

Temat opracowania	<b>„BUDOWA WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE”</b> Kategoria obiektu budowlanego: XXVI
-------------------	--

Lokalizacja	<b>MIKOŁÓW UL. BLUSZCZA 7 i 13 DZ. NR 393/28, 434/28, 1701/21 OBRĘB 29 MIKOŁÓW 43-190 MIKOŁÓW</b>
-------------	---

INWESTOR	<b>ZAKŁAD INŻYNIERII MIEJSKIEJ SP. Z O.O. UL. KOLEJOWA 4 43-190 MIKOŁÓW</b>
----------	---

Projektant Branża Elektryczna	<b>mgr inż. Marcin Drański</b>	<b>upr. nr SLK/5544/PWBE/15</b>	
----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--

TOM 2 Egz. 1	<b>PROJEKT WYKONAWCZY WĘZŁY CIEPLNE - BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>
-----------------	--

Skład projektu:

**TOM 1 - PROJEKT WYKONAWCZY–BRANŻA SANITARNA**

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

- I. PROJEKT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO  
Ulica Bluszcza 7 obręb Mikołów
- II. PROJEKT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO  
Ulica Bluszcza 13 obręb Mikołów

**TOM 2 - PROJEKT WYKONAWCZY–BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

- I. PROJEKT ELEKTRYCZNY WĘZŁA CIEPLNEGO  
Ulica Bluszcza 7 obręb Mikołów
- II. PROJEKT ELEKTRYCZNY WĘZŁA CIEPLNEGO  
Ulica Bluszcza 13 obręb Mikołów

KATOWICE, SIERPIEŃ 2019

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Dotyczy dokumentacji:

### **„BUDOWA WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE”**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2016r., poz.290 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że w/w projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto oświadczam, że projekt jest wykonany zgodnie z art. 29 i art. 30 ustawy z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo Zamówień Publicznych.

**PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA:**

**mgr inż. Marcin Drański**

.....

**KOPIA UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH ORAZ ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO  
IZBY BUDOWLANEJ PROJEKTANTA**



SLK/OKK/7131.7132/5544/14

Katowice, dnia 22 czerwca 2015 r.

**DECYZJA**

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz 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 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Marcin Drański**  
mgr inż. elektrotechniki  
ur. dnia 26 lutego 1984 w Gdyni

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny SLK/5544/PWBE/15**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

**UZASADNIENIE**

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

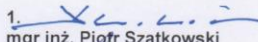

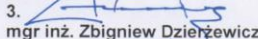
Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

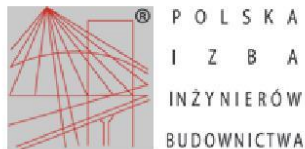
Otrzymują:

1. Pan Marcin Drański  
Beskidzka 5/31  
41-608 Świętochłowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
inż. Hieronim Spizewski
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-UMG-U2I-F1H \*

Pan Marcin Drański o numerze ewidencyjnym SLK/IE/9222/15

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-08-02 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## SPIS TREŚCI

<b>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA</b> .....	2
<b>I. PROJEKT ELEKTRYCZNY i AKPiA WĘZŁA CIEPLNEGO</b> .....	8
<b>Ulica Bluszcza 7 dz. nr 393/28 i 434/28 obręb 29 Mikołów</b> .....	8
<b>I.I. OPIS TECHNICZNY</b> .....	9
<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b> .....	9
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA</b> .....	9
<b>3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA</b> .....	9
3.1 Cel opracowania.....	9
3.2 Zakres opracowania.....	9
<b>4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b> .....	10
4.1. Zasilanie węzła ciepła w energię elektryczną i pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej .....	10
4.2. Rozdzielnica „RW” .....	11
4.3. Linie zasilające WLZ. Główne trasy kablowe .....	11
4.4. Instalacja oświetlenia .....	11
4.5. Instalacja gniazd i siły .....	12
4.6. Okablowanie.....	12
4.7. Kompensacja mocy biernej .....	12
4.8. Ochrona od porażień prądem elektrycznym.....	12
4.9. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	13
4.10. Instalacja uziemiająca, ekwipotencjalna i odgromowa .....	13
<b>5. UWAGI KOŃCOWE</b> .....	13
<b>6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW</b> .....	15
<b>7. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW</b> .....	17
<b>I.II. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE AKPiA</b> .....	28
<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b> .....	28
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA</b> .....	28
<b>3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA</b> .....	28
3.1 Cel opracowania.....	28
3.2 Zakres opracowania.....	28
<b>4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b> .....	29
4.1. Rozdzielnica „RS”.....	29
4.2. Zasilanie rozdzielnic „RS” .....	29
4.3. Okablowanie.....	29
4.4. Ochrona od porażień prądem elektrycznym .....	30
<b>5. INSTALACJE AKPiA</b> .....	30
5.1. Charakterystyka technologii węzła .....	30
5.2. Charakterystyka jednostki sterującej.....	30
5.3. Funkcje realizowane przez szafę sterowniczą „RS” .....	31
5.3.1. Pomiar temperatury i ciśnienia.....	31
5.3.2. Regulacja temperatury.....	31
5.3.3. Monitorowanie pracy pomp .....	32
5.3.4. Sterowanie układem uzupełniania zładu .....	32
5.3.5. Ustawianie harmonogramów czasowych .....	32
5.3.6. Odczyt liczników ciepła .....	32
<b>6. UWAGI KOŃCOWE</b> .....	33
<b>7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW</b> .....	34
<b>8. LISTA KABLOWA</b> .....	36

<b>I.III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b> .....	37
<b>RYSUNEK NR EA-I-01 RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA</b> .....	38
<b>RYSUNEK NR EA-I-02 SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „RW”</b> .....	39
<b>RYSUNEK NR EA-I-11 SCHEMAT SZAFY AKPiA „RS”</b> .....	40
<b>II. PROJEKT ELEKTRYCZNY I AKPiA WĘZŁA CIEPLNEGO</b> .....	41
<b>Ulica Bluszcza 13 dz. nr 1701/21 obręb 29 Mikołów</b> .....	41
<b>II.I. OPIS TECHNICZNY</b> .....	42
<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b> .....	42
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA</b> .....	42
<b>3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA</b> .....	42
3.1 Cel opracowania .....	42
3.2 Zakres opracowania.....	42
<b>4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b> .....	43
4.1. Zasilanie węzła ciepła w energię elektryczną i pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej .....	43
4.2. Rozdzielnica „RW” .....	45
4.3. Linie zasilające WLZ. Główne trasy kablowe .....	45
4.4. Instalacja oświetlenia .....	45
4.5. Instalacja gniazd i siły .....	46
4.6. Okablowanie.....	46
4.7. Kompensacja mocy biernej .....	46
4.8. Ochrona od porażień prądem elektrycznym.....	46
4.9. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	47
4.10. Instalacja uziemiająca, ekwipotencjalna i odgromowa .....	47
<b>5. UWAGI KOŃCOWE</b> .....	47
<b>6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW</b> .....	49
<b>7. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW</b> .....	51
<b>II.II. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE AKPiA</b> .....	62
<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b> .....	62
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA</b> .....	62
<b>3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA</b> .....	62
3.1 Cel opracowania .....	62
3.2 Zakres opracowania.....	62
<b>4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b> .....	63
4.1. Rozdzielnica „RS”.....	63
4.2. Zasilanie rozdzielnic „RS” .....	63
4.3. Okablowanie.....	63
4.4. Ochrona od porażień prądem elektrycznym .....	64
<b>5. INSTALACJE AKPiA</b> .....	64
5.1. Charakterystyka technologii węzła .....	64
5.2. Charakterystyka jednostki sterującej.....	64
5.3. Funkcje realizowane przez szafę sterowniczą „RS” .....	65
5.3.1. Pomiar temperatury i ciśnienia.....	65
5.3.2. Regulacja temperatury.....	65
5.3.3. Monitorowanie pracy pomp .....	66
5.3.4. Sterowanie układem uzupełniania zładu .....	66
5.3.5. Ustawianie harmonogramów czasowych .....	66
5.3.6. Odczyt liczników ciepła .....	66
<b>6. UWAGI KOŃCOWE</b> .....	67

<b>7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>68</b>
<b>8. LISTA KABLOWA.....</b>	<b>70</b>
<b>II.III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>71</b>
<b>RYSUNEK NR EA-II-01 RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA .....</b>	<b>72</b>
<b>RYSUNEK NR EA-II-02 SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „RW”.....</b>	<b>73</b>
<b>RYSUNEK NR EA-II-11 SCHEMAT SZAFY AKPiA „RS” .....</b>	<b>74</b>

**I. PROJEKT ELEKTRYCZNY i AKPIA WĘZŁA CIEPLNEGO**  
**Ulica Bluszczowa 7 dz. nr 393/28 i 434/28 obręb 29 Mikołów**

## I.I. OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych na potrzeby zasilania jednofunkcyjnego węzła ciepłego centralnego ogrzewania. Węzeł zlokalizowany będzie w budynku przy ulicy Bluszcza 7 dz. nr 393/28 i 434/28 obręb 29 Mikołów. Projekt jest częścią opracowania pn.: „**BUDOWA WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE.**”

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem instalacji technologii węzła.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią następujące dokumenty i materiały:

- umowa pomiędzy Zakładem Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o., ul. Kolejowa 4, 43-190 Mikołów, a INVEST-MAP mgr inż. Łukasz Muzyk, al. Korfantego 55/33, 40-161 Katowice,
- pomiary i wizja w terenie,
- literatura techniczna,
- narady i uzgodnienia z Zamawiającym,
- obowiązujące przepisy i normatywy;
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami (Ustawa z 20 lutego 2015 r. Dz. U. z 2015 poz. 443),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
- PN-B-02423 „Ciepłownictwo-Węzły Ciepłownicze-Wymagania i badania przy odbiorze”
- Polskie Normy, normy branżowe, bezpośrednie uzgodnienia branżowe.

### 3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

#### 3.1 Cel opracowania

Celem opracowania dokumentacji jest projekt wykonawczy branży elektrycznej na potrzeby budowy jednofunkcyjnego wymiennikowego węzła ciepłego. Węzeł zlokalizowany będzie w budynku usytuowanym przy ulicy Bluszcza 7 dz. nr 393/28 i 434/28 obręb 29 Mikołów. Projekt jest częścią opracowania pn.: „**BUDOWA WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE.**”

#### 3.2 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnicę zasilającą RW wraz ze schematami połączeń,
- instalację oświetleniową,
- instalację zasilania odbiorów i gniazd wtyczkowych,
- okablowanie,
- ochronę od porażenia prądem elektrycznym,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- instalację wyrównawczą i uziemiającą.

#### 4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

##### 4.1. Zasilanie węzła ciepła w energię elektryczną i pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

Projektowany węzeł cieplny należy zasilć poprzez nową tablicę elektryczną wykorzystując istniejący kabel zasilający, który w stanie istniejącym zasila starą rozdzielnicę elektryczną. Istniejącą rozdzielnicę zdemontować i usunąć, a nową rozdzielnicę węzła zainstalować bezpośrednio w pomieszczeniu węzła (istniejąca zainstalowana jest w pomieszczeniu obok).

W stanie istniejącym węzeł rozliczany jest z licznika administracyjnego budynku. Nie przewiduje się ingerencji w istniejący układ rozliczeniowy energii elektrycznej i instalacji osobnego nowego dedykowanego licznika energii elektrycznej pomiędzy odbiorcą ciepła, a zakładem energetycznym.

W projektowanej tablicy elektrycznej należy zainstalować kontrolny trójfazowy licznik energii elektrycznej.

Układ sieci:	TN-C
Napięcie zasilania:	400 V AC, 50 [Hz]
Ochrona od porażeń:	samoczynne szybkie wyłączenie zasilania (wkładki topikowe, wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe)

Rys. 1.



#### 4.2. Rozdzielnica „RW”

Na potrzeby obwodów zasilania technologii węzła oraz oświetlenia i gniazd wtykowych należy wykonać rozdzielnicę elektryczną „RW” jako natynkową skrzynkę wykonaną w II klasie izolacji o stopniu ochrony IP65 np. Orion+ o wymiarach 500x300x200 produkcji HAGER lub równoważną, którą zamontować w pomieszczeniu węzła ciepła na ścianie.

Wewnątrz rozdzielnicy należy zamontować m.in.:

- rozłącznik izolacyjny na wejściu kabla zasilającego do rozdzielnicy „RW”;
- ogranicznik przepięć typu 1+2;
- niezbędną aparaturę zabezpieczającą w postaci wyłączników różnicowo prądowych i nadmiarowo prądowych;
- trójfazowy licznik energii elektrycznej;

Schemat rozdzielnicy RW wraz z elementami wyposażenia i wyglądem przedstawiono w części rysunkowej niniejszej dokumentacji.

W rozdzielnicy elektrycznej przewidziano rezerwową aparaturę zabezpieczającą.

#### 4.3. Linie zasilające WLZ. Główne trasy kablowe

Główne linie WLZ zasilające min szafkę na potrzeby AKPiA oraz urządzenia związane z funkcjonowaniem węzła ciepła min. oświetlenie, pompy, projektuje się wykonać kablami typu YDYżo które należy prowadzić w korytach kablowych lub rurach osłonowych PCV.

#### 4.4. Instalacja oświetlenia

Oświetlenie ogólne pomieszczenia węzła ciepła projektuje się oprawami zapewniającymi natężenie oświetlenia zgodne z PN-EN-12464-1 i zostaną zapewnione następujące minimalne parametry oświetlenia:

<b>pomieszczenie</b>	<b>minimalna średnia wartość natężenia oświetlenia</b>	<b>minimalna równomierność oświetlenia</b>
pomieszczenia techniczne	200 lx	0,4

W stanie istniejącym w pomieszczeniu wykonana jest instalacja oświetleniowa lecz z uwagi na brak jej przystosowania do ochrony przez czynnikami zewnętrznymi projektuje się jej wymianę.

Obwód oświetlenia zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym i wyłącznikiem różnicowoprądowym i wyprowadzić go z rozdzielni RW. Instalację projektuje się jako natynkową przewodem YDYżo o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> oraz o ilości żył zależnej od sposobu sterowania oświetleniem.

Sterowanie oświetleniem należy wykonać za pomocą łącznika klawiszowego umieszczonego przy wejściu do pomieszczenia węzła (wymiana na min. IP54)

Oprawę oświetleniową zainstalować o zwiększonym stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi tj. o IP65.

#### 4.5. Instalacja gniazd i siły

Zastosować gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym kołkowym 16A, 230V brygosczielne n/t (min IP54). Odbiorniki indywidualne projektuje się zasilić przewodami trzy lub pięcioletowymi (jeżeli występują) w zależności od własności odbiornika których natomiast przekrój dobrano według normy IEC 60364-5-523. Oprócz ww. gniazd wtykowych w przedmiotowym węźle cieplnym eksploatowane będą następujące odbiorniki 1-fazowe:

- szafa RS na potrzeby AKPiA,
- pompy obiegowe na potrzeby CO.

