**Dobór średnicy wodomierza
– wytyczne dla budynków nowych i już użytkowanych obiektów do stosowania dla projektantów**

Zlecenie 13 TS.2.20/30/24 z dnia 06 lutego 2024

Opracował:

mgr inż. Artur Zajkowski

mgr inż. Łukasz Wysocki

mgr inż. Anna Marcńczyk

dr inż. Piotr Krzysztof Tuz

Białystok, luty 2024

1. **Cel i zakres opracowania.**
2. Niniejsze wytyczne opracowano ze względu na wycofanie przez Polski Komitet Normalizacyjny normy PN-92 B-01706 „Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu” na podstawie której dotychczas dobierano średnice wodomierzy oraz na niezastąpienie jej żadną inną normą.
3. Norma PN-92/B-01706 jednak jest przywołana w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, ale tylko w zakresie obliczenia przepływu obliczeniowego. Natomiast w zakresie doboru średnicy wodomierza norma ta nie jest przywołana w powyższym Rozporządzeniu.
4. Opracowanie niniejsze zawiera wytyczne dla doboru średnicy wodomierza do stosowania przez projektantów przy projektowaniu przyłączy i instalacji wodociągowej w budynkach wielolokalowych i jednorodzinnych i użyteczności publicznej.
5. **Podstawa opracowania :**
6. Opinia techniczna - dobór wodomierzy głównych na połączeniach wodociągowych w budownictwie jednorodzinnym , wielolokalowym i użyteczności publicznej opracowana na zlecenie: PWiK Sp. z o.o. przez zespół pod kierunkiem dr inż. Piotra Tuza.
7. Badania monitorowania zużycia wody wykonane na przeszło 3000 budynków w całej Polsce polegające na rejestracji strumienia objętości wody (profilu rozbioru wody) dla różnej wielkości obiektów i różnej wagi impulsów - opracowania dr inż. Piotr Krzysztof Tuz Politechnika Białostocka wykonane do 30.06.2016 ze zmianami)
8. badania własne z lat 2017-2024 – niepublikowane.
9. **Podstawa prawna.**
10. Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2001 Nr 72 poz. 747 z poźn. zm.) w szczególności:
11. Art. 5 ust. 1 Miejskie Przedsiębiorstwo wodociągowo kanalizacyjne ma obowiązek zapewnić zdolność posiadanych urządzeń wodociągowych (w tym także wodomierzy) do realizacji dostaw wody w wymaganej ilości i pod odpowiednim ciśnieniem.
12. Art. 15 ust. 3 Koszty nabycia zainstalowania i utrzymania wodomierza głównego ponosi Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kutnie, za wyjątkiem podłączeń wodociągowych do celów p.poż..
13. Art. 27 ust. 1 Ilość wody dostarczonej do nieruchomości ustala się na podstawie wskazania wodomierza głównego.
14. **Wytyczne formalne**
15. Dobór średnicy wodomierza realizuje projektant zgodnie z niniejszymi wytycznymi.
16. Za prawidłowe działanie wodomierzy głównych odpowiada Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kutnie.
17. **Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kutnie ma prawo do zmiany średnicy wodomierza głównego w trakcie normalnej eksploatacji w przypadkach uzasadnionych wielkością poboru wody, bez względu na okres trwania praw autorskich do projektu nowego obiektu przyłączanego do sieci wodociągowej**
18. Niniejsze zasady nie dotyczą doboru wodomierzy dla celów innych niż związanych z budynkami mieszkalnymi jednorodzinnymi i wielolokalowymi, obiektów użyteczności publicznej, chociaż nie wyklucza się ich stosowania przez analogię dla innych obiektów w uzgodnieniu z Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kutnie.
19. **Projektant ma bezwzględny obowiązek w przypadku konieczności stosowania zabezpieczenia p.poż. nowoprojektowanego obiektu zaprojektować oddzielne podłączenie wodociągowe ( rozdzielić ten rodzaj poboru wody od celów bytowo-gospodarczych) zarówno dla instalacji p.poż. wewnętrznych ( np. hydranty 25, instalacje tryskaczowe jak i zewnętrznych – hydranty naziemne i podziemne DN 80, 100). W innym przypadku Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kutnie nie uzgodni dokumentacji projektowej.**
20. **Wytyczne techniczne.**
21. **Dobór średnicy wodomierza dla budynku jednorodzinnego i wielolokalowego do 15 lokali.**

