9.1 Szczegółowe wymagania w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektro-energetycznej oraz automatyki węzła cieplnego.

1. Część elektryczna dokumentacji technicznej węzła musi zawierać minimum następujące elementy:

* zaświadczenia projektanta części elektrycznej (zaświadczenie o posiadaniu odpowiednich uprawnień budowlanych oraz przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa)
* część opisową w skład której muszą wchodzić:

1. podstawa opracowania;
2. zakres opracowania;
3. opis techniczny uwzględniający pracę automatyki;
4. opis projektowanego oświetlenia;
5. dla niestandardowych rozwiązań technologicznych parametryzacja regulatora;
6. zestawienie obciążenia wraz z doborem zabezpieczenia głównego i przekroju przewodu zasilającego;
7. dobór i umiejscowienie rozdzielnic projektowanych węzłów cieplnych;
8. ochronę przeciwporażeniową;
9. wykaz niezbędnych badań odbiorczych;

* zestawienie tabelaryczne wykorzystanej aparatury elektrycznej;
* schemat instalacji elektrycznej (schemat zasilania pomieszczenia węzła);
* schemat automatyki i sterowania;
* schemat rozmieszczenia aparatury elektrycznej w rozdzielnicach.

1. Część elektryczna dokumentacji technicznej musi zostać wykonana zgodnie   
   z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, elektrycznymi w tym również zasady selektywności w doborze zabezpieczeń, wytycznymi branżowymi oraz zasadami wiedzy technicznej.
2. Projektowane rozdzielnice, w których zostaną zamontowane aparaty elektryczne (wyłączniki ochronne, regulatory, zabezpieczenia, aparatura łączeniowa, listwy zaciskowe itp.), łącznie z gniazdem wtykowym, muszą zapewniać stopień ochrony min. IP55.
3. Projektując rozdzielnice izolacyjną doprowadzającą energię elektryczną do pomieszczenia węzła cieplnego, należy uwzględnić zapas 30% na szynie TH, ze względu na dalszy rozwój oraz tzw. rozkład temperatur (min. 5 pól).
4. Projektując rozdzielnice automatyki węzła należy uwzględnić zapas na szynie TH   
    min. 15 centymetrów (8 modułów) w celu instalacji aparatury niezbędnej do realizacji połączeń telemetrycznych (zasilaczy, zabezpieczeń itp. - szczegóły w pkt. 9.2). Zaleca się stosowanie rozdzielnic elektrycznych trzy lub czterorzędowych o ilości pól min. 18 w rzędzie.
5. Rozdzielnice elektryczne dla węzłów rozwiniętych należy usytuować w pomieszczeniu węzła w odległości od urządzeń technologicznych minimum 1,3m licząc od czoła oraz 0,6m licząc z boku rozdzielnicy (wymagana przestrzeń obsługowa).
6. Rozdzielnice elektryczne automatyki dla węzłów kompaktowych umieścić   
   w odpowiednim miejscu na stelażu węzła. Wysokość od posadzki do regulatora pogodowego powinna wynosić 160-170cm.
7. Rozdzielnice zainstalowane w węźle cieplnym powinny być opisane w sposób czytelny i zrozumiały. Zastosowane oznaczenia powinny odpowiadać symbolom   
   z dokumentacji technicznej.
8. Połączenia wewnątrz rozdzielnic należy wykonywać przewodami instalacyjnymi jednożyłowymi o budowie żył wielodrutowej i średnicy min. 1,0mm2Cu. Kolory należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 60446:2002 (U). Zaleca się stosowanie następujących typów przewodów:

LgY 750V (typ. H07V-K) 1,0mm2 - 1,5mm2

LgYc 750V (typ. H07V2-K) 1,0mm2 - 1,5mm2

1. Aparaty elektryczne muszą być przysłonięte maskownicą, w celu zabezpieczenia przed przypadkowym porażeniem prądem.
2. Obwody zasilające poszczególne rozdzielnice należy zaprojektować jako instalację realizowaną w systemie TN-S z oddzielnymi przewodami: neutralnym N i ochronnym PE:

* 3 przewodową - przy zasilaniu jednofazowym,
* 5 przewodową - przy zasilaniu trójfazowym.

