



**WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA  
ARMATURY ZAPOROWEJ I REGULUJĄCEJ PRZEZNACZONEJ DO  
STOSOWANIA W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA**

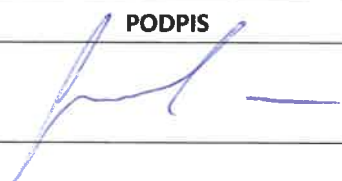


Data publikacji: 28.05.2019

Wersja: 01

WYTYCZNE

Strona : 1 / 10


**WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA  
ARMATURY ZAPOROWEJ I REGULUJĄCEJ PRZEZNACZONEJ DO STOSOWANIA  
W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA**

|             | IMIĘ I NAZWISKO  | DATA       | PODPIS  |
|-------------|--|------------|---|
| Opracował   | Paweł Szymanowski  | 28.05.2019 |  |
| Uzgodnili   | Ewa Kręcielewska<br>Grzegorz Snopkiewicz<br>Tomasz Berliński<br>Jacek Konieczny<br>Grzegorz Krzych<br>Wojciech Brycht<br>Marcin Skierski | 28.05.2019 | Uzgodniono elektronicznie   |
| Sprawdził   | Piotr Nowak  | 31.05.2019 |  |
| Zatwierdził | Marek Froehlich  | 31.05.2019 |  |



## 1. SPIS TREŚCI

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | SPIS TREŚCI .....  | 2  |
| 2.   | CELE DOKUMENTU .....   | 3  |
| 3.   | DEFINICJE.....   | 3  |
| 4.   | PODSTAWA PRAWNA.....   | 3  |
| 4.1. | AKTY PRAWNE .....  | 3  |
| 4.2. | NORMY (AKTUALNE EDYCJE NORM ZE ZMIANAMI) .....               | 3  |
| 5.   | WYMAGANIA TECHNICZNE.....                                    | 5  |
| 5.1. | WYMAGANIA OGÓLNE .....                                       | 5  |
| 5.2. | WYMAGANIA DLA KURKÓW KULOWYCH ZAPOROWYCH (ODCINAJĄCYCH)..... | 7  |
| 5.3. | WYMAGANIA DLA PRZEPUSTNIC ZAPOROWO - REGULUJĄCYCH .....      | 8  |
| 6.   | WYMAGANE DOKUMENTY .....                                     | 9  |
| 7.   | JAKOŚĆ WODY SIECIOWEJ .....                                  | 9  |
| 8.   | TRANSPORT I PAKOWANIE .....                                  | 10 |
| 9.   | SZKOLENIA.....   | 10 |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA<br/>ARMATURY ZAPOROWEJ I REGULUJĄCEJ PRZEZNACZONEJ DO<br/>STOSOWANIA W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA</b> | <b>Data publikacji:</b> 28.05.2019<br><b>Wersja:</b> 01 |
|   | <b>WYTYCZNE</b>  | <b>Strona : 3 / 10</b>                                  |

## 2. CELE DOKUMENTU

Celem dokumentu jest określenie minimalnych wymagań technicznych jakie powinna spełniać w Spółkach Grupy Veolia Energia Polska armatura stosowana w wodnych wysokoparametrowych sieciach ciepłowniczych.

## 3. DEFINICJE

**ARMATURA** – urządzenie pomocnicze (lub zespół urządzeń) stanowiące wyposażenie sieci i instalacji systemu ciepłowniczego umożliwiające sterowanie przepływem czynnika roboczego.

**ARMATURA REGULUJĄCA** – armatura, w której organ zamykający może znajdować się w dowolnej pozycji między całkowitym zamknięciem a pełnym otwarciem przepływu (wg PN-EN 736-1).

**ARMATURA ZAPOROWA** – armatura przeznaczona do stosowania wyłącznie w pozycji całkowitego zamknięcia lub pełnego otwarcia przepływu (wg PN-EN 736-1).

