

Obliczenia technologiczne skrócone
(obliczenia pełne znajdują się w archiwum autora)

1. Bilans potrzeb wodnych.

Zapotrzebowania obliczeniowe cytuję się za opracowaniem pt. „Koncepcja rozbudowy Stacji Wodociągowej w Płonce Strumiance” aut. „P plus P”. Józefów, listopad 2014 r.

1.1. Terminologia.

System wodociągowy zasilany dotychczas ze stacji wodociągowych (w skrócie SW) przy ul. Spółdzielczej, Długiej i Płonkowskiej określono mianem Wodociąg „Łapy” (w skrócie WŁ).

System wodociągowy zasilany ze stacji wodociągowej w Płonce Strumiance – mianem Wodociąg „Płonka” (w skrócie WP) a stację wodociągową mianem Stacja Projektowaną pompownię strefową, przewidzianą do zasilania WŁ określono mianem Pompownia Strefowa „Łapy” (w skrócie PS „Łapy”).

1.2. Zapotrzebowanie dobowe i godzinowe w podziale na WŁ i WP.

1.2.1. Odbiorcy wody w WŁ.

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| a/. $Q_{d\acute{s}rw\acute{l}}$ = | 1694,0 m ³ /d, |
| b/. $Q_{dmaxw\acute{l}}$ = | 2079,0 m ³ /d, |
| c/. $Q_{hmaxw\acute{l}}$ = | 140,0 m ³ /h. |

1.2.2. Odbiorcy wody w WP.

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| a/. $Q_{d\acute{s}rwp}$ = | 478,0 m ³ /d, |
| b/. Q_{dmaxwp} = | 497,0 m ³ /d, |
| c/. Q_{hmaxwp} = | 50,0 m ³ /h. |

1.2.3. Razem zapotrzebowania dobowe.

| | |
|--|---------------------------|
| a/. $Q_{d\acute{s}r} = 1694,0 + 478,0 =$ | 2172,0 m ³ /d, |
| b/. $Q_{dmax} = 2079,0 + 497,0 =$ | 2576,0 m ³ /d. |

1.2.4. Procentowo (w odniesieniu do Q_{dmax}):

| | |
|---|------|
| a/. WŁ: $k = 2079,0 \times 100 / 2576,0 \sim$ | 80%, |
| b/. WP: $k = 497,0 \times 100 / 2576,0 \sim$ | 20%. |

1.3. Potrzeby ppoż.

Potrzeby ppoż określa się w świetle PN-B-02864 (Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zaopatrzenia w wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru) oraz Rozp. MSWiA z dnia 16.06.2003 r.

1.3.1. WŁ.

- a/. $Q_{pożw\acute{l}} = 20,0 \text{ l/s} = 72,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
b/. lub zapas wody w zbiorniku wyrównawczym $V_{poż} = 200 \text{ m}^3$.

1.3.2. WP.

- a/. $Q_{pożwp} = 10,0 \text{ l/s} = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
b/. lub zapas wody w zbiorniku wyrównawczym $V_{poż} = 100 \text{ m}^3$.

1.4. Zapotrzebowania obliczeniowe dobowe łącznie dla WŁ i WP.

Przy założeniu, że SW „Płonka” zasilać będzie również 100% odbiorców w WŁ zapotrzebowania obliczeniowe dobowe łącznie dla WŁ i WP wyniosą:

$$\begin{aligned} \text{a/. } Q_{d\acute{s}r} &= 1694,0 + 478,0 = 2172,0 \sim & 2200,0 \text{ m}^3/\text{d}, \\ \text{b/. } Q_{d\text{max}} &= 2079,0 + 497,0 = 2576,0 \sim & 2600,0 \text{ m}^3/\text{d}. \end{aligned}$$

Dla WŁ:

$$\begin{aligned} \text{a/. } Q_{d\acute{s}r} &= 0,80 \times 2200,0 = & 1760,0 \text{ m}^3/\text{d}, \\ \text{b/. } Q_{d\text{max}} &= 0,80 \times 2600,0 = & 2080,0 \text{ m}^3/\text{d}. \end{aligned}$$