1. Rozdzielenie przewodu PEN (ochronno – neutralnego) na przewód ochronny PE   
   i neutralny N powinno nastąpić w rozdzielni głównej budynku (TG). Punkt rozdziału musi być uziemiony. Zgodnie z normą PN-IEC 60364 przewód PEN przed rozdziałem powinien posiadać przekrój min 10mm2Cu lub 16mm2Al.
2. Obwód zasilający rozdzielnicę izolacyjną pomieszczenia węzła należy zaprojektować jako instalację prowadzoną przewodem instalacyjnym wielożyłowym o budowie żył jednodrutowej, np. YDY(żo) 450/750V lub YKY (0,6/1kV) min. 3(5)x4mm2   
   z rozdzielnicy głównej budynku (TG). Przekrój przewodu zasilającego należy dobrać   
   w odniesieniu do planowanego obciążenia. Doprowadzenie obwodu zasilającego do pomieszczenia węzła cieplnego oraz wykonanie instalacji oświetleniowej jest   
   w zakresie Odbiorcy ciepła (właściciela obiektu).
3. W przypadku rozbudowy istniejących węzłów cieplnych (o średnicy przewodu zasilającego mniejszego niż 3(5)x4mm2) na wyłączną odpowiedzialność Odbiorcy ciepła (właściciela obiektu) dopuszcza się pozostawienie istniejącego obwodu zasilającego węzeł oraz istniejącej instalacji oświetlenia pomieszczenia węzła prowadzonej z instalacji wewnętrznej budynku.
4. Rozdzielnica izolacyjna pomieszczenia węzła musi zawierać:
5. rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy (np. typu R321 lub R323) z dobranym odpowiednio dla obciążenia bezpiecznikiem (min. 20A). Rozłącznik ten stanowi punkt rozdziału na poszczególne obwody w pomieszczeniu węzła.
6. zabezpieczenie nadprądowe o charakterystyce typu C z odpowiednio dobraną wartością prądu znamionowego (min. 16A), z którego należy prowadzić przewód zasilający rozdzielnicę automatyki węzła.
7. gniazdo wtykowe 230V, 50Hz (montowane na szynę) zabezpieczone wyłącznikiem nadprądowy o charakterystyce typu B i prądzie znamionowym 10A.
8. zabezpieczenie nadprądowe o charakterystyce typu B z odpowiednio dobraną wartością prądu znamionowego (min. 6A), z którego należy zasilić instalację oświetleniową pomieszczenia węzła cieplnego.
9. W obwodzie gniazda wtykowego oraz oświetlenia należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy o różnicowym prądzie wyzwalania IΔn = 30mA, typu AC.
10. Rozdzielnicę izolacyjną pomieszczenia węzła należy umieścić jak najbliżej drzwi wejściowych, umożliwiając szybkie rozłączenie instalacji elektrycznej.
11. Dla budownictwa jednorodzinnego w przypadku stosowania mieszkaniowych węzłów cieplnych typu DSA lub elektronicznych regulatorów temperatury typu Termostat Pokojowy, dopuszcza się wykonanie obwodu zasilającego z rozdzielni głównej budynku (TG) przewodem instalacyjnym wielożyłowym o budowie żył jednodrutowej YDY 3(5)x2,5mm2. Obwód zasilający z rozdzielni głównej budynku (TG) można zakończyć rozdzielnicą wyposażoną jedynie w wyłącznik różnicowo-prądowy.   
    Nie wymaga się dla budynków jednorodzinnych stosowania rozłączników izolacyjnych bezpiecznikowych.
12. Dla węzłów mieszkaniowych posiadających znak CE o małej mocy cieplnej (domki jednorodzinne) stanowiących własność odbiorcy dopuszcza się wykorzystanie istniejącej instalacji elektrycznej, spełniającej wymagania ochrony przeciwporażeniowej.
13. Obwody zasilające poszczególne rozdzielnice w pomieszczeniu węzła należy zaprojektować jako instalację prowadzoną przewodem instalacyjnym wielożyłowym   
    o budowie żył jednodrutowej YDY(żo) 450/750V o przekroju żył min. 2,5mm2. Przekrój przewodu zasilającego należy dobrać w odniesieniu do planowanego obciążenia.
14. Obwody zasilające silniki pomp należy zaprojektować jako instalację prowadzoną przewodem instalacyjnym wielożyłowym o budowie żył wielodrutowej YLY(żo) 450/750V o przekroju żył min. 1,5mm2. Przekrój przewodu zasilającego należy dobrać w odniesieniu do planowanego obciążenia.
15. Układy automatyki węzłów cieplnych wraz z elementami wykonawczymi   
    (m.in. siłowniki zaworów regulacyjnych, termostaty bezpieczeństwa) należy zaprojektować jako instalację prowadzoną przewodem instalacyjnym wielożyłowym   
    o budowie żył wielodrutowej typu OWY o przekroju żył min. 1,0mm2. Przekrój przewodu zasilającego należy dobrać w odniesieniu do planowanego obciążenia.
16. Obwody zasilające poszczególne rozdzielnice oraz instalację oświetlenia należy prowadzić natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych typu RL lub korytkach kablowych PCV.
17. W rozdzielnicy automatyki węzła kompaktowego należy umieścić regulator pogodowy.