**SIEĆ CIEPŁOWNICZA WODNA** – sieć ciepłownicza przeznaczona do przesyłu ciepła za pośrednictwem czynnika grzejącego w postaci wody o temperaturze roboczej:

- $t_r \leq 100^\circ\text{C}$  (sieć wodna niskoparametrowa)
- $t_r = (100 \div 115)^\circ\text{C}$  (sieć wodna średnioparametrowa)
- $t_r \geq 115^\circ\text{C}$  (sieć wodna wysokoparametrowa)

**USZCZELKA LAMELOWA** - uszczelka złożona z kilku wspólnie sprasowanych pierścieni, zamocowanych w korpusie lub dysku przepustnicy. Pierścienie wielowarstwowej uszczelki lamelowej na ogół wykonane są ze stali austenitycznej lub ze stali austenitycznej i grafitu (pierścienie grafitowe są ułożone naprzemiennie z pierścieniami ze stali nierdzewnej).

**USZCZELKA - PIERŚCIEŃ STALOWY** - uszczelka wykonana w postaci sztywnego lub sprężystego pierścienia stalowego umieszczonego w dysku lub korpusie przepustnicy.

## 4. PODSTAWA PRAWNA

Wszystkie wielkości techniczne związane z armaturą stosowaną w systemach ciepłowniczych Grupy Veolia muszą być zgodne z obowiązującymi aktami prawnymi zarówno krajowymi jak również przepisami Unii Europejskiej a w szczególności:

### 4.1. AKTY PRAWNE

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. 2016 poz. 1036 ze zmianami)
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U.2004 Nr 92 poz.881 ze zmianami)


### 4.2. NORMY (aktualne edycje norm ze zmianami)

- |    |                     |   |
|----|---------------------|---|
| 1. | PN-EN 736-1:2018-06 | Armatura przemysłowa - Terminologia - Część 1: Definicje typów armatury     |
| 2. | PN-EN 736-2:2016-06 | Armatura przemysłowa - Terminologia - Część 2: Definicje elementów armatury |
| 3. | PN-EN 736-3:2010    | Armatura przemysłowa - Terminologia - Część 3: Definicje terminów ogólnych  |
| 4. | PN-EN ISO 6708:1998 | Elementy rurociągów - Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)            |
| 5. | PN-EN 1333:1998     | Elementy rurociągów - Definicje i dobór PN                                  |
| 6. | PN-EN 10220:2005    | Rury stalowe bez szwu i ze szwem – Wymiary i masy na jednostkę długości     |


- |     |                          |   |
|-----|--------------------------|---|
| 7.  | PN-EN 12516-1+A1:2019-01 | Armatura przemysłowa - Wytrzymałość obudowy - Część 1: Metoda tabelaryczna dla obudów stalowych armatury                                      |
| 8.  | PN-EN 12266-1:2012       | Armatura przemysłowa - Badania armatury metalowej - Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru – Wymagania             |
| 9.  | PN-EN 12266-2:2012       | Armatura przemysłowa - Badania armatury metalowej - Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru - Wymagania dodatkowe             |
| 10. | PN-EN 10204:2010         | Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli   |
| 11. | PN-EN 13480-1:2017-10    | Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: Postanowienia ogólne  |
| 12. | PN-ISO 6761:1996         | Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania   |
| 13. | PN-EN 558:2017-04        | Armatura przemysłowa - Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych - Armatura z oznaczeniem PN i klasy |
| 14. | PN-EN 1092-1+A1:2018-08  | Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN – Część 1: Kołnierze stalowe                             |
| 15. | PN-B-02151-2:2018-01     | Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach - Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach        |
| 16. | PN-C-04601:1985          | Woda do celów energetycznych - Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych                       |
| 17. | PN-EN 60529: 2003        | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)  |
| 18. | PN-EN ISO 5210:2017-06   | Armatura przemysłowa - Przyłącza wieloobrotowego napędu armatury  |
| 19. | PN-EN ISO 5211:2017-06   | Armatura przemysłowa - Przyłącza niepełnoobrotowego napędu armatury   |
| 20. | PN-EN ISO 9001:2015-10   | Systemy zarządzania jakością - Wymagania  |
| 21. | PN-EN 19 :2016-07        | Armatura przemysłowa - Znakowanie armatury metalowej  |