1.5. Wskaźniki potrzeb jednostkowych.

a/. zapotrzebowanie wody na 1 gospodarstwo w dobie potrzeb średnich:

$$W1\acute{s}r = 0,44 \text{ m}^3/\text{Gxd},$$

b/. zapotrzebowanie wody na 1 mieszkańca w dobie potrzeb średnich:

$$W2\acute{s}r = 0,11 \text{ m}^3/\text{Mxd}.$$

c/. zapotrzebowanie wody na 1 gospodarstwo w dobie potrzeb maksymalnych:

$$W1\text{max} = 0,54 \text{ m}^3/\text{Gxd},$$

d/. zapotrzebowanie wody na 1 mieszkańca w dobie potrzeb maksymalnych:

$$W2\text{max} = 0,13 \text{ m}^3/\text{Mxd}.$$

2. System pompowania w WP i WŁ.

Zaprojektowano nw. system pompowania:

a/. źródłem wody dla WŁ i WP jest SW „Płonka”,

b/. pompownia II stopnia w SW „Płonka” zasila bezpośrednio WP a pośrednio WŁ,

c/. WŁ zasilany jest bezpośrednio z pompowni strefowej PS „Łapy”,

d/. pojemność wyrównawcza dzielona jest pomiędzy SW „Płonka” a PS „Łapy”,

e/. zapas wody do gaszenia pożaru dla WP i WŁ instalowany jest w SW „Płonka”,

f/. pompowanie do PS „Łapy” odbywać się będzie w trybie 24 godz/dobę.

3. Wymagana wydajność i wysokość podnoszenia PS Łapy”.

3.1. Wymagana wydajność.

$$Q_{pII} = 1,10 \times Q_{h\text{max}} = 154,0 \text{ m}^3/\text{h}.$$

3.2. Wymagana wysokość podnoszenia.

Wymaganą wysokość podnoszenia określono w uzgodnieniu z Zamawiającym na: $H_{p\acute{s}r} = 40,00 \text{ msw}$. Wysokość podnoszenia jw. odnosi się do uśrednionego poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym.

Rzędne obliczeniowe:

$$\text{a/. } \text{rzędna terenu: } H_t = 119,40\text{m},$$

$$\text{b/. } \text{rzędna dna zbiornika wyrównawczego: } H_{zw} = 118,45\text{m},$$

$$\text{c/. } \text{rzędna osi kolektora tłoczego: } H_{kt} = 118,86\text{m},$$

Rzędne poziomów wody w zbiorniku wyrównawczym:

$$\text{a/. } \text{zbiornik pusty: } H_{\text{min}} = 119,05\text{m},$$

$$\text{b/. } \text{zbiornik pełny: } H_{\text{max}} = 124,25\text{m},$$

$$\text{c/. } \text{zbiornik wypełniony w 50\%: } H_{\acute{s}r} = 121,35\text{m}.$$

Wymagane wysokości podnoszenia wyniosą:

$$\text{a/. } \text{w warunkach zbiornika pustego: } H_{p\text{max}} = 119,40 + 40,00 - 119,05 = 40,35 \text{ msw},$$

$$\text{b/. } \text{w warunkach zbiornika pełnego: } H_{p\text{min}} = 119,40 + 40,00 - 124,25 = 35,15 \text{ msw},$$

$$\text{c/. } \text{w warunkach zbiornika wypełnionego w 50\%: } H_{p\acute{s}r} = 119,40 + 40,00 - 121,35 = 38,05 \text{ msw}.$$

3.3. Dobór pompowni.

Przyjęto:

pompownię automatyczną typu zestaw pompowy w wykonaniu fabrycznym, składający się z 5 pomp - kpl 1. Funkcja stabilizacji ciśnienia za wyjściu na zasadzie powiązania obrotów z wielkością poboru wody (przetwornica obrotów). Po jednej przetwornicy na pompę.

Charakterystyka nominalna pompy składowej: $Q_n = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_n = 38,00 \text{ msw}$, N_n (silnik) = 7,5 kW.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Jedna z pomp jest pompą rezerwową na zasadzie tzw. rezerwy roboczej.

3.4. Ciśnienia statyczne.

Maksymalne ciśnienie statyczne wytwarzane przez pompownię wyniosą w warunkach awarii przetwornicy obrotów i braku rozbioru:

a/. w warunkach zbiornika pustego: $H_{\max} = 118,56 + 52,00 - 119,05 = 51,51 \text{ msw}$,

b/. w warunkach zbiornika pełnego: $H_{\min} = 118,56 + 52,00 - 123,34 = 47,22 \text{ msw}$,

c/. w warunkach zbiornika wypełnionego w 50%: $H_{\text{śr}} = 118,56 + 52,00 - 121,19 = 49,37 \text{ msw}$.

Jako ciśnienie maksymalne z punktu widzenia sieci wodociągowej przyjęto $H_{\max\max} = 55,00 \text{ msw}$. Ponieważ ww. ciśnienie nie będzie przekroczone – nie zachodzi potrzeba zainstalowania zaworu bezpieczeństwa.

