenie znaków bezpieczeństwa. Do oświetlenia awaryjnego dróg ewakuacyjnych służą wydzielone oprawy oświetlenia podstawowego wyposażone w odpowiednie moduły awaryjne. Czas działania systemu wynosi 1 godzinę.

Oświetlenie znaków ewakuacyjnych stanowią wydzielone oprawy przystosowane do montażu na nich piktogramów kierunkowych.

Dokładne rozmieszczenie opraw przedstawiają załączniki graficzne.

4.6. Automatyka BEMS

W obiekcie projektuje się system automatyki i sterowania instalacjami budynkowymi w oparciu o układy typu DDC (Direct Digital Control – układy bezpośredniego sterowania cyfrowego). Struktura systemu przedstawiona jest na załączonym poniżej schemacie, rys E-06 oraz dokumentacji Sanitarnej, System składać się będzie z sieci sterowników, realizujących wymagane funkcje. System automatyki posiada otwartą architekturę i może wykorzystywać, jako podstawową magistralę budynkową otwarte standardy komunikacji. W kotłowni zostanie zainstalowany sterownik połączony z ciepłomierzem, który będzie odpowiedzialny za odbiór, kontrole i przesył otrzymanych danych. Sterownik należy zasilić za pomocą transformatora bezpieczeństwa o parametrach.:

Typ	bezpieczeństwa
Moc	100VA
Napięcie pierwotne	230V AC
Napięcie wtórne	24V

Klasa szczelności	IP20
Montaż	DIN
Klasa cieplna	Ta130B
Klasa izolacji	B
Wyprowadzenia	listwa zaciskowa
Masa	1.83kg
Wytrzymałość elektryczna izolacji	4,5kV/60s

4.6.1. Założenia do architektury systemu:

- W sterowniku głównym mogą być zabudowane maksymalnie 4 interfejsy do magistrali RS485 (jako opcjonalne moduły).
- sterowniki główne (umieszczone np. po jednym na piętrze, lub skrzydle budynku) komunikują się pomiędzy sobą i ze sterownikiem nadrzędnym po magistrali Ethernet z wykorzystaniem protokołu Ether-S-Bus.
- system umożliwia włączenie do aplikacji monitoringu opomiarowania energii elektrycznej, energii cieplnej, wody i innych mediów, za pośrednictwem liczników z odpowiednim wyjściem komunikacyjnym (np. M-Bus, Modbus, S-Bus) lub impulsowym
- dostęp do systemu odbywa się poprzez aplikację Web sterownika. Zdalnie i lokalnie za pomocą dowolnej przeglądarki internetowej z JAVA, oraz lokalnie poprzez jeden panel WEB umieszczonego na elewacji szafy, we wskazanym przez inwestora miejscu (serwerownia, portiernia itp.) w budynku.

4.6.2. Warstwa sterowania:

W celu zapewnienia cyklu życia sprzętu sterownikowego skorelowanego z czasem życia instalacji budynku i zapewnienia maksymalnej niezawodności działania projektuje się warstwę sterowania w oparciu o programowalne sterowniki zgodne z normą IEC61131-2, o następujących funkcjach podstawowych:

- Zastosowane sterowniki posiadać będą budowę modułową lub kompaktowo modułową i możliwość swobodnej rozbudowy o dodatkowe standardowe wejścia/wyjścia (cyfrowe, 0-10V, 4-20mA, Pt100, Pt1000, Ni1000,)
- Każdy główny sterownik umożliwi bezpośrednio komunikację z sieciami RS485, Ethernet z wykorzystaniem protokołów jak np. S-Bus, Ether-S-Bus, BACnet, Modbus itp.
- Każdy główny sterownik będzie wyposażony w zabudowany w standardzie port RS485 i kartę sieci Ethernet z dwoma złączami RJ45 (switch).
- Każdy główny sterownik musi umożliwiać swobodną rozbudowania o dodatkowe minimum dwa porty komunikacyjne (zależnie od potrzeb: RS485, RS232, LON IP, DALI, M-Bus, BACnet MS/TP, MP-BUS, KNX, S-Bus, N2-Bus, OPC, KNXnet/IP)
- Każdy główny sterownik wyposażony będzie w serwisowy interfejs USB do programowania
- Program aplikacyjny będzie przechowywany w nieulotnej pamięci zapisywalnej FLASH z systemem plików.
- Pamięć FLASH sterownika (minimum 8MB) musi umożliwiać zapis wybranych danych obiektowych do pliku CSV.
- Dostęp do zawartości pamięci musi być możliwy przy wykorzystaniu mechanizmu FTP przy użyciu standardowych narzędzi biurowych (np. File Zilla, Total Commander, ...)
- Dodatkowo bieżące stany w pamięci RAM sterownika głównego i nadrzędnego muszą być podtrzymywane za pomocą baterii litowej instalowanej w sterowniku.
- Sterownik musi umożliwiać zapis programu sterującego i nastaw w przenośnej pamięci FLASH, dodatkowo użytkownik musi mieć możliwość wgrania programu bez oprogramowania narzędziowego do sterowników z przenośnej pamięci FLASH

- Sterownik musi posiadać zabudowany w standardzie webserwer. Aplikacja wizualizacyjna wgrana w całości w sterownik nadrzędny musi umożliwić przegląd i sterownie parametrów pracy instalacji skojarzonej z danym sterownikiem głównym. Przegląd stron ze sterownika (synoptyka, trendy on-line i off-line z możliwością zapisu danych do pliku csv, tabele ze stanami, harmonogramy czasowe, nastawy regulatorów, itd.) może się odbywać za pomocą dowolnego komputera PC z przeglądarką internetową z obsługą JAVA, lokalnego lub, przenośnego panela operatora z przeglądarką, urządzeń typu smartphone lub tablet (opartych o system I'OS lub Android).

- Każdy ze sterowników będzie obejmować wszystkie punkty wejścia/wyjścia niezbędne do realizacji przewidzianej dla niego aplikacji oraz ewentualnie punkty zapasowe. Sterowniki i dodatkowe moduły wejść/wyjść mają być skonfigurowane w taki sposób, aby wszystkie wejścia i wyjścia przynależne do jednej instalacji, a także cały algorytm sterowania znajdowały się w jednym mikroprocesorze, co zapewni niezależną od sieci, oddzielną zamkniętą pętlę bezpośredniej regulacji cyfrowej. Parametry elektryczne i wyskalowanie wejść muszą odpowiadać parametrom sygnałów wyjściowych zastosowanych czujników, przetworników, sygnalizatorów, impulsatorów itp. Aplikacja sterownika zawierać będzie swobodnie definiowane zależności programowe. System ma umożliwiać załadowanie programów aplikacyjnych i konfiguracji sieciowej do sterowników poprzez sieć komunikacyjną ze stanowiska centralnego nadzoru w celu zmniejszenia czasochłonności oraz ułatwienia serwisowania instalacji.

- Sterowniki mają być zaprogramowane do bezpośredniego sterowania cyfrowego (DDC) instalacji grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, zarządzania energią itp. z zapewnieniem wzajemnej komunikacji z innymi sterownikami. Każdy ze sterowników musi posiadać własny zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem zasilania bateryjnym (zegary programowe nie będą akceptowane). Czas każdego sterownika w sieci ma być zsynchronizowany systemowo. Sterownik musi mieć zaimplementowany protokół SNTP i móc pracować jako klient serwerów czasu rzeczywistego.

- Panel operatorski musi umożliwiać wyświetlenie aplikacji WEB sterownika. Dla bezpieczeństwa pracy układu (np. brak zdalnego dostępu do układu) i wygody użytkownika, przewidziano zamontowanie panelu dotykowego, o przekątnej ekranu 15", proporcjach ekranu 16:10. Panel posiada procesor 2 rdzeniowy i twardy dysk o pojemności minimum 100GB, oraz system operacyjny Windows Embedded Standard 7. Panel posiada zabezpieczenie od frontu IP65 oraz 2 karty sieci Ethernet (2x RJ45).