**5. WYMAGANIA TECHNICZNE****5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

1. Warunki otoczenia:
  - a. temperatura:  $5 \div 80^{\circ}\text{C}$ ,
  - b. wilgotność: do 95%
  - c. w przypadku montażu na zewnątrz, armatura i jej napędy muszą być odporne na warunki klimatyczne charakterystyczne dla Polski
2. Czynnik roboczy:
  - a. woda sieciowa
  - b. temperatura robocza:  $t_r = \max 125^{\circ}\text{C}$
  - c. ciśnienie robocze  $p_r = \max 1,6 \text{ MPa}$
3. Pod względem wytrzymałościowym armaturę i urządzenia należy dobierać dla temperatury czynnika  $t_{r \text{ w z max}} = 125^{\circ}\text{C}$  przy ciśnieniu 1,6 MPa.  
Warunki na obydwie parametry muszą być spełnione równocześnie.
4. Konstrukcja armatury musi pozwalać na sprawne otwieranie organu zamykającego przy maksymalnej różnicy ciśnień jakie może na nim wystąpić. O ile w zamówieniu nie będzie określona inna wartość różnicy ciśnień maksymalna różnica ciśnień  $\Delta p_{\max} = p_r = 1,6 \text{ MPa}$ .
5. Armatura odcinająca powinna zapewniać możliwość pracy dwukierunkowej - przy maksymalnej różnicy ciśnień posiadać całkowitą szczelność odcięcia w obu kierunkach
6. Rodzaj przyłącza:
  - a. spawane, przygotowanie przyłączy spawanych zgodne z PN-ISO 6761,
  - b. kołnierzowe (kołnierz ma stanowić jednolitą część z armaturą).  
Wymiary kołnierzy wg PN-EN 1092-1+A1.
7. Materiał: nie dopuszcza się wykonania korpusu z żeliwa szarego.
8. Długość zabudowy armatury kołnierzowej wg PN-EN 558.
9. Wszystkie materiały stosowane w elementach armatury mające wpływ na szczelność muszą być odporne na korozję.
10. Do wykonania elementów armatury będących pod działaniem ciśnienia czynnika roboczego dopuszczone mogą być tylko materiały posiadające świadectwa jakości (atesty) potwierdzające zgodność ich własności z wymogami odpowiednich norm i dokumentacji konstrukcyjnej.
11. Wszystkie materiały przeznaczone na części obciążone ciśnieniowo muszą posiadać świadectwa odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.
12. Armatura ma być odporna na naprężenia eksploatacyjne wywoływane obciążeniami mechanicznymi (ciśnienie, naprężenia wewnętrzne i zewnętrzne, erozja, kawitacja) oraz niemechanicznymi (temperatura, korozja), które obniżają bezpieczeństwo, niezawodność i trwałość eksploatacyjną oraz powodują zużycie materiałów.
13. Armatura ma być odporna na zanieczyszczenia mechaniczne (takie jak piasek czy produkty korozji) znajdujące się w wodzie sieciowej.
14. Armatura ma być odporna na kawitację i erozję.
15. Armatura nie może posiadać elementów wymagających okresowej obsługi, tj. elementów do smarowania czy doszczelniania, dostępnych jedynie po jej demontażu z rurociągu.
16. Uszkodzenie armatury lub jej napędu nie może powodować nagłego zamknięcia lub otwarcia elementu odcinającego.
17. Armatura musi być tak skonstruowana, by istniała możliwość naprawy lub wymiany napędu bez demontażu z rurociągu.
18. Usytuowanie armatury: dowolne.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA<br/>ARMATURY ZAPOROWEJ I REGULUJĄCEJ PRZEZNACZONEJ DO<br/>STOSOWANIA W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA</b> | <b>Data publikacji: 28.05.2019</b><br><b>Wersja: 01</b> |
|   | <b>WYTYCZNE</b>  | <b>Strona : 6 / 10</b>                                  |