Dla przyłączy w **budynkach jednorodzinnych** montowany będzie wodomierz DN=15[mm] i przepływie ciągłym Q3≤ 2,5[m3/h] R>160 lub Qn=1,5m3/h w klasie metrologicznej C przygotowany do zabudowy systemu zdalnego odczytu – radiowego lub GSM ( 2G, 4G, NBIoT, CATM1). W uzasadnionych przypadkach (np. niskie ciśnienie dyspozycyjne, stała instalacja nawadniająca, bardzo wysoki standard wyposażenia w przybory sanitarne, itp.) dopuszcza się stosowanie wodomierzy o średnicy DN=20[mm] i przepływie ciągłym Q3≤ 4 [m3/h] R>200 lub Qn=2,5m3/h
w klasie metrologicznej C. Czasowo dopuszcza się stosowanie wodomierzy o niższej klasie dokładności – dla podliczników np. podlewanie ogrodów.

W **budynkach wielolokalowych** **do 15 lokali** montowany będzie wodomierz DN=20[mm] i przepływie ciągłym Q3≤ 4 [m3/h] R>160 lub Qn=2,5m3/h w klasie metrologicznej C przygotowany do zabudowy systemu radiowego w jednym z użytkowanych przez Dla obliczenia straty ciśnienia w powyższych budynkach należy przyjąć przepływ Q=2,5 [m3/h]

1. **Dobór średnicy wodomierza dla nowych budynków wielolokalowych, mających więcej niż 15 lokali dobrany zostanie wodomierz na podstawie metody statystycznej dr. inż. Piotra Tuz.**

Metoda statystyczna oparta jest na wykonanych przez autora badaniach zużycia wody polegających na rejestracji strumienia objętości wody w budynkach o tym samym sposobie użytkowania dla różnej wagi impulsu. W oparciu o tę rejestrację wyznaczono maksymalne i minimalne strumienie objętości wody. Na podstawie tej metody ustalono następujący sposób postępowania przy projektowaniu instalacji wodociągowej w budynku wraz z doborem wodomierza:

1. **Wyznaczenie maksymalnego strumienia objętości wody Qmax na podstawie liczby lokali w budynku obliczając przeliczeniową liczbę lokali**

**LLp = LL + LL\*** w następujący sposób :

* ustalić liczbę lokali zaopatrywanych w zimną wodę i ciepłą wodę użytkową **LL**,
* przeliczyć liczbę lokali zasilanych tylko w ciepłą wodę użytkową na liczbę lokali **LL\***(węzły grupowe zasilające kilka budynków mieszkalnych) wg wzoru **LL\*=0,4 x LLc.w.u**. gdzie: **LL\***- przeliczeniowa liczba lokali z zasilaniem w ciepłą wodę, **LLc.w.u.**- liczba lokali zaopatrywana tylko w ciepła wodę. W przypadku budynków, w których mamy lokalnie przygotowaną ciepłą wodę lub w poszczególnych mieszkaniach **LL\*=0**
1. **Wyznaczenie maksymalnego strumienia objętości wody Qmax dla budynku ze wzoru:**

**Qmax=2,35 + 0,039 x LLp** gdzie :

**Qmax**- natężenie przepływu wody w budynku (maksymalny strumień objętości dla budynku)

**LLp** – przeliczeniowa liczba lokali w budynku

1. **Porównanie Qmax z przepływem nominalnym wodomierza Qn dla doboru wodomierza zgodnie z zależnością Qn ≥ Qmax gdzie:**

**Qn** – nominalny strumień objętości wodomierza [m3/h] wg normy PN-ISO 4064 i **Q3** – wg normy PN-EN 14154 przedstawione w poniższej tabeli:

| **DN** | **Qn [m3/h]** | **Q3 [m3/h]** |
| --- | --- | --- |
| 15 | 1,5 | 2,5 |
| 20 | 2,5 | 4 |
| 25 | 3,5 | 6,3 |
| 32 | 6,0 | 10 |
| 40 | 10,0 | 16 |
| 50 | 15,0 | 25 |
| 80 | 30,0 | ≥40 |
| 100 | 50,0 | ≥63 |
| 150 | 100,0 | >160 |
| 200 | 250,0\* | >400\* |

\*dla klasy B (R<160)

1. **Przy analizie ciśnienia wymaganego dla zaopatrzenia w wodę budynku należy wziąć do obliczeń strat ciśnienia na wodomierzu, na przyłączu wodociągowym i instalacji wodociągowej maksymalny strumień objętości wody Qmax obliczony powyższym sposobem, a nie zgodnie z normą PN-92/B-01706 z 1992 r. „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”.**
* Wysokość strat ciśnienia należy wyliczyć ze wzoru:

**h=Qmax 2 / kvs 2** gdzie:

**h** – strata ciśnienia [m]

**kvs** – przepływ dla straty ciśnienia 1 bar [m3/h]. Wartości należy odczytać z kart katalogowych lub DTR wodomierzy - załączono karty katalogowe wodomierzy o średnicy DN 15 – 100. Wysokość strat ciśnienia można alternatywnie odczytać z diagramów/wykresów strat ciśnienia zawartych w kartach katalogowych lub DTR wodomierzy.

