

# C O N S P E C T

FIRMA INŻYNIERYJNO-KONSULTINGOWA

38-400 Krosno, ul. Podchorążych 25

tel. 601-406-072, e-mail: aqua.conspect@gmail.com

Egzemplarz **0/3**

<b>TEMAT :</b>	<b>Koncepcja rozbudowy i modernizacji systemu wodociągowego na terenie gminy Podegrodzie</b>
----------------	--

<b>OBIEKT</b>	<b>System wodociągowy na terenie gminy Podegrodzie pow. nowosądecki, woj. Małopolskie</b>
<b>BRANŻA</b>	Sanitarna
<b>STADIUM</b>	Koncepcja

<b>ZAMAWIAJĄCY</b>	Gmina Podegrodzie, Podegrodzie 248, 33-386 Podegrodzie
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA</b>	Conspect Firma Inżynieryjno-Konsultingowa 38-400 Krosno ul. Podchorążych 25

<b>OPRACOWANIE</b>	dr inż. Robert Wierzbicki	
	dr inż. Robert Płoskonka	

DATA OPRACOWANIA: KWIECIEŃ 2021 r.

## Zawartość opracowania:

1.	Podstawa, przedmiot i zakres opracowania .....	2
2.	Materiały źródłowe i pomocnicze .....	2
3.	Założenia i zastosowana metoda obliczeń hydraulicznych .....	3
4.	Położenie gminy Podegrodzie .....	3
5.	Charakterystyka systemu wodociągowego gminy Podegrodzie .....	5
5.1.	Zasięg obszarowy wodociągu .....	5
5.2.	Źródła zaopatrzenia w wodę .....	6
5.3.	System dystrybucji wody .....	9
5.4.	System pompowania wody .....	11
5.5.	Zbiorniki zapasowo-wyrównawcze .....	14
5.6.	Zużycie wody .....	15
6.	Koncepcja rozbudowy wodociągu na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla .....	16
6.1.	Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania .....	16
6.2.	Przewidywana wielkość zapotrzebowania na wodę na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla na obszarze objętym zasięgiem planowanego wodociągu .....	18
6.3.	Obiekty towarzyszące .....	22
6.3.1.	Zbiorniki zapasowo-wyrównawcze .....	22
6.3.2.	Hydrofornie strefowe .....	24
6.4.	Zabezpieczenie p.poż. na obszarze projektowanego wodociągu „Długoleka-Świerkla” .....	25
6.5.	Wpływ projektowanego wodociągu „Długoleka-Świerkla” na istniejący system wodociągowy .....	25
7.	Koncepcja rozbudowy wodociągu na terenie sołectwa Juraszowa .....	26
7.1.	Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania .....	26
7.2.	Przewidywana wielkość zapotrzebowania na wodę na terenie sołectwa Juraszowa .....	27
7.3.	Zabezpieczenie p.poż. na obszarze projektowanego wodociągu „Juraszowa” .....	29
7.4.	Wpływ projektowanego wodociągu „Juraszowa” na istniejący system wodociągowy .....	30
8.	Koncepcja rozbudowy wodociągu na terenie sołectwa Rogi .....	30
8.1.	Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania .....	30
8.1.1.	Wariant I .....	30
8.1.2.	Wariant II .....	31
8.2.	Przewidywana wielkość zapotrzebowania na wodę na terenie sołectwa Rogi .....	32
8.3.	Zabezpieczenie p.poż. na obszarze projektowanego wodociągu „Rogi” .....	35
8.4.	Wpływ projektowanego wodociągu „Rogi” na istniejący system wodociągowy .....	35
8.4.1.	Wariant I – zasilanie wodociągu „Rogi” z ujęcia „Stadła/Podegrodzie” z wykorzystaniem hydroforni „Podegrodzie-Osowie” .....	35
8.4.2.	Wariant I – zasilanie wodociągu „Rogi” z ujęcia „Stadła/Gostwica” z wykorzystaniem hydroforni PW1, PW2 i PW3 .....	35
9.	Proponowane działania modernizacyjne istniejącego systemu wodociągowego .....	37
9.1.	Instalacja dodatkowych punktów dezynfekcji wody .....	37
9.2.	Sposób zasilania wodociągu .....	40
9.3.	Obniżenie ciśnienia w wybranych rejonach sieci wodociągowej .....	40
9.4.	Dostawa wody do zbiornika „Litacz” .....	41
9.5.	Straty wody na etapie dystrybucji .....	42

## Rysunki:

- W.01 – Plan istniejącej sieci wodociągowej. Skala 1:10 000.
- W.02 – Plan projektowanej sieci wodociągowej na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla. Skala 1:5 000.
- W.03 – Profil hydrauliczny na trasie: hydr. PW1 – proj. zbiornik „Długoleka-Świerkla 1”. Skala 1:1000/5000.
- W.04 – Profil hydrauliczny na trasie: proj. zbiornik „Długoleka-Świerkla 1” – proj. zbiornik „Długoleka-Świerkla 3”. Skala 1:1000/5000.
- W.05 – Profil hydrauliczny na trasie: proj. zbiornik „Długoleka-Świerkla 3” – Górny Litacz. Skala 1:1000/5000.
- W.06 – Plan projektowanej sieci wodociągowej na terenie sołectw Juraszowa oraz Rogi. Skala 1:5 000.
- W.07 – Profil hydrauliczny na trasie: Osowie – Juraszowa. Skala 1:1000/5000.
- W.08 – Profil hydrauliczny na trasie: hydr. „Podegrodzie-Osowie” – Rogi. Skala 1:1000/5000.

## 1. Podstawa, przedmiot i zakres opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa nr **ZGK.271.2.15.2020** zawarta w dniu 27.10.2020 r. pomiędzy:

Gminą PODEGRODZIE  
z siedzibą: Podegrodzie 248, 33-386 Podegrodzie,  
reprezentowaną przez Panią Ewelinę Skuzę – Dyrektora Zakładu Gospodarki Komunalnej  
w Podegrodziu

a

„ConspecT” Firma Inżynieryjno-Konsultingowa  
z siedzibą: 38-400 Krosno, ul. Podchorążych 25,  
reprezentowaną przez Pana Roberta Wierzbickiego – Właściciela.

Przedmiotem opracowania jest przeprowadzenie w oparciu o wyniki obliczeń hydraulicznych z wykorzystaniem metody symulacji dynamicznej analizy funkcjonowania istniejącego na terenie gminy Podegrodzie systemu wodociągowego wraz z określeniem zakresu, warunków i wymagań technicznych dla poprawy sposobu jego działania.

Jednocześnie sporządzona analiza ma na celu ocenę możliwości technicznych powiązania istniejącego systemu wodociągowego z planowaną rozbudową sieci wodociągowej na terenie miejscowości: Długoleka-Świerkla, Rogi i Juraszowa, co na dalszym etapie prac projektowych będzie podstawą do sporządzenia projektu budowlanego.

Zakres opracowania obejmuje m.in.: określenie spodziewanej wielkości zapotrzebowania na wodę, obliczenie wymaganych średnic nowych przewodów wodociągowych, wyznaczenie docelowych parametrów technicznych istniejących i planowanych obiektów wodociągowych oraz armatury regulacyjnej, a także określenie ewentualnych zmian, jakie powinny zostać wprowadzone w istniejącym układzie wodociągowym w związku z rozszerzeniem obszaru zasilania na terenie gminy.

W ramach niniejszego zadania opracowano na rzecz Zamawiającego model hydrauliczny systemu wodociągowego gm. Podegrodzie, odwzorowujący stan istniejący systemu wodociągowego (kwiecień, 2021 r.), który może służyć zarówno do bieżącej analizy pracy systemu, jak i predykcji sposobu jego funkcjonowania w określonych warunkach eksploatacyjnych.

## 2. Materiały źródłowe i pomocnicze

- Mapy topograficzne gm. Podegrodzie. Układ geodezyjny: PL-1992 (EPSG:2180). Skala: 1:10 000. Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl>.
- Mapy ortofotograficzne gm. Podegrodzie. Układ geodezyjny: PL-1992 (EPSG:2180). Skala: 1:5 000. Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl>.
- Numeryczny Model Terenu. Układ wysokościowy: PL-EVRF2007-NH. Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl>.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. Dz.U. Nr 8, poz. 70.

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U.2010.109.719
- Katalog wyrobów WAVIN Metalplast-Buk – „Systemy polietylenowe PE 80, PE 100 do budowy sieci wodociągowych, sieci dystrybucji gazu, kanalizacji ciśnieniowej, instalacji przemysłowych, do renowacji ww. systemów”.
- Plany sieci wodociągowej. Źródło: Zamawiający.
- Dane o wielkości produkcji i sprzedaży wody. Źródło: Zamawiający.
- Dane techniczno-technologiczne urządzeń wodociągowych. Źródło: Zamawiający.
- Informacje uzupełniające.
- Literatura fachowa.
- Obowiązujące przepisy.

### 3. Założenia i zastosowana metoda obliczeń hydraulicznych

W oparciu o plan sieci wodociągowej oraz inne materiały dostarczone przez Zamawiającego, w tym dane techniczne i eksploatacyjne, a także mapy topograficzne, ortofotograficzne oraz numeryczny model terenu opracowano model hydrauliczny systemu wodociągowego na terenie gminy Podegrodzie.

Do budowy modelu wykorzystano aplikację *AQUATOR 2.4*<sup>1</sup>, bazującą na wielokrotnie zweryfikowanych algorytmach obliczeniowych symulatora *EPANET 2.0*<sup>2</sup>. Opracowany model odwzorowuje stan istniejący systemu (kwiecień 2021 r.) z uwzględnieniem planowanej rozbudowy sieci wodociągowej.

Obliczenia hydrauliczne przeprowadzono metodą symulacji dynamicznej dla dobowych cykli pracy sieci wodociągowej odpowiadających dobie o średnim zapotrzebowaniu na wodę. Głównym celem przeprowadzonych obliczeń była analiza funkcjonowania wodociągu w bieżących warunkach eksploatacyjnych oraz wymagań związanych z planowaną rozbudową sieci wodociągowej na terenie miejscowości: Długołęka-Świerkla, Juraszowa i Rogi. Zakłada się, że wymienione wyżej miejscowości będą zaopatrywane w wodę z ujęć wód podziemnych zlokalizowanych w miejscowości Podegrodzie z wykorzystaniem istniejącej sieci wodociągowej.

### 4. Położenie gminy Podegrodzie

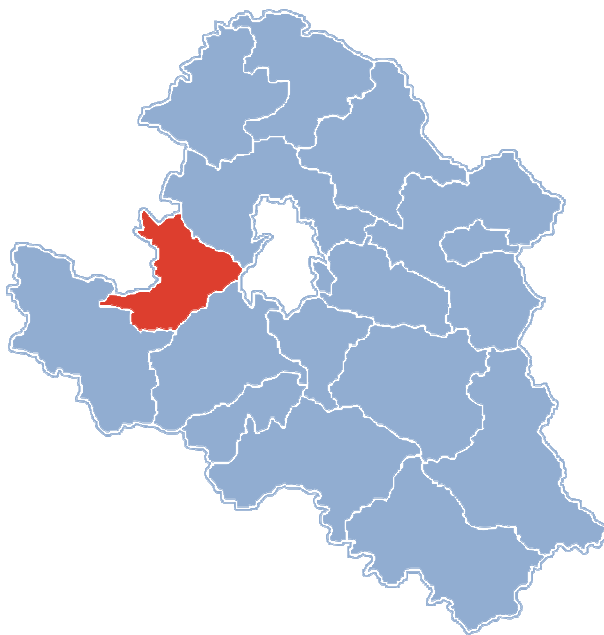
Gmina Podegrodzie jest gminą wiejską położoną w południowej części województwa małopolskiego, w powiecie nowosądeckim, w południowo-wschodniej części Beskidu Wyspowego. Graniczy z gminami: Chelmec, Stary Sącz, Łącko, Łukowica, Limanowa oraz miastem Nowy Sącz (il. 4.1). Obszar gminy, wynoszący 63,74 km<sup>2</sup>, cechuje się urozmaiconą rzeźbą terenu o znacznym zróżnicowaniu wysokościowym. Na południowym wschodzie naturalną granicę

<sup>1</sup> *AQUATOR 2.4* Symulator Złożonych Systemów Wodociągowych, © Robert Płoskonka, 2021 (21-03-25) [30]. DRR Konsulting Inżynieryjny, ul. Łokietka 54, 32-089 Czajowice.

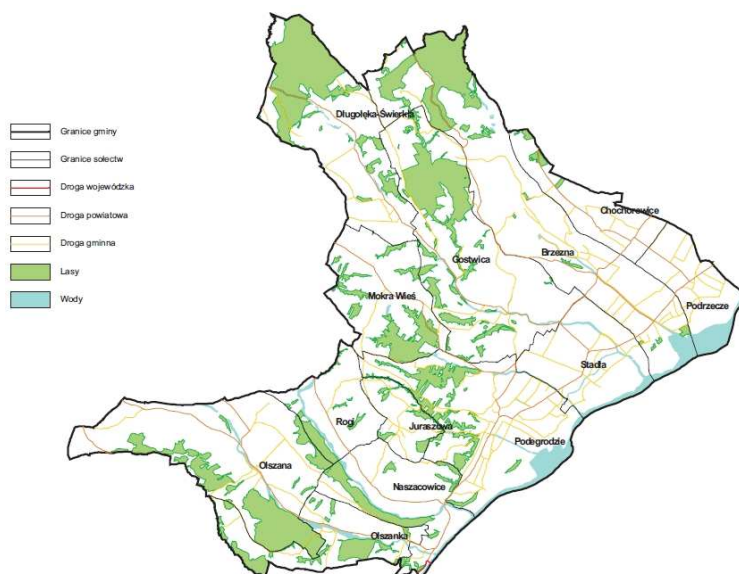
<sup>2</sup> *EPANET 2.0*, Aplikacja do modelowania systemów dystrybucji wody pitnej, United States Environmental Protection Agency (EPA).

gminy stanowi koryto Dunajca, a od zachodu i północy gmina otoczona jest fliszowymi wzgórzami, pokrytymi lasami i przecinanymi licznymi wąwozami i strumieniami. Środowisko naturalne obfituje w bogactwo różnych gatunków fauny i flory.

Na terenie gminy zamieszkuje ok. 13 tysięcy mieszkańców. Obszar gminy podzielony jest na 13 sołectw: Brzezna, Chochorowice, Długoleka-Świerkla, Gostwica, Juraszowa, Mokra Wieś, Naszacowice, Olszana, Olszanka, Podegrodzie, Podrzecz, Rogi oraz Stadła (il. 4.2). Siedzibą władz Gminy jest miejscowość Podegrodzie.



Il. 4.1. Położenie gminy Podegrodzie na tle powiatu nowosądeckiego<sup>3</sup>.



Il. 4.2. Podział administracyjny gminy Podegrodzie<sup>4</sup>.

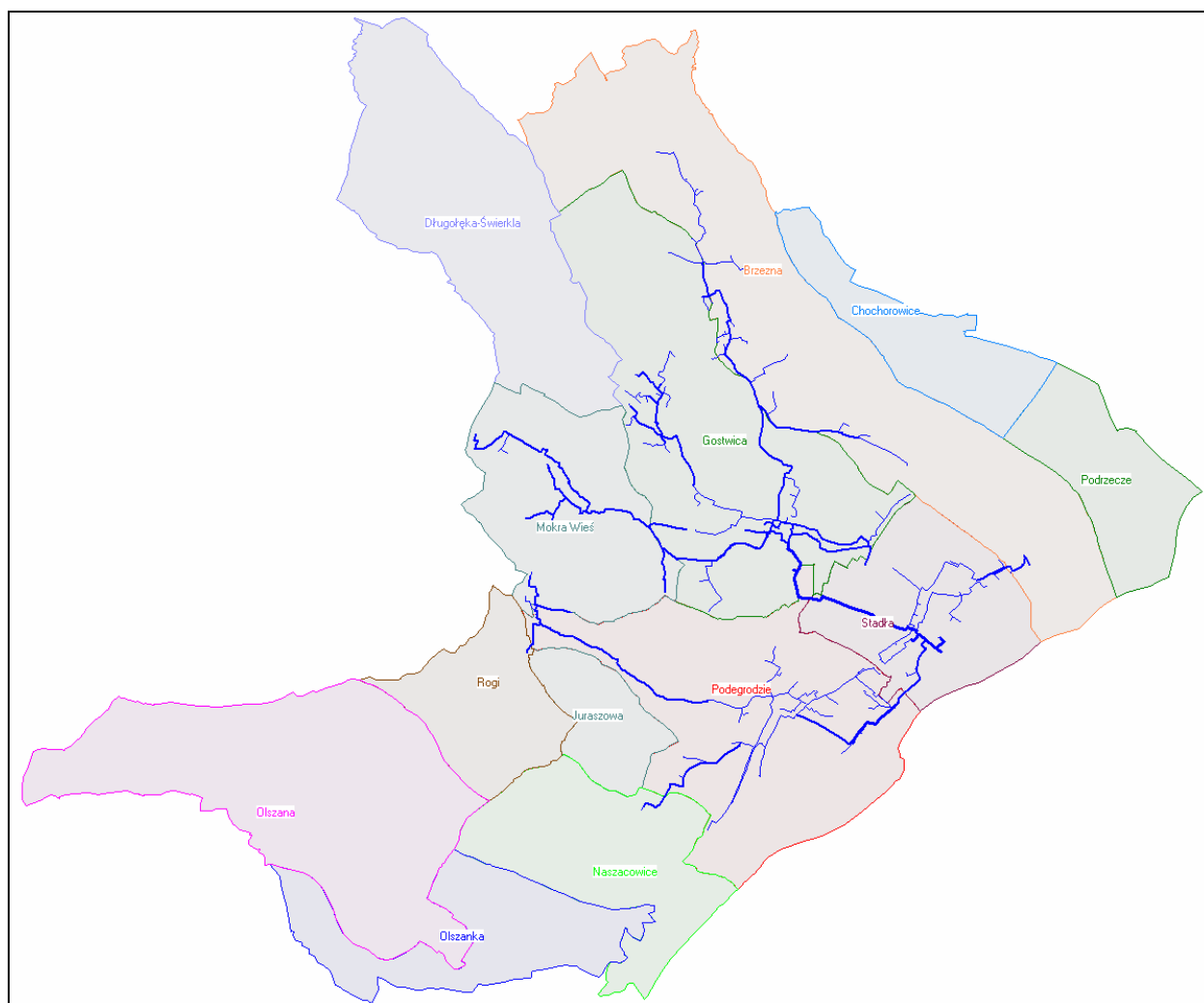
<sup>3</sup> [https://pl.wikipedia.org/wiki/Podegrodzie\\_\(gmina\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Podegrodzie_(gmina)).

