

**STANDARD TECHNICZNY W ZAKRESIE UKŁADÓW TECHNOLOGII I AUTOMATYKI
JEDNOFUNKCYJNYCH, WYMIENNIKOWYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH W WIELORODZINNYCH
BUDYNKACH MIESZKALNYCH**

Tabela 1 Wymagania w zakresie danych wejściowych do projektowania węzłów cieplnych

Dane ogólne	Dane techniczne / Opis / Norma	Charakter wymagania
Moc cieplna węzła na potrzeby grzewcze	Zgodnie z bilansem ciepła budynku (obliczeniowym zapotrzebowaniem ciepła OZC) potwierdzonym przez uprawnionego projektanta instalacji wewnętrznej, wyznaczonym na podstawie normy <i>PN-EN 12831-1:2017-08 Charakterystyka energetyczna budynków – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego - Część 1: Obciążenie cieplne</i> . Dopuszcza się wyznaczenie mocy cieplnej węzła na potrzeby c.o. dla budynków istniejących w oparciu o aktualny audyt charakterystyki energetycznej obiektu.	Parametryczne
Temperatura obliczeniowa zasilania/powrotu m.s.c.	Zgodnie z informacją przekazaną w wydanych przez Spółkę/ Oddział warunkach technicznych przyłączenia budynku do miejskiej sieci cieplnej. Zgodnie z tabelą regulacyjną pracy miejskiej sieci ciepłowniczej przy uwzględnieniu spadków temperatury na długości sieci pomiędzy źródłem, a Odbiorem.	Parametryczne
Ciśnienie obliczeniowe zasilania/powrotu m.s.c.	Zgodnie z informacją przekazaną w wydanych przez Spółkę/ Oddział warunkach technicznych przyłączenia budynku do miejskiej sieci cieplnej. Zgodnie z wartościami rzeczywistymi w rejonie przyłączenia Odbiorcy przy uwzględnieniu spadków ciśnienia na długości sieci pomiędzy źródłem, a Odbiorem.	Parametryczne
Temperatura obliczeniowa zasilania/powrotu instalacji odbiorczej c.o.	Zalecane parametry pracy: 80/60°C, 70/50°C (dla ogrzewania wysokotemperaturowego) oraz 55/45°C, 45/35°C (dla ogrzewania niskotemperaturowego) – zmienne według zaprogramowanej w sterowniku krzywej grzewczej.	Parametryczne
Ciśnienie obliczeniowe zasilania/powrotu instalacji odbiorczej c.o.	Zgodnie z wartościami określonymi w projekcie wewnętrznej instalacji c.o. w obiekcie.	Parametryczne
Prędkości przepływu	Zaleca się stosowanie dopuszczalnych prędkości przepływu w rurociągach na poziomie: - do 2,0 m/s – dla obiegu m.s.c., - do 1,0 m/s – dla obiegu instalacji c.o.	Maksymalne
Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień w obiegu m.s.c.	100 kPa, w przypadku większych dyspozycji ciśnienia na węźle cieplnym konieczność zdławienia nadwyżki ciśnienia.	Maksymalne
Maksymalne opory w obiegu m.s.c. (WP) na wymienniku płytowym	do 20 kPa oraz do 25 kPa dla +10% naddatku mocy	Maksymalne
Maksymalne opory w obiegu instalacji c.o. (NP) na wymienniku płytowym	do 20 kPa oraz do 25 kPa dla +10% naddatku mocy	Maksymalne
Maksymalny opór po stronie instalacji grzewczej	do 35kPa dla mocy do 200kW do 60 kPa dla mocy do 400 kW do 75 kPa dla mocy do 800 kW	Maksymalne
Ciśnienie statyczne instalacji grzewczej	Parametr związany z wysokością pomiędzy najniższym i najwyższym punktem instalacji wewnętrznej – zgodnie z wartością przekazaną w projekcie instalacji wewnętrznej.	Parametryczne