19. Pozycja montażu: dowolna.
20. Armatura  $DN \geq 200$  ma być wyposażona w uchwyty montażowe lub inne elementy umożliwiające zamocowanie zawiesi do transportu pionowego i poziomego.
21. Dopuszczalny poziom hałasu, określony w normie PN-B-02151-2, nie może przekraczać 62 dB.
22. Przyłącza do montażu napędów i przekładni muszą być zgodne z PN-EN ISO 5210 oraz PN-EN ISO 5211.
23. Dla napędów armatury przy zasilaniu elektrycznym
  - a. minimalny stopień ochrony wg PN-EN 60529: IP 67,
  - b. minimalna klasa ochronności: 2.
24. Zgodnie z PN-EN 19 na każdej sztuce armatury lub tabliczce znamionowej muszą być umieszczone, w sposób trwały i czytelny, następujące oznaczenia:
  - a. Średnica nominalna DN
  - b. Ciśnienie nominalne PN
  - c. Materiał korpusu
  - d. Nazwa producenta lub znak fabryczny
  - e. Strzałka uprzywilejowanego kierunku przepływu (w przypadku przepustnic)
  - f. Rok produkcji
  - g. Typ armatury
25. Każda sztuka armatury musi być poddana próbom wg PN-EN 12266-1:
  - a. P10 (wytrzymałość obudowy)
  - b. P11 (szczelność obudowy)
  - c. P12 (szczelność zamknięcia). Wymagana klasa szczelności A (brak przecieku).
26. Armatura ma być poddawana przez producenta statystycznym badaniom potwierdzającym, że spełnia wymagania próby P-20 (wytrzymałość organu zamykającego) wg PN-EN 12266-2.
27. Producent armatury powinien mieć wdrożony system zarządzania jakością (np. zgodny z normą ISO 9001).

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA<br/>ARMATURY ZAPOROWEJ I REGULUJĄCEJ PRZEZNACZONEJ DO<br/>STOSOWANIA W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA</b> | <b>Data publikacji:</b> 28.05.2019<br><b>Wersja:</b> 01 |
|   | <b>WYTYCZNE</b>  | <b>Strona : 7 / 10</b>                                  |

## 5.2. WYMAGANIA DLA KURKÓW KULOWYCH ZAPOROWYCH (ODCINAJĄCYCH)

### 1. Materiały

#### a. Korpus kurków kulowych:

- z przyłączami do spawania - stal niskowęglowa niestopowa o minimalnej granicy plastyczności  $R_{emin} = 235 \text{ MPa}$  (np. P235GH), stal niestopowa drobnoziarnista np. P355N, stal kotłowa
- kołnierzyowych: stal, staliwo, żeliwo sferoidalne

#### a. Kula (element zamykający) – stal nierdzewna

#### b. Trzpień napędowy – stal nierdzewna

#### c. Uszczelnienie kuli: PTFE + C

#### d. Uszczelnienie trzpienia: EPDM, Viton, PTFE+C

### 2. Napęd :

#### a. $\leq \text{DN}125$ - dźwignia ręczna (cena dźwigni wliczona w cenę kurka)

#### b. $\text{DN} > 125$ - napęd ręczny z przekładnią mechaniczną (cena przekładni wliczona w cenę kurka)


#### c. napęd elektryczny – wg potrzeb określonych w zamówieniu

3. Armatura powinna posiadać ogranicznik obrotu, zapewniający prawidłowe położenia w stanach pełnego otwarcia lub zamknięcia armatury.
4. Ukierunkowanie dźwigni zaworu powinno być zgodnie ze stanem otwarcia zaworu (wzdłuż rurociągu – położenie otwarte; prostopadle do rurociągu – położenie zamknięte).
5. W przypadku napędów mechanicznych w napędzie musi być wskaźnik stanu otwarcia zaworu.
6. Wysokość tulei prowadzącej trzpień napędowy kuli powinna zapewniać możliwość montażu izolacji termicznej.
7. Zaleca się wykonanie kurków kulowych w wersji nierozbieralnej, jednakże - jeśli dopuszcza to zamówienie, mogą być wykonane w wersji rozbieralnej.
8. Kurki kulowe  $\text{DN} \geq 65$  muszą być wyposażone w sprężysty system uszczelnienia, zapewniający stały docisk uszczelki do kuli.
9. Maksymalne momenty otwarcia kurków kulowych (z dźwignią ręczną) przedstawiono w tabeli 1.