Szafa elektryczna na potrzeby AKPiA (jej wyposażenie i okablowanie) opisana została w dalszej części niniejszego opracowania

#### 4.6. Okablowanie

Rozprowadzenie przewodów instalacyjnych należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi typu YDYżo o izolacji znamionowej na napięcie 750V. Przewody należy układać n/t w peszlach instalacyjnych.

Linie zasilające prowadzić na korytkach kablowych. Przejścia przewodów i kabli przez stropy chronić za pomocą osłon rurowych. Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnić za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej np: HILTI lub równoważa. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić. Wszystkie kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym.

#### 4.7. Kompensacja mocy biernej

Z uwagi na małą moc przyłączeniową nie przewiduje się układu poprawiającego współczynnik mocy.

#### 4.8. Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Z punktu widzenia instalacji instalacja ta będzie pracować w układzie TN-S. Zacisk PE będzie połączony z szyną uziemiającą wymiennikowni SUW, a tą należy połączyć do istniejącego uziemienia lub wykonać jej uziemienie.

Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE. Przewód PE będzie połączony z szyną uziemiającą wymiennikowni SUW.

Jako system ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania z zastosowaniem urządzeń przetężeniowych takich jak:

- wyłączniki nadmiarowo-prądowe;
- wyłączniki różnicowo-prądowe;
- wkładki topikowe bezpieczników.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać wymagane sprawdzenia odbiorcze instalacji, w tym skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

#### 4.9. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w rozdzielni RW należy zainstalować ochronnik przeciwprzepięciowy typu I+II.

#### 4.10. Instalacja uziemiająca, ekwipotencjalna i odgromowa

Z uwagi na charakter obiektu nie przewiduje się oddzielnej instalacji odgromowej.

W pomieszczeniu technicznym w którym znajdować się będzie rozdzielnia RW należy umieścić szynę uziemiającą, którą należy przymocować, na izolowanych uchwytach dystansowych, do konstrukcji lub ściany w/w pomieszczenia. Należy wykonać połączenie SUW z zaciskiem ochronnym PE rozdzielni RW, oraz za pomocą płaskownika FeZn 30x4mm z uziomem budynku.

Należy także wykonać w miarę możliwości połączenie szyny uziemiającej z wszystkimi instalacjami dochodzącymi do budynku takimi jak rurociąg wodny, kanalizacyjny, gazowy (poprzez wstawkę izolacyjną) itp. i z konstrukcją metalową budynku.

Połączenie SUW instalacjami dochodzącymi do budynku (rurociąg wodny, kanalizacyjny, gazowy itp) należy uzgodnić z odpowiednimi służbami technicznymi odpowiedzialnymi za te instalacje.

Bednarke i szynę uziemiającą dodatkowo uziemić wyprowadzając bednarke z na zewnątrz i łącząc ją do uziomu fundamentowego, a w przypadku jego braku bednarke uziemić za pomocą uziomu pionowego.

### 5. UWAGI KOŃCOWE

- Wykonawcę realizującego projekt (wg niniejszego opracowania) obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów i norm, w odniesieniu do szczegółów, które w niniejszym projekcie nie zostały ujęte;
- Realizację robót instalacyjno-montażowych prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami przepisami budowy oraz niniejszym projektem;
- Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji przewodów, uziemienia oraz skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim;
- Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy opracować i zapoznać obsługę z instrukcją eksploatacji;
- Wszelkie zauważone nieścisłości lub braki w niniejszej dokumentacji należy skonsultować z jej autorem przed przystąpieniem do prac;
- Wszelkie próby zmian należy pisemnie uzgodnić z autorem projektu;
- Lokalizacja szafy RW powinna umożliwiać bezpieczną jej obsługę i eksploatację dlatego też nie powinna być montowana np. bezpośrednio nad urządzeniami wydzielającymi duże ilości ciepła;
- Wykonać opisy symboli urządzeń w rozdzielnicy RW wraz z opisami funkcyjnymi (opisy lampek sygnalizacyjnych, sterowania);
- Zapewnić odpowiednie uszczelnienie wyprowadzonych z rozdzielnicy przewodów z użyciem dławików (dławnic) kablowych;
- Trasy kablowe wykonać z użyciem metalowych korytek perforowanych;
- Trwale opisać lub oznaczyć za pomocą oznaczników kablowych przewody zawierając informację o typie i relacji przewodu;
- W miejscach gdzie przewody narażone są na uszkodzenia lub przetarcia chronić je za pomocą osłon lub peszli instalacyjnych;

- Dopuszcza się przy realizacji przedmiotowego zadania (w uzgodnieniu z Inwestorem), wykorzystanie zastępczych urządzeń elektrycznych, elementów konstrukcyjnych, osprzętu sieciowego dla aparatury przedstawionej w niniejszej dokumentacji pod warunkiem zachowania ich parametrów technicznych;

## 6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

I	KABLE I PRZEWODY		Jedn.	Ilość	Uwagi
1					
2	YDYżo 3x2,5mm2	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	2	Zasilanie szafy AKPiA
3	YDYżo 3x2,5mm2	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	15	Zasilanie pompy CO – PO1
	YDYżo 3x2,5mm2	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	15	Zasilanie pompy CO – PO2
4	YDYżo 3x2,5mm2	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	25	Zasilanie gniazd
5	YDYżo 4x1,5mm2	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	15	Zasilanie oświetlenia
6	Szyna wyrównawcza	Hurtownia	szt.	1	SUW
7	Bednarka FeZN 30x4	Hurtownia	m	25	
8	Uchwyty do bednarki	Hurtownia	szt.	25	
9	LGY 1x16mm2	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	10	Połączenia wyrównawcze
10	LGY 1x6mm2	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	10	Połączenia wyrównawcze
<b>II</b>					
<b>TABLICE ELEKTRYCZNE</b>					
1	Rozdzielnica RW orion+ 500x400x250 Obudowa box autom./dystryb. drzwi pełne (poliester) wyposażona zgodnie ze schematem - z zestawem do zabudowy aparatów modułowych - z szynami nośnymi - z kluczem plastikowym uniwersalnym - z paskami zaslepiającymi	Hager lub równoważny	kpl.	1	szafa RW wyposażona i okablowana zgodnie ze schematem
1.1	Modułowy rozłącznik izolacyjny, 3P 63A SBN363	Hager lub równoważny	szt.	1	QWG
1.2	SPD Ogranicznik przepięć 4P MOV T1+T2, 12,5 kA, TN-S SPN901	Hager lub równoważny	szt.	1	OG
1.3	3-f licznik energii elektrycznej na szynę DIN ECM380D	Hager lub równoważny	szt.	1	Licznik
1.4	Blok rozdzielnicy 4-polowy In=100 A KJ100A	Hager lub równoważny	szt.	1	
1.5	Moduł bezpiecznikowy do zabezpieczenia lampek kontroli faz BZ-3 - 3 x Miniaturowa wkładka topikowa 5x20 1A	F&F Pabianice lub równoważny	szt.	1	FH1
1.6	Lampka sygnalizacyjna 3 x zielona, 230V AC SVN221	Hager lub równoważny	szt.	1	H1
1.7	RCCB Wyłącznik różnicowoprądowy 2P 25A/30mA Typ A CDA225J	Hager lub równoważny	szt.	1	FIS01

1.8	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P B 6A <i>MBN106E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS01
1.9	RCCB Wyłącznik różnicowoprądowy 2P 25A/30mA Typ A <i>CDA225J</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FIS21
1.10	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P C 6A <i>MCN106E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS21
1.11	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P C 6A <i>MCN106E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS22
1.12	RCCB Wyłącznik różnicowoprądowy 2P 25A/30mA Typ AC <i>CDC225J</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FIS61
1.13	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P C 10A <i>MCN110E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS61
1.14	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P B 6A <i>MBN106E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS62
1.15	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P B 6A <i>MBN106E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS63
<b>III OŚWIETLENIE</b>					
1	PHILIPS TCW060 2xTL-D36W HF Wraz ze źródłem światła	Philips Lub równoważny	kpl	2	A1
2	TCW060 2xTL-D36W EB + AW2h/2F + TEST + Cnbop-PIB Wraz ze źródłem światła	Philips Lub równoważny	kpl	2	A2
<b>IV GNIAZDA I ŁĄCZNIKI</b>					
1	Łącznik jednobiegunowy IP54	Polo Lub równoważny	kpl	2	
2	Gniazdo z uziemieniem i klapką IP54	Polo Lub równoważny	kpl	3	
<b>V INNE</b>					
1	RL22 Rurka elektroinstalacyjna sztywna biała	Elektroplast lub równoważny	m	40	
2	UZ22 Uchwyt zamykany biały	Elektroplast lub równoważny	szt.	40	
3	ZCLF 22 Złączka giętka biała	Elektroplast lub równoważny	szt.	10	
4	Materiały drobne wg zapotrzebowania				
5	Przetworniki ciśnienia, czujniki temperatury, siłownik zaworu regulacyjnego, termostaty, pompy zostały wyspecyfikowane w projekcie technologii węzła.				

## 7. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

Lp.	Wyszczególnienie	
1	Obliczenia fotometryczne	

## Węzeł ciepła

„BUDOWA DWÓCH WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH  
PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE”  
TOM 2 - PROJEKT WYKONAWCZY – BRANŻA ELEKTRYCZNA  
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:  
I. PROJEKT ELEKTRYCZNY WĘZŁA CIEPLNEGO  
Ulica Bluszcza 7 obręb Mikołów

Partner kontaktowy:  
Numer zlecenia:  
Firma:  
Numer klienta:

Data: 20.08.2019  
Edytor:

Węzeł ciepła



**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Spis treści

<b>Węzeł ciepła</b>	
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
Lista oprav	3
<b>PHILIPS TCW060 2xTL-D36W HF</b>	
Karta danych oprawy	4
<b>Wymiennikownia</b>	
Podsumowanie	5
Lista oprav	6
Wyniki szczegółowe	7
<b>Powierzchnie pomieszczenia</b>	
<b>Płaszczyzna pracy</b>	
Izolnie (E)	8
Stopnie szarości (E)	9
Grafika wartości (E)	10
Tabela (E)	11

Węzeł ciepła



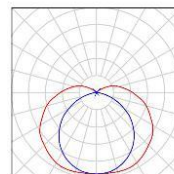
**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

### Węzeł ciepła / Lista opraw

3 Ilość PHILIPS TCW060 2xTL-D36W HF  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny (Oprawa): 4095 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 6500 lm  
Moc opraw: 72.0 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 88  
Kod Flux CIE: 37 67 87 88 63  
Wyposażenie: 2 x TL-D36W/840 (Czynnik korekcyjny 1.000).



Węzeł ciepła



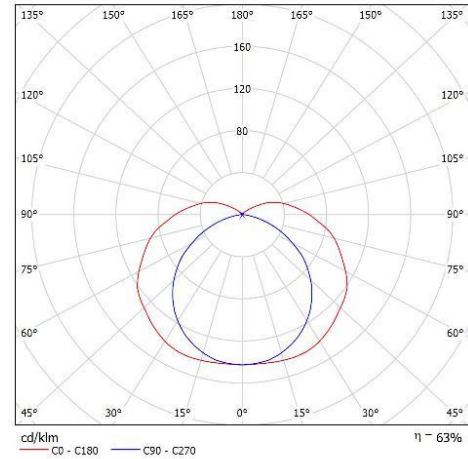
**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
 Telefon  
 faks  
 e-Mail

**PHILIPS TCW060 2xTL-D36W HF / Karta danych oprawy**

Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 88  
 Kod Flux CIE: 37 67 87 88 63

TCW060 – po prostu światło Zaprojektowana dla środowisk wymagających, oprawa TCW060 to ekonomiczna i kompaktowa oprawa wodoodporna. Wersje dedykowane są dostępne dla źródeł światła TL-D i TL5. Stopień ochrony IP65 i praca wyłącznie ze sterownikiem elektronicznym sprawiają, iż jest to konkurencyjne energooszczędne rozwiązanie dla miejsc o dużej wilgotności – przy czym koszt instalacji pozostaje taki sam jak w przypadku rozwiązania elektromagnetycznego. Elastyczny zatrzask sufitowy umożliwia łatwą instalację i konserwację.

Wylot światła 1:

Oszacowanie oślepienia według UGR													
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Sufit		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Ściany		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
p Podłoga		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Kierunek spoglądania w poprzek do osi lampy		Kierunek spoglądania wzdłuż do osi lampy						Kierunek spoglądania wzdłuż do osi lampy					
Kierunek spoglądania wzdłuż do osi lampy		Kierunek spoglądania wzdłuż do osi lampy						Kierunek spoglądania wzdłuż do osi lampy					
Kierunek spoglądania wzdłuż do osi lampy		Kierunek spoglądania wzdłuż do osi lampy						Kierunek spoglądania wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	18,2	18,5	18,7	20,0	20,5	16,1	17,4	16,5	17,8	18,3	18,3	
	3H	20,5	21,7	21,0	22,2	22,7	17,2	18,4	17,7	18,9	19,4	19,4	
	4H	21,8	22,9	22,3	23,4	23,9	17,6	18,7	18,1	19,2	19,7	19,7	
	6H	22,9	24,0	23,5	24,5	25,1	17,8	18,8	18,3	19,3	19,9	19,9	
	8H	23,5	24,5	24,0	25,0	25,6	17,8	18,8	18,4	19,4	19,9	19,9	
	12H	24,0	25,0	24,6	25,5	26,1	17,8	18,8	18,4	19,3	19,9	19,9	
4H	2H	18,8	19,9	19,3	20,4	20,9	17,1	18,3	17,7	18,8	19,3	19,3	
	3H	21,3	22,3	21,9	22,9	23,4	18,6	19,5	19,1	20,1	20,7	20,7	
	4H	22,7	23,6	23,3	24,2	24,8	19,1	20,0	19,7	20,5	21,1	21,1	
	6H	24,1	24,9	24,7	25,5	26,2	19,4	20,2	20,0	20,8	21,4	21,4	
	8H	24,8	25,5	25,4	26,1	26,8	19,5	20,2	20,1	20,8	21,5	21,5	
	12H	25,5	26,1	26,1	26,7	27,4	19,6	20,2	20,2	20,8	21,5	21,5	
8H	4H	23,0	23,7	23,6	24,3	25,0	20,0	20,8	20,6	21,3	22,0	22,0	
	6H	24,7	25,3	25,3	25,9	26,6	20,7	21,3	21,3	21,9	22,6	22,6	
	8H	25,5	26,1	26,2	26,7	27,4	20,9	21,5	21,6	22,1	22,8	22,8	
	12H	26,4	26,9	27,0	27,5	28,3	21,1	21,5	21,7	22,2	22,9	22,9	
	4H	23,0	23,7	23,7	24,3	25,0	20,3	20,9	20,9	21,6	22,2	22,2	
	6H	24,8	25,3	25,4	25,9	26,7	21,1	21,6	21,6	22,3	23,0	23,0	
8H	25,7	26,2	26,3	26,8	27,6	21,5	22,0	22,1	22,6	23,4	23,4		
Metoda pomiaru oświetlenia dla oświetlenia oprawy													
S = 1,0H		+0,1 / -0,1						+0,1 / -0,1					
S = 1,5H		+0,2 / -0,2						+0,2 / -0,3					
S = 2,0H		+0,3 / -0,4						+0,4 / -0,6					
Tabela standardowa		BK11						BK14					
Składnik sumy korekty		8,6						3,1					
Wzrostowe wskaźniki oświetlenia odniesione do 1,000m: Liczbowy strażnik błędny													