Tabela 2 Wymagania w zakresie rurociągów, przewodów i izolacji termicznej

Dane ogólne	Dane techniczne / Opis / Norma	Charakter wymagania
Rurociągi w układzie technologicznym m.s.c. (wysokich parametrów)	Rury stalowe czarne, połączenia spawane zgodnie z wymaganiami zawartymi w <i>PN-EN 10216-2+A1:2020-05 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej</i> . Wymiary rurociągów zgodne z wymaganiami zawartymi w <i>PN-EN 10216-1:2014 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej</i> .	Minimalne

Rurociągi układów technologicznych instalacji c.o. (niskich parametrów) w pomieszczeniach technicznych węzłów cieplnych	<p>Rury stalowe czarne, połączenia spawane zgodnie z wymaganiami zawartymi w <i>PN-EN 10216-2+A1:2020-05 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej</i>.</p> <p>Wymiary rurociągów zgodne z wymaganiami zawartymi w normie <i>PN-EN 10216-1:2014 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej</i>.</p> <p>Dopuszcza się stosowanie rur i łączek ze stali stopowej (nierdzewnej) oraz stali węglowej z zewnętrzną warstwą cynku (tylko dla instalacji w systemie zamkniętym) łączonych poprzez zaprasowanie. Uszczelnienia (o-ringi) łączek powinny być odporne na temperaturę minimum 90°C.</p> <p>Wymagania dotyczące rurociągów zgodne z wymaganiami zawartymi w <i>PN-EN 10088-1:2014-12 Stale odporne na korozję – Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję</i> oraz <i>PN-EN 10305-3:2016-06 Rury stalowe precyzyjne – Warunki techniczne dostawy – Część 3: Rury ze szwem kalibrowane na zimno</i>.</p>	Minimalne
Rurociągi wewnętrznej instalacji grzewczej (poza pomieszczeniem węzłów cieplnych)	<p>Stal / miedź / rurociągi z tworzyw sztucznych (PE-X; PP; PB)/ wielowarstwowe tworzywowe PE-X/Al/PE-X, PE-RT/Al/PE-RT. Połączenia spawane, gwintowane, zaciskane, zaprasowane, zgrzewane. Nie dopuszcza się stosowania połączeń klejonych. Spełniające wymagania normy <i>PN-EN 12828+A1:2014-05 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania</i>. Bezwzględnie unikać połączeń elementów miedź - stal, ze względu na występujące ryzyko elektrokorozji.</p> <p>Dla rur stalowych stosować wymagania zawarte w normie <i>PN-EN 10216-2+A1:2020-05 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej</i> lub w normie <i>PN-EN 10217-7:2021-09 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 7: Rury ze stali odpornych na korozję</i>.</p> <p>Dla rur miedzianych stosować wymagania normy <i>PN-EN 1057+A1:2010 Miedź i stopy miedzi – Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania</i>.</p> <p>Stosowane materiały zgodne z <i>Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 881 z późn. zm.)</i>.</p>	Minimalne
Przejścia rurociągów m.s.c. (wysokich parametrów) przez przegrody budowlane	<p>Wprowadzenie rurociągów m.s.c. (wysokiego parametru) do pomieszczenia węzła cieplnego przez przegrody budowlane budynku wykonać poprzez otwory wiercone dostosowane do średnicy przyłącza izolacji rurociągów. Przejścia przez zewnętrzne przegrody budowlane należy uszczelnić przed wnikaniem wód gruntowych i/lub deszczowych do pomieszczenia. Zaleca się stosowanie pierścieni gumowych od zewnętrznej i wewnętrznej strony przegrody i/lub manszet uszczelniających systemowych od strony zewnętrznej w zależności od warunków technicznych. Zakończenie izolacji rurociągów preizolowanych w pomieszczeniu węzła wykonać poprzez zastosowanie systemowych termokurczliwych end-cap. Należy bezwzględnie wyprowadzić przewody sygnalizacji alarmowej spod end-cap oraz spiąć instalację w dedykowanej puszcze pomiarowej. Należy bezwzględnie umożliwić dostęp do masy rury w celu możliwości realizacji pomiarów sygnalizacji alarmowej zawiłgocenia sieci cieplnych.</p>	Minimalne
Zabezpieczenie antykorozyjne	<p>Spełniające wymagania zawarte w normie <i>PN-B-02423:1999: „Ciepłownictwo – Węzły Ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze</i>.</p>	Minimalne
Izolacja termiczna rurociągów	<p>Rurociągi m.s.c. (wysokiego parametru) i instalacji c.o. (niskiego parametru) - wełna mineralna z fabryczną otuliną (płaszczem) systemową lub pianka PUR z fabryczną otuliną (płaszczem) systemową. Rurociągi wody zimnej – otuliny polietylenowe o zamkniętej strukturze komórkowej (w celu zapobieżenia kondensacji pary wodnej).</p> <p>Wymiennik ciepła, armatura, pompy, filtrootmulniki / magnetoodmulacze – izolacja systemowa producenta.</p> <p>Grubość i wymagania techniczne w zakresie izolacji termicznej realizować zgodnie z <i>Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)</i>.</p> <p>Ułożenie izolacji zgodne z wymaganiami zawartymi w <i>PN-B-02423:1999: „Ciepłownictwo – Węzły Ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze”</i>.</p> <p>Izolacje cieplne zastosowane w węzłach cieplnych powinny być wykonane w sposób nierozprzestrzeniający ognia, w klasie reakcji na ogień zgodnej z <i>PN-EN 13501-1:2019-02 Klasyfikacja ogniowa wyrobów</i></p>	Minimalne