**Tabela 1. Maksymalne momenty otwarcia  $M_o$  kurków kulowych przy  $\Delta p = 16 \text{ MPa}$**

| DN  | $M_o$ , Nm |
|-----|------------|
| 15  | 15         |
| 20  | 18         |
| 25  | 23         |
| 32  | 29         |
| 40  | 45         |
| 50  | 55         |
| 65  | 75         |
| 80  | 110        |
| 100 | 170        |
| 125 | 300        |




|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA<br/>ARMATURY ZAPOROWEJ I REGULUJĄCEJ PRZEZNACZONEJ DO<br/>STOSOWANIA W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA</b> | <b>Data publikacji:</b> 28.05.2019<br><b>Wersja:</b> 01 |
|   | <b>WYTYCZNE</b>  | <b>Strona :</b> 8 / 10                                  |

### 5.3. WYMAGANIA DLA PRZEPUSTNIC ZAPOROWO - REGULUJĄCYCH

1. Przepustnice, obok funkcji odcinającej muszą mieć funkcję dławiącą, dysk może znajdować się w dowolnej pozycji między całkowitym zamknięciem a pełnym otwarciem przepływu.
2. Konstrukcja przepustnic:
  - a. z potrójnym mimośrodem dysku z eliptyczną konstrukcją uszczelnienia zapewniającym beztarciowy ruch dysku względem siedliska,
  - b. musi zapewniać kompensację rozszerzalności termicznej pomiędzy dyskiem i korpusem (brak zakleszczania się dysku w gnieździe).
3. Armatura musi być wyposażona w wskaźnik położenia dysku usytuowany na trzpieniu przepustnicy. Wskaźnik musi pozwalać na jednoznaczne określenie pozycji dysku bez demontażu zaworu.
4. Konstrukcja armatury musi gwarantować możliwość blokowania dysku w położeniu otwartym i zamkniętym.
5. Konstrukcja powinna zapewniać możliwość wymiany lub naprawy napędu bez konieczności demontażu przepustnicy z rurociągu.
6. Napęd :
  - a. przekładnia mechaniczna ręczna.  
W przypadku napędów mechanicznych w napędzie musi być wskaźnik stanu otwarcia przepustnicy.
  - b. napęd elektryczny – wg potrzeb określonych w zamówieniu.
7. Materiały:
  - a. Trzpień napędowy, siedlisko i obrzeże dysku – stal odporna na korozję (np. austenityczna).
  - b. Uszczelnienie dysku – metal na metal, uszczelka – pierścień stalowy lub uszczelka lamelowa
  - c. Elementy tworzące *powierzchnię uszczelniającą* (styk uszczelki z siedliskiem lub obrzeżem dysku) muszą być wykonane z materiałów charakteryzujących się wysoką twardością oraz odpornością na ścieranie.
  - d. Uszczelnienie trzpienia – grafit lub polimer
8. Uszczelka umieszczona w dysku lub w korpusie.
9. Każda dostarczana przepustnica ma być poddana badaniom określonym w PN-EN-12266-1 oraz wg określonych wymogów:
  - a. Próba szczelności zewnętrznej korpusu ma być wykonana w pozycji półotwartej elementu odcinającego. Test ma być prowadzony przez minimum 10 minut wodą o temperaturze pokojowej i o ciśnieniu próbnym:
 
$$p_{pr} = 1,5 \cdot p_r = 1,5 \cdot 1,6 = 2,4 \text{ MPa}$$
  - b. Próba szczelności zamknięcia (w kierunku uprzywilejowanym i przeciwnym) (P12) ma być prowadzona przez minimum 10 minut wodą o temperaturze pokojowej i o ciśnieniu próbnym:
 
$$p_{pr} = 1,1 \cdot p_r = 1,1 \cdot 1,6 = 1,76 \text{ MPa}$$



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA<br/>ARMATURY ZAPOROWEJ I REGULUJĄCEJ PRZEZNACZONEJ DO<br/>STOSOWANIA W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA</b> | <b>Data publikacji:</b> 28.05.2019<br><b>Wersja:</b> 01 |
|   | <b>WYTYCZNE</b>  | <b>Strona : 9 / 10</b>                                  |