Węzeł ciepła

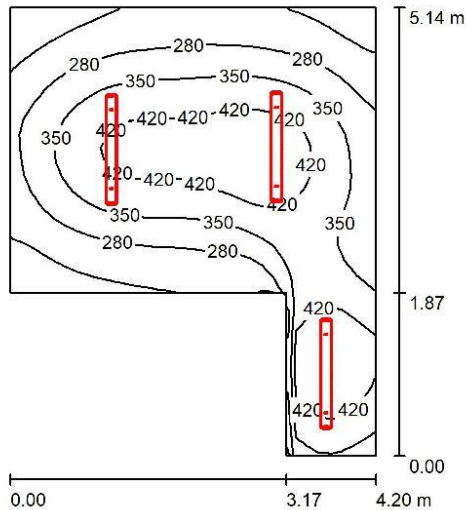


**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
 Telefon  
 faks  
 e-Mail

**Wymiennikownia / Podsumowanie**



Wysokość pomieszczenia: 2.500 m, Wysokość montażu: 2.500 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:66

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	336	167	483	0.497
Podłoga	20	245	160	318	0.654
Sufit	70	157	71	549	0.453
Ściany (6)	50	239	108	1254	/

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 32 x 32 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TCW060 2xTL-D36WHF (1.000)	4095	6500	72.0
			W sumie: 12285	W sumie: 19500	216.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $13.79 \text{ W/m}^2 = 4.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $15.66 \text{ m}^2$ )

Węzeł ciepła



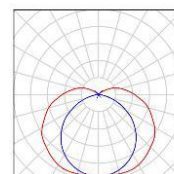
**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

### Wymiennikownia / Lista opraw

3 Ilość PHILIPS TCW060 2xTL-D36W HF  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny (Oprawa): 4095 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 6500 lm  
Moc opraw: 72.0 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 88  
Kod Flux CIE: 37 67 87 88 63  
Wyposażenie: 2 x TL-D36W/840 (Czynnik korekcyjny 1.000).



Węzeł ciepła



**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

### Wymiennikownia / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień świetlny: 12285 lm  
Moc całkowita: 216.0 W  
Współczynnik konserwacji: 0.77  
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m <sup>2</sup> ]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	223	113	336	/	/
Podłoga	145	100	245	20	16
Sufit	53	104	157	70	35
Ściana 1	229	161	390	50	62
Ściana 2	142	157	299	50	48
Ściana 3	176	114	290	50	46
Ściana 4	86	86	172	50	27
Ściana 5	132	80	212	50	34
Ściana 6	82	82	164	50	26

Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{min} / E_m$ : 0.497 (1:2)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.347 (1:3)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: 13.79 W/m<sup>2</sup> = 4.10 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Powierzchnia podstawowa: 15.66 m<sup>2</sup>)

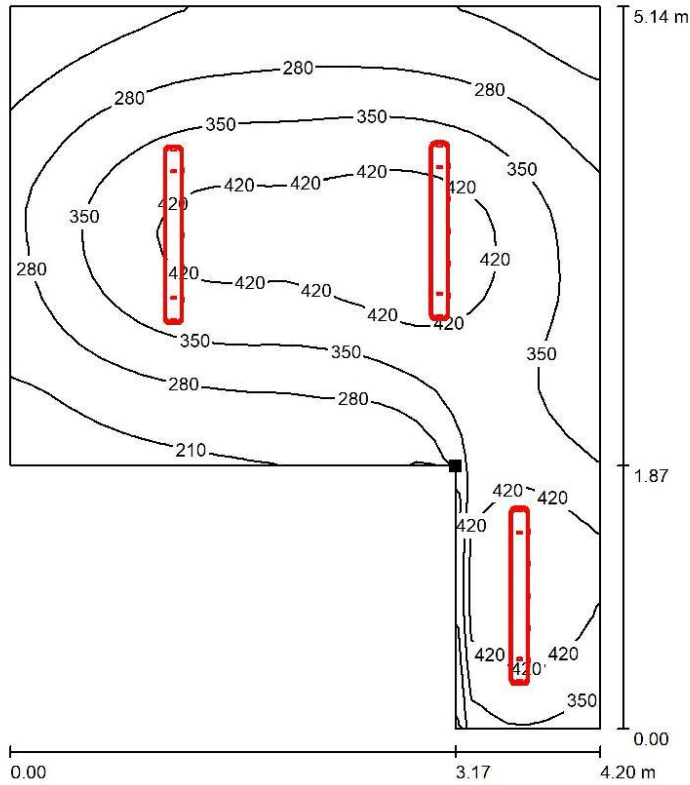
Węzeł ciepła



**DIALux**  
20.08.2019

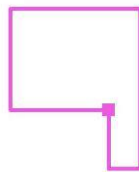
Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

**Wymiennikownia / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)**



Wartości Lux, Skala 1 : 41

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(-17.454 m, 43.626 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
336	167	483	0.497	0.347

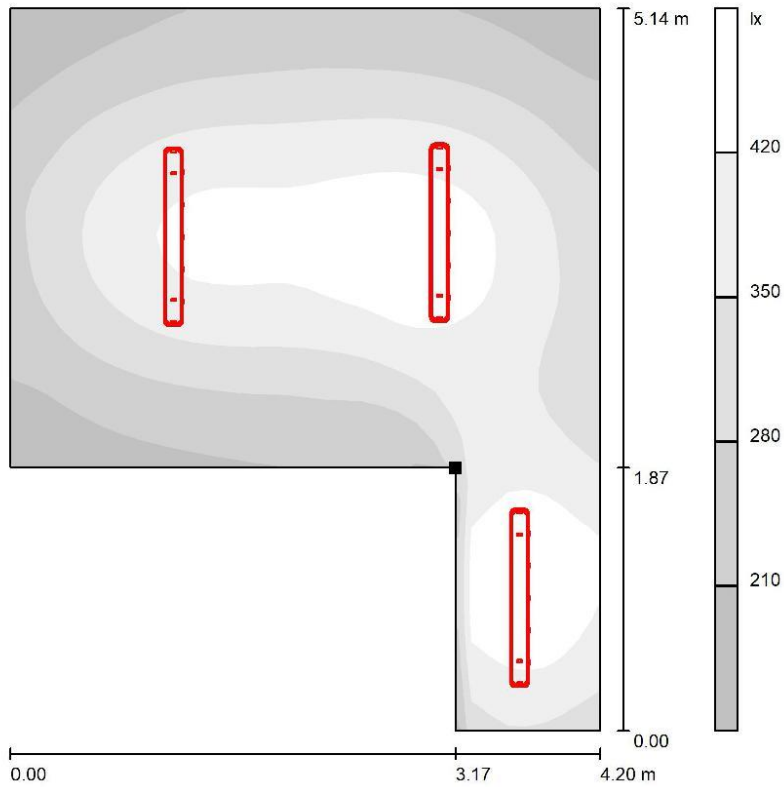
Węzeł ciepła



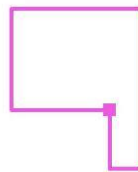
**DIALux**  
20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

**Wymiennikownia / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)**



Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(-17.454 m, 43.626 m, 0.850 m)



Skala 1 : 41

Siatka: 32 x 32 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
336	167	483	0.497	0.347



## I.II. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE AKPiA

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji AKPiA na potrzeby sterowania jednofunkcyjnym węzłem cieplnym centralnego ogrzewania. Węzeł zlokalizowany będzie w budynku usytuowanym przy ulicy Bluszcza 7 dz. nr 393/28 i 434/28 obręb 29 Mikołów. Projekt jest częścią opracowania pn.: **„BUDOWA WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE.”**

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem:

- instalacji technologicznej,
- instalacji elektrycznej.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią następujące dokumenty i materiały:

- umowa pomiędzy Zakładem Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o., ul. Kolejowa 4, 43-190 Mikołów, a INVEST-MAP mgr inż. Łukasz Muzyk, al. Korfantego 55/33, 40-161 Katowice,
- pomiary i wizja w terenie,
- literatura techniczna,
- narady i uzgodnienia z Zamawiającym,
- obowiązujące przepisy i normatywy,
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami (Ustawa z 20 lutego 2015 r. Dz. U. z 2015 poz. 443),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881),
- PN-B-02423 „Ciepłownictwo-Węzły Ciepłownicze-Wymagania i badania przy odbiorze”,
- Polskie Normy, normy branżowe, bezpośrednie uzgodnienia branżowe.

### 3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

#### 3.1 Cel opracowania

Celem opracowania dokumentacji jest projekt wykonawczy instalacji AKPiA na potrzeby sterowania jednofunkcyjnym wymiennikowym węzłem cieplnym. Węzeł zlokalizowany będzie w budynku przy ulicy Bluszcza 7 dz. nr 393/28 i 434/28 obręb 29 Mikołów. Projekt jest częścią opracowania pn.: **„BUDOWA WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE.”**

#### 3.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje instalacje elektryczne w zakresie AKPiA, a w szczególności:

- konfigurację rozdzielnic sterującej „RS” wraz z zabezpieczeniami i jednostką sterującą tj. regulatorem pogodowym ECL Comfort 310 lub równoważnym,
- schematy połączeń automatycznej regulacji obiegu ciepła ,
- odczytywanie pomiarów kontrolnych temperatur i ciśnień.

## 4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 4.1. Rozdzielnica „RS”

Na potrzeby obwodów sterowniczych AKPiA należy wykonać rozdzielnicę sterującą „RS” jako natynkową skrzynkę wykonaną w II klasie izolacji o stopniu ochrony IP65 np. Orion+ o wymiarach 650x400x200 z drzwiami transparentnymi produkcji HAGER lub równoważną, którą zamontować w pomieszczeniu węzła ciepła na ścianie. Do rozdzielniczy tej należy doprowadzić wszystkie sygnały pomiarowe i sterownicze, które wynikają ze schematów.

Wewnątrz rozdzielniczy należy zamontować:

- rozłącznik izolacyjny na wejściu kabla zasilającego do rozdzielniczy „RS”;
- ogranicznik przepięć typ 3 (klasa D);
- niezbędną aparaturę zabezpieczającą w postaci wyłączników nadmiarowo prądowych;
- regulator pogodowy ECL Comfort 310, 230 V AC (prod. Danfoss) lub równoważny, z kluczem aplikacji A331.1 co zapewni prawidłowe sterowanie węzłem cieplnym na potrzeby utrzymywania odpowiedniej temperatury na obiegu cieplnym;
- lampki sygnalizacyjne informujące o obecności zasilania i pracy pomp,
- przełączniki trójpozycyjne sterowania – ręczne, stop, auto na potrzeby sterowania pomp,
- przekaźniki z diodami sygnalizacyjnymi na potrzeby sterowania siłownikami zaworów regulacyjnych i pomp,

Schemat rozdzielniczy „RS” wraz z elementami wyposażenia i wyglądem przedstawiono w części rysunkowej niniejszej dokumentacji.

### 4.2. Zasilanie rozdzielniczy „RS”

Rozdzielnica „RS” będzie zasilana z wydzielonego obwodu rozdzielniczy elektrycznej węzła ciepła „RW” zabudowanej w pomieszczeniu węzła w oparciu o projekt wykonawczy instalacji elektrycznych węzła.

### 4.3. Okablowanie

Rozprowadzenie przewodów instalacyjnych do wszystkich czujników temperatury, przetworników ciśnienia oraz licznika ciepła należy wykonać przewodami ekranowanymi typu LiYCY, skrętką YTKSYekp i OWY o przekrojach i liczbie żył jak na schematach strukturalnych.

Przewody należy układać z wykorzystaniem rurek instalacyjnych, a ich wyjścia z rozdzielniczy wykonać z wykorzystaniem dławików uszczelniających zapewniających szczelność niezmienną szczelność obudowy.

Do połączeń pomiędzy przepływomierzami na zasilaniu i wodomierzami na uzupełnianiu, a licznikami ciepła wykorzystać oryginalne okablowanie, które dostarczone jest z urządzeniami. Zabrania się przedłużania tych przewodów – powinny być w jednej całości.

Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnić za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej np.: HILTI lub równoważnej. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić. Wszystkie kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym.

#### 4.4. Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Instalacje pracować będą w układzie TN-S.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażen prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażen zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania.

Samoczynne szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- wyłączników instalacyjnych montowanych w rozdzielnicy „RS”,
- wyłącznika różnicowoprądowego zainstalowanego na odpływie (30mA) zasilającym rozdzielnicę „RS”, który zainstalowany będzie w rozdzielnicy elektrycznej węzła „RW”.

Po wykonaniu instalacji dokonać pomiarów skuteczności ochrony od porażen prądem elektrycznym.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić badania odbiorcze instalacji w zakresie wymaganym postanowieniami norm. Wszystkie materiały użyte do realizacji przedmiotowej instalacji powinny być dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie stosownymi certyfikatami zgodności i posiadać znak bezpieczeństwa.

### 5. INSTALACJE AKPiA

#### 5.1. Charakterystyka technologii węzła

Projektowany węzeł będzie zapewniał poprzez wymiennik dostarczenie ciepła o niskim parametrze, które właściciel obiektu wykorzysta na potrzeby centralnego ogrzewania (CO) i zlokalizowany zostanie w wydzielonym pomieszczeniu na kondygnacji „-1” w piwnicy.