* **Dobór średnicy wodomierza dla nowych budynków wielolokalowych, mających więcej niż 15 lokali dobrany zostanie wodomierz na podstawie metody statystycznej dr. inż. Piotra Tuz.**
1. **Dobór średnicy wodomierza obiektów istniejących mających więcej niż 15 lokali dobrany zostanie wodomierz na podstawie jednej z opisanych poniżej metod**
2. **Historii zużycia wody w budynku i wyznaczenia maksymalnego strumienia objętości wody.**
3. Wyznaczenie Qmax ze wzoru: **Qmax = 2,21 + 0,124\*Zużd** gdzie:

**Zużd** – zużycie maksymalne dobowe z miesiąca o maksymalnym zużyciu wody w roku.

**Zużd=Zużm\*1,2/30** gdzie:

**Zużm** – zużycie miesięczne z miesiąca o maksymalnym zużyciu wody w roku

lub:

**Zużd=Zużr\*1,2\*1,15/365** gdzie:

**Zużr** – zużycie roczne z roku poprzedniego

1. Porównanie **Qmax** z przepływem nominalnym wodomierza **Qn** dla doboru wodomierza zgodnie z zależnością **Qn ≥ Qmax** gdzie:

**Qn** – nominalny strumień objętości wodomierza [m3/h] wg normy PN-ISO 4064 i **Q3** – wg normy PN-EN 14154 przedstawione w poniższej tabeli:

| **DN** | **Qn [m3/h]** | **Q3 [m3/h]** |
| --- | --- | --- |
| 20 | 2,5 | 4 |
| 25 | 3,5 | 6,3 |
| 32 | 6,0 | 10 |
| 40 | 10,0 | 16 |
| 50 | 15,0 | 25 |
| 80 | 30,0 | ≥40 |
| 100 | 50,0 | ≥63 |
| 150 | 100,0 | >160 |
| 200 | 250,0\* | >400\* |

\*dla klasy B; (R<160)

1. **Uproszczonej metody porównawczej** z wykorzystaniem poniżej tabeli*.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zużycie dobowe wody w obiekcie m3 \*** | **Liczba lokali w budynku** | **Wielkość wodomierza****DN dla typowych parametrów Qn** | **Przewidywane zużycie wody przez 5 lat eksploatacji wodomierza** |
| 1,01-4,0 | 4-15 | 20 (2,5m3/h) | <9125 |
| 4,0-12 | 16-45 | 25 (3,5m3/h) | <21900 |
| 12,01-20,0 | 46-75 | 32 (6,0m3/h) | <36500 |
| 20,01-45,0 | 76-125 | 40(10,0m3/h) | <91250 |
| 45,1-80 | Hydrofornia, >125 | 50 (15m3/h) | <146000 |
| 80,1-180 | Hydrofornia >250 | 80(30m3/h) | <328500 |
| 180-300 | Hydrofornia, >400 | 100(50m3/h) | <547500 |

1. Dobór średnicy przyłącza i obliczenia instalacji wewnętrznej należy realizować jak dotychczas w oparciu o zapisy normy PN-92/B-01706 z 1992 r. „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.”
2. Informacje szczegółowe dotyczące doboru średnicy wodomierza można uzyskać w sekcji uzgodnień dokumentacji w Dziale Technicznym Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kutnie. Przy analizie ciśnienia wymaganego dla zaopatrzenia w wodę budynku należy wziąć do obliczeń strat ciśnienia na wodomierzu, na przyłączu wodociągowym i instalacji wodociągowej maksymalny strumień objętości wody Qmax obliczony powyższym sposobem, a nie zgodnie z normą PN-92/B-01706 z 1992 r. „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.”
3. Wysokość strat ciśnienia należy wyliczyć ze wzoru: **h=Qmax 2 / kvs 2** gdzie:

**h** - strata ciśnienia [m]

**kvs** – przepływ dla straty ciśnienia 1 bar [m3/h]. Wartości należy odczytać z kart katalogowych lub DTR wodomierzy

Wysokość strat ciśnienia można alternatywnie odczytać z diagramów/wykresów strat ciśnienia zawartych w kartach katalogowych lub DTR wodomierzy.