	<i>budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.</i> Zaleca się kolorystyczne oznaczenie funkcji poszczególnych rurociągów oraz kierunku i przepływu medium na płaszczach i mankietach izolacji rurociągów.	
Tabela 3 Wymagania w zakresie elementów, urządzeń i armatury hydraulicznej - obieg m.s.c. (wysokoparametrowy)		
Dane ogólne	Dane techniczne / Opis / Norma	Charakter wymagania
Wymiennik ciepła	Płytowy lutowany lub płaszczowo-rurowy, dobór +10% naddatku mocy wymiennika. Zaleca się stosowanie wymienników płytowych ze stali kwasoodpornej lutowanych miedzią. Wymienniki ciepła należy montować za pomocą połączeń rozłącznych od strony ciepłowniczej i instalacji (połączenia gwintowane ze śrubunkami lub kołnierzowe). Wymagania dot. stosowanych materiałów wymienników wg <i>PN-EN 10088-1:2014 Stale odporne na korozję – Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję.</i>	Minimalne
Zawór regulacyjny	Zawór z odciążeniem hydraulicznym, minimum PN16, maksymalna temp. pracy zgodna z maksymalnymi wartościami temperaturowymi wody sieciowej zawartymi w tabeli regulacyjnej Oddziału/Spółki. Zalecany system montażu: rurociąg powrotny m.s.c. z wymiennika c.o. Dopuszcza się system montażu: rurociąg zasilający m.s.c. wymiennik c.o. <i>Wymagania w zakresie siłownika zaworu regulacyjnego oraz włączenia w sterownik węzła znajdują się w części dokumentu dotyczącej AKPiA.</i>	Minimalne
Licznik zużycia ciepła całkowitego	Ciepłomierz: budowa rozdzielna przepływomierza z przelicznikiem oraz czujnikami temperatury zasilania i powrotu. Przepływomierz ultradźwiękowy, przelicznik, interfejs komunikacyjny włączony do systemu telemetry, zasilanie baterijne, PN16, temp. pracy do 90°C. Parametry zgodne z <i>Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2014/32/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku przyrządów pomiarowych – (Dyrektywa Urzędów Pomiarowych / Dyrektywa MID)</i> oraz normą <i>PN-EN 1434-1+A1:2019-01 Ciepłomierze – Część 1: Wymagania ogólne.</i> Przepływomierz licznika ciepła montować na powrocie miejskiej sieci ciepłej wysokoparametrowej (przed wymiennikiem).	Minimalne
Regulator różnicy ciśnień i ograniczenia przepływu	PN16, temp. pracy do 90°C. Zaleca się montaż na powrocie z doprowadzeniem poprzez rurkę impulsową ciśnienia z rurociągu zasilania. Dopuszcza się montaż zaworu na zasilaniu, wówczas temp. pracy do 130°C.	Minimalne
Reduktor ciśnienia wysokiego parametru	Opcjonalnie: min. PN16, maksymalna temp. pracy zgodna z maksymalnymi wartościami temperaturowymi wody sieciowej zawartymi w tabeli regulacyjnej Oddziału/Spółki, kołnierzowy lub gwintowany, instalować w sytuacji wysokich wartości ciśnień dyspozycyjnych w sieci ciepłej (blisko źródła) – wartości podane w warunkach technicznych. Zgodnie z wymaganiami zawartymi w <i>PN-EN IEC 60534-3-1:2019-06 Przemysłowe zawory regulacyjne – Część 3-1: Wymiary – Wymiary montażowe zaworów regulacyjnych kołnierzowych, dwudrogowych, kulowych, prostych grzybkowych i wymiary od środka do powierzchni montażowej zaworów kołnierzowych, dwudrogowych, grzybkowych.</i>	Parametryczne
Manometry	tarczowe, 0 – 2,5 MPa Zaleca się na manometrach tarczowych oznaczenie dopuszczalnych maksymalnych i minimalnych ciśnień po stronie instalacyjnej i sieciowej.	Minimalne
Zabudowa końcówek manometrów	Kurki manometryczne, rurka syfonowa.	Minimalne
Termometry	techniczne, 0 – 150°C Nie dopuszcza się stosowania termometrów rtęciowych.	Minimalne
Zabudowa końcówek termometrów i czujników temperatury	Dla układu pomiarowego zużytego ciepła: w tulejach. Dla pozostałych czujników: przylgowe lub w tulejach.	Minimalne
Zawory odcinające	PN16, temp. maksymalna zgodna z maksymalnymi wartościami temperaturowymi wody sieciowej zawartymi w tabeli regulacyjnej Oddziału/Spółki. Pierwsze zawory od strony przyłącza m.s.c. kołnierzowe zaporowe grzybkowe lub spawane kulowe. Kolejne kołnierzowe, spawane lub gwintowane kulowe.	Minimalne
Filtr siatkowy / Filtroodmulnik / Magnetoodmulacz	PN16, maksymalna temp. pracy zgodna z maksymalnymi wartościami temperaturowymi wody sieciowej zawartymi w tabeli regulacyjnej Oddziału/Spółki, siatka filtracyjna o gęstości oczek min 200 ocz/cm ² . W przypadkach występowania zanieczyszczeń wody sieciowej spowodowanych m.in. złym stanem rurociągów w systemie, produktami korozji zaleca się stosowanie na przyłączy filtroodmulników lub magnetoodmulaczy sieciowych.	Minimalne
Odpowietrzenia	Ręczne, zbiorniki odpowietrzające z zaworem odcinającym i sprowadzeniem rurki odpowietrzającej do poziomu odwodnienia w posadzce, PN16, maksymalna temp. pracy zgodna z maksymalnymi	Minimalne