Na potrzeby dostarczenia ciepła w projekcie technologii węzła zaprojektowano:

- wymiennik ciepła,
- siłownik wyposażony w sprężyny powrotne,
- pompy obiegowe na potrzeby obiegu ciepła po stronie niskiego parametru,
- stabilizację ciśnienia obiegu niskiego parametru z użyciem naczynia przeponowego,
- instalację automatycznego uzupełniania zładu instalacji obiegu niskiego parametru z wykorzystaniem do tego celu zaworu napełniania instalacji z manometrem,
- termostat bezpieczeństwa za wymiennikiem,
- szereg czujników ciśnienia i temperatury w tym czujnik temperatury zewnętrznej montowany na elewacji budynku,
- jeden licznik ciepła.

Schemat strukturalny połączeń zamieszczony w części rysunkowej niniejszej dokumentacji służy jedynie zwizualizowania połączeń na potrzeby AKPiA, a właściwy kompletny schemat projektowanego węzła zamieszczono w projekcie właściwym technologii węzła.

#### 5.2. Charakterystyka jednostki sterującej

Jako jednostkę sterującą pracą węzła cieplnego należy zastosować regulator pogodowy typu ECL Comfort 310 firmy Danfoss lub równoważny. Regulator należy wyposażyć w klucz aplikacji A331.1. Regulator należy zainstalować na szynie DIN w szafce sterującej „RS” z wykorzystaniem podstawy umożliwiającej taki montaż, która jest osobnym elementem i należy ją osobno zamówić.

Podstawowe funkcje jakie powinna umożliwiać regulator wymieniono poniżej:

- Temperatura przepływu w obiegu CO regulowana w oparciu o temperaturę zewnętrzną;
- Ograniczenie temperatury powrotu CO zależnie od temperatury zewnętrznej;
- Sterowanie jedną lub dwiema pompami obiegu CO;
- Opcjonalna regulacja temperatury przepływu powiązana z temperaturą zasilania;
- Funkcja uzupełniania wody;
- Funkcja alarmu powiązana z temperaturą przepływu, ciśnieniem oraz pracą pomp;

### 5.3. Funkcje realizowane przez szafę sterowniczą „RS”

#### 5.3.1. Pomiar temperatury i ciśnienia

Należy zrealizować pomiar i rejestrację temperatury zewnętrznej oraz temperatury wody instalacyjnej (NP – niski parametr) w oparciu o rezystancyjne czujniki Pt 1000. Czujniki zanurzeniowe wykonane będą ze stali nierdzewnej, a czujnik temperatury zewnętrznej będzie czujnikiem przeznaczonym do montażu na elewacji w obudowie odpornej na warunki zewnętrzne. Należy również zrealizować pomiar i rejestrację ciśnień z zastosowaniem do tego celu przetwornika różnociowego.

Zarówno czujniki temperatury jak i ciśnienia zostały wyspecyfikowane w projekcie właściwym technologii węzła.

Połączenia czujników z szafką sterowniczą należy wykonać z użyciem przewodów ekranowanych LiYCY 2x1mm<sup>2</sup>. Ekran przewodów łączyć z zaciskami PE w szafce „RS”.

Poniżej wyspecyfikowano realizowane pomiary temperatur i ciśnień oraz zakresy pomiarowe (symbole opisane poniżej odpowiadają symbolom opisanym w części rysunkowej dokumentacji):

- TE1 – temperatura zewnętrzna (-50 ÷ 50 °C)
- TE3 – temperatura zasilania NP (0 ÷ 140 °C)
- TE5 – temperatura powrotu WP (0 ÷ 140 °C)
  
- PR7 – ciśnienie ssania i tłoczenia pomp obiegowych NP (0 ÷ 6 bar)

#### 5.3.2. Regulacja temperatury

Za pośrednictwem jednostki centralnej należy zrealizować regulację temperatury w obiegu NP (pomiar TE3) oraz powrotu WP (pomiar TE5) w zależności od temperatury zewnętrznej (pomiar TE1) według konfigurowalnych krzywych grzewczych w okresie zimowym i utrzymywanie jej na stałym poziomie w lato (nastawa temperatury zgodnie z projektem technologicznym węzła i aktualnymi normami/przepisami).

Możliwość regulacji temperatury zrealizować poprzez otwieranie/przymykanie zaworów regulacyjnych za pomocą siłownika M1 sterowanego trypunktowo napięciem 230 V AC, które musi być wyposażone w sprężynę powrotną, dzięki której następuje automatyczne (niezależne od sygnałów sterujących wychodzących od regulatora pogodowego) zamknięcie zaworu w przypadku zaniku napięcia lub zadziałania termostatu bezpieczeństwa.

Termostat bezpieczeństwa (TB1) należy powiązać z siłownikiem montowanym na zaworze regulacyjnym zgodnie z ideologią pokazaną na schemacie w części rysunkowej tj. wykorzystując człon TR (termostat) i STW (czujnik bezpieczeństwa) termostatu typu ST-1 połączone szeregowo, gdzie po przekroczeniu zadanej temperatury rozłączony zostanie obwód doprowadzający napięcie do cewki siłownika co z kolei spowoduje przełączenie styków w siłowniku i uniemożliwi sterowanie

automatyczne za pośrednictwem podłączonego regulatora pogodowego, a także spowoduje zadziałanie sprężyny powrotnej i zamknięcie zaworu. Jeżeli temperatura wróci do dopuszczalnej wartości, której zakres ustawiony zostanie na termostacie styki w członie TR i STW zaworu bezpieczeństwa się zamkną co umożliwi jednostce centralnej sterowanie siłownikiem – jest to możliwe dzięki temu że termostat ST-1 posiada funkcję automatycznego ponownego włączenia.

### **5.3.3. Monitorowanie pracy pomp**

Projektuje się realizację pomiaru różnicowym czujnikiem ciśnienia PR7.

Należy umożliwić wybór sterowania pompami poprzez zainstalowanie w szafie RS w obwodzie zasilania przełącznika trójpozycyjnego (st. auto / 0 / st. Ręczne).

Zastosowany regulator pogodowy umożliwia krótkotrwałe załączenie pomp poza sezonem grzewczym wg zadanego programu.

Wyspecyfikowane pompy w projekcie technologii węzła posiadają wbudowane zabezpieczenia przed suchobiegiem.

### **5.3.4. Sterowanie układem uzupełniania zładu**

Uzupełnianie zładu odbywało się będzie autonomicznie za pomocą zaworu napełniania instalacji z manometrem bez udziału instalacji AKPiA.

### **5.3.5. Ustawianie harmonogramów czasowych**

Zaprojektowany układ umożliwia realizację harmonogramów czasowych. W harmonogramie tygodniowym można zdefiniować działanie obiegu grzewczego w trybie pracy „komfort” lub „Oszczędzanie”. Tygodniowy harmonogram może mieć do 3 okresów „komfort” na dzień. Wartość wymaganej temperatury można ustawić w każdym z trybów. W trybie oszczędzania ogrzewanie można ograniczyć lub całkowicie wyłączyć.

### **5.3.6. Odczyt liczników ciepła**

Po stronie wysokiego parametru stosuje się jeden licznik ciepła. Do licznika ciepła podłączyć czujniki temperatury, przepływomierz ultradźwiękowy i wodomierz z nadajnikiem impulsów na uzupełnianiu wody. Licznik ciepła podłączyć do regulatora zgodnie z schematem.

## 6. UWAGI KOŃCOWE

- Realizację robót instalacyjno-montażowych prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami przepisami budowy oraz niniejszym projektem;
- Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji przewodów, uziemienia oraz skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim;
- Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy opracować i zapoznać obsługę z instrukcją eksploatacji;
- Wszelkie zauważone nieścisłości lub braki w niniejszej dokumentacji należy skonsultować z jej autorem przed przystąpieniem do prac;
- Wszelkie próby zmian należy pisemnie uzgodnić z autorem projektu;
- Lokalizacja szafy „RS” powinna umożliwiać bezpieczną jej obsługę i eksploatację dlatego też nie powinna być montowana np. bezpośrednio nad urządzeniami wydzielającymi duże ilości ciepła;
- Czujnik temperatury zewnętrznej powinien zostać zabudowany na zewnętrznej północnej ścianie budynku w którym projektowany jest węzeł ciepła. W przypadku braku takiej możliwości lub trudności z tym związanej dopuszcza się montaż takiego czujnika na innej ścianie lecz należy przewidzieć osłonę radiacyjną czujnika by ograniczyć przekłamania temperatury powodowane bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych na czujnik. Czujnik montować na wysokości ok. 2,5 ÷ 3 m nad ziemią;
- Wykonać opisy symboli urządzeń w rozdzielnicy RS wraz z opisami funkcyjnymi (opisy lampek sygnalizacyjnych, sterowania);
- Zapewnić odpowiednie uszczelnienie wyprowadzonych z rozdzielnicy przewodów z użyciem dławików (dławnic) kablowych;
- Trasy kablowe wykonać z użyciem metalowych korytek perforowanych;
- Trwale opisać lub oznaczyć za pomocą oznaczników kablowych przewody zawierając informację o typie i relacji przewodu;
- W miejscach gdzie przewody narażone są na uszkodzenia lub przetarcia chronić je za pomocą osłon lub peszli instalacyjnych;

## 7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

lp.	nazwa	producent	Jedn.	ilość	uwagi
<b>I KABLE I PRZEWODY</b>					
1	Listę kablową przedstawiono w pkt 9. niniejszego opisu				
Kable instalacji elektrycznych poza AKPiA ujęte w projekcie instalacji elektrycznych					
<b>II.1 TABLICE ELEKTRYCZNE</b>					
1	Szafa RS natynkowa w II klasie izolacji o IP66 650x400x200 Obudowa box autom./dystryb. drzwi transparentne (poliester); Obudowa z tworzywa; Uchwyt do mocowania na ścianie, osprzęt do zabudowy aparatury modułowej typ: np. Orion+, FL266B	Hager lub równoważny	kpl.	1	szafa RS wyposażona i okablowana zgodnie ze schematami
<b>II.2 WYPOSAŻENIE SZAFY RS</b>					
1	Modułowy rozłącznik izolacyjny, 1P 32A; typ: SBN132	Hager lub równoważny	szt.	1	WG
2	Ogranicznik przepięć typu 3 (klasa D), 1P; TN-S typ: SPN203N	Hager lub równoważny	szt.	1	OG
3	MCB wyłącznik nadprądowy 6kA 1P C 4A; typ: MCN104E	Hager lub równoważny	szt.	1	F11
4	Lampka sygnalizacyjna, niebieska 230 V AC typ: SVN124	Hager lub równoważny	szt.	1	H11
5	MCB Wyłącznik nadprądowy 6kA 1P C 2A typ: MCN102E	Hager lub równoważny	szt.	1	F21
7	MCB Wyłącznik nadprądowy 6kA 1P C 2A typ: MCN102E	Hager lub równoważny	szt.	1	F41
8	MCB Wyłącznik nadprądowy 6kA 1P C 6A typ: MCN106E	Hager lub równoważny	szt.	1	F51
9	Przełącznik I-0-II zas. dół 1P 25A typ: SFB125	Hager lub równoważny	szt.	1	S21
10	Lampka sygnalizacyjna, zielona 230 V AC typ: SVN121	Hager lub równoważny	szt.	1	H21
11	Przełącznik I-0-II zas. dół 1P 25A typ: SFB125	Hager lub równoważny	szt.	1	S22
12	Lampka sygnalizacyjna, zielona 230 V AC typ: SVN121	Hager lub równoważny	szt.	1	H22
13	Przełącznik R4, 4P, 230 V AC, In=6A z podstawą typ: R4-2014-23-5230-WTL + G2T4	Relpol lub równoważny	szt.	1	K01
14	Przełącznik R4, 4P, 230 V AC, In=6A z podstawą typ: R4-2014-23-5230-WTL + G2T4	Relpol lub równoważny	szt.	1	K11
15	Przełącznik R4, 4P, 230 V AC, In=6A z podstawą typ: R4-2014-23-5230-WTL + G2T4	Relpol lub równoważny	szt.	1	K21
16	Przełącznik R4, 4P, 230 V AC, In=6A z podstawą typ: R4-2014-23-5230-WTL + G2T4	Relpol lub równoważny	szt.	1	K22
17	Regulator pogodowy ECL Comfort 310 230 V AC nr katalogowy: 087H3040	Danfoss lub równoważny	szt.	1	ECL
18	Podstawa regulatora ECL Comfort 310 nr katalogowy: 087H3220	Danfoss lub równoważny	szt.	1	

19	Klucz aplikacji A331.1 <i>nr katalogowy: 087H3803</i>	Danfoss lub równoważny	szt	1	
20	Zaciski fazowe	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
21	Zaciski neutralne	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
22	Zaciski PE	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
23	Końcówki kablowe	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
24	Dławice do wyprowadzenia przewodów z szafki i zachowania wymaganego IP	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
25	Materiały drobne wg zapotrzebowania wykonawcy	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
<b>IV</b>	<b>INNE</b>				
1	RL18 Rurka elektroinstalacyjna sztywna biała	Elektroplast lub równoważny	m	50	
2	UZ18 Uchwyt zamykany biały	Elektroplast lub równoważny	szt	50	
3	ZCLF 18 Złączka giętka biała	Elektroplast lub równoważny	szt	25	
4	RGC 60-05S Korytka kablowe perforowane	EL-Puk lub równoważny	m	15	
5	RD 60S Pokrywa korytka kablowego	EL-Puk lub równoważny	szt	10	
6	RGV 60S Łącznik korytka kablowego	EL-Puk lub równoważny	szt	10	
7	U-521 Wspornik poziomy ścienny	EL-Puk lub równoważny	szt	15	
8	Materiały drobne wg zapotrzebowania np. śrubki podkładki, końcówki przewodów itd. itp.				
	UWAGA: Przetworniki ciśnienia, czujniki temperatury, siłownik zaworu regulacyjnego, termostaty, pompa zostały wyspecyfikowane w projekcie technologii węzła.				