**UWAGA:**

Montaż regulatora musi zostać tak przeprowadzony, aby był zapewniony swobodny dostęp do gniazd zewnętrznych regulatora, bez konieczności demontażu rozdzielnicy.

1. Regulator powinien umożliwiać komunikację z ciepłomierzem w celu realizacji funkcji ograniczenia przepływu. Szczegółowe wytyczne dla regulatorów pogodowych zostały opisane w pkt. 3.0 oraz 6.0 niniejszego opracowania
2. Zaciski regulatora pogodowego do których zostanie podłączony:

a) licznik układu pomiarowo rozliczeniowego (wejście impulsowe lub M-bus),  
b) moduł telemetryczny – transmisja typu RS485, RS232 lub M-bus

Należy wyprowadzić na złączki pomocnicze typu „ZUG” w dolnej części rozdzielnicy i odpowiednio opisać.

**UWAGA:**

W przypadku gdy połączenie regulatora z modułem telemetrycznym realizowane jest poprzez gniazdo typu RJ (Registered Jack) to nie ma konieczności wyprowadzania zacisków pomocniczych - przewód należy zarobić odpowiednią wtyczką i łączyć bezpośrednio z regulatorem.

1. W celu zdalnego odczytu i monitoringu węzłów cieplnych, układ automatyki węzła cieplnego tj. regulator / sterownik PLC oraz układ pomiarowo rozliczeniowy musi być kompatybilny z platformą telemetryczną obowiązującą w łódzkim systemie ciepłowniczym.
2. Rozdzielnica automatyki węzła musi zawierać zabezpieczenie nadprądowe o charakterystyce C i prądzie znamionowym 6A, które stanowi punkt rozdziału na poszczególne moduły i urządzenia telemetryczne. Przy braku urządzeń telemetrycznych zasilanych napięciem sieciowym powyższe zabezpieczenie należy traktować jako rezerwę.
3. Niezbędną dodatkową ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym   
   jest zastosowanie na zasilaniu w rozdzielnicy automatyki węzła wyłączników ochronnych, różnicowoprądowych o różnicowym prądzie wyzwalania IΔn = 30mA:
4. w przypadku zastosowania pomp 1-fazowych wyłączników ochronnych różnicowoprądowych reagujących na prąd sinusoidalny i pulsujący (typ A).
5. w przypadku zastosowania pomp 3-fazowych wyłączników ochronnych różnicowoprądowych reagujących na prąd sinusoidalny, pulsujący i składową stałą (typ B).
6. Obwody robocze silników pomp należy zabezpieczyć oddzielnymi wyłącznikami instalacyjnymi jedno- lub trójfazowymi o charakterystyce C z odpowiednio dobranymi wartościami prądu znamionowego (np. C6A – C16A). Dla silników trójfazowych zaleca się stosowanie wyłączników silnikowych oraz czujnika kolejności i zaniku faz.
7. Jeżeli silniki pomp tego wymagają, należy stosować zabezpieczenia podnapięciowe silników pomp oraz zabezpieczenie pracy pompy przed suchobiegiem, np. poprzez czujnik różnicy ciśnień wyposażony w przekaźnik – presostat.
8. Każda pompa obiegowa (c.o. i c.t.) powinna posiadać własny łącznik trójpozycyjny umożliwiający wybór pracy (automatyczny poprzez styk regulatora pogodowego   
   lub ręczny tryb pracy).
9. Nie wymaga się wykorzystywania łącznika trójpozycyjnego dla pomp cyrkulacyjnych c.w.u.
10. Każda pompa obiegowa (c.o. c.w.u. i c.t.) powinna posiadać lampkę sygnalizującą pracę pompy.
11. Sterowanie przez regulator pomp obiegowych i cyrkulacyjnych należy wykonać zgodnie z wymaganiami producentów pomp.
12. Przyjęte przez projektanta rozwiązanie, wykorzystujące zdalne załączanie-wyłączanie pracą pompy (moduł rozszerzający ext/off) musi być wykonane przewodem ekranowanym np. typu LIYCY o przekroju min. 2x0,75mm2. Niezbędne jest zapewnienie właściwej jakości połączeń żył tego przewodu z zaciskami skrzynki silnika pompy i listwy zaciskowej w skrzynce automatyki. Ekran należy połączyć jednostronnie z zaciskiem PE listwy zaciskowej w rozdzielnicy automatyki.