4.6.3. Sterowniki swobodnie programowalne:

1. Sterowniki posiadają wskaźniki diodowe sygnalizujące zasilanie, pracę programu i awarii sterownika. Moduły sterowników mają także posiadać diody wskazujące status komunikacji z jednostką główną. Wszystkie wskaźniki diodowe są widoczne bez zdejmowania obudowy sterownika

2. Programy aplikacyjne sterowników swobodnie programowalnych zawierają wszystkie informacje potrzebne do realizacji funkcji wykonywanych przez sterownik. W skład programu aplikacyjnego wchodzi:

- funkcje sterownicze i regulacyjne (algorytmy PID, regulacja kaskadowa, kompensacja wartości zadanej od temperatury zewnętrznej i czasu itp.),

- programy czasowe opisujące sposób działania zadeklarowanych punktów, to znaczy określające czasy zmian wartości poszczególnych parametrów oraz czasy załączenia i wyłączenia sterowanych urządzeń. Zmiana czasu z letniego na zimowy i odwrotnie będzie odbywała się automatycznie,

- funkcje alarmowe. Oprogramowanie powinno umożliwiać operatorowi odebranie komunikatów o wszystkich alarmach generowanych w urządzeniach na obiektach oraz wszystkich komunikatów awaryjnych generowanych w systemie. Komunikat alarmowy powinien informować operatora o niedozwolonej zmianie stanu monitorowanych parametrów oraz dacie i czasie jej wystąpienia. Wielkość sygnału powinna być porównywana z wartościami granicznymi i w przypadku ich przekroczenia, ma być

wygenerowany alarm. Alarm ma być generowany z określonym opóźnieniem, zabezpieczającym przed zbędnym alarmowaniem przy chwilowych przekroczeniach wartości granicznych.

- Rejestracja - oprogramowanie powinno umożliwiać rejestrację wybranych punktów analogowych lub binarnych i zapamiętywanie ich wartości. W przypadku przekroczenia zawartości pamięci, kasowane będą najstarsze dane, na miejsce których będą zapisywane wartości bieżące. Przy rejestracji trendów punktów binarnych sterownik będzie zapamiętywał każdą zmianę stanu. Przy rejestracji trendów wielkości analogowych - gdy jej wartość zmieni się o definiowaną wielkość zadaną, sterownik zapamięta nową wartość analogową i czas zdarzenia. Bufor pamięci sterownika będzie dostępny do odczytu z centralnego stanowiska nadzoru.

- aplikację wizualizacyjną opartą o strony www udostępniane wprost ze sterownika. Funkcjonalność aplikacji HMI zastępuje funkcjonalność aplikacji pisanej na odrębny panel operatora. Aplikacja wizualizacyjna wgrana w całości w sterownik musi umożliwić przegląd i sterowanie parametrami pracy instalacji skojarzonej z danym sterownikiem głównym. Przegląd stron ze sterownika (synoptyka, trendy on-line i off-line z możliwością zapisu danych do pliku csv, tabele ze stanami, harmonogramy czasowe, nastawy regulatorów, dziennik alarmów....) może się odbywać za pomocą dowolnego komputera PC z przeglądarką internetową z obsługą Java, lokalnego lub, przenośnego panela operatora z przeglądarką, urządzeń typu smartphone lub tablet (opartych o system iOS lub Android) – poprzez sieć Ethernet obiektu.

Parametry Sterownika

Zasoby:

Pamięć na program użytkownika	256 kB
Pamięć RAM	128 kB, podtrzymanie baterijne
Backup programu	Program użytkownika jest zawsze przechowywany na wewnętrznej karcie pamięci SD, skąd może być błyskawicznie pobrany. Nie jest wymagane podtrzymanie baterijne pamięci.
System plików użytkownika	8 MB na wewnętrznej karcie SD
Zasoby sterownika	14 483 flag, 16 384 x 32-bitowych rejestrów

Przechowywanie danych:

Pliki danych	Do 1000 plików; dostęp za pomocą protokołu FTP
--------------	--

Programowanie:

Oprogramowanie narzędziowe	PG5 2.1.x (IL, FUPLA i GRAFTEC)
----------------------------	---------------------------------

Protokoły Internetowe i Intranetowe:

Serwer http	Wizualizacja poprzez przeglądarkę www i Web-panel
Serwer FTP	Zdalne zarządzanie plikami w sterowniku
TCP/IP- PPP Point to Point Protocol	Efektywna komunikacja punkt-punkt po łączach szeregowych
Klient SMTP	Wysyłanie wiadomości e-mail, również z załącznikami
Klient DHCP i DNS	Dynamiczne przydzielanie adresu IP
Klient SNTP	Synchronizacja wewnętrznego zegara

Interfejsy komunikacyjne:

Wbudowane	Ethernet (switch), USB i RS-485
Gniazdo A na dodatkowe interfejsy	RS-232, RS-422/485
Inne interfejsy komunikacyjne	BACnet, LON IP

Protokoły komunikacyjne:

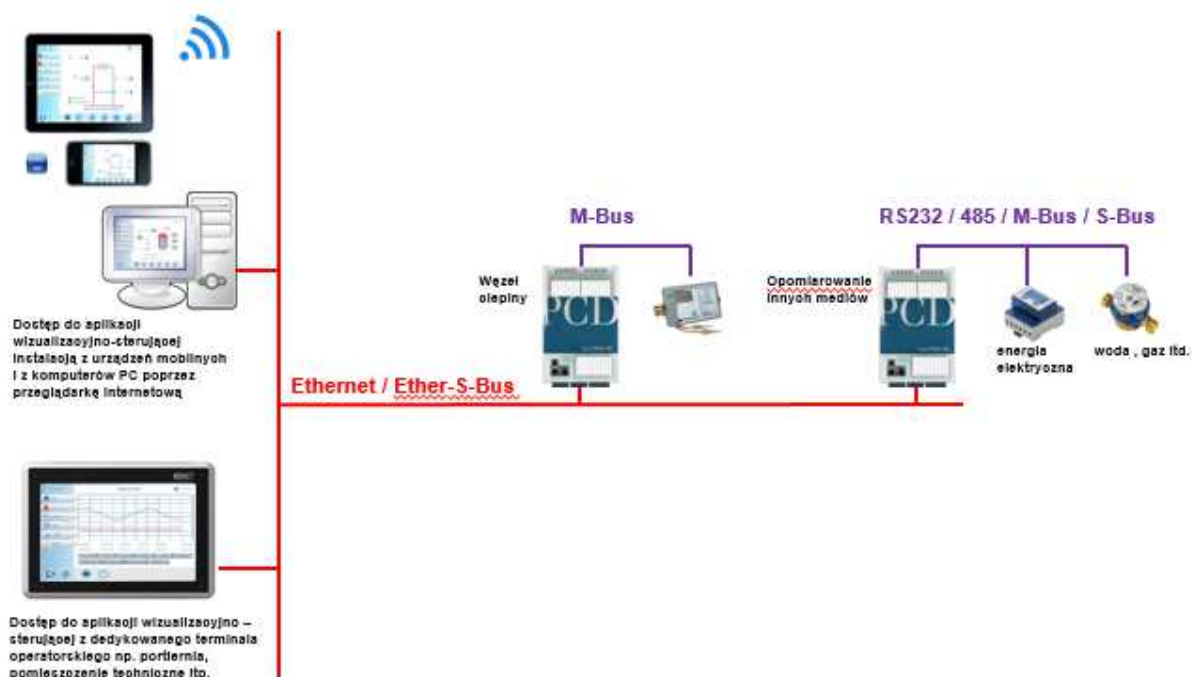
m.in. Serial-S-Bus, Ether-S-Bus i Profi-S-Bus, Modbus RTU lub TCP, EIB, M-Bus

Wejścia/Wyjścia:

4 we cyfrowe + 2 we przerwań	15...30 VDC
4 wy cyfrowe	24 VDC
1 wy z modulacją szerokości impulsu PWM	24 VDC, 0.2 A
4 konfigurowalne we/wy cyfrowe	24 VDC
2 Wy analogowe, konfigurowalne	0...+10 VDC albo 0...±20 mA, Pt 1000, 12bit
4 We analogowe, konfigurowalne	0...10 VDC albo 0(4)....±20 mA, Pt 1000, Pt500, Ni 1000, 14bit

Dane ogólne:

Zasilanie	24VDC (lub 12 VDC na zamówienia)
Watch-dog (styk zwierny przekaźnika)	48 VAC lub VDC 1 A
Bateria (wymienialna)	Litowa bateria, 1-3 lata
Temperatura pracy	0...55 °C
Wymiary (W x S x G)	142 x 226 x 49 mm
Sposób montażu	Szyna DIN 35 mm
Stopień ochrony	IP20



Rys. Uproszczony schemat instalacji BMS

4.7. Alternatywne propozycje

Alternatywy są możliwe w przypadkach, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie od wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Biuro Projektów łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

4.8. Ochrona przeciwpożarowa

Zaprojektowane instalacje elektryczne nie stwarzają w warunkach normalnej pracy zagrożenia pożarowego.

Przewody i kable elektryczne wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej zespołami kablowymi, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, będą zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia.

Ocena zespołów kablowych w zakresie ciągłości dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału, z uwzględnieniem rodzaju podłoża i przewidywanego sposobu mocowania do niego, wykonać zgodnie z warunkami określonymi w Polskiej Normie dotyczącej badania odporności ogniowej.

Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej mają posiadać klasę PH odpowiedni do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.

Zespoły kablowe należy wykonać, aby w wymaganym czasie, o którym mowa powyżej, nie nastąpiła przerwa w dostawie energii elektrycznej lub przekazie sygnału spowodowana oddziaływaniami elementów budynku lub wyposażenia.

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej EI przegród oddzielenia przeciwpożarowego.

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany i stropy ściany i stropy pomieszczeń zamkniętych (np. pompowni przeciwpożarowej), o klasie odporności ogniowej REI 120 lub EI 120 zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej EI równej klasie odporności ogniowej przegrody.

4.9. Przejścia przez strefy pożarowe

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej EI przegród oddzielenia przeciwpożarowego.

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany i stropy ściany i stropy pomieszczeń zamkniętych o klasie odporności ogniowej REI 120 lub EI 120 zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej EI równej klasie odporności ogniowej przegrody.

4.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zapewni:

- izolacja części czynnych obwodów,

- uniemożliwienie bezpośredniego dostępu do urządzeń elektrycznych osobom nieupoważnionym,
- odpowiednie oznaczenia i opisy na zainstalowanej tablicy rozdzielczej,

Ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim powodującą samoczynne szybkie wyłączenie zapewniają:

- bezpieczniki instalacyjne,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo – prądowe,
- wyłączniki różnicowo – prądowe o $\Delta I = 30 \text{ mA}$.

4.11. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi

Z uwagi na możliwość wystąpienia zredukowanych przepięć atmosferycznych i przepięć łączeniowych nowoprojektowane tablice 0,4kV, posiadają ograniczniki przepięć klasy 2 (C) o poziomie ochrony $\leq 1,2 \text{ kV}$.

4.12. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

Aparatura rozdzielcza i manewrowa została tak dobrana, aby najwyższa temperatura ich dostępnych elementów nie przekroczyła wartości dopuszczalnych w warunkach normalnej pracy

4.13. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z projektem i przepisami PBUE, PN, BHP i Prawa Budowlanego.

W kwestiach spornych dotyczących budowy instalacji wykonawca zasięgnie opinii głównego projektanta, inspektora nadzoru, a tam gdzie konieczne - Inwestora.
Sporządzić dokumentację powykonawczą.

Po zakończeniu w/w robót - zgłosić i przeprowadzić odpowiednie odbiory techniczne.

Zwraca się uwagę, by wszelkie stosowane urządzenia elektryczne posiadały odpowiednie świadectwa i atesty techniczne.