	wartościami temperaturowymi wody sieciowej zawartymi w tabeli regulacyjnej Oddziału/ Spółki.	
Odwodnienia	Zaleca się realizację w najniższych punktach odwodnień obiegu sieciowego (zasilanie i powrót). Odwodnienia realizować poprzez zabudowę zaworów odcinających oraz sprawdzenia rurek odwodnień do poziomu posadzki, maksymalne temp. pracy zgodne z maksymalnymi wartościami temperaturowymi wody sieciowej i/lub instalacyjnej.	Minimalne
Spinka sieciowa	Zaleca się realizację spinki sieciowej bezpośrednio przed pierwszymi zaworami odcinającymi w pomieszczeniu węzła cieplnego. Spinka winna umożliwiać opróżnienie zładu sieci cieplnej odrębnie z rurociągu zasilającego i powrotnego. Na spince zaleca się stosowanie zaworów kołnierzowych zaporowych grzybkowych lub spawanych kulowych.	Minimalne
Tabela 4 Wymagania w zakresie elementów, urządzeń i armatury hydraulicznej - obieg instalacyjny c.o. (niskoparametrowy)		
Dane ogólne	Dane techniczne / Opis / Norma	Charakter wymagania
Zawór bezpieczeństwa	Maksymalna dopuszczalna temperatura robocza zgodna z maksymalnymi wartościami temperaturowymi wody sieciowej zawartymi w tabeli regulacyjnej Oddziału/Spółki. Dobór zaworu bezpieczeństwa zgodnie z <i>PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi – Wymagania</i> ; <i>PN-EN 12828+A1:2014 Instalacje grzewcze w budynkach - Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania</i> . Przepustowość zaworów bezpieczeństwa określić w oparciu o zapisy normy: <i>PN-EN ISO 4126-1:2013 Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem – Część 1: Zawory bezpieczeństwa</i> . Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa należy określić w oparciu o dopuszczalne ciśnienie robocze w instalacji wewnętrznej określone przez projektanta instalacji grzewczej.	Minimalne
Zabezpieczenie przed przekroczeniem temperatury	Ogranicznik temperatury STW/STB lub termostat. W przypadku zadziałania musi ograniczać temperaturę zasilania wymiennika poprzez zadziałanie zaworu regulacyjnego obsługującego dany segment.	Minimalne
Pompa obiegowa	Bezśladowa z płynną regulacją obrotów, funkcja AUTOADAPT, FLOWADAPT, FLOWLIMIT, regulacja proporcjonalno-ciśnieniowa, stałociśnieniowa, stałotemperaturowa, różnicy temperatur, praca wg charakterystyki stałoprędkościowej, automatyczna redukcja mocy, silnik niewymagający zewnętrznego zabezpieczenia, samoodpowietrzający się korpus pompy, zabezpieczenie przed suchobiegiem, wbudowany przetwornik różnicy ciśnień i temperatury, pompa z komunikacją, umożliwiającą podgląd bieżących parametrów pracy. Stosować wyłącznie pompy spełniające <i>Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2002 z dnia 11 grudnia 2018 r. zmieniającą dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej</i> .	Minimalne
Filtr siatkowy	Magnetyczny, PN10, temp. pracy do 90°C, siatka filtracyjna o gęstości oczek min 200 oczek/cm ² .	Minimalne
Zawory odcinające	PN10, temp. pracy do 90°C, gwintowane, spawane i kołnierzowe kulowe	Minimalne
Zawory zwrotne	PN10, temp. pracy do 90°C, gwintowane	Minimalne
Naczynie zbiorcze	Przeponowe, dobór należy przeprowadzić w oparciu o zapisy norm: <i>PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi – Wymagania</i> oraz <i>PN-EN 12828+A1:2014-05 Instalacje grzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania</i> . Podległość, formy dozoru technicznego, terminy badań dozorowych oraz konieczność uzyskania decyzji zezwalającej na eksploatację należy określić w oparciu o zapisy <i>Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17 grudnia 2021r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego dla niektórych urządzeń ciśnieniowych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2022 poz. 68 z późniejszymi zmianami)</i> . Przed naczyniem przeponowym zaleca się montaż złącza samoodcinającego systemowego z możliwością opróżnienia. Element zabezpieczający instalację wewnętrzną segmentu grzewczego, finansowany przez Dostawcę ciepła. W przypadku prowadzenia odrębnych uzgodnień handlowych dopuszcza się finansowanie naczynia zbiorczego przez Odbiorcę ciepła, bez konieczności występowania jednostki odpowiedzialnej za montaż węzła o dodatkowe odstępstwo od niniejszego Standardu technicznego.	Minimalne
Termometry	techniczne, 0 – 100°C Nie dopuszcza się stosowania termometrów rtęciowych.	Minimalne