## 6. WYMAGANE DOKUMENTY


1. Karty katalogowe ze zwymiarowanymi rysunkami oraz specyfikację materiałową z powołaniem na normy.
2. Wykresy zależności  $p = f(t)$  i określeniem ciśnienia nominalnego PN armatury dla dostarczanych średnic DN.
3. Wartości współczynników przepływu  $Kvs (m^3/h)$  w funkcji DN armatury.
4. Wartości momentów otwarcia armatury.
5. Instrukcje montażu (z podaniem preferowanej pozycji montażowej napędu) i eksploatacji armatury.
6. Dokument potwierdzające funkcjonowanie u producenta systemu zarządzania jakością.
7. Aktualne dokumenty dopuszczające dostarczaną armaturę do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U.2004 Nr 92 poz.881 ze zmianami).
8. Świadectwa odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 materiałów zastosowanych na części obciążone ciśnieniowo.
9. Dokumenty potwierdzające kontrolę jakości urządzeń przed opuszczeniem zakładu produkcyjnego:
  - a. wyniki prób P10, P11 oraz P12 dla każdej sztuki armatury,
  - b. w przypadku przepustnic zaporowo-regulujących warunki prowadzenia prób P11 i P12 określone są w p. 5.9
10. Na etapie składania ofert muszą być załączone dokumenty określone w pkt 1-7 oraz przykładowe dokumenty określone w pkt 8 i 9.
11. Wraz z dostawą armatury muszą być załączone dokumenty określone w pkt 7, 8 i 9.
12. Wszystkie wymienione dokumenty muszą być sporządzone w języku polskim.

## 7. JAKOŚĆ WODY SIECIOWEJ

Dostawca musi określić wymaganą jakość wody dla odpowiedniej funkcjonalności (np. przewidywany czas eksploatacji), dla danego typu nośnika ciepła (np. woda grzewcza  $< 115^{\circ}\text{C}$ , woda grzewcza  $\geq 115^{\circ}\text{C}$ ).  
 Skład chemiczny wody sieciowej, który należy uwzględnić przy doborze elementów armatury określony jest tabeli 2.

**Tabela 2 Skład wody sieciowej wg PN-C-04601**

| Rodzaj oznaczenia  | Jednostka                | Wartość      |
|--|--------------------------|--------------|
| Odczyn   | pH                       | 9 – 10       |
| Twardość ogólna  | mval/l                   | $\leq 0,035$ |
| Zasadowość ogólna  | mval/l                   | $\leq 1,4$   |
| Tlen rozpuszczony  | mg $\text{O}_2$ /l       | $\leq 0,05$  |
| Siarczyny  | mg $\text{SO}_3^{2-}$ /l | 3 – 5        |
| Fosforany  | mg $\text{PO}_4^{3-}$ /l | 5 – 15       |
| Żelazo ogólne  | mg Fe/l                  | $\leq 0,1$   |
| Zawiesina ogólna   | mg/l                     | $\leq 5$     |
| Substancje ekstrahujące się rozpuszczalnikami organicznymi | mg/l                     | $\leq 1$     |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA<br/>ARMATURY ZAPOROWEJ I REGULUJĄCEJ PRZEZNACZONEJ DO<br/>STOSOWANIA W SPÓŁKACH GRUPY VEOLIA ENERGIA POLSKA</b> | <b>Data publikacji:</b> 28.05.2019<br><b>Wersja:</b> 01 |
|   | <b>WYTYCZNE</b>  | <b>Strona :</b> 10 / 10                                 |

## 8. TRANSPORT I PAKOWANIE

Pakowanie i zabezpieczenie całego produktu, lub jego dowolnej części, jak również warunki transportu muszą zapewniać ochronę urządzeń oraz zachowanie ich charakterystyk.

## 9. SZKOLENIA

Dostawca armatury zapewni bezpłatne szkolenia dla pracowników Veolia z zakresu montażu, obsługi, i serwisu armatury.