<sup>4</sup> <https://www.podegrodzie.pl/pl/675/0/mapa.html>.

## 5. Charakterystyka systemu wodociągowego gminy Podegrodzie

### 5.1. Zasięg obszarowy wodociągu

Sieć wodociągowa na terenie gminy Podegrodzie obejmuje swym zasięgiem sołectwa: Podegrodzie, Stadła, Gostwica, Mokra Wieś oraz częściowo sołectwo Brzezna (il. 5.1). Do gminnej sieci wodociągowej podłączonych jest obecnie ok. 1095 odbiorców (obiektów identyfikowanych poprzez wodomierze główne). Większość z nich stanowią odbiorcy indywidualni (ok. 1045 szt.), natomiast pozostała część to odbiorcy komercyjni prowadzący różnego rodzaju działalność usługową lub rzemieślniczą. Do tej grupy odbiorców zaliczyć należy również obiekty administrowane przez Gminę Podegrodzie takie jak: szkoły, przedszkola, stołówki itp.



Il. 5.1. Zasięg obszarowy sieci wodociągowej na terenie gminy Podegrodzie.

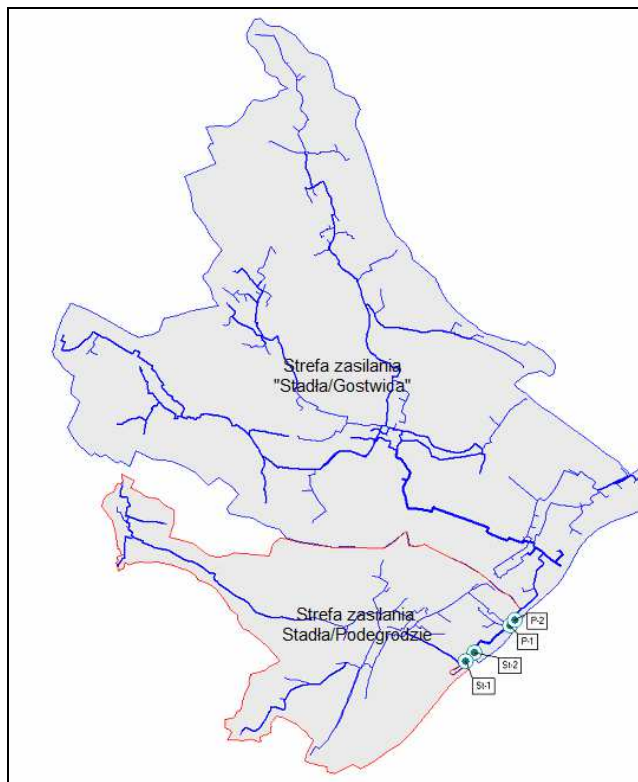
Według stanu na koniec 2020 r. największa liczba odbiorców (obiektów) skoncentrowana jest na terenie sołectwa Podegrodzie - 436 szt., następnie sołectw: Gostwica - 261 szt., Stadła - 230 szt., Mokra Wieś i Brzezna po 81 szt. oraz niewielka część Naszacowic - 6 szt. Łączne średniodobowe zużycie wody (sprzedaż) kształtuje się na poziomie ok. 237 m<sup>3</sup>/d.

## 5.2. Źródła zaopatrzenia w wodę

Wodociąg gminny zaopatrywany jest w wodę podziemną ujmowaną przez cztery studnie wiercone oznaczone jako P-1, P-2, St-1 oraz St-2. Studnie zlokalizowane są w południowej części gminy, w odległości 200-500 m od lewego brzegu Dunajca (il. 5.2). Z uwagi na rozdzielny sposób zasilania systemu, wymienione wyżej studnie można przyporządkować do dwóch ujęć wody podziemnej oznaczonych jako ujęcia „Stadła/Gostwica” oraz „Stadła/Podegrodzie”, zasilających wyodrębnione części wodociągu (il. 5.3).



Il. 5.2. Lokalizacja studzien wierconych ujęcia wody podziemnej na terenie gminy Podegrodzie.



Il. 5.3. Zasięg stref zasilania z ujęć „Stadła/Gostwica” (P1, P2, St-2) oraz „Stadła/Podegrodzie” (St-1).

**Ujęcie „Stadła/Gostwica”** składa się z trzech studzien wierconych, oznaczonych jako:

- P-1 o wydajności  $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$  (ozn. w modelu hydraulicznym jako rezerwuar R1),
- P-2 o wydajności  $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$  (ozn. w modelu hydraulicznym jako rezerwuar R2),
- St-2 o wydajności  $Q = 24 \text{ m}^3/\text{h}$  (ozn. w modelu hydraulicznym jako rezerwuar R3).

Podstawowe dane:

#### Studnia P-1

- Pompa głębinowa: Hydro-Vacuum GBA 2.05; 3,0 kW (ozn. w modelu - P1)
- Rzędna terenu wg NMT<sup>5</sup>: 304,52 m n.p.m.
- Rzędna dna studni: 288,90 m n.p.m. (15,6 m ppt względem NMT)
- Rzędna pompy: 290,40 m n.p.m. (14,1 m ppt względem NMT)
- Poziom wody w studni: 295,81 m n.p.m. (wskazanie sondy hydrostat.: 5,41 m).

#### Studnia P-2

- Pompa głębinowa: Hydro-Vacuum GAB 4.06; 1,1 kW (ozn. w modelu - P2)
- Rzędna terenu wg NMT: 303,35 m n.p.m.
- Rzędna dna studni: 288,90 m n.p.m. (14,45 m ppt względem NMT)
- Rzędna pompy: 290,60 m n.p.m. (12,8 m ppt względem NMT)
- Poziom wody w studni: 296,70 m n.p.m. (wskazanie sondy hydrostat.: 6,10 m).

#### Studnia St-2

- Pompa głębinowa: Hydro-Vacuum GAB 4.06; 1,1 kW (ozn. w modelu - P3)
- Rzędna terenu wg NMT: 303,35 m n.p.m.
- Rzędna dna studni: 288,90 m n.p.m. (14,45 m ppt względem NMT)
- Rzędna pompy: 290,60 m n.p.m. (12,8 m ppt względem NMT)
- Poziom wody w studni: 296,70 m n.p.m. (wskazanie sondy hydrostat.: 6,10 m).

W decyzji nr ORL-II.6341.146.2015 z dnia 02.09.2015 r. określono następujące wydajności studzien P-1 i P-2:

- $Q_{\max h} = 23,0 \text{ m}^3/\text{h};$
- $Q_{\text{sr d}} = 400,0 \text{ m}^3/\text{d};$
- $Q_{\max r} = 146\,000 \text{ m}^3/\text{rok}.$

Zgodnie z decyzją nr ORL-II.6223-32/10 z dnia 03.01.2011 r. wydajność eksploatacyjna studni St-2 wynosi:

- $Q_{\max h} = 24,3 \text{ m}^3/\text{h};$
- $Q_{\text{sr d}} = 219,0 \text{ m}^3/\text{d}.$

W przeciętnych warunkach eksploatacyjnych ujęcie „Stadła/Gostwina” pracuje przede wszystkim z wykorzystaniem studni St-2. Studnie P-1 i P-2 używane są sporadycznie, a ich

<sup>5</sup> NMT - Numeryczny model terenu. Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl>.



łączna wydajność stanowi około 2% rocznej produkcji ujęcia. W 2020 r. łączna ilość wody ujętej na tym ujęciu wyniosła 63 444 m<sup>3</sup>/rok (tj. średnio: 173,82 m<sup>3</sup>/d), w tym:

- P-1: 186 m<sup>3</sup>/rok (tj. średnio: 0,51 m<sup>3</sup>/d);
- P-2: 732 m<sup>3</sup>/rok (tj. średnio: 2,01 m<sup>3</sup>/d);
- St-2: 62526 m<sup>3</sup>/rok (tj. średnio: 171,30 m<sup>3</sup>/d).

Woda z ujęcia „Stadła/Gostwica” tłoczona jest do prefabrykowanego zbiornika o pojemności  $V = 50 \text{ m}^3$  i maksymalnej wysokości napełniania  $h = 2,4 \text{ m}$  (ozn. w modelu - Z5), zlokalizowanego w pobliżu studni St-2. Sterowanie pracą pomp w studniach (włącz/wyłącz) odbywa się na podstawie pomiaru poziomu wody w zbiorniku. Pompy uruchamiane są przy poziomie napełnienia równym 0,9 m i zatrzymywane przy poziomie 2,1 m. Ze zbiornika ujęta woda tłoczona jest za pomocą zestawu hydroforowego do sieci wodociągowej w kierunku zbiornika „Stadła”.

**Ujęcie „Stadła/Podegrodzie”** składa się ze studni wierconej:

- St-1 o wydajności  $Q = 28 \text{ m}^3/\text{h}$  (ozn. w modelu hydraulicznym jako rezerwuar R4).

Podstawowe dane:

#### Studnia P-1

- Pompa głębinowa: Grundfos SP 30-13; 11,0 kW (ozn. w modelu - P4)
- Rzędna terenu wg NMT<sup>6</sup>: 306,52 m n.p.m.
- Rzędna dna studni: 296,5 m n.p.m. (10,0 m ppt względem NMT)
- Rzędna pompy: 295,50 m n.p.m. (9,0 m ppt względem NMT)
- Przyjęty poziom wody w studni: 299,38 m n.p.m.  
(wskazanie sondy hydrostatycznej - brak danych).

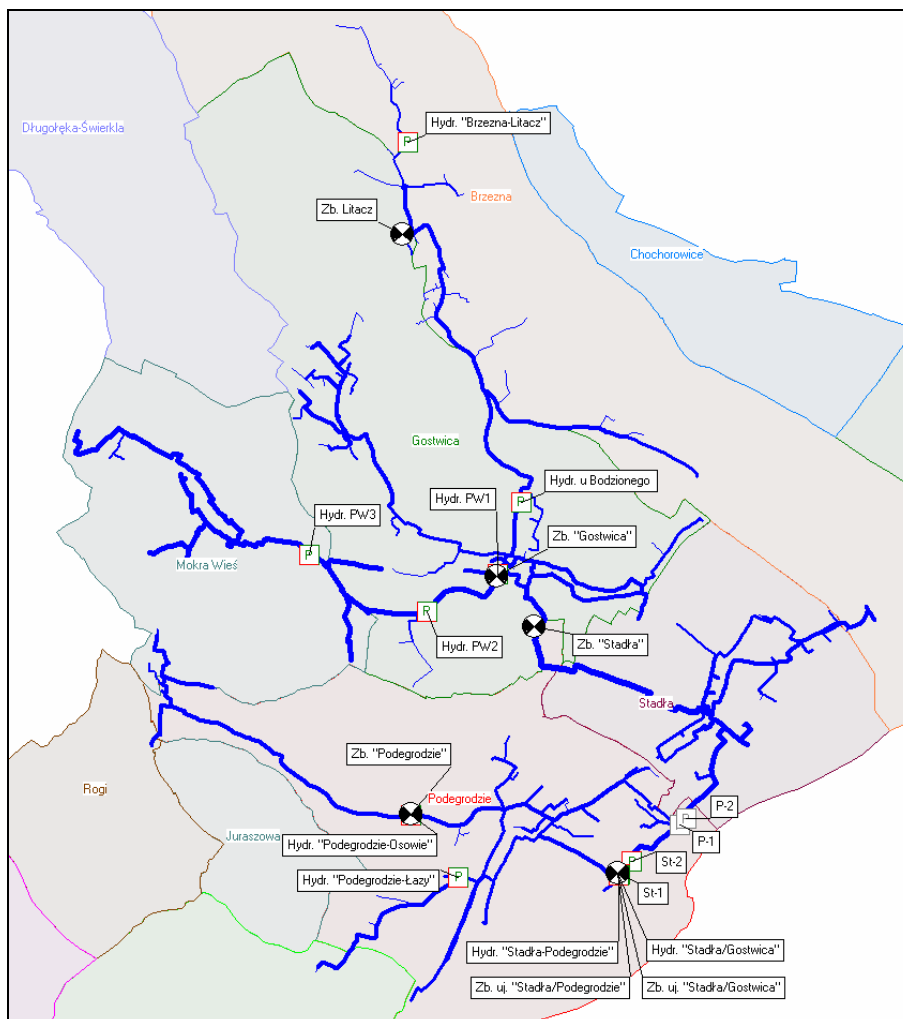
Woda z ujęcia „Stadła/Podegrodzie” tłoczona jest do prefabrykowanego zbiornika o pojemności  $V = 50 \text{ m}^3$  i maksymalnej wysokości napełniania  $h = 2,4 \text{ m}$  (ozn. w modelu - Z6), zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika Z5 (w pobliżu studni St-2). Sterowanie pracą pompy w studni St-1 (włącz/wyłącz) odbywa się na podstawie pomiaru poziomu wody w zbiorniku Z6. Pompa uruchamiana jest przy poziomie napełnienia równym 0,9 m i zatrzymywana przy poziomie 2,1 m. Ze zbiornika ujęta woda tłoczona jest za pomocą zestawu hydroforowego do sieci wodociągowej w kierunku zbiornika „Podegrodzie”.

W 2020 r. łączna ilość wody ujętej za pomocą studni St-1 wyniosła 64 686 m<sup>3</sup>/rok, tj. średnio – 177,22 m<sup>3</sup>/d.

<sup>6</sup> NMT - Numeryczny Model Terenu. Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl>.

### 5.3. System dystrybucji wody

Ujęta woda dostarczana jest do odbiorców siecią rozdzielczą o łącznej długości ok. 65 km. W przeważającej części posiada ona układ rozgałęziony i pracuje w systemie wielostrefowym z kilkoma stopniami podnoszenia ciśnienia (hydroforniami) oraz zbiornikami strefowymi (il. 5.4).



Il. 5.4. Poglądowy plan sieci wodociągowej na terenie gminy Podegrodzie.

Jak już wcześniej wspomniano, woda z poszczególnych ujęć tłoczona jest dwóch niezależnych zbiorników początkowych zlokalizowanych w rejonie ujęcia, a następnie za pomocą zestawów hydroforowych zlokalizowanych przy każdym z nich, tłoczona jest w kierunku zbiorników „Stadła” oraz „Podegrodzie”. Zbiorniki te pracują w oddzielnych strefach zasilania („Stadła/Gostwica” oraz „Stadła/Podegrodzie”) i pełnią rolę zbiorników zapasowo-wyrównawczych w strefach podstawowych każdej z nich.

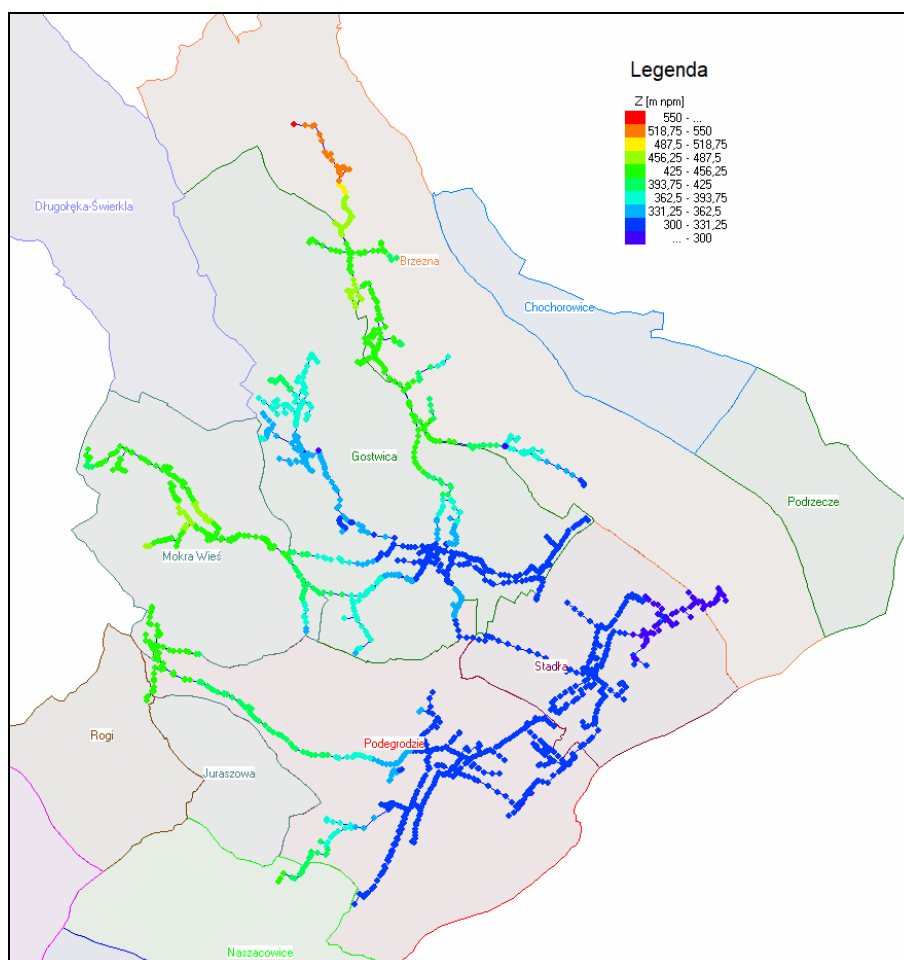
Ze zbiornika „Stadła” woda przepływa grawitacyjnie w kierunku zbiornika „Gostwica”, skąd za pomocą pompowni PW1, PW2 i PW3, pracujących w układzie szeregowym, tłoczona jest w kierunku Mokrej Wsi, a za pomocą PW1 i pompowni „u Bodzionego”, również pracujących w układzie szeregowym, do zbiornika „Litacz”. W dalszej części tego odcinka sieci woda tłoczona jest za pomocą hydroforni „Brzezna-Litacz” w kierunku północnej części sołectwa Brzezna.