Zabudowa końcówek termometrów i czujników temperatury	przyłgowe lub w tulejach	Minimalne
Manometry	tarczowe, 0 – 1,0 MPa Zaleca się na manometrach tarczowych oznaczenie dopuszczalnych maksymalnych i minimalnych ciśnień po stronie instalacyjnej i sieciowej.	Minimalne
Zabudowa końcówek manometrów	Kurki manometryczne, rurka syfonowa.	Minimalne
Odpowietrzenie	Zaleca się montaż automatycznych, odpowietrzników pływakowych z zaworem stopowym i zaworem odcinającym kulowym przed odpowietrznikiem, PN10, temp. do 90°C. Odpowietrzniki montować w najwyższych punktach instalacji na rurociągu zasilającym i powrotnym w pomieszczeniu węzła. Ilość i miejsce usytuowania układów odpowietrzających należy każdorazowo poddać weryfikacji na etapie realizacji, dostosowując do indywidualnej charakterystyki układu. Dopuszcza się stosowanie zaworów odpowietrzających ręcznych ze sprowadzeniem rurki odpowietrzającej do poziomu odwodnienia w posadzce.	Minimalne
Odwodnienia	Zaleca się realizację w najniższych punktach odwodnień obiegów sieciowych i instalacyjnych (zasilanie i powrót). Odwodnienia realizować poprzez zabudowę zaworów odcinających oraz sprawdzenia rurek odwodnień do poziomu posadzki, maksymalne temp. pracy zgodne z maksymalnymi wartościami temperaturowymi wody sieciowej i/lub instalacyjnej. Ilość i miejsce usytuowania układów odwadniających należy każdorazowo poddać weryfikacji na etapie realizacji, dostosowując do indywidualnej charakterystyki układu.	Minimalne