13. Dla regulatorów pogodowych, w których zacisk prądowy odpowiada za sterowanie więcej niż jednym obiegiem technologicznym, należy zastosować dodatkowe rozwiązanie (np. przekaźnikowe) w celu podtrzymania pracy pozostałych układów przy jednoczesnym odłączeniu sygnałów sterowania siłownika dla którego zadziałał termostat bezpieczeństwa.
14. Jako zabezpieczenie główne od skutków zwarć i przeciążeń układów automatyki regulatora pogodowego, siłowników zaworów regulacyjnych oraz obwodów elektronicznych c.o. i c.w.u. należy stosować wyłączniki instalacyjne o charakterystyce C i zakresie prądu znamionowego 2A (wyjątek stanowią układy termostatów pokojowych w budownictwie jednorodzinnym, dla węzłów mieszkaniowych małej nocy).
15. Jako zabezpieczenie dodatkowe od skutków zwarć i przeciążeń termostatu bezpieczeństwa należy na zasilaniu stosować wyłączniki instalacyjne   
    o charakterystyce C i zakresie prądu znamionowego 0,5 – 1,0A.
16. Zabezpieczenia dodatkowe należy prowadzić od zastosowanego zabezpieczenia głównego układów automatyki regulatora pogodowego. W skrzynce elektrycznej należy je opisać jako „Wyłącznik ST- C.O/C.W.U/C.T” oraz umieścić w sąsiedztwie wyłącznika sterowania siłownika (opisany w pkt.40).
17. Jako wyłączenie obwodu sterowania siłownika należy zastosować dodatkowy rozłącznik instalacyjny typu S302 C 0.5A na każdym z torów obiegów technologicznych. W skrzynce elektrycznej należy opisać go jako „Wyłącznik sterowania siłownika- C.O/C.W.U/C.T” oraz umieścić w sąsiedztwie „Wyłącznika ST- C.O/C.W.U/C.T”.
18. Siłowniki elektryczne zaworów regulacyjnych muszą być wyposażone w funkcję awaryjnego zamykania w przypadku zaniku napięcia zasilającego.
19. W pomieszczeniu węzła należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych, połączonych bezpośrednio z płaskownikiem ocynkowanym o wymiarach 25x3mm.   
    Dla małych węzłów kompaktowych dopuszcza się umieszczenie płaskownika   
    na konstrukcji kompaktu, w innych przypadkach należy prowadzić szynę wyrównawczą po ścianie wzdłuż armatury węzła. Szyna wyrównawcza powinna być połączona przewodem min. LY 10mm2 z listwą zaciskową PE w rozdzielnicy automatyki węzła i rozdzielnicy zasilającej pomieszczenie węzła.
20. Z szyną wyrównawczą należy połączyć wszystkie elementy przewodzące, głównie rury wejściowe i wyjściowe węzła cieplnego oraz konstrukcję kompaktu przewodami miedzianymi LY o izolacji żółto-zielonej o przekroju 10 mm2. Mocowania z rurami należy wykonać przy pomocy obejm elektrycznych. Miejsca połączeń powinny być czyste i zabezpieczone przed korozją.
21. Połączenie czujników temperatury należy wykonać przewodami ekranowanymi   
    np. typu LIYCY o przekroju minimum 2x0,75 mm2.
22. W przypadku czujników temperatury zespolonych z przewodem sygnałowym nieekranowanym dopuszcza się wykorzystanie tych czujników o odpowiedniej długości przewodu, wyłącznie dla współpracy z urządzeniem odbiorczym tego samego producenta.
23. Nie zaleca się przedłużania przewodów sygnałowych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się przedłużanie kabli pod warunkiem zastosowania takiej samej średnicy przewodów oraz wykonania trwałego połączenia i zaizolowania odcinków przewodu.
24. Przewody ekranowane pomiarowe i sterujące oraz zasilające i robocze powinny stanowić niezależne grupy przewodów i należy je prowadzić w niezależnych korytach lub rurkach izolacyjnych. W każdym innym przypadku należy prowadzić w oddzielnych korytach zachowując odległość min. 20cm.