W obrębie strefy podstawowej „Stadła/Podegrodzie” zlokalizowana jest hydrofornia „Podegrodzie-Łazy”, której zadaniem jest dostawa wody do wyżej położonej, południowo-zachodniej części Podegrodzia oraz niewielkiej części sołectwa Naszacowice.

Przy zbiorniku „Podegrodzie” pracuje hydrofornia „Podegrodzie-Osowie”, która tłoczy wodę w kierunku miejscowości Osowie i Mokra Wieś.

Średnice nominalne istniejących przewodów rozdzielczych mieszczą się w przedziale od 32 do 250 mm. Strukturę materiałową tych przewodów przedstawiono w tabeli 5.1.

Sieć wodociągowa gm. Podegrodzie rozciąga się na obszarze o dużym zróżnicowaniu wysokościowym. Różnice rzędnych najniżej i najwyżej położonych węzłów sieci wynoszą ok. 260 m. Najniżej położoną częścią systemu jest obszar na terenie sołectw Podegrodzie, Stadła, a zwłaszcza w południowej części sołectwa Brzezna (rzędna. terenu ok. 296,50 m n.p.m.), natomiast najwyżej położonym punktem jest końcówka sieci w północnej części sołectwa Brzezna (rzędna terenu ok. 556,30 m n.p.m.). Poglądowy schemat wysokości położenia węzłów sieci przedstawiono na il. 5.5. Ukształtowanie terenu ma w tym przypadku istotny wpływ na sposób funkcjonowania wodociągu, wymuszając m.in. zastosowanie systemu wielostrefowego z kilkoma stopniami podnoszenia ciśnienia w układzie szeregowym. Wpływa również na wysokość bieżących kosztów eksploatacyjnych.



Il. 5.5. Poglądowy schemat wysokości położenia węzłów sieci wodociągowej.

Tab. 5.1

**Zestawienie długości przewodów wodociągowych  
wg średnic nominalnych i rodzaju materiału**

Średnica nominalna	Rodzaj materiału			Sumy wg średnic
	PCV	PE	Stal	
DN32		906	128	1033
DN40		6138	386	6524
DN50		1244	784	2028
DN63		4248		4248
DN80			8458	8458
DN90	275	4452		4727
DN100			3755	3755
DN110	3559	18618		22177
DN125		7490		7490
DN150			1009	1009
DN160	398	1315		1714
DN200			1902	1902
Suma [m]:	4232	44412	16420	<b>65065</b>

#### 5.4. System pompowania wody

System wodociągowy na terenie gminy Podegrodzie jest systemem wielostrefowym z kilkoma pompowniami (hydroforniami) strefowymi pracującymi w układzie szeregowym w poszczególnych strefach zasilania – „Stadła/Gostwica” oraz „Stadła/Podegrodzie”.

##### Pompownie w strefie zasilania „Stadła/Gostwica”

##### **Zestaw pompowy przy zbiorniku wody czystej na ujęciu „Stadła/Gostwica” (ozn. P5)**

Zestaw obsługuje strefę podstawową „Stadła/Gostwica” tłocząc wodę ze zbiornika na ujęciu w kierunku zbiornika „Stadła” (il. 5.4). Praca zestawu sterowana jest zależnie od wysokości napełnienia zbiornika „Stadła”. Uruchomienie zestawu następuje przy napełnieniu równym 2,9 m, zatrzymanie przy napełnieniu 3,25 m.

Podstawowe dane:

- typ zestawu: Instalcompact ICP 20.5 7,5 kW (2 pompy)
- rzędna wg NMT 306,64 m n.p.m.
- wydajność eksploatacyjna  $Q = 26 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie tłoczenia  $H_t = 4,0 \text{ bar}$

##### **Zestaw pompowy PW1 przy zbiorniku „Gostwica” (ozn. P9)**

Zestaw (kontenerowy) obsługuje wydzieloną strefę ciśnienia pierwszego stopnia w stosunku do strefy podstawowej tłocząc wodę ze zbiornika „Gostwica” bezpośrednio do sieci (il. 5.4). Praca zestawu sterowana wartością ciśnienia wyjściowego.

Podstawowe dane:

- typ zestawu WILO HELIX V 1015-1/25/E/K/400-50 5,5 kW (6 pomp)
- rzędna wg NMT 319,76 m n.p.m.
- wydajność eksploatacyjna  $Q = 7,76 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie tłoczenia  $H_t = 9,8 \text{ bar}$

**Zestaw pompowy PW2 (ozn. P10)**

Zestaw (kontenerowy) obsługuje wydzieloną strefę ciśnienia drugiego stopnia w stosunku do strefy podstawowej (il. 5.4). Zasilanie zestawu bezpośrednio z sieci ze strefy obsługiwanej przez pompownię PW1. Praca zestawu sterowana wartością ciśnienia wyjściowego.

Podstawowe dane:

- typ zestawu WILO HELIX V 1012-1/16/E/K/400-50 5,5 kW (6 pomp)
- rzędna wg NMT 384,30 m n.p.m.
- wydajność eksploatacyjna  $Q = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie tłoczenia  $H_t = 6,6 \text{ bar}$

**Zestaw pompowy PW3 (ozn. P11)**

Zestaw (kontenerowy) obsługuje wydzieloną strefę ciśnienia trzeciego stopnia w stosunku do strefy podstawowej (il. 5.4). Zasilanie zestawu bezpośrednio z sieci ze strefy obsługiwanej przez pompownię PW2. Praca zestawu sterowana wartością ciśnienia wyjściowego.

Podstawowe dane:

- typ zestawu WILO HELIX V 1010-1/16/E/K/400-50 4,0 kW (6 pomp)
- rzędna wg NMT 433,77 m n.p.m.
- wydajność eksploatacyjna  $Q = 0,54 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie tłoczenia  $H_t = 1,0 \text{ bar}$

**Pompa „u Bodzionego” (ozn. P12):**

Pojedyncza pompa obsługująca wydzieloną strefę ciśnienia drugiego stopnia w stosunku do strefy podstawowej (il. 5.4). Tłoczy wodę ze strefy obsługiwanej przez pompownię PW1 w kierunku zbiornika „Litacz”. Zasilanie pompy bezpośrednio z sieci. Praca pompy sterowana zegarem bez związku z poziomem napełnienia zbiornika „Litacz”. Zastosowany cykl pracy: 60 min. praca, 240 min. zatrzymanie.

Podstawowe dane:

- typ zestawu Grundfos CR5-16 2,2 kW (1 pompa)
- rzędna wg NMT 375,52 m n.p.m.
- wydajność eksploatacyjna  $Q = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie tłoczenia  $H_t = 6,0 \text{ bar}$

**Pompownie w strefie zasilania „Stadła/Podegrodzie”****Zestaw pompowy przy zbiorniku wody czystej na ujęciu „Stadła/Podegrodzie” (P6)**

Zestaw obsługuje strefę podstawową „Stadła/Podegrodzie” tłocząc wodę ze zbiornika na ujęciu w kierunku zbiornika „Podegrodzie” (il. 5.4). Praca zestawu sterowana wysokością napełnienia zbiornika „Podegrodzie”. Uruchomienie zestawu następuje przy napełnieniu równym 2,75 m, zatrzymanie przy napełnieniu 3,0 m

Podstawowe dane:

- typ zestawu: Instalcompact ICP 20.5 7,5 kW (2 pompy)
- rzędna wg NMT: 306,64 m n.p.m.
- wydajność eksploatacyjna:  $Q = 15,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie tłoczenia:  $H_t = 8,5 \text{ bar}$

**Zestaw pompowy „Podegrodzie-Łazy” (ozn. P8)**

Zestaw obsługuje wydzieloną strefę ciśnienia pierwszego stopnia w stosunku do strefy podstawowej tłocząc wodę ze strefy obsługiwanej przez hydrofornię „Stadła/Podegrodzie” bezpośrednio do sieci (il. 5.4). Praca zestawu sterowana wartością ciśnienia wyjściowego.

Podstawowe dane:

- typ zestawu Instalcompact ICP 10.15 5,5 kW (4 pompy)
- rzędna wg NMT 318,24 m n.p.m.
- wydajność eksploatacyjna  $Q = 0,48 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie tłoczenia  $H_t = 9,5 \text{ bar}$

**Zestaw pompowy „Podegrodzie-Osowie” (ozn. P7)**

Zestaw obsługuje wydzieloną strefę ciśnienia pierwszego stopnia w stosunku do strefy podstawowej, tłocząc wodę ze zbiornika „Podegrodzie” bezpośrednio do sieci (il. 5.4). Praca zestawu sterowana wartością ciśnienia wyjściowego.

Podstawowe dane:

- typ zestawu Instalcompact ICP 10.16 7,5 kW (4 pompy)
- rzędna wg NMT 375,58 m n.p.m.
- wydajność eksploatacyjna  $Q = 0,78 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie tłoczenia  $H_t = 11,0 \text{ bar}$

### 5.5. Zbiorniki zapasowo-wyrównawcze

W systemie wodociągowym gminy Podegrodzie funkcjonuje 6 zbiorników zapasowo-wyrównawczych.

#### Zbiorniki w strefie zasilania „Stadła/Gostwica”

##### **Zbiornik wody czystej na ujęciu „Stadła/Gostwica” (ozn. Z5)**

Zbiornik zasilany z ujęcia „Stadła/Gostwica” (studnie: P1, P2, St-2).

Podstawowe dane:

- pojemność  $V_{\max} = 50 \text{ m}^3$
- napętnienie  $H_{\max} = 2,4 \text{ m}$
- rzędna dna 306,1 m n.p.m.

##### **Zbiornik „Stadła” (ozn. Z8)**

Zbiornik zapasowo-wyrównawczy strefy podstawowej „Stadła/Gostwica” zasilany z hydroforni „Stadła/Gostwica” (il. 5.4).

Podstawowe dane:

- pojemność  $V_{\max} = 300 \text{ m}^3$  (2x150 m<sup>3</sup>)
- napętnienie  $H_{\max} = 3,25 \text{ m}$
- rzędna dna ok. 340,0 m n.p.m. (brak szczegółowych danych)

##### **Zbiornik „Gostwica” (ozn. Z9)**

Zbiornik wody dolnej dla hydroforni PW1 zasilany ze zbiornika „Stadła” (il. 5.4).

Podstawowe dane:

- pojemność  $V_{\max} = 200 \text{ m}^3$
- napętnienie  $H_{\max} = 3,9 \text{ m}$
- rzędna dna ok. 319,9 m n.p.m.

##### **Zbiornik „Litacz” (ozn. Z10)**

Zbiornik zapasowo-wyrównawczy drugiej strefy ciśnienia „Stadła/Gostwica” zasilany z pompowni „u Bodzionego” (il. 5.4).

Podstawowe dane:

- pojemność  $V_{\max} = 100 \text{ m}^3$
- napętnienie  $H_{\max} = 2,2 \text{ m}$
- rzędna dna ok. 474,0 m n.p.m. (brak szczegółowych danych)

#### Zbiorniki w strefie zasilania „Stadła/Podegrodzie”

##### **Zbiornik wody czystej na ujęciu „Stadła/Podegrodzie” (ozn. Z6)**

Zbiornik zasilany z ujęcia „Stadła/Podegrodzie” (studnia St-1).

Podstawowe dane:

- pojemność  $V_{\max} = 50 \text{ m}^3$

- napętnienie  $H_{\max} = 2,4 \text{ m}$
- rzędna dna  $306,1 \text{ m n.p.m.}$

**Zbiornik „Podegrodzie” (ozn. Z7)**

Zbiornik zapasowo-wyrównawczy strefy podstawowej „Stadła/Podegrodzie” zasilany z hydroforni „Stadła/Podegrodzie” (il. 5.4).

Podstawowe dane:

- pojemność  $V_{\max} = 200 \text{ m}^3$
- napętnienie  $H_{\max} = 3,0 \text{ m}$
- rzędna dna ok.  $375,0 \text{ m n.p.m.}$  (brak szczegółowych danych)

**5.6. Zużycie wody**

Według danych za 2020 r. ilość wody dostarczonej (sprzedanej) odbiorcom zlokalizowanym na obszarze strefy zasilania „Stadła/Gostwica” wyniosła  $48\,329 \text{ m}^3/\text{rok}$ , a na obszarze strefy zasilania „Stadła/Podegrodzie”  $35\,275 \text{ m}^3/\text{rok}$ . Średniodobowe zużycie wody kształtowało się na poziomie  $136,14 \text{ m}^3/\text{d}$  w strefie „Stadła/Gostwica” (tab. 5.2) oraz  $100,78 \text{ m}^3/\text{d}$  w strefie „Stadła/Podegrodzie” (tab. 5.3). W przeliczeniu na jeden budynek mieszkalny podłączony do sieci wodociągowej średniodobowe zużycie wody wyniosło  $0,208 \text{ m}^3/\text{d}$ , a dla pozostałych odbiorców (usługi, szkolnictwo, administracja itp.)  $0,397 \text{ m}^3/(\text{bud.} \cdot \text{d})$ .

Tabela 5.2  
**Sprzedaż wody na obszarze strefy zasilania „Stadła/Gostwica”**

Miejscowość	Liczba punktów sprzedaży wody	$Q_{\text{dśr}}$ [m <sup>3</sup> /d]
Brzezna	81	25,62
Gostwica	261	49,20
Mokra Wieś	78	5,22
Podegrodzie	6	1,03
Stadła	223	55,07
Razem	<b>649</b>	<b>136,14</b>

Tabela 5.3  
**Sprzedaż wody na obszarze strefy zasilania „Stadła/Podegrodzie”**

Miejscowość	Liczba punktów sprzedaży wody	$Q_{\text{dśr}}$ [m <sup>3</sup> /d]
Mokra Wieś	4	0,66
Naszacowice	6	0,21
Podegrodzie	429	98,44
Stadła	7	1,47
Razem	<b>446</b>	<b>100,78</b>



W 2020 r. ujęto i wtłoczono do sieci 63 444 m<sup>3</sup>/rok z ujęcia „Stadła/Gostwica” oraz 64 686 m<sup>3</sup>/rok z „Stadła/Podegrodzie”. Średniodobowa wydajność poszczególnych ujęć wyniosła odpowiednio: 173,82 m<sup>3</sup>/d i 177,22 m<sup>3</sup>/d.

Porównując wartości ilości wody ujętej oraz sprzedanej w poszczególnych strefach zasilania można stwierdzić, że współczynnik strat i zużycia własnego wodociągu wynosi 23,8% dla strefy „Stadła/Gostwica” oraz 45,5% dla strefy „Stadła/Podegrodzie”. Średnio dla obszaru całej gminy wynosi on 34,7%.

## **6. Koncepcja rozbudowy wodociągu na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla**

### **6.1. Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania**

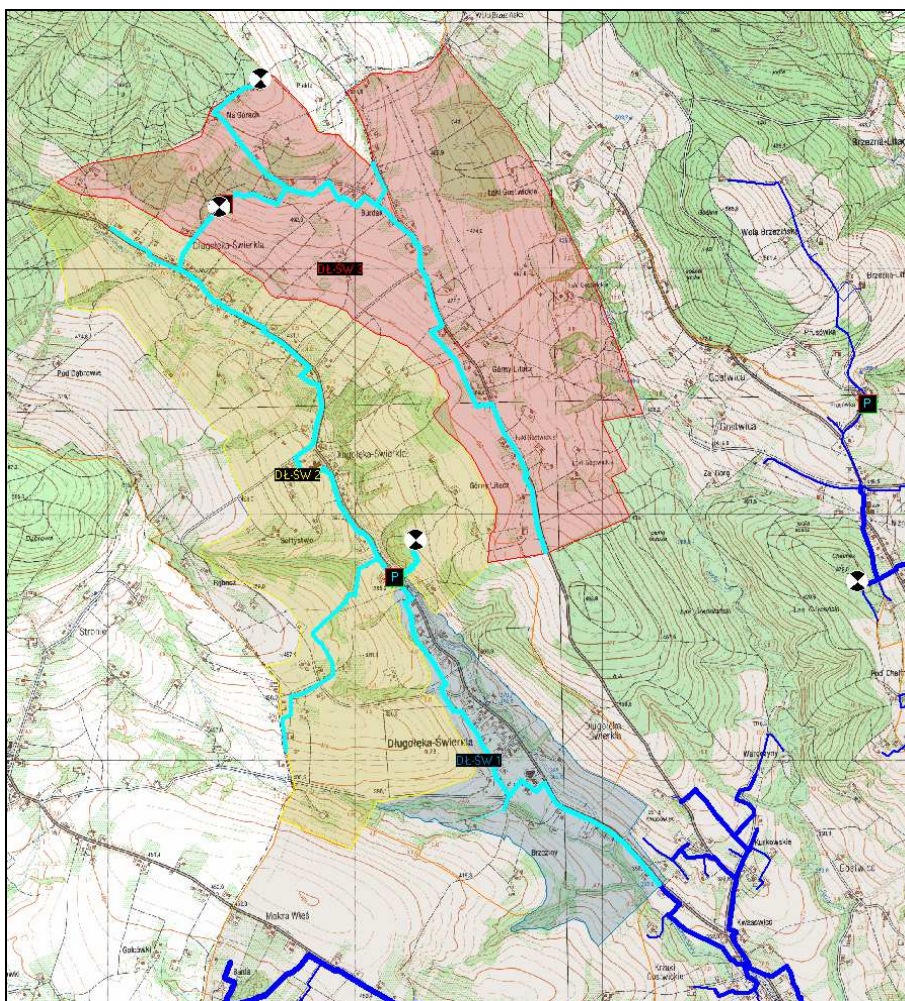
W trakcie wstępnych prac planistycznych skupiono się przede wszystkim określeniu potencjalnego zasięgu obszarowego planowanego wodociągu, uzasadnionego względami technicznymi i ekonomicznymi, przy założeniu maksymalizacji liczby potencjalnych użytkowników wodociągu. Z uwagi na wysokość położenia lub znaczne oddalenie od skupisk zabudowy, część nieruchomości zlokalizowanych na analizowanym terenie nie będzie mogła zostać podłączona do planowanego wodociągu m.in. ze względu na nieproporcjonalnie duże koszty jego budowy i przyszłej eksploatacji przy relatywnie niskim wskaźniku liczby użytkowników na 1 km sieci.