## 8. LISTA KABLOWA

Lp.	Oznaczenie kabla	Typ kabla	Długość [m]	Opis
1	K1.1	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	15	Termostat bezpieczeństwa NP – TR1
2	K2.1	LiYCY 6x1 mm <sup>2</sup>	15	Siłownik zaworu regulacyjnego NP – M1
3	K4.1	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	20	Sterowanie pompą obiegową NP – PO1
4	K4.2	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	20	Sterowanie pompą obiegową NP – PO2
5	K11	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	30	Czujnik temperatury zewnętrznej – TE1 (by nie niszczyć elewacji w celu wyprowadzenia przewodu proponuje się sprawdzić czy istn. przewód do czujnika tmp zewnętrznej nie jest uszkodzony i go wykorzystać ewentualnie przedłużyć)
6	K13	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	15	Czujnik temperatury zasilania NP – TE3
7	K15	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	15	Czujnik temperatury powrotu WP – TE5
8	K17	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	15	Presostat różnocyowy PR7
9	K21.1	YTKSYekp 2x2x0,5 mm <sup>2</sup>	15	Licznik ciepła – LC1
10	K21.1.1	OWY 2x1 mm <sup>2</sup>	2,5	Wodomierz uzupełniania zładu – WO1 <i>przewód wydawany wraz z urządzeniem przez producenta</i>
11		LgY 1x2,5 mm <sup>2</sup> – czarny	10	Okablowanie szafy sterowniczej – fazowy 230 V AC
12		LgY 1x2,5 mm <sup>2</sup> – niebieski	10	Okablowanie szafy sterowniczej – neutralny 230 V AC
13		LgY 1x1 mm <sup>2</sup> – czarny	15	Okablowanie szafy sterowniczej – fazowy 230 V AC
14		LgY 1x1 mm <sup>2</sup> – niebieski	10	Okablowanie szafy sterowniczej – neutralny 230 V AC
15		LgY 1x2,5 mm <sup>2</sup> – żółto-zielony	10	Okablowanie szafy sterowniczej – PE ochronny
16		LgY 1x1 mm <sup>2</sup> – żółto-zielony	25	Okablowanie szafy sterowniczej – PE ochronny

### **I.III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

**RYSUNEK NR EA-I-01 RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA**

**RYSUNEK NR EA-I-02 SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „RW”**

**RYSUNEK NR EA-I-11 SCHEMAT SZAFY AKPiA „RS”**

arkusz 0 – poglądowy schemat węzła

arkusz 1 – obwody siłowe 1

arkusz 2 – obwody siłowe 2

arkusz 3 – obwody siłowe 3, obwody regulatora 1

arkusz 4 – obwody regulatora 2

**II. PROJEKT ELEKTRYCZNY I AKPIA WĘZŁA CIEPLNEGO**  
**Ulica Bluszczowa 13 dz. nr 1701/21 obręb 29 Mikołów**

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych na potrzeby zasilania jednofunkcyjnego węzła ciepłego centralnego ogrzewania. Węzeł zlokalizowany będzie w budynku przy ulicy Bluszcza 13 dz. nr 1701/21 obręb 29 Mikołów. Projekt jest częścią opracowania pn.: „**BUDOWA WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE.**”

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem instalacji technologii węzła.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią następujące dokumenty i materiały:

- umowa pomiędzy Zakładem Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o., ul. Kolejowa 4, 43-190 Mikołów, a INVEST-MAP mgr inż. Łukasz Muzyk, al. Korfantego 55/33, 40-161 Katowice,
- pomiary i wizja w terenie,
- literatura techniczna,
- narady i uzgodnienia z Zamawiającym,
- obowiązujące przepisy i normatywy;
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami (Ustawa z 20 lutego 2015 r. Dz. U. z 2015 poz. 443),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
- PN-B-02423 „Ciepłownictwo-Węzły Ciepłownicze-Wymagania i badania przy odbiorze”
- Polskie Normy, normy branżowe, bezpośrednie uzgodnienia branżowe.

### 3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

#### 3.1 Cel opracowania

Celem opracowania dokumentacji jest projekt wykonawczy branży elektrycznej na potrzeby budowy jednofunkcyjnego wymiennikowego węzła ciepłego. Węzeł zlokalizowany będzie w budynku usytuowanym przy ulicy Bluszcza 13 dz. nr 1701/21 obręb 29 Mikołów. Projekt jest częścią opracowania pn.: „**BUDOWA WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE.**”

#### 3.2 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnicę zasilającą RW wraz ze schematami połączeń,
- instalację oświetleniową,
- instalację zasilania odbiorów i gniazd wtyczkowych,
- okablowanie,
- ochronę od porażenia prądem elektrycznym,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- instalację wyrównawczą i uziemiającą.

#### 4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

##### 4.1. Zasilanie węzła ciepła w energię elektryczną i pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

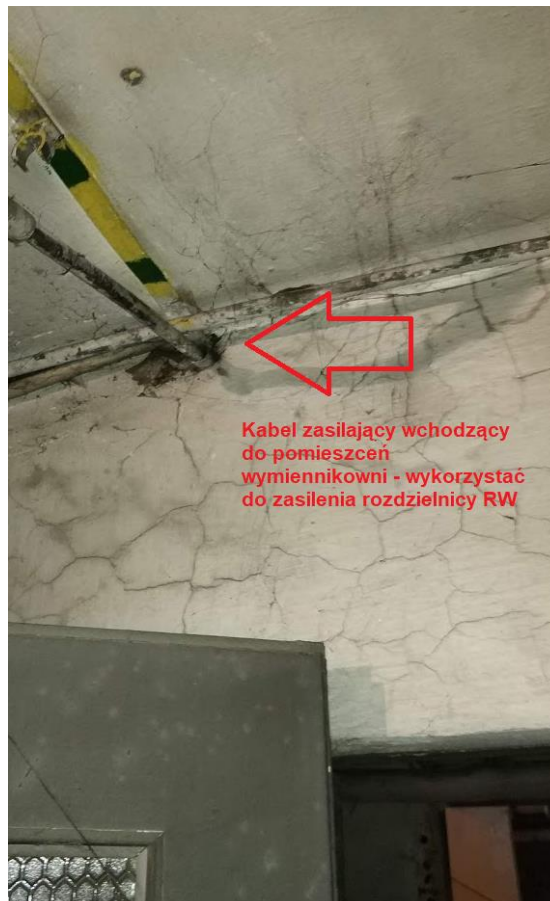
Projektowany węzeł cieplny należy zasilć poprzez nową tablicę elektryczną wykorzystując istniejący kabel zasilający, który w stanie istniejącym zasila starą rozdzielnicę elektryczną. Istniejącą rozdzielnicę zdemontować i usunąć, a nową rozdzielnicę węzła zainstalować bezpośrednio w pomieszczeniu węzła (istniejąca zainstalowana jest w pomieszczeniu obok). W przypadku gdy długość istniejącego kabla zasilającego była zbyt krótka do wykonania zasilania nowej rozdzielnicy należy istn. kabel przedłużyć wykonując łączenie z nowym odcinkiem kabla w puszcze łączeniowej.

W stanie istniejącym węzeł rozliczany jest z licznika administracyjnego budynku. Nie przewiduje się ingerencji w istniejący układ rozliczeniowy energii elektrycznej i instalacji osobnego nowego dedykowanego licznika energii elektrycznej pomiędzy odbiorcą ciepła, a zakładem energetycznym.

W projektowanej tablicy elektrycznej należy zainstalować kontrolny trójfazowy licznik energii elektrycznej.

Układ sieci:	TN-C
Napięcie zasilania:	400 V AC, 50 [Hz]
Ochrona od porażen:	samoczynne szybkie wyłączenie zasilania (wkładki topikowe, wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe)

Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



#### 4.2. Rozdzielnica „RW”

Na potrzeby obwodów zasilania technologii węzła oraz oświetlenia i gniazd wtykowych należy wykonać rozdzielnicę elektryczną „RW” jako natynkową skrzynkę wykonaną w II klasie izolacji o stopniu ochrony IP65 np. Orion+ o wymiarach 500x300x200 produkcji HAGER lub równoważną, którą zamontować w pomieszczeniu węzła ciepła na ścianie.

Wewnątrz rozdzielnicy należy zamontować m.in.:

- rozłącznik izolacyjny na wejściu kabla zasilającego do rozdzielnicy „RW”;
- ogranicznik przepięć typu 1+2;
- niezbędną aparaturę zabezpieczającą w postaci wyłączników różnicowo prądowych i nadmiarowo prądowych;
- trójfazowy licznik energii elektrycznej;

Schemat rozdzielnicy RW wraz z elementami wyposażenia i wyglądem przedstawiono w części rysunkowej niniejszej dokumentacji.

W rozdzielnicy elektrycznej przewidziano rezerwową aparaturę zabezpieczającą.

#### 4.3. Linie zasilające WLZ. Główne trasy kablowe

Główne linie WLZ zasilające min szafkę na potrzeby AKPiA oraz urządzenia związane z funkcjonowaniem węzła ciepła min. oświetlenie, pompy, projektuje się wykonać kablami typu YDYżo które należy prowadzić w korytach kablowych lub rurach osłonowych PCV.

#### 4.4. Instalacja oświetlenia

Oświetlenie ogólne pomieszczenia węzła ciepła projektuje się oprawami zapewniającymi natężenie oświetlenia zgodne z PN-EN-12464-1 i zostaną zapewnione następujące minimalne parametry oświetlenia:

<b>pomieszczenie</b>	<b>minimalna średnia wartość natężenia oświetlenia</b>	<b>minimalna równomierność oświetlenia</b>
pomieszczenia techniczne	200 lx	0,4

W stanie istniejącym w pomieszczeniu wykonana jest instalacja oświetleniowa lecz z uwagi na brak jej przystosowania do ochrony przez czynnikami zewnętrznymi projektuje się jej wymianę.

Obwód oświetlenia zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym i wyłącznikiem różnicowoprądowym i wyprowadzić go z rozdzielni RW. Instalację projektuje się jako natynkową przewodem YDYżo o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> oraz o ilości żył zależnej od sposobu sterowania oświetleniem.

Sterowanie oświetleniem należy wykonać za pomocą łącznika klawiszowego umieszczonego przy wejściu do pomieszczenia węzła (wymiana na min. IP54)

Oprawę oświetleniową zainstalować o zwiększonym stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi tj. o IP65.

#### **4.5. Instalacja gniazd i siły**

Zastosować gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym kołkowym 16A, 230V bryzgoszczelne n/t (min IP54). Odbiorniki indywidualne projektuje się zasilić przewodami trzy lub pięcioletowymi (jeżeli występują) w zależności od własności odbiornika których natomiast przekrój dobrano według normy IEC 60364-5-523. Oprócz ww. gniazd wtykowych w przedmiotowym węzle cieplnym eksploatowane będą następujące odbiorniki 1-fazowe:

- szafa RS na potrzeby AKPiA,
- pompy obiegowe na potrzeby CO.

Szafa elektryczna na potrzeby AKPiA (jej wyposażenie i okablowanie) opisana została w dalszej części niniejszego opracowania

#### **4.6. Okablowanie**

Rozprowadzenie przewodów instalacyjnych należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi typu YDYżo o izolacji znamionowej na napięcie 750V. Przewody należy układać n/t w peszlach instalacyjnych.

Linie zasilające prowadzić na korytkach kablowych. Przejścia przewodów i kabli przez stropy chronić za pomocą osłon rurowych. Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnąć za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej np: HILTI lub równoważa. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnąć. Wszystkie kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym.

#### **4.7. Kompensacja mocy biernej**

Z uwagi na małą moc przyłączeniową nie przewiduje się układu poprawiającego współczynnik mocy.

#### **4.8. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym**

Z punktu widzenia instalacji instalacja ta będzie pracować w układzie TN-S. Zacisk PE będzie połączony z szyną uziemiającą wymiennikowni SUW, a tą należy połączyć do istniejącego uziemienia lub wykonać jej uziemienie.

Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE. Przewód PE będzie połączony z szyną uziemiającą wymiennikowni SUW.

Jako system ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania z zastosowaniem urządzeń przetężeniowych takich jak:

- wyłączniki nadmiarowo-prądowe;
- wyłączniki różnicowo-prądowe;
- wkładki topikowe bezpieczników.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać wymagane sprawdzenia odbiorcze instalacji, w tym skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

#### **4.9. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w rozdzielni RW należy zainstalować ochronnik przeciwprzepięciowy typu I+II.

#### **4.10. Instalacja uziemiająca, ekwipotencjalna i odgromowa**

Z uwagi na charakter obiektu nie przewiduje się oddzielnej instalacji odgromowej.

W pomieszczeniu technicznym w którym znajdować się będzie rozdzielnia RW należy umieścić szynę uziemiającą, którą należy przymocować, na izolowanych uchwytach dystansowych, do konstrukcji lub ściany w/w pomieszczenia. Należy wykonać połączenie SUW z zaciskiem ochronnym PE rozdzielni RW, oraz za pomocą płaskownika FeZn 30x4mm z uziomem budynku.

Należy także wykonać w miarę możliwości połączenie szyny uziemiającej z wszystkimi instalacjami dochodzącymi do budynku takimi jak rurociąg wodny, kanalizacyjny, gazowy (poprzez wstawkę izolacyjną) itp. i z konstrukcją metalową budynku.

Połączenie SUW instalacjami dochodzącymi do budynku (rurociąg wodny, kanalizacyjny, gazowy itp) należy uzgodnić z odpowiednimi służbami technicznymi odpowiedzialnymi za te instalacje.

Bednarkę i szynę uziemiającą dodatkowo uziemić wyprowadzając bednarkę z na zewnątrz i łącząc ją do uziomu fundamentowego, a w przypadku jego braku bednarkę uziemić za pomocą uziomu pionowego.