**UWAGA:**

Zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN-50173-1, PN-EN-50174-1,   
PN-EN 50174-2 wymagane jest, aby odległość pomiędzy nie ekranowymi kablami logicznymi a przewodami elektrycznymi wynosiła min. 20cm. Zgodnie z normą   
PN-EN-50174-2 powyższy zapis jednak nie obejmuje typowych poziomów zakłóceń występujących w przeciętnych środowiskach EMI (wynikających z przewodzenia   
i promieniowania – linie zasilające) dla okablowania poziomego:

1. jeśli długość okablowania poziomego jest mniejsza niż 35m, wówczas   
   dla okablowania ekranowanego można nie stosować rozdzielania systemów kabli informatycznych i zasilających;
2. jeśli długość okablowania poziomego jest większa niż 35m to ostatnie 15m kabla dołączonego do wypustu (gniazda) dla obu systemów kablowych nie wymaga rozdziału.
3. W celu zapewnienia stabilności zasilania węzła cieplnego Veolia Energia Łódź S.A. zaleca dokonanie pomiaru napięcia w godzinach szczytu energetycznego, tj. 19:00 – 21:00. W przypadku stwierdzenia częstych wahań napięcia sieci do wartości poniżej 210V zasadne jest zaprojektowanie stabilizatora utrzymującego wymaganą wartość napięcia 230V.
4. Przed uruchomieniem węzła cieplnego należy:
5. sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
6. przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji przewodów po odłączeniu urządzeń elektronicznych,
7. sprawdzić poprawność działania wyłącznika ochronnego różnicowoprądowego.

Wykonawca instalacji elektrycznej - po sporządzeniu protokołu zawierającego poprawne wyniki pomiarów - przekazuje go użytkownikowi węzła cieplnego.

1. W pomieszczeniu węzła należy umieścić schemat instalacji elektrycznej wraz   
   z wykazem zastosowanych aparatów elektrycznych. Wskazane dokumenty należy zalaminować.
2. W pomieszczeniu węzła powinno być oświetlenie dzienne i elektryczne. Dopuszcza się tylko oświetlenie elektryczne w uzasadnionych przypadkach.
3. Droga komunikacyjna do pomieszczenia węzła powinna posiadać sprawne oświetlenie elektryczne o natężeniu 100 Lux na poziomie podłogi – wg normy PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie miejsc pracy” tablica 5.1.1.
4. Oświetlenie pomieszczenia węzła powinna posiadać sprawne oświetlenie elektryczne o natężeniu 200 Lux w obszarze obsługi urządzeń węzła cieplnego – wg normy PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie miejsc pracy” tablica 5.20.4.
5. Należy zastosować oświetlenie świetlówkowe przemysłowe lub jarzeniowe   
   o IP min. 44 (przeznaczone do stosowania w pomieszczeniach wilgotnych).
6. Opraw nie można montować na wysokości większej niż 3,0m.   
   W pomieszczeniach wyższych niż 3,0m stosować do opraw przewieszki   
   lub zwieszki.
7. Wyłącznik oświetlenia należy zlokalizować wewnątrz pomieszczenia   
   przy drzwiach wejściowych.
8. Cała instalacja elektryczna musi spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń gorących i wilgotnych.

9.2 Szczegółowe wymagania do projektowania i montażu modułów telemetrycznych.

W Łódzkim Systemie Ciepłowniczym, realizowany jest układ zdalnego monitoringu pracy węzłów cieplnych w następujących wariantach:

- „układ podstawowy” realizujący zdalny odczyt układu pomiarowo-rozliczeniowego,

- „układ rozszerzony” realizujący zdalny odczyt układu pomiarowo-rozliczeniowego,   
 monitoring i sterowanie pracą urządzeń automatycznej regulacji węzła cieplnego (tzw.   
 automatyki węzła cieplnego).