Planowany wodociąg na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla zasilany będzie z końcówki istniejącego rurociągu DN110 (dz. ew. 208/1, obręb Gostwica), biegnącego wzdłuż drogi powiatowej 1546 K Stadła – Długoleka-Świerkla – Przyszowa. Trasa głównego przewodu rozdzielczego o średnicy DN110 zostanie poprowadzona w kierunku północno-zachodnim, wzdłuż drogi powiatowej 1546 K przebiegającej przez miejscowość Długoleka-Świerkla. Zakłada się, że wodociąg zostanie doprowadzony do ostatnich zabudowań zlokalizowanych wzdłuż drogi powiatowej 1546 K, do granicy z obszarem leśnym (okolice dz. ew. 18, obręb Długoleka-Świerkla). Następnie rurociąg zostanie poprowadzony w kierunku przysiółka Burdak i dalej, w kierunku południowym, wzdłuż drogi do Górnego Litacza (il. 6.1, rys. W.02). Na odcinkach, gdzie będzie to możliwe rurociąg zostanie poprowadzony równolegle do pasa drogowego, a na pozostałych odcinkach poza linią zabudowy przylegającej do drogi. Na trasie głównego przewodu rozdzielczego przewiduje się konieczność wykonania 8 przejść pod lokalnymi ciekami wodnymi (potoki: Gostwiczanka i Gajduszowiec wraz z dopływami). Ostateczny przebieg proponowanych tras przewodów wodociągowych powinien zostać zweryfikowany na etapie projektu budowlanego.

Na podstawie modelu hydraulicznego stwierdzono, że wartość ciśnienia dyspozycyjnego na końcówce istniejącego rurociągu DN110 (dz. ew. 208/1, obręb Gostwica) wynosi nieco ponad 6,0 barów, co pozwala na zasilanie ze strefy hydroforni PW1 wszystkich nowych odbiorców zlokalizowanych poniżej rzędnej terenu 390,0 m n.p.m. Strefa ta (umownie: strefa „Długoleka-Świerkla I”) będzie częścią strefy oddziaływania hydroforni PW1. Planuje się, że w tej strefie powstanie zbiornik zapasowo-wyrównawczy „Długoleka-Świerkla 1”, zlokalizowany na rzędnej ok. 415,0 m n.p.m. i współpracujący z hydrofornią PW1.

Pozostali odbiorcy znajdujący się w zasięgu oddziaływania planowanego wodociągu będą zaopatrywani w wodę z wykorzystaniem hydroforni strefowej „Długotłęka-Świerkla 1” posadowionej na rzędnej ok. 390,0 m n.p.m. Hydrofornia ta będzie tłoczyć wodę ze zbiornika „Długotłęka-Świerkla 1” do zbiornika zapasowo-wyrównawczego „Długotłęka-Świerkla 2”, posadowionego na rzędnej ok. 477,0 m n.p.m. Zakłada się, że w tej strefie („Długotłęka-Świerkla II”) znajdą się wszyscy odbiorcy zlokalizowani w zakresie rzędnych terenu 390,0÷450,0 m n.p.m.

Dostarczenie wody do północno-wschodniej części sołectwa Długoleka-Świerkla (Na Górach, Burdak, a także Górny Litacz oraz Łąki Gostwickie) wymaga zastosowania kolejnego stopnia podnoszenia ciśnienia (hydr. „Długoleka-Świerkla 2”). Zostanie ona zlokalizowana przy zbiorniku „Długoleka-Świerkla 2”, a jej zadaniem będzie przetłoczenie wody do zbiornika „Długoleka-Świerkla 3” umieszczonego na rzędnej ok. 570,0 m n.p.m., w najwyższym punkcie strefy „Długoleka-Świerkla III”. Na obszarze tej strefy znajdują się wszyscy odbiorcy zlokalizowani poniżej rzędnej 550,0 m n.p.m., w tym również mieszkańcy sąsiednich sołectw: Brzezna oraz Gostwica. Zasięg obszarowy planowanego wodociągu wraz z podziałem na strefy ciśnienia oraz zakładana lokalizacja obiektów wodociagowych przedstawiono na il. 6.1 oraz rys. W.02.



II. 6.1. Zasięg obszarowy planowanego wodociągu na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla z podziałem na strefy ciśnienia. Kolorem niebieskim zaznaczono przebieg istniejącej sieci wodociągowej, kolorem błękitnym sieć projektowaną.

## 6.2. Przewidywana wielkość zapotrzebowania na wodę na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla na obszarze objętym zasięgiem planowanego wodociągu

Analiza zasięgu obszarowego planowanego wodociągu na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla" wykazała, że mogłoby do niego zostać podłączonych łącznie 250 budynków, w tym ponad 50 zlokalizowanych na terenie sołectw Brzezna oraz Gostwica (tab. 6.1).

Tabela 6.1.

**Wykaz numerów budynków zlokalizowanych na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla, które mogą zostać podłączone do planowanego wodociągu w poszczególnych strefach ciśnienia**

Nazwa strefy	Numerы budynków
<b>Długoleka-Świerkla I</b> 53 budynki położone na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla w strefie pompowni PW1	12, 15, 16, 19, 20, 25, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 47, 71, 76, 81, 86, 90, 94, 97, 100, 106, 109, 113, 118, 123, 126, 133, 137, 139, 150, 154, 156, 158, 159, 162, 175, 181, 190, 199, 206, 212, 214, 222, 227, 236, 238, 239 oraz budynki na działkach nr: 403/3, 440/1, 539/1
<b>Długoleka-Świerkla II</b> 100 budynków położonych na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla w strefie proj. pompowni „Długoleka-Świerkla 1”	9, 8, 7, 6, 4, 5, 10, 13, 14, 13A, 22, 28, 29, 36, 41, 50, 56, 57, 59, 61, 62, 64, 70, 80, 82, 84, 88, 89, 91, 102, 103, 104, 105, 108, 112, 114, 120, 121, 122, 125, 128, 129, 130, 134, 135, 136, 138, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 151, 152, 157, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 171, 172, 174, 176, 177, 182, 183, 184, 185, 188, 189, 192, 193, 194, 195, 197, 200, 202, 215, 216, 218, 220, 223, 225, 228, 230, 231, 231A, 233, 234, 235, 237 oraz budynki na dz. nr: 466, 344/1
<b>Długoleka-Świerkla III</b> 97 budynków położonych na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla oraz sołectw Brzezna i Gostwica w strefie proj. pompowni „Długoleka-Świerkla 2”	na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla 3, 3A, 39, 44, 48, 51, 54, 66, 67, 69, 73, 74, 79, 85, 92, 95, 96, 98, 101, 107, 117, 117A, 119, 131, 132, 153, 173, 180, 186, 191, 196, 205, 207, 209, 210, 213, 219, 226 oraz budynek na działce nr 95/1, na terenie sołectwa Brzezna 62, 76, 80, 115, 137, 138, 157, 161, 162, 169, 197, 204, 498, 535, 539, 598, 618 oraz budynek na działce nr 26/2 na terenie sołectwa Gostwica 9, 43, 44, 45, 46, 47, 78, 80, 94, 100, 119, 155, 199, 212, 213, 214, 223, 234, 260, 286, 288, 300, 311, 326, 338, 356, 366, 372, 376, 379, 383, 389, 394, 398, 401, 402 oraz budynki na działkach nr: 25/3, 1181/4, 1181/5

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody<sup>7</sup> do obliczeń wielkości zapotrzebowania na wodę dla mieszkalnictwa przyjęto wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę równy **90 dm<sup>3</sup>/(Mk\*d)**. Odpowiada on przeciętnym normom zużycia wody na cele bytowe w budynkach mieszkalnych wyposażonych w wodociąg, urządzenia sanitarne oraz lokalne źródło ciepłej wody, zlokalizowanych na terenach nieskanalizowanych lub budynków podłączonych do zbiorników bezodpływowych.

<sup>7</sup> Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70

Według danych dostarczonych przez Zamawiającego na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla zlokalizowanych jest **236 budynków** zamieszkałych przez **987 osób**. Średnia gęstość zaludnienia w przeliczeniu na 1 budynek mieszkalny wynosi:

$$987 \text{ Mk} / 236 \text{ budynków} = 4,18 \text{ Mk/bud.}$$

Obliczenie wielkości zapotrzebowania na wodę dla pojedynczego budynku mieszkalnego

$Q_{\text{BM } 2020}$  wg stanu zabudowy na 2020 r.

Dane:

- średnia gęstość zaludnienia 4,18 Mk/bud.
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę 90 dm<sup>3</sup>/(Mk\*d).

$$Q_{\text{BM } 2020} = 4,18 \text{ Mk/bud.} * 90 \text{ dm}^3/(\text{Mk} * \text{d}) = 376,2 \text{ dm}^3/\text{bud.} \approx \mathbf{0,376 \text{ m}^3/(\text{bud.} * \text{d})}$$

Spodziewana wielkość zapotrzebowania na wodę dla pojedynczego budynku mieszkalnego

$Q_{\text{BM } 2030}$  w perspektywie najbliższych 10 lat (2030 r.).

Według danych GUS w 2010 r. na terenie sołectwa zamieszkiwało 871 osób. W ciągu ostatnich 10 lat liczba ludności sołectwa wzrosła o 116 osób, co daje wartość wskaźnika progresji liczby mieszkańców na poziomie ok. 1,33% rocznie.

Założenie: z powodu braku możliwości określenia liczby budynków w okresie perspektywicznym przyjęto, że nie ulegnie ona zmianie, zmieni się natomiast wartość zapotrzebowania na wodę dla pojedynczego budynku zgodnie z wyliczoną wartością progresji liczby mieszkańców w tym okresie:

Dane:

- wskaźnik zapotrzebowania na wodę dla poj. bud. mieszk. (2020 r.) 0,376 m<sup>3</sup>/(bud.\*d)
- wskaźnik progresji zapotrzebowania na wodę dla poj. bud. mieszk. 1,33%/rok

$$Q_{\text{BM } 2030} = 0,376 \text{ m}^3/(\text{bud.} * \text{d}) + 0,376 \text{ m}^3/(\text{bud.} * \text{d}) * 1,33\%/\text{rok} * 10 \text{ lat} \approx \mathbf{0,426 \text{ m}^3/(\text{bud.} * \text{d})}$$

Łączne zapotrzebowanie na wodę dla mieszkalnictwa na całym obszarze planowanego wodociągu

W obliczeniach wielkości zapotrzebowania na wodę, jak również w obliczeniach hydraulicznych przyjęto wartość wskaźnika jednostkowego dla mieszkalnictwa w odniesieniu do jednego budynku mieszkalnego odpowiadającą obliczonemu zapotrzebowaniu na wodę dla okresu perspektywicznego tj. 2030 r.

Dane:

- liczba budynków mieszkalnych 250 bud.
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę 426 dm<sup>3</sup>/(bud.\*d)

$$Q_{\text{MK } 2030} = 250 \text{ bud.} * 426 \text{ dm}^3/(\text{bud.} * \text{d}) \approx \mathbf{106,5 \text{ m}^3/\text{d}}$$

### Zapotrzebowanie na wodę dla usług

Na terenie Długoleki-Świerkli działa ponad 20 zakładów usługowych:

- Biuro usług finansowo-księgowych, Długoleka-Świerkla 170;
- Zakład usług spawalniczo-ślusarskich, Długoleka-Świerkla 92;
- TRANS usługi transportowe, Długoleka-Świerkla 175;
- Sklep spożywczo-przemysłowy, Długoleka-Świerkla 214;
- Zakład usług ogólnobudowlanych, Długoleka-Świerkla 109;
- ONLINE SHOP sprzedaż wysyłkowa, Długoleka-Świerkla 61;
- GANCARCZYK Usługi Transportowe, Długoleka-Świerkla 34;
- PG-BUD roboty wykończeniowe, Długoleka-Świerkla 169;
- ARSTAL usługi ślusarsko-spawalnicze, Długoleka-Świerkla 58;
- HEBMAR usługi remontowo budowlane, Długoleka-Świerkla 93;
- PATIN-BUD usługi budowlane, Długoleka-Świerkla 163;
- Zakład betoniarski, Długoleka-Świerkla 216;
- Zakład betoniarski, Długoleka-Świerkla 141,
- Firma remontowo-budowlana, Długoleka-Świerkla 58;
- STOJAK wynajem maszyn i urządzeń budowlanych, Długoleka-Świerkla 154;
- Zmechanizowane roboty ziemne, usługi transportowe Długoleka-Świerkla 159;
- KUCH-BUD przygotowanie terenu pod budowę, Długoleka-Świerkla 159;
- TOM-SYSTEM stacja paliw; Długoleka-Świerkla 16;
- STAL-PAL naprawa urządzeń elektronicznych i optycznych Długoleka-Świerkla 16;
- Specjalistyczne roboty budowlane, Długoleka-Świerkla 124;
- DecoŁąki produkcja wyrobów z drewna, Długoleka-Świerkla 131;
- Doradztwo w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej i zarządzania, Długoleka-Świerkla 80.

Z uwagi na charakter działalności gospodarczych prowadzonych na terenie sołectwa Długoleka-Świerkla w większości przypadków można przyjąć, że wielkość zapotrzebowania na wodę w tych obiektach niewiele odbiega od przeciętnych norm zużycia wody w budynkach mieszkalnych. W praktyce wiele działalności prowadzona jest poza siedzibą firmy (np.: usługi budowlane, transportowe itp.), liczba zatrudnionych pracowników jest niewielka lub prowadzona wyłącznie przez mieszkańców danego budynku (usługi finansowo-księgowe, doradztwo), jak również stosowane technologie (usługi spawalniczo-ślusarskie, produkcja wyrobów z drewna) nie wymagają zwiększonych ilości wody. Istotną różnicę stanowią zakłady betoniarskie, w których zużycie wody może sięgać ok. 3,0 m<sup>3</sup> wody na jedną tonę masy betonowej<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70,.

Według danych za 2020 r. na terenie gminy Podegrodzie działało 49 różnych obiektów usługowych, które łącznie zużywały ok. 19,45 m<sup>3</sup>/d. Wyliczony na tej podstawie uśredniony wskaźnik zużycia wody w obiektach o charakterze usługowym wyniósł 0,397 m<sup>3</sup>/(obiekt\*d). Wobec powyższego, dla obiektów usługowych o małej wodochłonności znajdujących się na obszarze planowanego wodociągu przyjęto do dalszych obliczeń wartość wskaźnika jednostkowego równą **0,4 m<sup>3</sup>/(obiekt\*d)**. Przewidywane zapotrzebowanie na wodę na obszarze planowanego wodociągu dla odbiorców o charakterze usługowym wyniesie:

Dane:

- liczba zakładów usługowych 22 szt.
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę 400 dm<sup>3</sup>/(obiekt\*d)

$$Q_{US} = 22 \text{ szt.} * 400 \text{ dm}^3/(\text{obiekt} * \text{d}) = 8800 \text{ dm}^3/\text{d} = \mathbf{8,8 \text{ m}^3/\text{d}}$$

#### Zapotrzebowanie na wodę dla Szkoły Podstawowej w Długolece-Świerkli

Na terenie sołectwa funkcjonuje szkoła podstawowa wraz z oddziałem przedszkolnym oraz halą sportowo-widowiskową. Do szkoły uczęszcza ok. 250 dzieci. Ze względu na to, że szkoła posiada oddział przedszkolny oraz halę sportową, co wpływa na wielkość zużycia wody, do obliczeń przyjęto wartość wskaźnika jednostkowego równą 25 dm<sup>3</sup>/(ucznia\*d) <sup>8</sup>.

Dane:

- liczba uczniów 250 osób
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę 25 dm<sup>3</sup>/(ucznia\*d)

$$Q_{SP} = 250 \text{ uczniów} * 25 \text{ dm}^3/(\text{ucznia} * \text{d}) = 6250 \text{ dm}^3/\text{d} = \mathbf{6,25 \text{ m}^3/\text{d}}$$

#### Łączne zapotrzebowania na wodę

W tabelach 6.2÷6.4 przedstawiono wyniki obliczeń wielkości zapotrzebowania na wodę na obszarze planowanego wodociągu „Długoleka-Świerkla” z uwzględnieniem podziału na strefy ciśnienia.

Tabela 6.2.

#### **Bilans zapotrzebowania na wodę netto w strefie „Długoleka-Świerkla I”**

Wskaźnik	Wartość
Średnie zapotrzebowanie dobowe $Q_{dsr}$ [m <sup>3</sup> /d]	22,7
Maksymalne zapotrzebowanie dobowe $Q_{dmax}$ [m <sup>3</sup> /d]	31,8
Minimalne zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hmin}$ [m <sup>3</sup> /h]	0,13
Średnie zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hsr}$ [m <sup>3</sup> /h]	0,95
Maksymalne zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hmax}$ [m <sup>3</sup> /h]	1,43
Zapotrzebowanie na cele p.poż. (dodatkowo) [dm <sup>3</sup> /s]	10,00
Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d$	1,4
Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h$	1,5

Tabela 6.3.

**Bilans zapotrzebowania na wodę netto  
w strefie „Długolęka-Świerkla II”**

Wskaźnik	Wartość
Średnie zapotrzebowanie dobowe $Q_{dsr}$ [ $m^3/d$ ]	39,2
Maksymalne zapotrzebowanie dobowe $Q_{dmax}$ [ $m^3/d$ ]	54,8
Minimalne zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hmin}$ [ $m^3/h$ ]	0,22
Średnie zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hsr}$ [ $m^3/h$ ]	1,63
Maksymalne zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hmax}$ [ $m^3/h$ ]	2,48
Zapotrzebowanie na cele p.poż. (dodatkowo) [ $dm^3/s$ ]	10,00
Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d$	1,4
Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h$	1,5

Tabela 6.4.