W przypadku, gdy w obiekcie należy uwzględnić **zapotrzebowanie p.poż. zarówno w odniesieniu do nowobudowanych obiektów jak i już istniejących** należy przy doborze wodomierzauwzględnić odrębne przepisy p.poż.

**Legenda oznaczeń:**

LL - liczba lokali zasilanych w wodę zimną i c.w.u,

LL\*- przeliczeniowa liczba lokali z zasilaniem w ciepłą wodę,

LLc.w.u.- liczba lokali zaopatrywana tylko w ciepła wodę,

Qmax - natężenie przepływu wody w budynku (maksymalny strumień objętości dla budynku),

Qmaxw – maksymalny strumień objętości dla wodomierza (Qs)

Qn – nominalny strumień objętości wodomierza

h - strata ciśnienia [m]

kvs – przepływ dla straty ciśnienia 1 bar [m3/h

Zużd – zużycie maksymalne dobowe z miesiąca o maksymalnym zużyciu wody w roku.

Zużm- zużycie miesięczne z miesiąca o maksymalnym zużyciu wody w roku

Zużr – zużycie roczne z roku poprzedniego

1. **Obiekty użyteczności publicznej: Hotele, żłobki, przedszkola, domy studenckie**

Natężenie przepływu należy obliczyć zgodnie z poniższymi wzorami, uwzględniając to, czy są to obiekty nowo powstające czy też już użytkowane.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wielkość i typ obiektu | Nowo budowany obiekt | Obiekt funkcjonujący/użytkowany |
| Do 20 pokoi hotelowych | $$Q\_{Max Hotele}\leq 3,0,  dla L\_{ph} <20$$ | $$Q\_{Max Hotele}=0,25+0,45×Zuz\_{d}$$ |
| Powyżej 20 pokoi hotelowych  | $$Q\_{Max Hotele}=0,1+0,168×L\_{ph}$$ | $$Q\_{Max Hotele}=0,25+0,45×Zuz\_{d}$$ |
| Żłobki | $$Q\_{Max  Żłobki}=1,6+0,039×L\_{OiD}$$ | $$Q\_{Max żłobki}=3,11836×Zuz\_{d}^{0,326699}-0,092$$ |
| Przedszkola | *Qmax przedszkola=1.6+0.025\*LOiD* | $$Q\_{Max Przedszkola}=0,71×Zuz\_{d}+2$$ |
| Domy studenckie | $$Q\_{Max Domy studenckie}=0,076×L\_{p}+0,42$$ | $$Q\_{Max Domy studenckie}=0,26×Zuz\_{d}+1,86$$ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Stacje paliw**  | Na podstawie zapotrzebowania p.poż. | $$Qmax stp=1.6992×Zuzd^{0.4110}$$ |
| **Myjnie samochodowe** | Qmax myjni= LS\*0.7+2.5 | Qmax myjni= LS\*0.7+2.5 |
| **Szkoły w tym szkoły podstawowe, licea i inne1)** |  $$Qmax szkoła=0.3601×LUiP^{0.4128}$$ |  $$Qmax szkoła=1.296×Zuzd^{0.5159}$$ |
| **Galerie handlowe** | Na podstawie zapotrzebowania p.poż. | $Qmax=0.2628×Zuzd$+3.0125  |

Legenda:

Lph – liczba pokoi hotelowych,

Qmax – maksymalne natężenie przepływu wody dla określonego typu obiektu,

LOiD – Liczba osób obsługi i dzieci,

Lp – liczba pokoi studenckich,

Ls – Liczba stanowisk w myjni,

LUiP – Liczba uczniów i Pracowników,

Zuzd – zużycie dobowe średnie obliczone ze zużycia rocznego lub miesięcznego dla danego typu obiektu,

Jednostki: Qmax – m3/h, q3- m3/h

Dla wszystkich rodzajów obiektów już użytkowanych: Qmax<q3 wodomierza i q3> Qppoż

Dla wszystkich rodzajów obiektów nowych:

Dla przyłączy z wodą do celów bytowo-gospodarczych: Qmax<q3 wodomierza

Dla przyłączy z wodą do celów p.poż. : q3 wodomierza > Qppoż

1. **Obiekty przemysłowe**

W przypadku obiektów przemysłowych projektant ma obowiązek wykonać rozdział przyłączy do celów p.poż i produkcyjnych oraz do celów bytowo-gospodarczych – administracyjnych oraz potwierdzić dobór wodomierza dla innych celów niż p.poż. wykonaniem monitoringu po oddaniu obiektu do użytkowania, nie później niż w okresie 180 dni od daty podpisania umowy na dostawę wody i odbiór ścieków.