Układ rozszerzony stosowany jest w węzłach cieplnych z automatyką stanowiącą własność Veolia Energia Łódź S.A. o sumarycznej mocy zamówionej powyżej 100 kW.   
Dostawa i montaż urządzeń układu telemetrycznego jest w zakresie Veolia Energia Łódź S.A. (powyższe należy wyraźnie oznaczyć w projekcie węzła cieplnego). W dokumentacji projektowej węzła cieplnego należy projektować układ rozszerzony monitoringu, zgodnie   
z wymaganiami zawartymi w niniejszych wytycznych. Zakres dostawy, montażu   
i eksploatacji urządzeń automatycznej regulacji węzła cieplnego, każdorazowo definiuje umowa zawarta pomiędzy Odbiorcą ciepła a Veolia Energia Łódź S.A.   
W dokumentacji powykonawczej węzła (na stronie tytułowej), Inspektor nadzoru   
z ramienia Veolia odnotuje informacje o typie i rodzaju zastosowanego układu monitoringu węzła cieplnego.

Układ podstawowy monitoringu składa się z urządzeń zasilanych bateryjnie, komunikujących się wyłącznie z układem pomiarowo-rozliczeniowym i nie wymaga projektowania dodatkowych zabezpieczeń poza wymienionymi w punkcie 9.1.

Układ rozszerzony monitoringu należy realizować wg poniższych wymagań:

1. W rozdzielnicy automatyki węzła cieplnego z zabezpieczenia opisanego w punkcie 9.1 pkt. 29 (S301 C6) niniejszych wytycznych należy projektować następujące aparaty elektryczne:

a) zabezpieczenie nadprądowe jednofazowe o prądzie znamionowym 1A i charakterystyce typu C, zasilające zasilacz impulsowy typ . Mean Well DR-15-12, który będzie zasilał modułu telemetryczny 12V DC.

c) zabezpieczenie nadprądowe jednofazowe o prądzie znamionowym 2A i charakterystyce typu C do zasilania urządzeń kontroli stanu sieci preizolowanych

d) zabezpieczenie nadprądowe jednofazowe o prądzie znamionowym 2A i charakterystyce typu C, zasilające zasilacz impulsowy typ . Mean Well DR-15-24, który będzie zasilał dodatkowe przetworniki ciśnień 24V DC (usługa BES).

1. Zasilanie do modułu telemetrycznego (12V DC) należy doprowadzić przewodem typu YLY 2x1mm2 o długości max 20m, bezpośrednio z zasilacza (MW DR-15-12).
2. Urządzenia pomiarowe, sterujące oraz dodatkowe łączymy z modułem telemetrycznym stosując przewód miedziany o przekroju żył 0,5mm2 typu YTKSY (np. YTKSY 2x2x0,5 – ilość żył dobieramy tak aby zrealizować wymagane połączenia).
3. Całą instalację należy prowadzić natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych typu RL lub korytkach kablowych PCV.
4. Przewody wszystkich urządzeń należy wprowadzić do modułu telemetrycznego poprzez dławice w sposób nie pogarszający IP danego urządzenia. Przy wprowadzaniu więcej niż jednego przewodu do dławicy należy stosować wieloprzepustowe wkłady uszczelniające (np. SKINTOP® DIX firmy LAPP)
5. W części opisowej projektu instalacji elektrycznej należy umieścić następującą informację: „Instalacja elektryczna od zacisków pomocniczych ZUG do modułu telemetrycznego leży po stronie Veolia Energia Łódź S.A”
6. W celu zapewnienia ciągłości odczytów bilingowych układy pomiarowo-rozliczeniowe należy wyposażyć w odpowiednie moduły komunikacyjne, rekomendowane przez dostawców systemów telemetrycznych.
7. Moduł telemetryczny należy montować na podłożu stabilnym przy pomocą wkrętów i kołków rozporowych (na ścianie) lub blachowkrętów, opasek kablowych TK (na nieruchomych konstrukcjach stalowych) w miejscu zapewniającym odpowiednią siłę sygnału GPRS/LTE itd.

**UWAGA:**

Przy zastosowaniu układu rozszerzonego monitoringu w węźle cieplnym istnieje możliwość:

a) przesłania przez Veolia wybranych danych odczytowych (interwał 15min.)  
 do systemu zarządzania budynkiem BMS (Building Management System)   
 w postaci pliku XML.

b) podpisania umowy BES (Building Efficiency Services) z Veolia Energia Łódź S.A w celu zdalnej optymalizacji pracy węzła.