**Bilans zapotrzebowania na wodę netto  
w strefie „Długolęka-Świerkla III”**

Wskaźnik	Wartość
Średnie zapotrzebowanie dobowe $Q_{dsr}$ [ $m^3/d$ ]	41,3
Maksymalne zapotrzebowanie dobowe $Q_{dmax}$ [ $m^3/d$ ]	57,8
Minimalne zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hmin}$ [ $m^3/h$ ]	0,23
Średnie zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hsr}$ [ $m^3/h$ ]	1,72
Maksymalne zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hmax}$ [ $m^3/h$ ]	2,61
Zapotrzebowanie na cele p.poż. (dodatkowo) [ $dm^3/s$ ]	10,00
Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d$	1,4
Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h$	1,5

Wartości podane w tabelach 6.2÷6.4 zostały wyliczone przy założeniu, że wszystkie budynki wyszczególnione w tabeli 6.1 oraz wymienione wyżej obiekty usługowe zostaną podłączone projektowanego wodociągu. Realna wielkość zapotrzebowania na wodę może się różnić od podanej w powyższych tabelach w zależności od rzeczywistej liczby przyszłych użytkowników wodociągu.

### 6.3. Obiekty towarzyszące

#### 6.3.1. Zbiorniki zapasowo-wyrównawcze

Na obszarze projektowanego wodociągu „Długolęka-Świerkla” planuje się powstanie trzech zbiorników zapasowo-wyrównawczych, zlokalizowanych w poszczególnych strefach ciśnienia.



Zbiornik „Długoleka-Świerkla 1” zlokalizowany w strefie hydroforni PW1

Podstawowymi zadaniami tego zbiornika będą:

- zapewnienie stabilnych warunków pracy hydroforni „Długoleka-Świerkla 1” pod względem wartości ciśnienia napływu na zestaw;
- zapewnienie odpowiedniego zapasu wody dla hydroforni „Długoleka-Świerkla 1”;
- poprawa stanu zabezpieczenia p.poż. w końcowych partiach istniejącej sieci na terenie Kwasowca i Kurkowskich oraz, w mniejszym stopniu, w pozostałej części strefy hydroforni PW1;
- stabilizacja ciśnienia w strefie hydroforni PW1.

Parametry zbiornika:

- rzędna dna: ok. 415,0 m n.p.m.,
- pojemność: 100 m<sup>3</sup>,
- wysokość napełnienia: ok. 3,0 m sł.w.

Powstanie tego zbiornika jest jednym z podstawowych warunków umożliwiających sprawną dostawę wody do projektowanego wodociągu. Zbiornik powinien zostać zlokalizowany możliwie blisko planowanej hydroforni „Długoleka-Świerkla 1”, gdyż w przeciwnym przypadku, ze względu na długość i średnice istniejących przewodów doprowadzających wodę z hydroforni PW1 (DN90 oraz DN110), każde uruchomienie pomp może skutkować nadmiernym spadkiem ciśnienia po stronie ssawnej zestawu, uniemożliwiając jego dalszą pracę.

Ze względu na rozległość istniejącej i projektowanej sieci wodociągowej istotne jest zapewnienie jak najlepszej wymiany wody w projektowanych zbiornikach, aby zapobiec pogorszeniu jakości wody, zwłaszcza w zakresie wskaźników biologicznych. Z tego względu pojemność zbiornika „Długoleka-Świerkla 1” nie powinna przekraczać 100 m<sup>3</sup>, a jego konstrukcja zapewniać jak najlepszą wymianę wody (zbiornik przepływowy). Przeprowadzone obliczenia symulacyjne wykazały, że w tych warunkach, w ciągu każdej doby możliwa będzie wymiana ok. 70% zgromadzonej w nim wody.

Zbiornik „Długoleka-Świerkla 2” zlokalizowany w strefie hydroforni „Długoleka-Świerkla 1”

Podstawowymi zadaniami tego zbiornika będą:

- zapewnienie stabilnych warunków pracy hydroforni „Długoleka-Świerkla 2”;
- stabilizacja ciśnienia w strefie hydroforni „Długoleka-Świerkla 1”;
- zapewnienie zapasu wody na cele p.poż. w strefie hydroforni „Długoleka-Świerkla 1”.

Parametry zbiornika:

- rzędna dna: ok. 477,0 m n.p.m.,
- pojemność: 50÷75 m<sup>3</sup>,
- wysokość napełnienia: ok. 3,0 m sł.w.

Zbiornik powinien zostać zlokalizowany w górnych partiach strefy „Długoleka-Świerkla II” i pod względem konstrukcyjnym stanowić wspólny obiekt wraz z hydrofornią strefową „Długoleka-Świerkla 2”.



Na podstawie obliczeń hydraulicznych ustalono, że pojemność zbiornika nie powinna być mniejsza od  $50 \text{ m}^3$  i jednocześnie nie powinna przekraczać  $75 \text{ m}^3$ . Taka pojemność zbiornika zapewni niezbędny zapas wody na cele p.poż. w strefie „Długoleka-Świerkla II”, a także stałą wymianę wody w zbiorniku na poziomie  $60\% \div 80\%$  jego pojemności całkowitej.

#### Zbiornik „Długoleka-Świerkla 3” zlokalizowany w strefie hydroforni „Długoleka-Świerkla 2”

Podstawowymi zadaniami tego zbiornika będą:

- zapewnienie stabilnych warunków dostawy wody do odbiorców zlokalizowanych na obszarze strefy „Długoleka-Świerkla 3”;
- stabilizacja ciśnienia w strefie hydroforni „Długoleka-Świerkla 1”;
- zapewnienie zapasu wody na cele p.poż. w strefie „Długoleka-Świerkla 3”.

Parametry zbiornika:

- rzędna dna: ok. 570,0 m n.p.m.,
- pojemność:  $50 \div 75 \text{ m}^3$ ,
- wysokość napełnienia: ok. 3,0 m sł.w.

Zbiornik powinien zostać zlokalizowany w najwyższym położonym punkcie strefy (przy granicy z gminą Limanowa). Pojemność zbiornika nie powinna być mniejsza od  $50 \text{ m}^3$  i zdecydowanie nie powinna przekraczać  $75 \text{ m}^3$ . Przewiduje się, że przy poborze wody w strefie „Długoleka-Świerkla III” na poziomie ok.  $40 \text{ m}^3/\text{d}$ , wymianie ulegać będzie ok.  $50\% \div 80\%$  jego pojemności.

### **6.3.2. Hydrofornie strefowe**

W celu dostawy wody do odbiorców na zlokalizowanych powyżej rzędnej 390,0 m n.p.m. na obszarze planowanego wodociągu przewiduje się zastosowanie dwóch stopni podnoszenia ciśnienia w postaci hydroforni strefowych „Długoleka-Świerkla 1” oraz „Długoleka-Świerkla 2”. W obu hydroforniach nie przewiduje się zastosowania sekcji pożarowych.

#### Hydrofornia strefowa „Długoleka-Świerkla 1”

Podstawowym zadaniem tej hydroforni będzie dostawa wody na potrzeby odbiorców zlokalizowanych na obszarze stref: „Długoleka-Świerkla II” oraz „Długoleka-Świerkla III”. Hydrofornia będzie współpracowała ze zbiornikiem „Długoleka-Świerkla 2” – sposób sterowania pracą hydroforni uzależniony od stanu napełnienia zbiornika.

Wymagane parametry zestawu hydroforowego:

- rzędna posadowienia zestawu: ok. 389,0 m n.p.m.,
- maksymalna wydajność chwilowa:  $6,75 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- ciśnienie tłoczenia: 92 m sł.w.,
- średnia wydajność dobową: ok.  $72 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Posadowienie zbiornika „Długoleka-Świerkla 1” na rzędnej ok. 415,0 m n.p.m. spowoduje, że ciśnienie napływu na zestaw nie powinno spadać poniżej  $2,0 \div 2,5$  bara również w trakcie pracy zestawu z maksymalną wydajnością chwilową.

Rozwiązaniem alternatywnym jest lokalizacja zestawu w komorze zasuw zbiornika „Długoleka-Świerkla 1”.

### Hydrofornia strefowa „Długoleka-Świerkla 2”

Podstawowym zadaniem tej hydroforni będzie dostawa wody na potrzeby odbiorców zlokalizowanych na obszarze strefy „Długoleka-Świerkla III”. Hydrofornia będzie współpracowała ze zbiornikiem „Długoleka-Świerkla 3” – sterowanie pracą hydroforni w zależności od stanu napełnienia zbiornika oraz zapewniające jak najlepszy stopień wymiany wody. Przewiduje się, że zestaw zostanie zamontowany w komorze zasuw zbiornika „Długoleka-Świerkla 2”.

Wymagane parametry zestawu hydroforowego:

- |                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| • rzędna posadowienia zestawu:   | ok. 477,0 m n.p.m.,       |
| • maksymalna wydajność chwilowa: | 2,8 m <sup>3</sup> /h,    |
| • ciśnienie tłoczenia:           | 92 m sł.w.,               |
| • średnia wydajność dobową:      | ok. 40 m <sup>3</sup> /d. |

Odnosnie lokalizacji hydroforni „Długoleka-Świerkla 2” należy zwrócić uwagę, że ewentualna zmiana jej położenia (przesunięcie w niżej położone partie strefy) pociągnie za sobą konieczność zastosowania co najmniej dwóch dodatkowych stopni podnoszenia (hydroforni) z uwagi na wysokość położenia odbiorców na obszarze strefy „Długoleka-Świerkla III” (rejon osiedli: Na Górach, Burdak). Ciśnienie tłoczenia przy zastosowaniu tylko jednego stopnia podnoszenia, zależnie od przyjętej lokalizacji hydroforni, musiałoby wynosić od co najmniej 16 do 20 bar, a przy jego lokalizacji w dolnych partiach strefy „Długoleka-Świerkla II” nawet przekroczyć 20 bar.

#### **6.4. Zabezpieczenie p.poż. na obszarze projektowanego wodociągu „Długoleka-Świerkla”**

Podstawowe zabezpieczenie p.poż. w poszczególnych strefach wodociągu „Długoleka-Świerkla” będzie stanowił zapas wody zgromadzony w zbiornikach strefowych. Profile linii ciśnień z uwzględnieniem dodatkowego poboru p.poż. w ilości 10 dm<sup>3</sup>/s dla każdej ze stref ciśnienia przedstawiono na rys. W.03, W.04, W.05.

#### **6.5. Wpływ projektowanego wodociągu „Długoleka-Świerkla” na istniejący system wodociągowy**

Powstanie wodociągu „Długoleka-Świerkla” spowoduje przede wszystkim zwiększenie natężenia przepływów w istniejących odcinkach sieci na trasie: ujęcie „Stadła/Gostwica” – hydr. PW1 – osiedle Kwasowiec oraz odpowiedni wzrost wydajności hydroforni „Stadła/Gostwica” (na ujęciu) i PW1. W odniesieniu do wymienionych wyżej hydroforni przewiduje się:

- wzrost dobowej wydajności hydroforni „Stadła/Gostwica” z 173 m<sup>3</sup>/d do 238 m<sup>3</sup>/d bez zmiany maksymalnej wydajności chwilowej (26,2 m<sup>3</sup>/h);
- wzrost dobowej wydajności hydroforni PW1 z 75 m<sup>3</sup>/d do 155 m<sup>3</sup>/d wraz ze wzrostem maksymalnej wydajności chwilowej z 7,8 m<sup>3</sup>/h do 11,2 m<sup>3</sup>/h.

W obu przypadkach nie jest wymagana wymiana zestawów hydroforowych – przewidywane wzrosty wydajności mieszczą się w zakresach pól pracy każdego z nich.

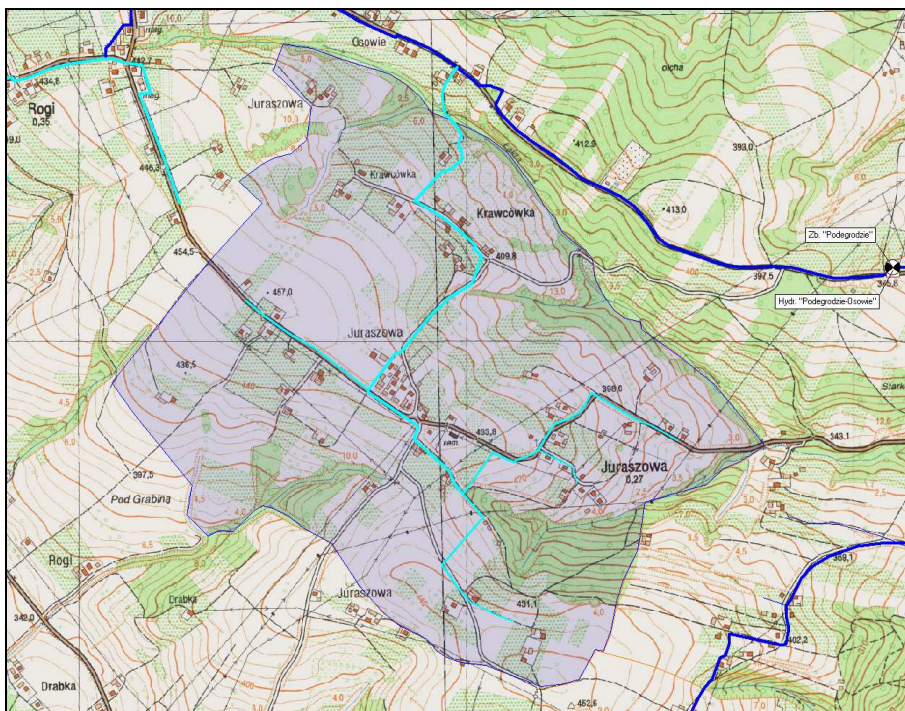
Podane wyżej przewidywane wartości wzrostu wydajności hydroforni „Stadła/Gostwica” oraz PW1 odnoszą się do sytuacji, gdy planowany wodociąg na terenie sołectwa Rogi zasilany będzie z ujęcia „Stadła/Podegrodzie”. W przypadku zasilania go z ujęcia „Stadła/Gostwica” poprzez istniejącą sieć wodociągową na terenie Mokrej Wsi z wykorzystaniem hydroforni strefowych PW1, PW2, PW3 wartości te będą odpowiednio większe. Przypadek ten został opisany w punkcie 8.4.2.

## 7. Koncepcja rozbudowy wodociągu na terenie sołectwa Juraszowa

### 7.1. Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania

Planowany wodociąg zasilany będzie z końcówki istniejącego rurociągu DN110 (dz. ew. 90/1, obręb Podegrodzie), biegnącego wzdłuż drogi powiatowej 1545 K Podegrodzie – Mokra Wieś – Jastrzębie. Planuje się, że trasa głównego przewodu rozdzielczego o średnicy DN110 zostanie poprowadzona wzdłuż lokalnych dróg w kierunku południowym do drogi Podegrodzie – Juraszowa – Mokra Wieś. Następnie rurociąg rozgałęzi się i zostanie poprowadzony w obu kierunkach wzdłuż wymienionej wyżej drogi. Od głównego przewodu rozdzielczego DN110 zostaną poprowadzone przewody o mniejszych średnicach do dalej zlokalizowanych odbiorców (il. 7.1, rys. W.06). Na trasie głównego przewodu rozdzielczego przewiduje się konieczność wykonania przejścia pod potokiem Łąka.

Ostateczny przebieg proponowanych tras przewodów wodociągowych powinien zostać zweryfikowany na etapie projektu budowlanego.



Il. 7.1. Zasięg obszarowy planowanego wodociągu na terenie Juraszowej. Kolorem niebieskim zaznaczono przebieg istniejącej sieci wodociągowej, kolorem błękitnym sieć projektowaną.

Planowany wodociąg zasilany będzie z wykorzystaniem hydroforni „Podegrodzie-Osowie”. Ciśnienie dyspozycyjne w planowanym punkcie wpięcia do istniejącego przewodu DN110 (dz. ew. 90/1, obręb Podegrodzie), wynoszące w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych ok. 8,0 barów, pozwala na zaopatrzenie całego obszaru planowanego wodociągu bez konieczności zastosowania dodatkowych stopni podnoszenia ciśnienia. Ze względu na układ wysokościowy terenu nie przewiduje się zastosowania zbiorników zapasowo-wyrównawczych. Zakłada się, że wodociąg będzie w stanie dostarczać wodę do wszystkich odbiorców zlokalizowanych w zakresie rzędnych terenu 390,0÷450,0 m n.p.m.

## 7.2. Przewidywana wielkość zapotrzebowania na wodę na terenie sołectwa Juraszowa

Analiza zasięgu obszarowego planowanego wodociągu na terenie sołectwa Juraszowa wykazała, że mogłoby zostać do niego podłączonych 76 budynków, w tym 69 położonych na terenie Judaszowej oraz 5 na terenie Rogów (tab. 7.1).

Tabela 7.1.

**Wykaz numerów budynków zlokalizowanych na terenie sołectw Juraszowa oraz Rogi, które mogą zostać podłączone do planowanego wodociągu „Juraszowa”**

Nazwa strefy	Numery budynków
<b>Juraszowa</b> 76 budynków położonych na terenie sołectw Juraszowa oraz Rogi w strefie zasilanej z istniejącego rurociągu DN110 (Podegrodzie, dz. nr 38) w strefie pompowni „Podegrodzie-Osowie”	na terenie sołectwa Juraszowa 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 20A, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 63, 64, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80 oraz budynki na działkach nr: 116, 118, 156, 181/1, 189-190  na terenie sołectwa Rogi 15, 22, 48, 54, 91

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody<sup>9</sup> do obliczeń wielkości zapotrzebowania na wodę dla sołectw objętych zakresem zadania przyjęto wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę równy **90 dm<sup>3</sup>/(Mk\*d)**.