Tabela 5 Wymagania w zakresie elementów, urządzeń i armatury hydraulicznej - układu uzupełniania zładu wody instalacyjnej

Dane ogólne	Dane techniczne / Opis / Norma	Charakter wymagania
Wodomierz uzupełniania zładu	Wyposażony w nadajnik impulsowy, z dokładnością minimum 10dm ³ /imp., skomunikowany z modułem telemetrycznym węzła. Odporny na temperaturę pracy do 80st C. Spełniający wymagania <i>Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2014/32/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku przyrządów pomiarowych (Dyrektywa Urządzeń Pomiarowych / Dyrektywa MID).</i>	Minimalne
Zawór elektromagnetyczny uzupełniania zładu	Dopuszcza się stosowanie na układzie uzupełniania zładu instalacji grzewczych zaworu elektromagnetycznego z cewką 230V AC, sterowanego z poziomu regulatora pogodowego, PN16, temp. pracy do 80°C.	Minimalne
Reduktor ciśnienia / Zawór napędzający	PN16, temp. pracy do 80°C, gwintowany	Minimalne
Zawór zwrotny	PN16, temp. pracy do 80°C, gwintowany	Minimalne
Filtr siatkowy	Magnetyczny, PN16, temp. pracy do 80°C, siatka filtracyjna o gęstości oczek min 200 ocz/cm ² .	Minimalne