### **5. UWAGI KOŃCOWE**

- Wykonawcę realizującego projekt (wg niniejszego opracowania) obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów i norm, w odniesieniu do szczegółów, które w niniejszym projekcie nie zostały ujęte;
- Realizację robót instalacyjno-montażowych prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami przepisami budowy oraz niniejszym projektem;
- Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji przewodów, uziemienia oraz skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim;
- Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy opracować i zapoznać obsługę z instrukcją eksploatacji;
- Wszelkie zauważone nieścisłości lub braki w niniejszej dokumentacji należy skonsultować z jej autorem przed przystąpieniem do prac;
- Wszelkie próby zmian należy pisemnie uzgodnić z autorem projektu;
- Lokalizacja szafy RW powinna umożliwiać bezpieczną jej obsługę i eksploatację dlatego też nie powinna być montowana np. bezpośrednio nad urządzeniami wydzielającymi duże ilości ciepła;
- Wykonać opisy symboli urządzeń w rozdzielnicy RW wraz z opisami funkcyjnymi (opisy lampek sygnalizacyjnych, sterowania);
- Zapewnić odpowiednie uszczelnienie wyprowadzonych z rozdzielnicy przewodów z użyciem dławików (dławnic) kablowych;
- Trasy kablowe wykonać z użyciem metalowych korytek perforowanych;

- Trwale opisać lub oznaczyć za pomocą oznaczników kablowych przewody zawierając informację o typie i relacji przewodu;
- W miejscach gdzie przewody narażone są na uszkodzenia lub przetarcia chronić je za pomocą osłon lub peszli instalacyjnych;
- Dopuszcza się przy realizacji przedmiotowego zadania (w uzgodnieniu z Inwestorem), wykorzystanie zastępczych urządzeń elektrycznych, elementów konstrukcyjnych, osprzętu sieciowego dla aparatury przedstawionej w niniejszej dokumentacji pod warunkiem zachowania ich parametrów technicznych;

## 6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

I	KABLE I PRZEWODY		Jedn.	Ilość	Uwagi
1	YKYżo 5x16mm <sup>2</sup>	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	10	Ewentualna przedłużka istniejącego kabla zasilającego
2	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	2	Zasilanie szafy AKPiA
3	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	15	Zasilanie pompy CO – PO1
	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	15	Zasilanie pompy CO – PO2
4	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	40	Zasilanie gniazd
5	YDYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	40	Zasilanie oświetlenia
6	Szyna wyrównawcza	Hurtownia	szt.	1	SUW
7	Bednarka FeZN 30x4	Hurtownia	m	25	
8	Uchwyty do bednarki	Hurtownia	szt.	25	
9	LGY 1x16mm <sup>2</sup>	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	10	Połączenia wyrównawcze
10	LGY 1x6mm <sup>2</sup>	TELE-FONIKA Lub równoważny	m	10	Połączenia wyrównawcze
<b>II</b>					
<b>TABLICE ELEKTRYCZNE</b>					
1	Rozdzielnica RW orion+ 500x400x250 Obudowa box autom./dystryb. drzwi pełne (poliester) wyposażona zgodnie ze schematem - z zestawem do zabudowy aparatów modułowych - z szynami nośnymi - z kluczem plastikowym uniwersalnym - z paskami zaslepiającymi	Hager lub równoważny	kpl.	1	szafa RW wyposażona i okablowana zgodnie ze schematem
1.1	Modułowy rozłącznik izolacyjny, 3P 63A <i>SBN363</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	QWG
1.2	SPD Ogranicznik przepięć 4P MOV T1+T2, 12,5 kA, TN-S <i>SPN901</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	OG
1.3	3-f licznik energii elektrycznej na szynę DIN <i>ECM380D</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	Licznik
1.4	Blok rozdzielnicy 4-polowy In=100 A <i>KJ100A</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	
1.5	Moduł bezpiecznikowy do zabezpieczenia lampek kontroli faz BZ-3 - 3 x Miniaturowa wkładka topikowa 5x20 1A	F&F Pabianice lub równoważny	szt.	1	FH1
1.6	Lampka sygnalizacyjna 3 x zielona, 230V AC <i>SVN221</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	H1
1.7	RCCB Wyłącznik różnicowoprądowy 2P 25A/30mA Typ A <i>CDA225J</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FIS01

1.8	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P B 6A <i>MBN106E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS01
1.9	RCCB Wyłącznik różnicowoprądowy 2P 25A/30mA Typ A <i>CDA225J</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FIS21
1.10	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P C 6A <i>MCN106E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS21
1.11	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P C 6A <i>MCN106E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS22
1.12	RCCB Wyłącznik różnicowoprądowy 2P 25A/30mA Typ AC <i>CDC225J</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FIS61
1.13	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P C 10A <i>MCN110E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS61
1.14	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P B 6A <i>MBN106E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS62
1.15	MCB Wyłącznik nadprądowy Icn=6000A 1P B 6A <i>MBN106E</i>	Hager lub równoważny	szt.	1	FS63
<b>III OŚWIETLENIE</b>					
1	PHILIPS TCW060 1xTL-D36W HF Wraz ze źródłem światła	Philips Lub równoważny	kpl	2	A1
2	PHILIPS TCW060 1xTL-D36W HF + AW2h/2F + TEST + Cnbop-PIB Wraz ze źródłem światła	Philips Lub równoważny	kpl	2	A2
3	PHILIPS TCW060 2xTL-D36W HF + AW2h/2F + TEST + Cnbop-PIB Wraz ze źródłem światła	Philips Lub równoważny	kpl	2	A3
<b>IV GNIAZDA I ŁĄCZNIKI</b>					
1	Łącznik jednobiegunowy IP54	Polo Lub równoważny	kpl	3	
2	Gniazdo z uziemieniem i klapką IP54	Polo Lub równoważny	kpl	4	
<b>V INNE</b>					
1	RL22 Rurka elektroinstalacyjna sztywna biała	Elektroplast lub równoważny	m	40	
2	UZ22 Uchwyt zamykany biały	Elektroplast lub równoważny	szt	40	
3	ZCLF 22 Złączka giętka biała	Elektroplast lub równoważny	szt	10	
4	Materiały drobne wg zapotrzebowania				
5	Przetworniki ciśnienia, czujniki temperatury, siłownik zaworu regulacyjnego, termostaty, pompy zostały wyspecyfikowane w projekcie technologii węzła.				

## 7. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

Lp.	Wyszczególnienie	
1	Obliczenia fotometryczne	

## Węzeł ciepła

„BUDOWA DWÓCH WYMIENNIKOWYCH WEZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH  
PRZY ULICY BLUSZCZA 7 i 13 W MIKOŁOWIE”  
TOM 2 - PROJEKT WYKONAWCZY–BRANŻA ELEKTRYCZNA  
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:  
II. PROJEKT ELEKTRYCZNY WEZŁA CIEPLNEGO  
Ulica Bluszcza 13 obręb Mikołów

Partner kontaktowy:  
Numer zlecenia:  
Firma:  
Numer klienta:

Data: 20.08.2019  
Edytor:

Węzeł ciepła



**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Spis treści

<b>Węzeł ciepła</b>	
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
Lista oprav	3
<b>PHILIPS TCW060 1xTL-D36W HF</b>	
Karta danych oprawy	4
<b>Wymiennikownia</b>	
Podsumowanie	5
Lista oprav	6
Wyniki szczegółowe	7
<b>Powierzchnie pomieszczenia</b>	
<b>Plaszczyzna pracy</b>	
Izolnie (E)	8
Stopnie szarości (E)	9
Grafika wartości (E)	10
Tabela (E)	11

Węzeł ciepła



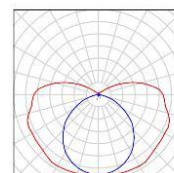
**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

### Węzeł ciepła / Lista opraw

4 Ilość PHILIPS TCW060 1xTL-D36WHF  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny (Oprawa): 2275 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 3250 lm  
Moc opraw: 36.0 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 82  
Kod Flux CIE: 33 60 83 83 70  
Wyposażenie: 1 x TL-D36W/840 (Czynnik korekcyjny 1.000).



Węzeł ciepła

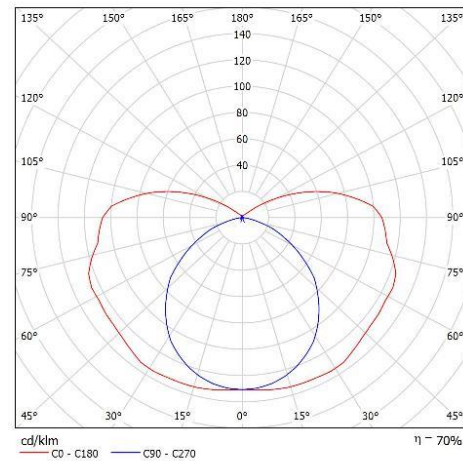
**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

**PHILIPS TCW060 1xTL-D36W HF / Karta danych oprawy**

Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 82  
Kod Flux CIE: 33 60 83 83 70

TCW060 – po prostu światło Zaprojektowana dla środowisk wymagających, oprawa TCW060 to ekonomiczna i kompaktowa oprawa wodoodporna. Wersje dedykowane są dostępne dla źródeł światła TL-D i TL5. Stopień ochrony IP65 i praca wyłącznie ze sterownikiem elektronicznym sprawiają, iż jest to konkurencyjne energooszczędne rozwiązanie dla miejsc o dużej wilgotności – przy czym koszt instalacji pozostaje taki sam jak w przypadku rozwiązania elektromagnetycznego. Elastyczny zatrzask sufitowy umożliwia łatwą instalację i konserwację.

Wylot światła 1:

Oszacowanie oświetlenia według UGR													
p Ściana		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Słupki		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Podłoga		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Kierunek spoglądania w poprzek do osi lampy								Kierunek spoglądania wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	16,7	18,0	17,3	18,6	19,2	13,9	15,2	14,4	15,7	16,3		
	3H	19,5	20,7	20,1	21,2	21,9	15,0	16,1	15,5	16,7	17,3		
	4H	20,9	22,0	21,5	22,6	23,2	15,3	16,4	15,9	17,0	17,7		
	6H	22,2	23,2	22,8	23,8	24,5	15,5	16,5	16,1	17,1	17,8		
	8H	22,8	23,8	23,5	24,5	25,2	15,5	16,5	16,1	17,1	17,8		
	12H	23,5	24,5	24,1	25,1	25,8	15,5	16,5	16,1	17,1	17,8		
4H	2H	17,3	18,4	17,9	19,0	19,7	15,3	16,4	15,9	17,0	17,6		
	3H	20,3	21,3	21,0	21,9	22,6	16,7	17,7	17,3	18,3	19,0		
	4H	21,9	22,8	22,5	23,4	24,1	17,3	18,2	17,9	18,8	19,5		
	6H	23,4	24,2	24,1	24,9	25,6	17,6	18,4	18,3	19,1	19,8		
	8H	24,2	24,9	24,9	25,6	26,4	17,7	18,4	18,4	19,1	19,8		
	12H	25,0	25,6	25,7	26,3	27,1	17,8	18,4	18,4	19,1	19,9		
8H	4H	22,2	22,9	22,9	23,6	24,4	18,6	19,3	19,3	20,0	20,8		
	6H	24,0	24,6	24,7	25,3	26,1	19,3	20,0	20,0	20,7	21,5		
	8H	25,0	25,5	25,7	26,2	27,1	19,6	20,2	20,3	20,9	21,7		
	12H	25,9	26,4	26,7	27,2	28,0	19,8	20,3	20,5	21,0	21,9		
12H	4H	22,2	22,9	22,9	23,6	24,4	18,9	19,6	19,6	20,3	21,1		
	6H	24,1	24,6	24,8	25,4	26,2	19,9	20,5	20,7	21,2	22,0		
	8H	25,1	25,6	25,9	26,3	27,2	20,4	20,9	21,1	21,6	22,5		

Wartości pozycji obserwatora dla odstępów oprawy S

S = 1,0m	+0,1 / -0,1	+0,1 / -0,1
S = 1,5m	+0,2 / -0,2	+0,2 / -0,2
S = 2,0m	+0,3 / -0,4	+0,4 / -0,6

Tabela standardowa

Składnik sumy	BK12	BK13
Korrektywa	8,9	2,5

Przepracowane wskaźniki oświetlenia odniesione do 2200lm: Liczbowo strażnik świetlny.

Węzeł ciepła

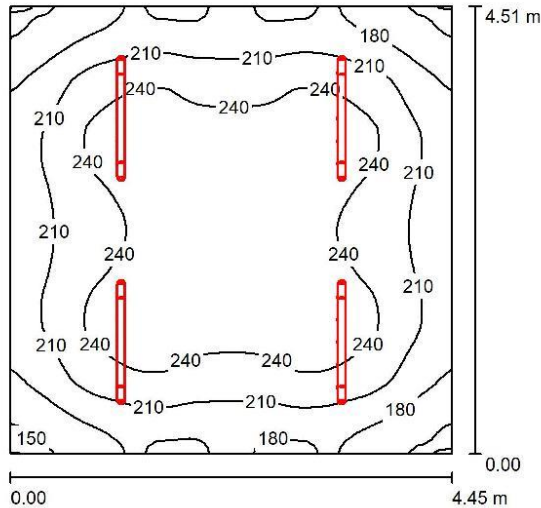


**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
 Telefon  
 faks  
 e-Mail

**Wymiennikownia / Podsumowanie**



Wysokość pomieszczenia: 2.500 m, Wysokość montażu: 2.500 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:58

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	219	143	262	0.655
Podłoga	20	170	124	201	0.727
Sufit	70	121	62	425	0.509
Ściany (4)	50	159	88	312	/

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 64 x 64 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**UGR**

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia  
 Lewa ściana 22 17  
 Dolna ściana 22 17  
 (CIE, SHR = 0.25.)

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TCW060 1xTL-D36WHF (1.000)	2275	3250	36.0
W sumie:			9100	13000	144.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.18 \text{ W/m}^2 = 3.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $20.07 \text{ m}^2$ )

Węzeł ciepła



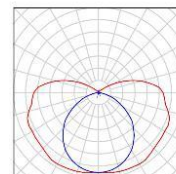
**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

### Wymiennikownia / Lista opraw

4 Ilość PHILIPS TCW060 1xTL-D36WHF  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny (Oprawa): 2275 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 3250 lm  
Moc opraw: 36.0 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 82  
Kod Flux CIE: 33 60 83 83 70  
Wyposażenie: 1 x TL-D36W/840 (Czynnik korekcyjny 1.000).



Węzeł ciepła



**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

### Wymiennikownia / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień świetlny: 9100 lm  
Moc całkowita: 144.0 W  
Współczynnik konserwacji: 0.77  
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m <sup>2</sup> ]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	133	86	219	/	/
Podłoga	92	78	170	20	11
Sufit	55	66	121	70	27
Ściana 1	70	70	140	50	22
Ściana 2	112	66	178	50	28
Ściana 3	70	69	139	50	22
Ściana 4	112	67	179	50	28

Równomierności na płaszczyźnie pracy      **UGR**      Wzdłuż-      W poprzek      do osi oświetlenia  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.655 (1:2)      Lewa ściana      22      17  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.547 (1:2)      Dolna ściana      22      17  
(CIE, SHR = 0.25.)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.18 \text{ W/m}^2 = 3.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $20.07 \text{ m}^2$ )

Węzeł ciepła

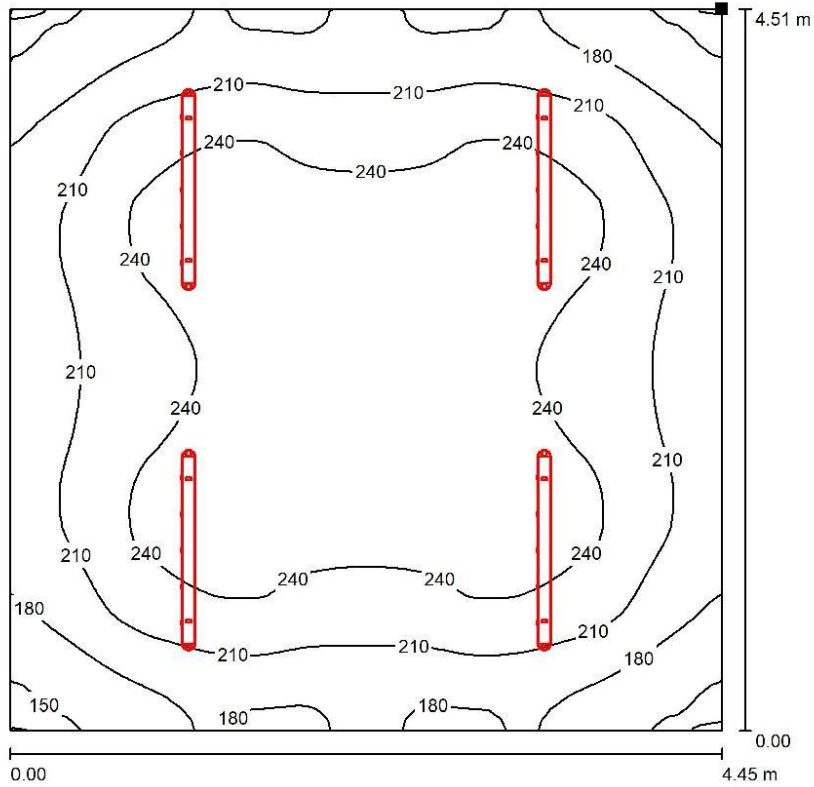


**DIALux**

20.08.2019

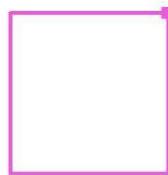
Edytor  
 Telefon  
 faks  
 e-Mail

**Wymiennikownia / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)**



Wartości Lux, Skala 1 : 36

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-18.875 m, 20.059 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
219	143	262	0.655	0.547