Według danych dostarczonych przez Zamawiającego na terenie sołectwa Juraszowa zlokalizowanych jest **79 budynków** zamieszkałych przez **274 osoby**. Średnia gęstość zaludnienia w przeliczeniu na 1 budynek mieszkalny wynosi:

$$274 \text{ Mk} / 79 \text{ budynków} = 3,47 \text{ Mk/bud.}$$

<sup>9</sup> Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70

Obliczenie wielkości zapotrzebowania na wodę dla pojedynczego budynku mieszkalnego $Q_{BM\ 2020}$  wg stanu zabudowy na 2020 r.

Dane:

- średnia gęstość zaludnienia 3,47 Mk/bud.
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę 90 dm<sup>3</sup>/(Mk\*d).

$$Q_{BM\ 2020} = 3,47 \text{ Mk/bud.} * 90 \text{ dm}^3/(\text{Mk*d}) = 312,3 \text{ dm}^3/\text{bud.} \approx \mathbf{0,312 \text{ m}^3/(\text{bud.*d})}$$

Spodziewana wielkość zapotrzebowania na wodę dla pojedynczego budynku mieszkalnego $Q_{BM\ 2030}$  w perspektywie najbliższych 10 lat (2030 r.).

Według danych GUS w 2010 r. na terenie sołectwa zamieszkiwało 268 osób. W ciągu ostatnich 10 lat liczba ludności sołectwa wzrosła o 4 osoby, co praktycznie jest wartością pomijalną i nie będzie miało znaczącego wpływu na wzrost wielkości zapotrzebowania na wodę w przyjętym okresie perspektywicznym.

Zapotrzebowanie na wodę dla mieszkalnictwa

W obliczeniach wielkości zapotrzebowania na wodę, jak również w obliczeniach hydraulicznych przyjęto wartość wskaźnika jednostkowego dla mieszkalnictwa w odniesieniu do jednego budynku mieszkalnego odpowiadającą obliczonemu zapotrzebowaniu na wodę dla okresu perspektywicznego tj. 2030 r.

Dane:

- liczba budynków mieszkalnych 76 bud.
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę 312 dm<sup>3</sup>/(bud.\*d)

$$Q_{MK\ 2030} = 76 \text{ bud.} * 312 \text{ dm}^3/\text{bud.} \approx \mathbf{23,7 \text{ m}^3/\text{d}}$$

Zapotrzebowanie na wodę dla usług

Na terenie Juraszowej działa kilka zakładów usługowych:

- Sklep spożywczo-przemysłowy; Juraszowa BN;
- Zakład fotograficzny, Juraszowa 55;
- TOBIASZ naprawa pojazdów samochodowych, Juraszowa 45;
- KD COMPANY działalność naukowa i techniczna, Juraszowa 59;
- ECO-BŁYSK sprzątanie budynków, Juraszowa 57;
- Usługi transportowe, Juraszowa 19.

Wymienione wyżej zakłady usługowe można zaliczyć do mało wodochłonnych, w których wielkość zapotrzebowania na wodę niewiele odbiega od przeciętnych norm zużycia wody w budynkach mieszkalnych. Podobnie, jak w przypadku sołectwa Długoleka-Świerkla wiele działalności prowadzonych jest poza siedzibą firmy lub też liczba zatrudnionych pracowników jest niewielka. Wobec powyższego do dalszych obliczeń dla obiektów o małej wodochłonności przyjęto wartość tego wskaźnika równą **0,4 m<sup>3</sup>/(obiekt\*d)**.

Dane:

- liczba zakładów usługowych 6 szt.
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę 400 dm<sup>3</sup>/(obiekt\*d)

$$Q_{US} = 6 \text{ szt.} \cdot 400 \text{ dm}^3/(\text{obiekt} \cdot d) = 2400 \text{ dm}^3/d = \mathbf{2,4 \text{ m}^3/d}$$

#### Łączne zapotrzebowania na wodę

Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń wielkości zapotrzebowania na wodę na obszarze wodociągu „Juraszowa” z uwzględnieniem różnic w wartościach obliczonych wskaźników jednostkowych dla mieszkalnictwa na obszarze sołectw Juraszowa i Rogi (patrz punkt 8.2).

Tabela 7.2.

#### **Bilans zapotrzebowania na wodę netto na obszarze planowanego wodociągu „Juraszowa”**

Wskaźnik	Wartość
Średnie zapotrzebowanie dobowe $Q_{dsr}$ [m <sup>3</sup> /d]	24,17
Maksymalne zapotrzebowanie dobowe $Q_{dmax}$ [m <sup>3</sup> /d]	33,84
Minimalne zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hmin}$ [m <sup>3</sup> /h]	0,14
Średnie zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hsr}$ [m <sup>3</sup> /h]	1,01
Maksymalne zapotrzebowanie godzinowe $Q_{hmax}$ [m <sup>3</sup> /h]	1,53
Zapotrzebowanie na cele p.poż. (dodatkowo) [dm <sup>3</sup> /s]	10,00
Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d$	1,4
Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h$	1,5

Wartości podane w tabeli 7.2 zostały wyliczone przy założeniu, że wszystkie budynki wyszczególnione w tabeli 7.1 oraz wymienione wcześniej obiekty usługowe zostaną podłączone projektowanego wodociągu. Realna wielkość zapotrzebowania na wodę może się różnić od podanej w tabeli 7.2 w zależności od rzeczywistej liczby przyszłych użytkowników wodociągu.

### **7.3. Zabezpieczenie p.poż. na obszarze projektowanego wodociągu „Juraszowa”**

Przeprowadzone obliczenia hydrauliczne wykazały, że na przeważającej części projektowanego wodociągu „Juraszowa” maksymalna wydajność hydrantów p.poż. nie przekroczy 6,0 dm<sup>3</sup>/s. Dotyczy to w szczególności odcinków sieci położonych powyżej rzędnej 440,0 m n.p.m., gdzie zwiększony pobór na cele p.poż. może być praktycznie niemożliwy. Na niżej położonych terenach, w rejonie planowanego punktu włączenia do istniejącego rurociągu DN110 nie powinny wystąpić problemy z zabezpieczeniem p.poż. w ilości 10 dm<sup>3</sup>/s. Powodem braku możliwości uzyskania wymaganej wydajności części z planowanych hydrantów p.poż. jest zbyt małe ciśnienie dyspozycyjne w miejscach ich ewentualnej lokalizacji oraz wysokość strat hydraulicznych w przewodach wodociągowych powyżej hydroforni „Podegrodzie”. Przy zsumowanym poborze na cele bytowe oraz p.poż. przewidywany spadek ciśnienia wyniesie nawet kilkanaście m sł.w./km przewodu. Profil linii ciśnienia dla poboru p.poż. w ilości 6,0 dm<sup>3</sup>/s z projektowanego przewodu DN110, zlokalizowanego na rzędnej ok. 430,0 m n.p.m. przedstawiono na rys. W.0.7.



#### 7.4. Wpływ projektowanego wodociągu „Juraszowa” na istniejący system wodociągowy

Wymagania w stosunku do istniejących obiektów wodociągowych, które będą związane z dostawą wody do wodociągu „Juraszowa” opisano w punkcie 8.4 w zależności od zastosowanego sposobu zasilania wodociągu na terenie sołectwa Rogi.

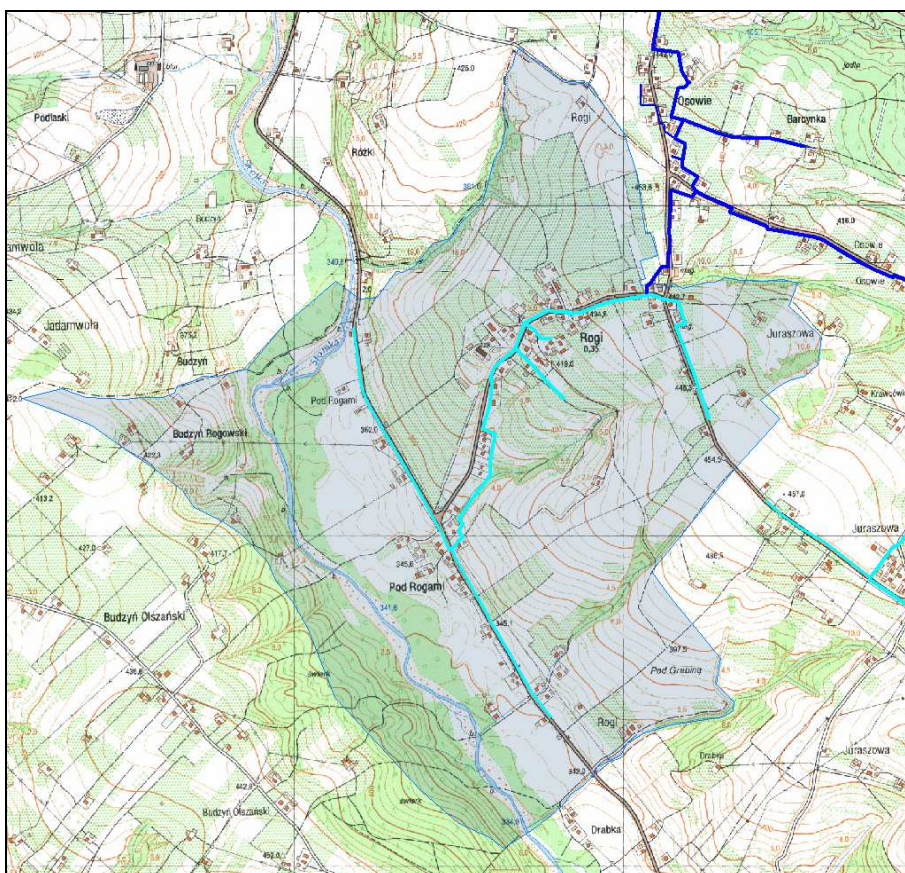
### 8. Koncepcja rozbudowy wodociągu na terenie sołectwa Rogi

#### 8.1. Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania

##### 8.1.1. Wariant I

Planowany wodociąg zasilany będzie z końcówki istniejącego ruropociągu DN110 (dz. ew. 80, obręb Rogi). Planuje się, że trasa głównego przewodu rozdzielczego o średnicy DN110 zostanie poprowadzona wzdłuż drogi gminnej przebiegającej przez centrum Rogów w kierunku południowym do drogi powiatowej 1579 K Siekierczyna – Naszacowice. Następnie ruropociąg rozgałęzi się i zostanie poprowadzony w obu kierunkach wzdłuż wymienionej wyżej drogi 1579 K. Od głównego przewodu rozdzielczego DN110 zostaną poprowadzone przewody o mniejszych średnicach do dalej zlokalizowanych odbiorców. (il. 8.1, rys. W.06). Na trasie przewodów rozdzielczych może wystąpić potrzeba wykonania przejścia pod niewielkim dopływem potoku Słomka, w południowej części sołectwa.

Ostateczny przebieg proponowanych tras przewodów wodociągowych powinien zostać zweryfikowany na etapie projektu budowlanego.



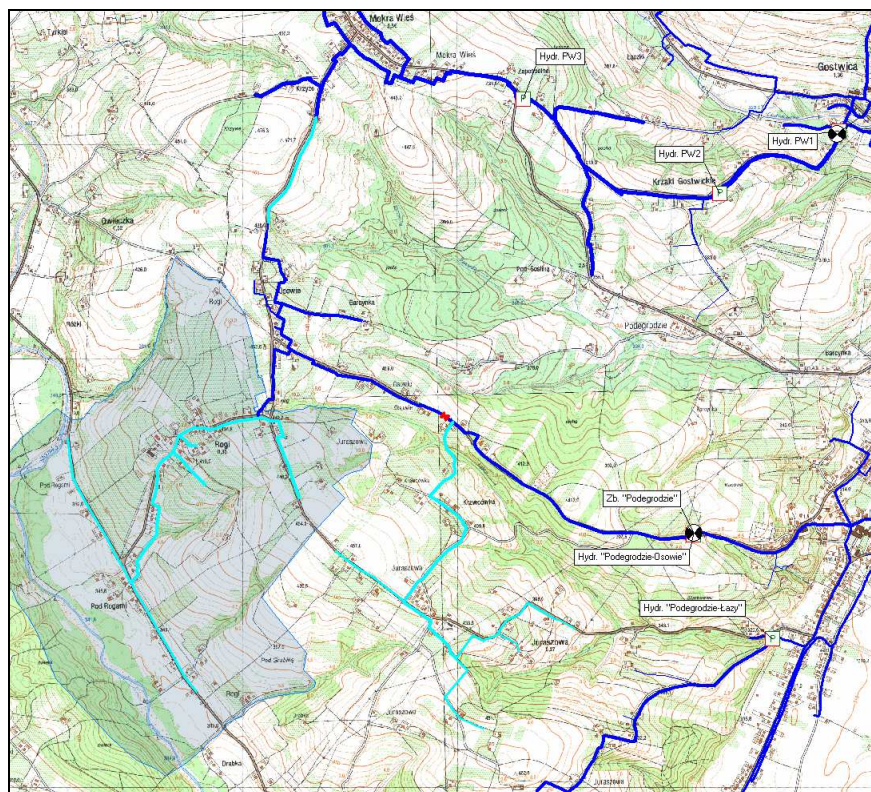
Il. 8.1. Zasięg obszarowy planowanego wodociągu na terenie Rogów. Kolorem niebieskim zaznaczono przebieg istniejącej sieci wodociągowej, kolorem błękitnym sieć projektowaną.



Planowany wodociąg zasilany będzie z wykorzystaniem hydroforni „Podegrodzie-Osowie”. Ciśnienie dyspozycyjne w planowanym punkcie wpięcia do istniejącego przewodu DN110 (dz. ew. 80, obręb Rogi), wynoszące w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych ok. 4,0 barów, pozwala na zaopatrzenie całego obszaru planowanego wodociągu bez konieczności zastosowania dodatkowych stopni podnoszenia ciśnienia. Nie przewiduje się zastosowania zbiorników zapasowo-wyrównawczych. Ze względu na relatywnie duży spadek terenu w kierunku południowo-zachodnim, niżej położone partie wodociągu powinny zostać zaopatrzone w sieciowe reduktory ciśnienia. Zakłada się, że wodociąg będzie w stanie dostarczać wodę do wszystkich odbiorców zlokalizowanych w zakresie rzędnych terenu 340,0÷450,0 m n.p.m.

### 8.1.2. Wariant II

Jako rozwiązanie alternatywne pod względem sposobu zasilania planowanego wodociągu na terenie Rogów przeanalizowano wariant polegający na dostawie wody od strony Mokrej Wsi (il. 8.2) zamiast omówionego wyżej zasilania z wykorzystaniem hydroforni „Podegrodzie-Osowie”. Istota tego rozwiązania polega na wybudowaniu nowego połączenia DN110 od końcówki istniejącej sieci w centralnej części Mokrej Wsi do końcówki istniejącej sieci na południu sołectwa Mokra Wieś (Osowie) oraz odcięciu zasilania wodociągu na terenie Rogów od strony hydroforni „Podegrodzie-Osowie” za pomocą zasuw strefowej zlokalizowanej w Osowie, powyżej planowanego odgałęzienia w kierunku wodociągu na terenie Juraszowej. Głównym celem takiego rozwiązania jest umożliwienie zasilania tego rejonu z ujęcia „Stadła/Gostwica” zamiast ujęcia Stadła/Podegrodzie”, którego zasoby eksploatacyjne, określone warunkami pozwolenia wodnoprawnego są już niemal w pełni wykorzystane.



Il. 8.2. Alternatywny wariant zasilania planowanego wodociągu na terenie sołectwa „Rogi”. Kolorem niebieskim zaznaczono przebieg istniejącej sieci wodociągowej, kolorem błękitnym sieć projektowaną.



Wariant ten jest jak najbardziej możliwy do realizacji, gdyż wysokości ciśnienia tłoczenia hydroforni „Podegrodzie” oraz PW3 są podobne (odpowiednio: ok. 491,0 oraz 493,0 m n.p.m.). Rozwiązanie to posiada jednak pewne wady w stosunku do koncepcji zasilania planowanego wodociągu na terenie Rogów z wykorzystaniem hydroforni „Podegrodzie-Osowie”. Polegają one przede wszystkim na:

- konieczności wybudowania dodatkowego odcinka sieci o długości ok. 1 km w terenie zupełnie pozbawionym zabudowy (potencjalnych odbiorców);
- wydłużeniu czasu dopływu wody z ujęć, co może odbić się niekorzystnie na jej jakości, zwłaszcza w końcowych odcinkach planowanej sieci.

Przeprowadzone obliczenia symulacyjne wykazały, że w przypadku zasilania wodociągu „Rogi” z wykorzystaniem hydroforni „Podegrodzie-Osowie” czas dopływu wody z ujęć do najbardziej oddalonych odbiorców na terenie sołectwa Rogi wyniesie ok. 100 godzin, natomiast w przypadku zasilania od strony Mokrej Wsi ok. 130 godzin.

## 8.2. Przewidywana wielkość zapotrzebowania na wodę na terenie sołectwa Rogi

Analiza zasięgu obszarowego planowanego wodociągu na terenie sołectwa Rogi wykazała, że mogłoby zostać do niego podłączonych 105 budynków, w tym 94 położone na terenie Rogów oraz 11 na terenie Juraszowej (tab. 8.1).

Tabela 8.1.

**Wykaz numerów budynków zlokalizowanych na terenie sołectw Juraszowa oraz Rogi, które mogą zostać podłączone do planowanego wodociągu „Rogi”**

Nazwa strefy	Numery budynków
<p><b>Rogi</b></p> <p>105 budynków położonych na terenie sołectw Rogi oraz Juraszowa w strefie zasilanej z końcówki istniejącego rurociągu DN110 (Rogi, dz. nr 82) w strefie pompowni „Podegrodzie-Osowie”</p>	<p>na terenie sołectwa Rogi</p> <p>2, 2A, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97 oraz budynki na działkach nr: 11, 24/2, 28/1, 56, 73/2, 83, 84, 102/10, 102/11, 102/12, 109, 115/6, 131/1, 133/1, 136, 161</p> <p>na terenie sołectwa Juraszowa</p> <p>1, 12, 26, 26A, 43, 43A, 45, 67, 69, 76 oraz budynek na działce nr 10</p>

Do obliczeń wielkości zapotrzebowania na wodę dla obiektów mieszkalnych na terenie sołectwa Rogi przyjęto wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę równy **90 dm<sup>3</sup>/(Mk\*d)**.