Tabela 6 Wymagania w zakresie prób i badań przy odbiorach

Dane ogólne	Dane techniczne / Opis / Norma	Charakter wymagania
Badania przy odbiorach częściowych i końcowych	Przeprowadzone zgodnie z wymaganiami zawartymi w: normie <i>PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo – Węzły Ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze</i> , dokumentacji technicznej węzła cieplnego oraz <i>POZ 110028 Standard Techniczny w zakresie listy kontrolnej wymaganych czynności odbiorowych prac prowadzonych w ramach procesów inwestycyjnych, modernizacyjnych oraz remontowych dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych grupy PGE EC</i> potwierdzonych protokołarnie zgodnie z <i>POZ 110025 Standard Techniczny w zakresie kompletności dokumentacji niezbędnej do prawidłowej realizacji procesów inwestycyjnych w ramach budowy i modernizacji elementów dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych.</i>	Minimalne
Złącza spawane	Ogłędziny zewnętrzne złączy spawanych zgodnie z wymaganiami w normie <i>PN-EN ISO 17637:2017-02 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne złączy spawanych</i> potwierdzone protokołarnymi próbami szczelności w stanie zimny i gorącym oraz ruchu próbnego zgodnie z normą <i>PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo – Węzły Ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze.</i>	Minimalne

Tabela 7 Charakterystyka urządzeń AKPiA

Regulator pogodowy	Dedykowany z oprogramowaniem przygotowanym przez producenta oraz możliwością zdalnej regulacji pracy urządzeń w węźle cieplnym. Komunikacja z zewnętrznym systemem telemetrycznym obowiązującym w Oddziale/Spółce,
--------------------	--

	<p>ciepłomierzem, sterowaniem pompami, zegarem tygodniowym, zaworem regulacyjnym z siłownikiem sterowany elektronicznie, zgodnie ze schematem. Funkcje regulatora: regulacja pogodowa temperatury zasilania instalacji c.o., ograniczenia temperatury powrotu wody sieciowej z wymiennika w zależności od temperatury zewnętrznej; uzupełniania zładu instalacji c.o., krótkotrwałego załączania pomp c.o. oraz zaworu regulacyjnego poza sezonem grzewczym. Wbudowany port komunikacyjny RS-232/ RS-485, umożliwiający dwukierunkową komunikację regulatora z modułem komunikacyjnym za pomocą otwartego protokołu komunikacyjnego.</p>
Czujniki temperatury zanurzeniowe	Rezystancyjne w standardzie Pt1000, spełniający warunki temperaturowe i ciśnieniowe w układzie.
Przetworniki ciśnienia	Analogowe prądowe w standardzie 4-20 mA, spełniające warunki temperaturowe i ciśnieniowe w układzie.
Zawór regulacyjny c.o.	<p>Zawór z odciążeniem hydraulicznym, minimum PN20 i maksymalna temp. pracy zgodna z maksymalnymi wartościami temperaturowymi wody sieciowej zawartymi w tabeli regulacyjnej Oddziału/Spółki.</p> <p>Zalecany system montażu: rurociąg powrotny z wymiennika c.o.</p> <p>Dopuszczalny system montażu: rurociąg zasilający wymiennik c.o.</p>
Siłownik do zaworu regulacyjnego c.o.	Siłownik dostosowany do wybranego regulatora, ze sprężyną zwrotną, zasilanie elektryczne, typ szybkości: normalny. W zależności od wykorzystywanych w Oddziale/Spółce rozwiązań technologicznych, dopuszcza się zasilanie siłownika napięciem 230V.
Typ czujnika	Rodzaj sygnału
Czujnik temperatury zewnętrznej	Rezystancyjny w standardzie Pt1000.
Czujnik temperatury na zasilaniu instalacji c.o.	Rezystancyjny w standardzie Pt1000.
Czujnik temperatury powrotu za węzłem c.o.	Rezystancyjny w standardzie Pt1000
Odbiornik sygnału	Rodzaj sygnału
Załączenie zasilania pompy obiegowej w instalacji c.o.	Cyfrowy (binarny).
Napęd zaworu regulacyjnego w segmencie c.o.	Cyfrowy / analogowy napięciowy w standardzie 0-10V lub prądowy w standardzie 4-20 mA.
Napęd elektrozaworu uzupełnienia zładu instalacji c.o.	Cyfrowy / analogowy napięciowy w standardzie 0-10V lub prądowy w standardzie 4-20 mA.