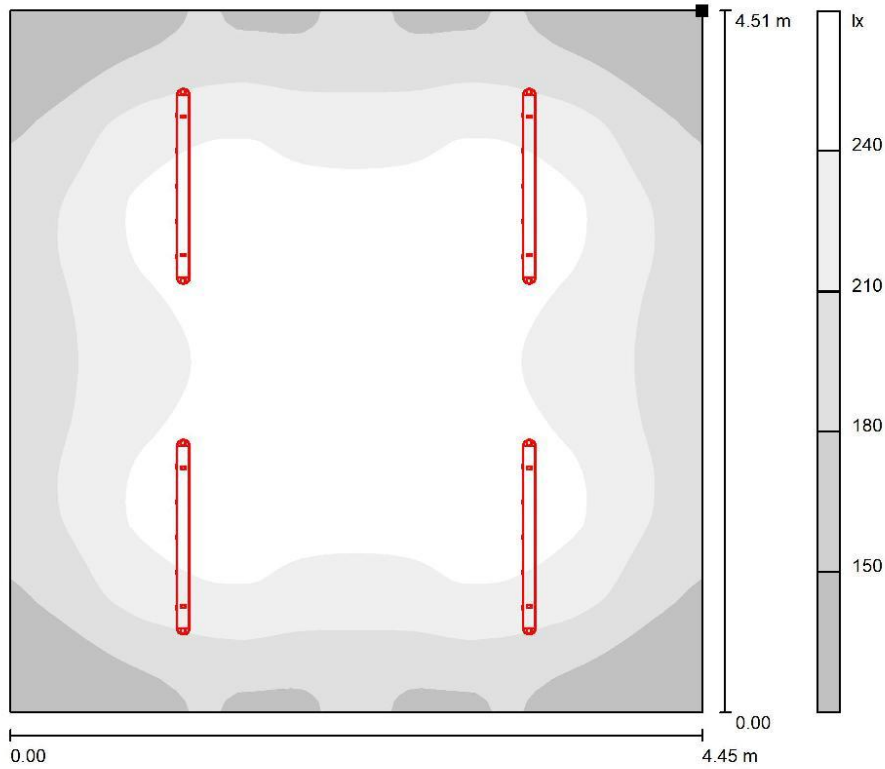
Węzeł ciepła



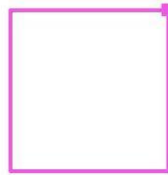
**DIALux**  
20.08.2019

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

**Wymiennikownia / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)**



Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(-18.875 m, 20.059 m, 0.850 m)



Skala 1 : 37

Siatka: 64 x 64 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
219	143	262	0.655	0.547

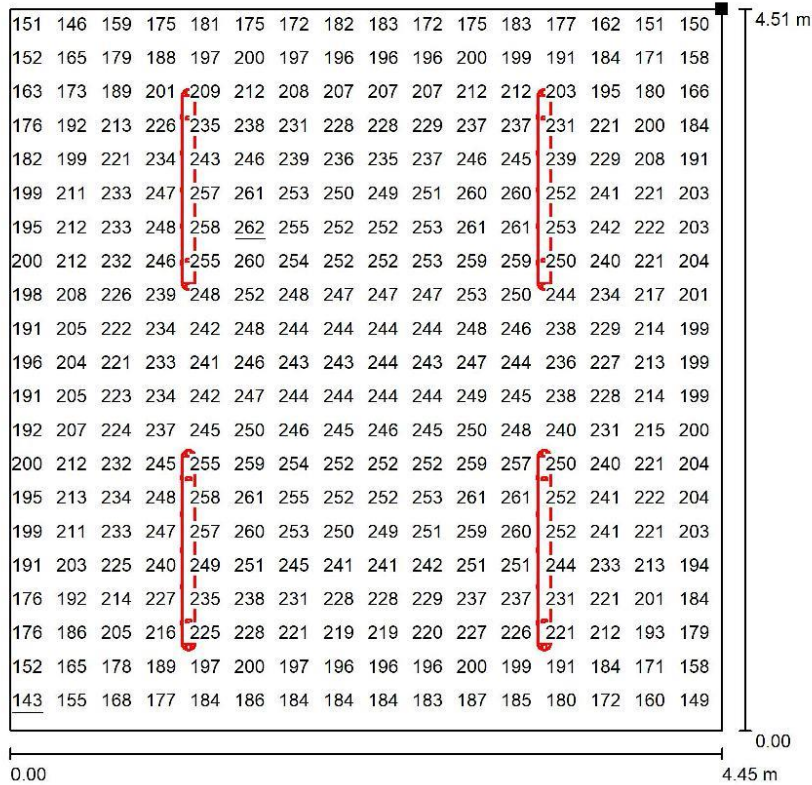
Węzeł ciepła

**DIALux**

20.08.2019

Edytor  
 Telefon  
 faks  
 e-Mail

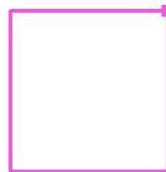
**Wymiennikownia / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)**



Wartości Lux, Skala 1 : 36

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-18.875 m, 20.059 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

$E_m$  [lx]  
219

$E_{min}$  [lx]  
143

$E_{max}$  [lx]  
262

$E_{min} / E_m$   
0.655

$E_{min} / E_{max}$   
0.547

## II.II. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE AKPiA

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji AKPiA na potrzeby sterowania jednofunkcyjnym węzłem cieplnym centralnego ogrzewania. Węzeł zlokalizowany będzie w budynku usytuowanym przy ulicy Bluszcza 13 dz. nr 1701/21 obręb 29 Mikołów. Projekt jest częścią opracowania pn.: „**BUDOWA WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE.**”

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem:

- instalacji technologicznej,
- instalacji elektrycznej.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią następujące dokumenty i materiały:

- umowa pomiędzy Zakładem Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o., ul. Kolejowa 4, 43-190 Mikołów, a INVEST-MAP mgr inż. Łukasz Muzyk, al. Korfantego 55/33, 40-161 Katowice,
- pomiary i wizja w terenie,
- literatura techniczna,
- narady i uzgodnienia z Zamawiającym,
- obowiązujące przepisy i normatywy,
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami (Ustawa z 20 lutego 2015 r. Dz. U. z 2015 poz. 443),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881),
- PN-B-02423 „Ciepłownictwo-Węzły Ciepłownicze-Wymagania i badania przy odbiorze”,
- Polskie Normy, normy branżowe, bezpośrednie uzgodnienia branżowe.

### 3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

#### 3.1 Cel opracowania

Celem opracowania dokumentacji jest projekt wykonawczy instalacji AKPiA na potrzeby sterowania jednofunkcyjnym wymiennikowym węzłem cieplnym. Węzeł zlokalizowany będzie w budynku przy ulicy Bluszcza 13 dz. nr 1701/21 obręb 29 Mikołów. Projekt jest częścią opracowania pn.: “ „**BUDOWA WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH DLA BUDYNKÓW ZLOKALIZOWANYCH PRZY ULICY BLUSZCZA 7 I 13 W MIKOŁOWIE.**”

#### 3.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje instalacje elektryczne w zakresie AKPiA, a w szczególności:

- konfigurację rozdzielnic sterującej „RS” wraz z zabezpieczeniami i jednostką sterującą tj. regulatorem pogodowym ECL Comfort 310 lub równoważnym,
- schematy połączeń automatycznej regulacji obiegu ciepła ,
- odczytywanie pomiarów kontrolnych temperatur i ciśnień.

## 4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 4.1. Rozdzielnica „RS”

Na potrzeby obwodów sterowniczych AKPiA należy wykonać rozdzielnicę sterującą „RS” jako natynkową skrzynkę wykonaną w II klasie izolacji o stopniu ochrony IP65 np. Orion+ o wymiarach 650x400x200 z drzwiami transparentnymi produkcji HAGER lub równoważną, którą zamontować w pomieszczeniu węzła ciepła na ścianie. Do rozdzielnic tej należy doprowadzić wszystkie sygnały pomiarowe i sterownicze, które wynikają ze schematów.

Wewnątrz rozdzielnic należy zamontować:

- rozłącznik izolacyjny na wejściu kabla zasilającego do rozdzielnic „RS”;
- ogranicznik przepięć typ 3 (klasa D);
- niezbędną aparaturę zabezpieczającą w postaci wyłączników nadmiarowo prądowych;
- regulator pogodowy ECL Comfort 310, 230 V AC (prod. Danfoss) lub równoważny, z kluczem aplikacji A331.1 co zapewni prawidłowe sterowanie węzłem cieplnym na potrzeby utrzymywania odpowiedniej temperatury na obiegu cieplnym;
- lampki sygnalizacyjne informujące o obecności zasilania i pracy pomp,
- przełączniki trójpozycyjne sterowania – ręczne, stop, auto na potrzeby sterowania pomp,
- przekaźniki z diodami sygnalizacyjnymi na potrzeby sterowania siłownikami zaworów regulacyjnych i pomp,

Schemat rozdzielnic „RS” wraz z elementami wyposażenia i wyglądem przedstawiono w części rysunkowej niniejszej dokumentacji.

### 4.2. Zasilanie rozdzielnic „RS”

Rozdzielnica „RS” będzie zasilana z wydzielonego obwodu rozdzielnic elektrycznej węzła ciepła „RW” zabudowanej w pomieszczeniu węzła w oparciu o projekt wykonawczy instalacji elektrycznych węzła.

### 4.3. Okablowanie

Rozprowadzenie przewodów instalacyjnych do wszystkich czujników temperatury, przetworników ciśnienia oraz licznika ciepła należy wykonać przewodami ekranowanymi typu LiYCY, skrętką YTKSYekp i OWY o przekrojach i liczbie żył jak na schematach strukturalnych.

Przewody należy układać z wykorzystaniem rurek instalacyjnych, a ich wyjścia z rozdzielnic wykonać z wykorzystaniem dławików uszczelniających zapewniających szczelność niezmienną szczelność obudowy.

Do połączeń pomiędzy przepływomierzami na zasilaniu i wodomierzami na uzupełnianiu, a licznikami ciepła wykorzystać oryginalne okablowanie, które dostarczone jest z urządzeniami. Zabrania się przedłużania tych przewodów – powinny być w jednej całości.

Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnić za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej np.: HILTI lub równoważnej. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić. Wszystkie kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym.

#### 4.4. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym

Instalacje pracować będą w układzie TN-S.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażenia prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażenia zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania.

Samoczynne szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- wyłączników instalacyjnych montowanych w rozdzielnicach „RS”,
- wyłącznika różnicowoprądowego zainstalowanego na odpływie (30mA) zasilającym rozdzielnicę „RS”, który zainstalowany będzie w rozdzielnicach elektrycznych węzła „RW”.

Po wykonaniu instalacji dokonać pomiarów skuteczności ochrony od porażenia prądem elektrycznym.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić badania odbiorcze instalacji w zakresie wymaganym postanowieniami norm. Wszystkie materiały użyte do realizacji przedmiotowej instalacji powinny być dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie stosownymi certyfikatami zgodności i posiadać znak bezpieczeństwa.

### 5. INSTALACJE AKPiA

#### 5.1. Charakterystyka technologii węzła

Projektowany węzeł będzie zapewniał poprzez wymiennik dostarczenie ciepła o niskim parametrze, które właściciel obiektu wykorzysta na potrzeby centralnego ogrzewania (CO) i zlokalizowany zostanie w wydzielonym pomieszczeniu na kondygnacji „-1” w piwnicy.

Na potrzeby dostarczenia ciepła w projekcie technologii węzła zaprojektowano:

- wymiennik ciepła,
- siłownik wyposażony w sprężyny powrotne,
- pompy obiegowe na potrzeby obiegu ciepła po stronie niskiego parametru,
- stabilizację ciśnienia obiegu niskiego parametru z użyciem naczynia przeponowego,
- instalację automatycznego uzupełniania zładu instalacji obiegu niskiego parametru z wykorzystaniem do tego celu zaworu napełniania instalacji z manometrem,
- termostat bezpieczeństwa za wymiennikiem,
- szereg czujników ciśnienia i temperatury w tym czujnik temperatury zewnętrznej montowany na elewacji budynku,
- jeden licznik ciepła.

Schemat strukturalny połączeń zamieszczony w części rysunkowej niniejszej dokumentacji służy jedynie zwizualizowania połączeń na potrzeby AKPiA, a właściwy kompletny schemat projektowanego węzła zamieszczono w projekcie właściwym technologii węzła.

#### 5.2. Charakterystyka jednostki sterującej

Jako jednostkę sterującą pracą węzła cieplnego należy zastosować regulator pogodowy typu ECL Comfort 310 firmy Danfoss lub równoważny. Regulator należy wyposażyć w klucz aplikacji A331.1. Regulator należy zainstalować na szynie DIN w szafce sterującej „RS” z wykorzystaniem podstawy umożliwiającej taki montaż, która jest osobnym elementem i należy ją osobno zamówić.

Podstawowe funkcje jakie powinna umożliwiać regulator wymieniono poniżej:

- Temperatura przepływu w obiegu CO regulowana w oparciu o temperaturę zewnętrzną;
- Ograniczenie temperatury powrotu CO zależnie od temperatury zewnętrznej;
- Sterowanie jedną lub dwiema pompami obiegu CO;
- Opcjonalna regulacja temperatury przepływu powiązana z temperaturą zasilania;
- Funkcja uzupełniania wody;
- Funkcja alarmu powiązana z temperaturą przepływu, ciśnieniem oraz pracą pomp;

### 5.3. Funkcje realizowane przez szafę sterowniczą „RS”

#### 5.3.1. Pomiar temperatury i ciśnienia

Należy zrealizować pomiar i rejestrację temperatury zewnętrznej oraz temperatury wody instalacyjnej (NP – niski parametr) w oparciu o rezystancyjne czujniki Pt 1000. Czujniki zanurzeniowe wykonane będą ze stali nierdzewnej, a czujnik temperatury zewnętrznej będzie czujnikiem przeznaczonym do montażu na elewacji w obudowie odpornej na warunki zewnętrzne. Należy również zrealizować pomiar i rejestrację ciśnień z zastosowaniem do tego celu przetwornika różnocowego.