Według danych dostarczonych przez Zamawiającego w 2020 r. na terenie sołectwa Rogi zlokalizowanych było **97 budynków** zamieszkałych przez **372 osób**. Na tej podstawie, średnia gęstość zaludnienia w przeliczeniu na 1 budynek mieszkalny wynosi:

$$372 \text{ Mk} / 97 \text{ budynków} = 3,84 \text{ Mk/bud.}$$

Obliczenie wielkości zapotrzebowania na wodę dla pojedynczego budynku mieszkalnego $Q_{BM\ 2020}$  wg stanu zabudowy na 2020 r.

Dane:

- średnia gęstość zaludnienia 3,84 Mk/bud.
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę 90 dm<sup>3</sup>/(Mk\*d).

$$Q_{BM\ 2020} = 3,84\ \text{Mk/bud.} \cdot 90\ \text{dm}^3/(\text{Mk} \cdot \text{d}) = 345,6\ \text{dm}^3/\text{bud.} \approx \mathbf{0,346\ m^3/(\text{bud.} \cdot \text{d})}$$

Spodziewana wielkość zapotrzebowania na wodę dla pojedynczego budynku mieszkalnego $Q_{BM\ 2030}$  w perspektywie najbliższych 10 lat (2030 r.).

Według danych GUS w 2010 r. na terenie sołectwa zamieszkiwało 349 osób. W ciągu ostatnich 10 lat liczba ludności sołectwa wzrosła o 23 osoby, co daje wartość wskaźnika progresji liczby mieszkańców na poziomie ok. 0,66% rocznie.

Założenie: z powodu braku możliwości precyzyjnego określenia liczby budynków w okresie perspektywicznym przyjęto, że nie ulegnie ona zmianie, zmieni się natomiast wartość zapotrzebowania na wodę dla pojedynczego budynku zgodnie z wyliczoną wartością progresji liczby mieszkańców w tym okresie:

Dane:

- wskaźnik zapotrzebowania na wodę dla poj. bud. mieszk. (2020 r.) 0,346 m<sup>3</sup>/(bud.\*d)
- wskaźnik progresji zapotrzebowania na wodę dla poj. bud. mieszk. 0,66%/rok

$$Q_{BM\ 2030} = 0,346\ \text{m}^3/(\text{bud.} \cdot \text{d}) + 0,346\ \text{m}^3/(\text{bud.} \cdot \text{d}) \cdot 0,66\%/rok \cdot 10\ \text{lat} \approx \mathbf{0,369\ m^3/(\text{bud.} \cdot \text{d})}$$

Zapotrzebowanie na wodę dla mieszkalnictwa

W obliczeniach wielkości zapotrzebowania na wodę, jak również w obliczeniach hydraulicznych przyjęto wartość wskaźnika jednostkowego dla mieszkalnictwa w odniesieniu do jednego budynku mieszkalnego odpowiadającą obliczonemu zapotrzebowaniu na wodę dla okresu perspektywicznego tj. 2030 r.

Dane:

- liczba budynków mieszkalnych 105 bud.
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę 369 dm<sup>3</sup>/bud.

$$Q_{MK\ 2030} = 105\ \text{bud.} \cdot 369\ \text{dm}^3/\text{bud.} \approx \mathbf{37,7\ m^3/d}$$

Zapotrzebowanie na wodę dla usług

Na terenie Rogów działa kilka zakładów usługowych:

- BOBAK firma usługowa, Rogi 75;
- DYREK sprzedaż samochodów, Rogi 67;
- LIBER produkcja uli, Rogi 62.

Dla wyżej wymienionych obiektów o charakterze usługowym przyjęto wartość wskaźnika jednostkowego równą 0,4 m<sup>3</sup>/(obiekt\*d).

Dane:

- liczba zakładów usługowych 3 szt.
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę  $400 \text{ dm}^3/(\text{obiekt} \cdot \text{d})$

$$Q_{US} = 3 \text{ szt.} \cdot 400 \text{ dm}^3/(\text{obiekt} \cdot \text{d}) = 1200 \text{ dm}^3/\text{d} = \mathbf{1,2 \text{ m}^3/\text{d}}$$

#### Zapotrzebowanie na wodę dla Szkoły Podstawowej w Rogach

Na terenie sołectwa funkcjonuje szkoła podstawowa wraz z oddziałem przedszkolnym oraz halą sportowo-widowiskową. Do szkoły uczęszcza ok. 100 dzieci. Do obliczeń przyjęto wartość wskaźnika jednostkowego równą  $25 \text{ dm}^3/(\text{ucznia} \cdot \text{d})$ <sup>10</sup>.

Dane:

- liczba uczniów 100 osób
- wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na wodę  $25 \text{ dm}^3/(\text{ucznia} \cdot \text{d})$

$$Q_{SP} = 100 \text{ uczniów} \cdot 25 \text{ dm}^3/(\text{ucznia} \cdot \text{d}) = 2500 \text{ dm}^3/\text{d} = \mathbf{2,5 \text{ m}^3/\text{d}}$$

#### Łączne zapotrzebowania na wodę

Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń wielkości zapotrzebowania na wodę na obszarze planowanego wodociągu „Rogi” z uwzględnieniem różnic w wartościach obliczonych wskaźników jednostkowych dla mieszkalnictwa na obszarze sołectw Juraszowa i Rogi (punkt 7.2).

Tabela 8.2.

#### **Bilans zapotrzebowania na wodę netto na obszarze planowanego wodociągu „Juraszowa”**

Wskaźnik	Wartość
Średnie zapotrzebowanie dobowe $Q_{\text{dśr}} [\text{m}^3/\text{d}]$	35,84
Maksymalne zapotrzebowanie dobowe $Q_{\text{dmax}} [\text{m}^3/\text{d}]$	50,18
Minimalne zapotrzebowanie godzinowe $Q_{\text{hmin}} [\text{m}^3/\text{h}]$	0,20
Średnie zapotrzebowanie godzinowe $Q_{\text{hśr}} [\text{m}^3/\text{h}]$	1,49
Maksymalne zapotrzebowanie godzinowe $Q_{\text{hmax}} [\text{m}^3/\text{h}]$	2,26
Zapotrzebowanie na cele p.poż. (dodatkowo) $[\text{dm}^3/\text{s}]$	10,00
Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d$	1,4
Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h$	1,5

Wartości podane w tabeli 8.2 zostały wyliczone przy założeniu, że wszystkie budynki wyszczególnione w tabeli 8.1 oraz wymienione wyżej obiekty usługowe zostaną podłączone projektowanego wodociągu. Realna wielkość zapotrzebowania na wodę może się różnić od podanej w tabeli 8.2 w zależności od rzeczywistej liczby przyszłych użytkowników wodociągu.

<sup>10</sup> Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70.

### 8.3. Zabezpieczenie p.poż. na obszarze projektowanego wodociągu „Rogi”

Przeprowadzone obliczenia hydrauliczne wykazały, że na całym obszarze projektowanego wodociągu „Rogu” maksymalna wydajność hydrantów p.poż. nie przekroczy  $5,0 \div 6,0 \text{ dm}^3/\text{s}$  bez względu na średnice zastosowanych przewodów. Zasadniczym tego powodem jest wysokość strat hydraulicznych na odcinku od hydr. „Podegrodzie” (rz. ter. ok. 375,0 m n.p.m.) do końcówki istniejącego rurociągu DN110 w miejscowości Rogi (rz. ter. ok. 447,0 m n.p.m.). Długość tego odcinka wynosi ok. 2700 m, a jednostkowy spadek ciśnienia przy zsumowanym przepływie bytowym (ok.  $1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ ) oraz pożarowym ( $5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ ) wyniesie blisko 15 m sł.w./km. W konsekwencji, w najwyższym położonym punkcie tego odcinka (rz. ter. ok. 450,0 m n.p.m.), ciśnienie w rurociągu spadnie niemalże do zera, co uniemożliwi pobór większej ilości wody w dalszych partiach projektowanego wodociągu. Profile linii ciśnienia dla poborów p.poż. w ilości  $5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ , zlokalizowanych na końcówkach projektowanych przewodów przedstawiono na rys. W.0.8.

### 8.4. Wpływ projektowanego wodociągu „Rogi” na istniejący system wodociągowy

#### 8.4.1. Wariant I – zasilanie wodociągu „Rogi” z ujęcia „Stadła/Podegrodzie” z wykorzystaniem hydroforni „Podegrodzie-Osowie”

W tym wariantcie, uwzględniającym równoczesną dostawę wody do wodociągu „Juraszowa” zmianie w stosunku do stanu obecnego ulegną przede wszystkim natężenia przepływów w istniejących odcinkach sieci na trasie: ujęcie „Stadła/Podegrodzie” – Osowie – Rogi oraz wymagane wydajności hydroforni „Stadła/Podegrodzie” (na ujęciu) i „Podegrodzie-Osowie”. W odniesieniu do wymienionych wyżej hydroforni przewiduje się:

- wzrost dobowej wydajności hydroforni „Stadła/Podegrodzie” z  $87 \text{ m}^3/\text{d}$  do  $237 \text{ m}^3/\text{d}$  bez zmiany maksymalnej wydajności chwilowej ( $15,6 \text{ m}^3/\text{h}$ );
- wzrost dobowej wydajności hydroforni „Podegrodzie-Osowie” z  $11,5 \text{ m}^3/\text{d}$  do  $72 \text{ m}^3/\text{d}$  wraz ze wzrostem maksymalnej wydajności chwilowej z  $0,8 \text{ m}^3/\text{h}$  do  $4,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

W obu przypadkach nie jest wymagana wymiana zestawów hydroforowych – przewidywane wzrosty wydajności mieszczą się w zakresach pól pracy każdego z nich.

#### 8.4.2. Wariant I – zasilanie wodociągu „Rogi” z ujęcia „Stadła/Gostwica” z wykorzystaniem hydroforni PW1, PW2 i PW3

W wariantcie II zmianie w stosunku do stanu obecnego ulegną przede wszystkim natężenia przepływów w istniejących odcinkach sieci na trasie: ujęcie „Stadła/Gostwica” – Stadła – Gostwica – Mokra Wieś – Rogi oraz wymagania odnośnie wydajności hydroforni „Stadła/Gostwica” (na ujęciu) oraz PW1, PW2 i PW3. Podane poniżej wartości obejmują jednoczesną dostawę wody na potrzeby wodociągu „Długoleśka-Świerkla” z ujęcia „Stadła/Gostwica” z wykorzystaniem hydroforni PW1. W odniesieniu do wymienionych wyżej hydroforni przewiduje się:

- wzrost dobowej wydajności hydroforni „Stadła/Gostwica” z  $173 \text{ m}^3/\text{d}$  do  $290 \text{ m}^3/\text{d}$  bez zmiany maksymalnej wydajności chwilowej ( $26,2 \text{ m}^3/\text{h}$ );
- wzrost dobowej wydajności hydroforni PW1 z  $75 \text{ m}^3/\text{d}$  do  $185 \text{ m}^3/\text{d}$  wraz ze wzrostem maksymalnej wydajności chwilowej z  $7,8 \text{ m}^3/\text{h}$  do  $11,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

- wzrost dobowej wydajności hydroforni PW2 z 11,4 m<sup>3</sup>/d do 61 m<sup>3</sup>/d wraz ze wzrostem maksymalnej wydajności chwilowej z 0,75 m<sup>3</sup>/h do 3,9 m<sup>3</sup>/h;
- wzrost dobowej wydajności hydroforni PW3 z 75 m<sup>3</sup>/d do 202 m<sup>3</sup>/d wraz ze wzrostem maksymalnej wydajności chwilowej z 8,2 m<sup>3</sup>/h do 57 m<sup>3</sup>/h;

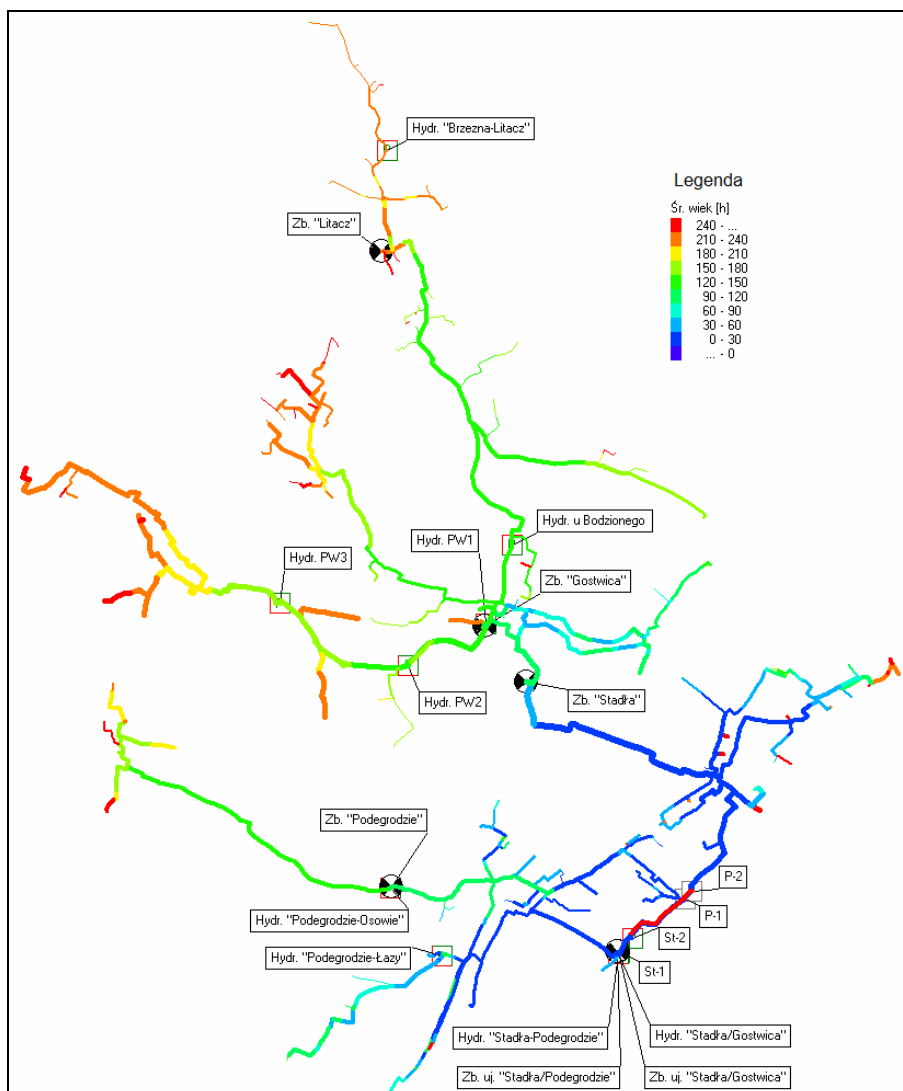
Ponadto wzrostowi ulegnie wydajność hydroforni „Podegrodzie-Osowie” dostarczającej wodę z ujęcia „Stadła/Podegrodzie” na potrzeby wodociągu „Juraszowa”. Wydajność tej hydroforni wzrośnie z 11,5 m<sup>3</sup>/d do 26,4 m<sup>3</sup>/d wraz ze wzrostem maksymalnej wydajności chwilowej z 0,8 m<sup>3</sup>/h do 1,7 m<sup>3</sup>/h.

W odniesieniu do wymienionych wyżej hydroforni nie ma konieczności wymiany zestawów hydroforowych – przewidywane wzrosty wydajności mieszczą się w zakresach pól pracy każdego z nich.

## 9. Proponowane działania modernizacyjne istniejącego systemu wodociągowego

### 9.1. Instalacja dodatkowych punktów dezynfekcji wody

W systemie wodociągowym gminy Podegrodzie ujęta woda przed podaniem jej do sieci poddawana jest procesowi dezynfekcji za pomocą lamp UV. Urządzenia te zamontowane są przy zbiornikach zapasowo-wyrównawczych na terenie ujęć. Obecnie są to jedyne punkty dezynfekcji wody. Z uwagi na rozległość istniejącej sieci wodociągowej oraz związaną z tym długość przewodów wodociągowych, a przede wszystkim stosunkowo niewielkie wartości rozborów wody można spodziewać się, że czas jej przepływu od ujęć do najdalej położonych odbiorców znacznie przekracza zalecane wartości. Obliczenia symulacyjne pracy systemu wodociągowego w jego obecnym kształcie wykazały, że w niektórych przypadkach czas ten może wynosić nawet ponad 10 dni (il. 9.1).

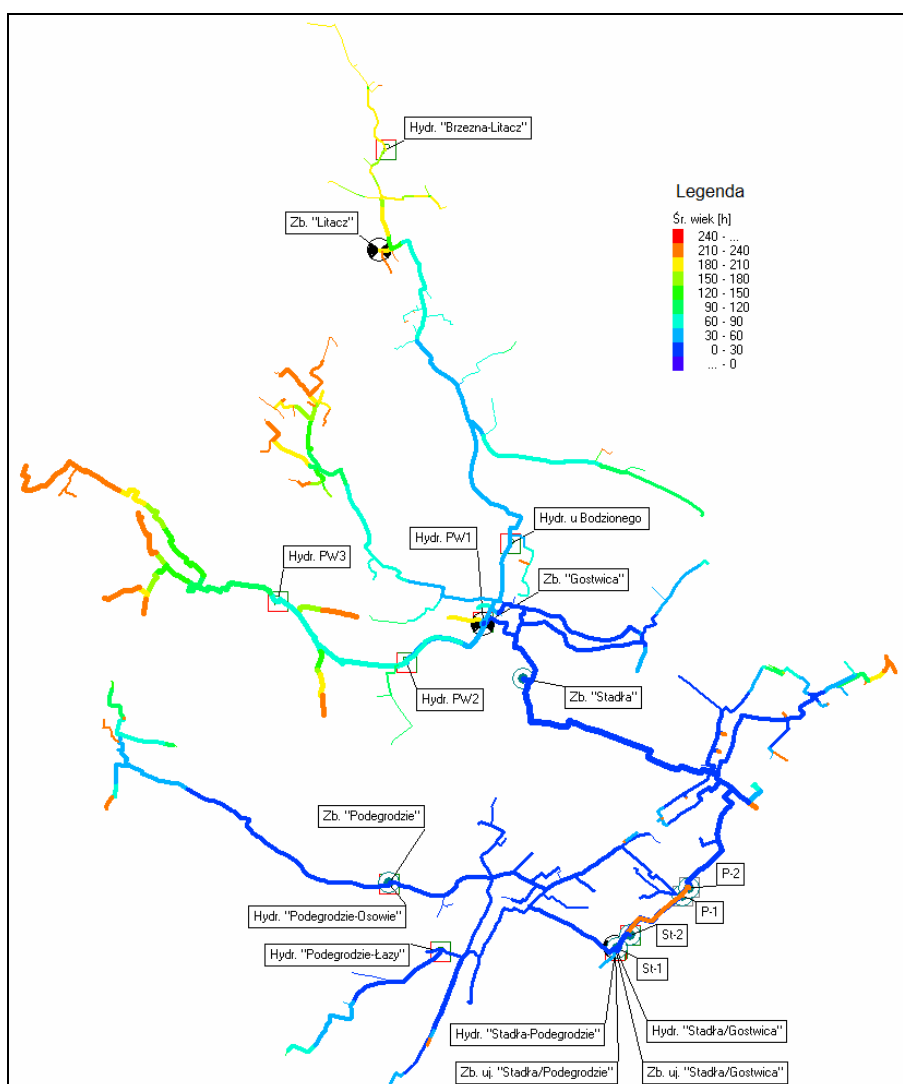


Il. 9.1. Średni wiek wody w przewodach sieci wodociągowej przy obecnym stanie wyposażenia w urządzenia do dezynfekcji wody.

Sprzyja to możliwości pojawiania się wtórnych skażeń bakteryjnych wody, co może grozić koniecznością czasowego wyłączenia z eksploatacji określonych rejonów sieci w celu jej dezynfekcji. Aby zapobiec takim sytuacjom proponuje się instalację dodatkowych systemów do dezynfekcji wody umieszczonych w komorach zasuw istniejących zbiorników sieciowych.

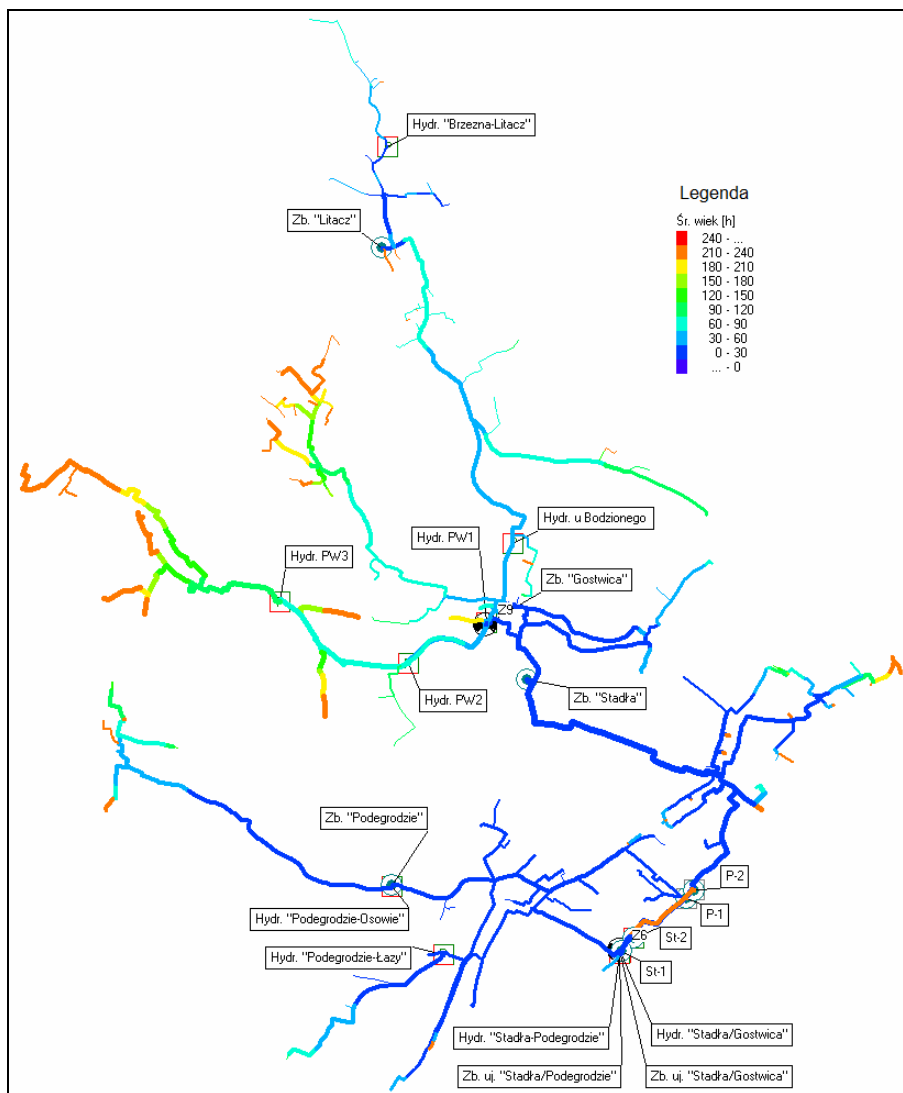
Aby zbadać jak w przypadku instalacji dodatkowych urządzeń do dezynfekcji zmieni się średni wiek wody dostarczanej odbiorcom (liczony od momentu jej dezynfekcji do chwili dotarcia do poszczególnych punktów jej poboru) przeprowadzono serię obliczeń symulacyjnych.

W pierwszej kolejności założono, że nowe urządzenia do dezynfekcji zostaną zainstalowane przy zbiornikach „Stadła” oraz „Podęgradzie”. Graficzną ilustrację otrzymanych wyników przedstawiono na il. 9.2. Jak widać na rysunku średni czas dopływu zdezynfekowanej wody do odbiorców uległ znacznemu skróceniu w stosunku do stanu obecnego (il. 9.1). W wielu przypadkach czas przepływu uległ skróceniu nawet o ponad 100 godzin, czyli ok. 4 dni.



Il. 9.2. Przewidywany średni wiek wody w przewodach sieci wodociągowej po zainstalowaniu dodatkowych urządzeń do dezynfekcji wody przy zbiornikach „Stadła” oraz „Podęgradzie”.

Kolejnym analizowanym wariantem był przypadek instalacji dodatkowych urządzeń do dezynfekcji nie tylko przy zbiornikach „Stadła” i „Podęgradzie”, ale również przy zbiorniku „Litacz”. Wyniki przeprowadzonej symulacji obejmującej okres 10 dni pracy systemu przedstawiono na il. 9.3. W tym przypadku zasadniczą poprawę w stosunku poprzedniego wariantu odnotowano przede wszystkim w strefie oddziaływania zbiornika „Litacz” oraz hydr. „Brzezna-Litacz”. W pozostałych rejonach sieci czasu przepływu wody nie uległy istotnym zmianom.



Il. 9.3. Przewidywany średni wiek wody w przewodach sieci wodociągowej po zainstalowaniu dodatkowych urządzeń do dezynfekcji wody przy zbiornikach „Stadła”, „Podęgradzie” oraz „Litacz”.

W każdym z przedstawionych powyżej wariantów problemem pozostaje wiek wody na końcówkach istniejącej sieci na terenie Gostwicy oraz Mokrej Wsi. W przypadku sołectwa Gostwica poprawę bieżącego stanu może przynieść planowana rozbudowa sieci wodociągowej na terenie Długotłoki-Świerkli, natomiast w przypadku Mokrej Wsi należałoby rozpatrzyć możliwość instalacji dodatkowych urządzeń do dezynfekcji co najmniej w hydroforze PW3.

Rodzaj oraz wydajność zastosowanych urządzeń do dezynfekcji (stacja dozowania NaOCl, lampy UV) powinny zostać określone adekwatnie do warunków lokalizacyjnych, możliwości technicznych oraz rzeczywistych natężeń przepływu w poszczególnych obiektach.



## 9.2. Sposób zasilania wodociągu

System wodociągowy na terenie gminy Podegrodzie podzielony jest obecnie na dwie niezależne strefy zasilania zaopatrywane w wodę z ujęć „Stadła/Gostwica” i „Stadła/Podegrodzie”. W przypadku rozbudowy sieci wodociągowej na terenie sołectw Juraszowa oraz Rogi wydajność ujęcia „Stadła/Gostwica” może okazać się niewystarczająca dla pokrycia zwiększonego zapotrzebowania na wodę. Koniecznym stanie się rozbudowa tego ujęcia lub zmiana sposobu rozdziału wody w obrębie ujęć. Istotnym elementem poprawy w zakresie zapobiegania pojawianiu się wtórnych skażeń wody jest instalacja dodatkowych punktów jej dezynfekcji, o czym wspomniano w punkcie 9.1. W przypadku ich powstania nie będzie przeciwwskazań, aby wodą ze studni St-2 (ujęcie „Stadła/Gostwica”) uzupełniać niedobory wody w strefie „Stadła/Podegrodzie” poprzez tłoczenie jej również do zbiornika obsługującego tę strefę.

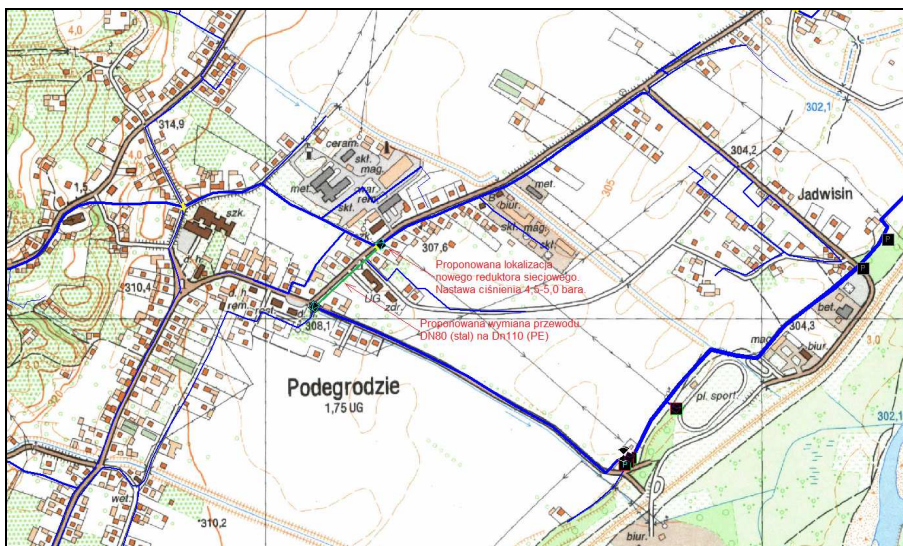
Obecnie trwają prace koncepcyjno-planistyczne dotyczące możliwości dostawy wody z ZUW „Stary Sącz” w kierunku Łukowicy. Według jednego z wariantów trasa tego rurociągu ma przebiegać w bezpośrednim sąsiedztwie ujęcia „Stadła/Podegrodzie” i zlokalizowanych tam zbiorników, co również mogłoby zostać wykorzystane jako uzupełniające lub alternatywne źródło wody dla wodociągu „Stadła/Podegrodzie”.

## 9.3. Obniżenie ciśnienia w wybranych rejonach sieci wodociągowej

W systemach wodociągowych zlokalizowanych na terenach o dużym zróżnicowaniu wysokościowym istnieje zasadniczy problem z zachowaniem ciśnienia roboczego w sieci w zalecanych granicach tj. do maksymalnie 6 bar. W wielu przypadkach jest to skomplikowane technicznie lub nieuzasadnione ekonomicznie. Nie mniej jednak w miejscach, gdzie jest to możliwe należy dążyć utrzymywania ciśnienia w zalecanych wartościach, co niejednokrotnie ma wpływ na obniżenie awaryjności sieci, jak również obniżenie kosztów eksploatacyjnych.

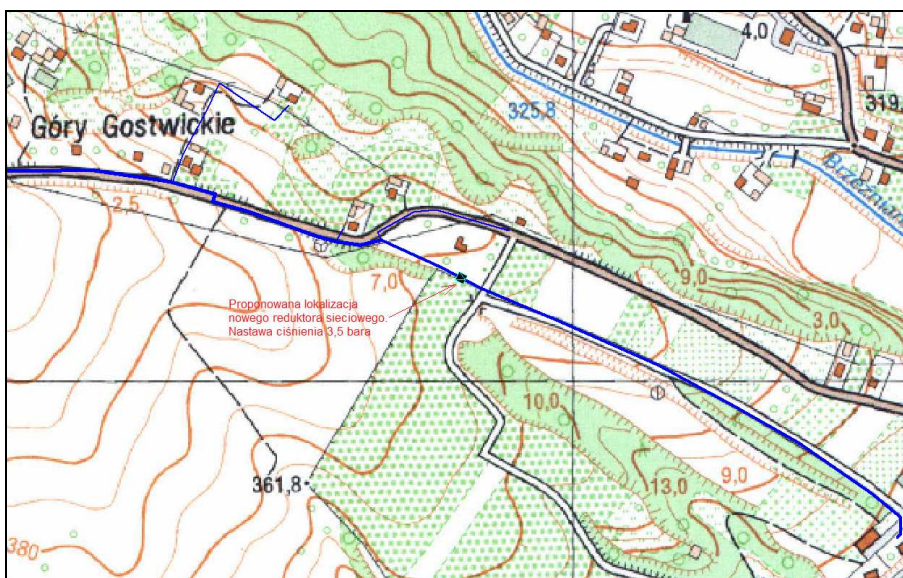
Jak wynika z obliczeń symulacyjnych na obszarze istniejącego wodociągu istnieją kilka miejsc, w których można byłoby obniżyć ciśnienia bez szkody dla zlokalizowanych tam odbiorców wody. Jednym z nich jest przewód DN100 (stal) na odcinku od Urzędu Gminy w kierunku osiedla Jadwisin (il. 9.4). Obecnie panuje w nim ciśnienie ok. 7,0÷7,5 bara. W tym przypadku proponuje się instalację nowego reduktora sieciowego na tym przewodzie na odcinku „za” odgałęzieniem DN100 (stal) w kierunku szkoły w Podegrodziu (il. 9.4). Nastawa tego reduktora powinna wynosić 4,5÷5,0 barów, co spowoduje obniżenie ciśnienia o ok. 2,0÷2,5 bara.

Sugerowana jest również wymiana przewodu DN80 (stal) na przewód o średnicy DN110 na odcinku od końcówki rurociągu DN110 prowadzącego wodę z ujęcia do odgałęzienia DN100 (stal) biegnącego w kierunku szkoły w Podegrodziu (il. 9.4). Ma to na celu poprawę warunków przesyłu wody z ujęcia do zbiornika „Podegrodzie” oraz ograniczenie wahań ciśnienia związanych z włączaniem i wyłączaniem się pomp na ujęciu.



Il. 9.4. Proponowane modernizacje sieci wodociągowej w rejonie Urzędu Gminy w Podęgródzie.

Kolejną lokalizacją dodatkowego reduktora jest końcowy odcinek przewodu DN90 w Górach Gostwickich (il. 9.5). W obecnych warunkach na końcu tego odcinka panuje ciśnienie ok. 12 barów. Instalacja dodatkowego reduktora sieciowego w miejscu wskazanym na rysunku pozwoliłaby na obniżenie ciśnienia w końcowych partiach tego przewodu z 12 do ok. 7,0 barów przy nastawie wyjściowej ciśnienia ok. 3,5 bara.



Il. 9.5. Proponowana lokalizacja reduktora sieciowego na przewodzie DN90 w rejonie Gór Gostwickich.

#### 9.4. Dostawa wody do zbiornika „Litacz”

Zbiornik „Litacz” zasilany jest z wykorzystaniem pojedynczej pompy Grundfos CR5-16 2,2 kW. Praca pompy sterowana jest zegarem, co nie gwarantuje zapobiegnięcia przepełnieniu się lub całkowitemu opróżnieniu zbiornika. W związku z tym sugeruje się instalację systemu sterowania pracą pompy w zależności od stanu napełnienia zbiornika. Ograniczy to straty wody oraz zwiększy niezawodność dostawy wody do odbiorców zlokalizowanych w strefie oddziaływania tego zbiornika.

### **9.5. Straty wody na etapie dystrybucji**

Na podstawie analizy ilości wody ujętej oraz sprzedanej w 2020 r. w poszczególnych strefach zasilania stwierdzono, że współczynnik strat i zużycia własnego wodociągu dla strefy „Stadła/Gostwica” wynosi 23,8%, a dla strefy „Stadła/Podegrodzie” 45,5%. Średnio dla obszaru całej gminy wynosi on 34,7%. Niezaprzeczalnie są to duże wartości, zwłaszcza w odniesieniu do strefy zasilania „Stadła/Podegrodzie”. Koniecznym jest w tym przypadku podjęcie skutecznych działań w celu maksymalnego obniżenia tego wskaźnika, co wpłynie m.in. na obniżenie kosztów eksploatacyjnych wodociągu. W pierwszej kolejności należy sprawdzić, czy jego duża wartość nie wynika ze sposobu rejestracji poboru i sprzedaży wody lub też praktykowanej metodyki rozliczeń. Kolejnym krokiem jest porównanie ilości wody przetłoczonej przez hydrofornię „Stadła/Podegrodzie” oraz hydrofornie strefowe „Podegrodzie-Łazy” i „Podegrodzie-Osowie” z ilością wody dostarczonej (sprzedanej) odbiorcom w tych strefach. Da to możliwość dokładniejszej lokalizacji problemu (np. niekontrolowany wyciek lub nieuprawniony pobór wody). Warunkiem skuteczności tych działań jest prawidłowość wskazań zainstalowanych urządzeń pomiarowych w poszczególnych obiektach. Dalsze kroki w tym względzie będą uzależnione od uzyskanych wyników przeprowadzonych analiz.