Zarówno czujniki temperatury jak i ciśnienia zostały wyspecyfikowane w projekcie właściwym technologii węzła.

Połączenia czujników z szafką sterowniczą należy wykonać z użyciem przewodów ekranowanych LiYCY 2x1mm<sup>2</sup>. Ekran przewodów łączyć z zaciskami PE w szafce „RS”.

Poniżej wyspecyfikowano realizowane pomiary temperatur i ciśnień oraz zakresy pomiarowe (symbole opisane poniżej odpowiadają symbolom opisanym w części rysunkowej dokumentacji):

- TE1 – temperatura zewnętrzna (-50 ÷ 50 °C)
- TE3 – temperatura zasilania NP (0 ÷ 140 °C)
- TE5 – temperatura powrotu WP (0 ÷ 140 °C)
  
- PR7 – ciśnienie ssania i tłoczenia pomp obiegowych NP (0 ÷ 6 bar)

#### 5.3.2. Regulacja temperatury

Za pośrednictwem jednostki centralnej należy zrealizować regulację temperatury w obiegu NP (pomiar TE3) oraz powrotu WP (pomiar TE5) w zależności od temperatury zewnętrznej (pomiar TE1) według konfigurowalnych krzywych grzewczych w okresie zimowym i utrzymywanie jej na stałym poziomie w lato (nastawa temperatury zgodnie z projektem technologicznym węzła i aktualnymi normami/przepisami).

Możliwość regulacji temperatury zrealizować poprzez otwieranie/przymykanie zaworów regulacyjnych za pomocą siłownika M1 sterowanego trypunktowo napięciem 230 V AC, które musi być wyposażone w sprężynę powrotną, dzięki której następuje automatyczne (niezależne od sygnałów sterujących wychodzących od regulatora pogodowego) zamknięcie zaworu w przypadku zaniku napięcia lub zadziałania termostatu bezpieczeństwa.

Termostat bezpieczeństwa (TB1) należy powiązać z siłownikiem montowanym na zaworze regulacyjnym zgodnie z ideologią pokazaną na schemacie w części rysunkowej tj. wykorzystując człon TR (termostat) i STW (czujnik bezpieczeństwa) termostatu typu ST-1 połączone szeregowo, gdzie po przekroczeniu zadanej temperatury rozłączony zostanie obwód doprowadzający napięcie do cewki siłownika co z kolei spowoduje przełączenie styków w siłowniku i uniemożliwi sterowanie

automatyczne za pośrednictwem podłączonego regulatora pogodowego, a także spowoduje zadziałanie sprężyny powrotnej i zamknięcie zaworu. Jeżeli temperatura wróci do dopuszczalnej wartości, której zakres ustawiony zostanie na termostacie styki w członie TR i STW zaworu bezpieczeństwa się zamkną co umożliwi jednostce centralnej sterowanie siłownikiem – jest to możliwe dzięki temu że termostat ST-1 posiada funkcję automatycznego ponownego włączenia.

### **5.3.3. Monitorowanie pracy pomp**

Projektuje się realizację pomiaru różnicowym czujnikiem ciśnienia PR7.

Należy umożliwić wybór sterowania pompami poprzez zainstalowanie w szafie RS w obwodzie zasilania przełącznika trójpozycyjnego (st. auto / 0 / st. Ręczne).

Zastosowany regulator pogodowy umożliwi krótkotrwałe załączenie pomp poza sezonem grzewczym wg zadanego programu.

Wyspecyfikowane pompy w projekcie technologii węzła posiadają wbudowane zabezpieczenia przed suchobiegiem.

### **5.3.4. Sterowanie układem uzupełniania zładu**

Uzupełnianie zładu odbywało się będzie autonomicznie za pomocą zaworu napełniania instalacji z manometrem bez udziału instalacji AKPiA.

### **5.3.5. Ustawianie harmonogramów czasowych**

Zaprojektowany układ umożliwi realizację harmonogramów czasowych. W harmonogramie tygodniowym można zdefiniować działanie obiegu grzewczego w trybie pracy „komfort” lub „Oszczędzanie”. Tygodniowy harmonogram może mieć do 3 okresów „komfort” na dzień. Wartość wymaganej temperatury można ustawić w każdym z trybów. W trybie oszczędzania ogrzewanie można ograniczyć lub całkowicie wyłączyć.

### **5.3.6. Odczyt liczników ciepła**

Po stronie wysokiego parametru stosuje się jeden licznik ciepła. Do licznika ciepła podłączyć czujniki temperatury, przepływomierz ultradźwiękowy i wodomierz z nadajnikiem impulsów na uzupełnianiu wody. Licznik ciepła podłączyć do regulatora zgodnie z schematem.

## 6. UWAGI KOŃCOWE

- Realizację robót instalacyjno-montażowych prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami przepisami budowy oraz niniejszym projektem;
- Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji przewodów, uziemienia oraz skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim;
- Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy opracować i zapoznać obsługę z instrukcją eksploatacji;
- Wszelkie zauważone nieścisłości lub braki w niniejszej dokumentacji należy skonsultować z jej autorem przed przystąpieniem do prac;
- Wszelkie próby zmian należy pisemnie uzgodnić z autorem projektu;
- Lokalizacja szafy „RS” powinna umożliwiać bezpieczną jej obsługę i eksploatację dlatego też nie powinna być montowana np. bezpośrednio nad urządzeniami wydzielającymi duże ilości ciepła;
- Czujnik temperatury zewnętrznej powinien zostać zabudowany na zewnętrznej północnej ścianie budynku w którym projektowany jest węzeł ciepła. W przypadku braku takiej możliwości lub trudności z tym związanej dopuszcza się montaż takiego czujnika na innej ścianie lecz należy przewidzieć osłonę radiacyjną czujnika by ograniczyć przekłamania temperatury powodowane bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych na czujnik. Czujnik montować na wysokości ok. 2,5 ÷ 3 m nad ziemią;
- Wykonać opisy symboli urządzeń w rozdzielnicy RS wraz z opisami funkcyjnymi (opisy lampek sygnalizacyjnych, sterowania);
- Zapewnić odpowiednie uszczelnienie wyprowadzonych z rozdzielnicy przewodów z użyciem dławików (dławnic) kablowych;
- Trasy kablowe wykonać z użyciem metalowych korytek perforowanych;
- Trwale opisać lub oznaczyć za pomocą oznaczników kablowych przewody zawierając informację o typie i relacji przewodu;
- W miejscach gdzie przewody narażone są na uszkodzenia lub przetarcia chronić je za pomocą osłon lub peszli instalacyjnych;

## 7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

lp.	nazwa	producent	Jedn.	ilość	uwagi
<b>I KABLE I PRZEWODY</b>					
1	Listę kablową przedstawiono w pkt 9. niniejszego opisu				
Kable instalacji elektrycznych poza AKPiA ujęte w projekcie instalacji elektrycznych					
<b>II.1 TABLICE ELEKTRYCZNE</b>					
1	Szafa RS natynkowa w II klasie izolacji o IP66 650x400x200 Obudowa box autom./dystryb. drzwi transparentne (poliester); Obudowa z tworzywa; Uchwyt do mocowania na ścianie, osprzęt do zabudowy aparatury modułowej typ: np. Orion+, FL266B	Hager lub równoważny	kpl.	1	szafa RS wyposażona i okablowana zgodnie ze schematami
<b>II.2 WYPOSAŻENIE SZAFY RS</b>					
1	Modułowy rozłącznik izolacyjny, 1P 32A; typ: SBN132	Hager lub równoważny	szt.	1	WG
2	Ogranicznik przepięć typu 3 (klasa D), 1P; TN-S typ: SPN203N	Hager lub równoważny	szt.	1	OG
3	MCB wyłącznik nadprądowy 6kA 1P C 4A; typ: MCN104E	Hager lub równoważny	szt.	1	F11
4	Lampka sygnalizacyjna, niebieska 230 V AC typ: SVN124	Hager lub równoważny	szt.	1	H11
5	MCB Wyłącznik nadprądowy 6kA 1P C 2A typ: MCN102E	Hager lub równoważny	szt.	1	F21
7	MCB Wyłącznik nadprądowy 6kA 1P C 2A typ: MCN102E	Hager lub równoważny	szt.	1	F41
8	MCB Wyłącznik nadprądowy 6kA 1P C 6A typ: MCN106E	Hager lub równoważny	szt.	1	F51
9	Przełącznik I-0-II zas. dół 1P 25A typ: SFB125	Hager lub równoważny	szt.	1	S21
10	Lampka sygnalizacyjna, zielona 230 V AC typ: SVN121	Hager lub równoważny	szt.	1	H21
11	Przełącznik I-0-II zas. dół 1P 25A typ: SFB125	Hager lub równoważny	szt.	1	S22
12	Lampka sygnalizacyjna, zielona 230 V AC typ: SVN121	Hager lub równoważny	szt.	1	H22
13	Przełącznik R4, 4P, 230 V AC, In=6A z podstawą typ: R4-2014-23-5230-WTL + G2T4	Relpol lub równoważny	szt.	1	K01
14	Przełącznik R4, 4P, 230 V AC, In=6A z podstawą typ: R4-2014-23-5230-WTL + G2T4	Relpol lub równoważny	szt.	1	K11
15	Przełącznik R4, 4P, 230 V AC, In=6A z podstawą typ: R4-2014-23-5230-WTL + G2T4	Relpol lub równoważny	szt.	1	K21
16	Przełącznik R4, 4P, 230 V AC, In=6A z podstawą typ: R4-2014-23-5230-WTL + G2T4	Relpol lub równoważny	szt.	1	K22
17	Regulator pogodowy ECL Comfort 310 230 V AC nr katalogowy: 087H3040	Danfoss lub równoważny	szt.	1	ECL
18	Podstawa regulatora ECL Comfort 310 nr katalogowy: 087H3220	Danfoss lub równoważny	szt.	1	

19	Klucz aplikacji A331.1 <i>nr katalogowy: 087H3803</i>	Danfoss lub równoważny	szt	1	
20	Zaciski fazowe	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
21	Zaciski neutralne	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
22	Zaciski PE	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
23	Końcówki kablowe	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
24	Dławice do wyprowadzenia przewodów z szafki i zachowania wymaganego IP	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
25	Materiały drobne wg zapotrzebowania wykonawcy	Hurtownia	-	-	wg zapotrzebowania
<b>IV</b>	<b>INNE</b>				
1	RL18 Rurka elektroinstalacyjna sztywna biała	Elektroplast lub równoważny	m	50	
2	UZ18 Uchwyt zamykany biały	Elektroplast lub równoważny	szt	50	
3	ZCLF 18 Złączka giętka biała	Elektroplast lub równoważny	szt	25	
4	RGC 60-05S Korytka kablowe perforowane	EL-Puk lub równoważny	m	15	
5	RD 60S Pokrywa korytka kablowego	EL-Puk lub równoważny	szt	10	
6	RGV 60S Łącznik korytka kablowego	EL-Puk lub równoważny	szt	10	
7	U-521 Wspornik poziomy ścienny	EL-Puk lub równoważny	szt	15	
8	Materiały drobne wg zapotrzebowania np. śrubki podkładki, końcówki przewodów itd. itp.				
	UWAGA: Przetworniki ciśnienia, czujniki temperatury, siłownik zaworu regulacyjnego, termostaty, pompa zostały wyspecyfikowane w projekcie technologii węzła.				

## 8. LISTA KABLOWA

Lp.	Oznaczenie kabla	Typ kabla	Długość [m]	Opis
1	K1.1	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	15	Termostat bezpieczeństwa NP – TR1
2	K2.1	LiYCY 6x1 mm <sup>2</sup>	15	Siłownik zaworu regulacyjnego NP – M1
3	K4.1	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	20	Sterowanie pompą obiegową NP – PO1
4	K4.2	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	20	Sterowanie pompą obiegową NP – PO2
5	K11	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	30	Czujnik temperatury zewnętrznej – TE1 (by nie niszczyć elewacji w celu wyprowadzenia przewodu proponuje się sprawdzić czy istn. przewód do czujnika tmp zewnętrznej nie jest uszkodzony i go wykorzystać ewentualnie przedłużyć)
6	K13	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	15	Czujnik temperatury zasilania NP – TE3
7	K15	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	15	Czujnik temperatury powrotu WP – TE5
8	K17	LiYCY 2x1 mm <sup>2</sup>	15	Presostat różnocyowy PR7
9	K21.1	YTKSYekp 2x2x0,5 mm <sup>2</sup>	15	Licznik ciepła – LC1
10	K21.1.1	OWY 2x1 mm <sup>2</sup>	2,5	Wodomierz uzupełniania zładu – WO1 <i>przewód wydawany wraz z urządzeniem przez producenta</i>
11		LgY 1x2,5 mm <sup>2</sup> – czarny	10	Okablowanie szafy sterowniczej – fazowy 230 V AC
12		LgY 1x2,5 mm <sup>2</sup> – niebieski	10	Okablowanie szafy sterowniczej – neutralny 230 V AC
13		LgY 1x1 mm <sup>2</sup> – czarny	15	Okablowanie szafy sterowniczej – fazowy 230 V AC
14		LgY 1x1 mm <sup>2</sup> – niebieski	10	Okablowanie szafy sterowniczej – neutralny 230 V AC
15		LgY 1x2,5 mm <sup>2</sup> – żółto-zielony	10	Okablowanie szafy sterowniczej – PE ochronny
16		LgY 1x1 mm <sup>2</sup> – żółto-zielony	25	Okablowanie szafy sterowniczej – PE ochronny

### **II.III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

INVEST-MAP mgr inż. Łukasz Muzyk" Sp. z o.o. Al. Korfantego 55/33, 40-161 Katowice  
NIP 873-295-90-02 REGON 120997670

**RYSUNEK NR EA-II-01 RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA**

**RYSUNEK NR EA-II-02 SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNNICY „RW”**

**RYSUNEK NR EA-II-11 SCHEMAT SZAFY AKPiA „RS”**

arkusz 0 – poglądowy schemat węzła

arkusz 1 – obwody siłowe 1

arkusz 2 – obwody siłowe 2

arkusz 3 – obwody siłowe 3, obwody regulatora 1

arkusz 4 – obwody regulatora 2