3.5. Dobór zbiornika hydroforowego.

Przyjęto:

zbiornik hydroforowy z membraną o śr. 74cm o wytrzymałości ciśnieniowej roboczej 1,0 MPa i o poj. całkowitej 1,0 m³ – szt 1.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

4. Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej Z2.

Na pojemność czynną (V_{cz}) zbiorników wyrównawczych składają się pojemności:

a/. wyrównawcza: V_w ,

b/. zapas wody do płukania filtrów: $V_{pł}$,

c/. zapas ppoż: $V_{poż}$.

$$V_{cz} = V_w + V_{pł} + V_{poż}.$$

4.1. Pojemność wyrównawcza wody uzdatnionej.

Pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej zbilansowano dla WP i WŁ z uwagi na powiązanie hydrauliczne SW „Płonka” i PS „Łapy”.

W świetle poz. 2 zaprojektowany system pompowania przewiduje budowę dwóch zbiorników wyrównawczych: jednego w SW „Płonka” (Z1) i drugiego w PS „Łapy” (Z2).

Podział rozbiorów dobowych wg. kryterium procentowego (poz. 1.2.4) przedstawia się jak niżej:

a/. WŁ: $Q_{\max\text{wł}} = 0,80 \times 2600,0 = 2080,0 \text{ m}^3/\text{d}$,

b/. WP: $Q_{\max\text{wp}} = 0,20 \times 2600,0 = 520,0 \text{ m}^3/\text{d}$.

Pojemność wyrównawcza zbiornika Z1 odnosić się będzie do wyrównywania nierównomierności rozbiorów dobowych wody wyłącznie w WP, gdyż zasilanie zbiornika Z2 prowadzone będzie przez 24 godziny i z tej racji nie będzie wymagana dodatkowa pojemność wyrównawcza (współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_h = 1,00$).

Pojemność wyrównawcza dla potrzeb WŁ określona dla dopływu 24 godziny przedstawiać się będzie jak niżej (przyjęto podział procentowy rozbioru dobowego wg. T. Gabryszewski „Wodociągi” Rozdz. 17.2 Tablica 17-1 – rubryka „miasto średnie”):

| Godzina rozbioru | Rozbiór godzinowy | Dopływa z pompowni | Przybywa do zbiornika | Ubywa ze zbiornika | Jest w zbiorniku |
|------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| | (% Qd) | (% Qd) | (% Qd) | (% Qd) | (% Qd) |
| 0 – 1 | 1,50 | 4,20 | 2,70 | - | 2,70 |
| 1 – 2 | 1,50 | 4,20 | 2,70 | - | 5,40 |
| 2 – 3 | 1,50 | 4,20 | 2,70 | - | 8,10 |
| 3 – 4 | 1,50 | 4,20 | 2,70 | - | 10,80 |
| 4 – 5 | 2,50 | 4,10 | 1,60 | - | 12,40 |
| 5 – 6 | 3,50 | 4,20 | 0,70 | - | 13,10 |
| 6 – 7 | 4,50 | 4,10 | - | 0,40 | 12,70 |
| 7 – 8 | 5,50 | 4,20 | | 1,30 | 11,40 |
| 8 – 9 | 6,20 | 4,10 | | 2,10 | 9,30 |
| 9 – 10 | 6,30 | 4,20 | | 2,10 | 7,20 |
| 10 – 11 | 6,20 | 4,10 | | 2,10 | 5,10 |
| 11 – 12 | 6,30 | 4,20 | | 2,10 | 3,00 |
| 12 – 13 | 5,00 | 4,10 | | 0,90 | 2,10 |
| 13 – 14 | 5,00 | 4,20 | | 0,80 | 1,30 |
| 14 – 15 | 5,50 | 4,10 | | 1,40 | -0,10 |
| 15 – 16 | 6,00 | 4,20 | | 1,80 | -1,90 |
| 16 – 17 | 6,00 | 4,10 | | 1,90 | -3,80 |
| 17 – 18 | 5,50 | 4,20 | | 1,30 | -5,10 |
| 18 – 19 | 5,00 | 4,10 | | 0,90 | -6,00 |
| 19 – 20 | 4,50 | 4,20 | | 0,30 | -6,30 |
| 20 – 21 | 4,00 | 4,20 | 0,20 | | -6,10 |
| 21 – 22 | 3,00 | 4,20 | 1,20 | | -4,90 |
| 22 – 23 | 2,00 | 4,20 | 2,20 | | -2,70 |
| 23 – 24 | 1,50 | 4,20 | 2,70 | | 0,00 |
| | | | 19,40 | 19,40 | Vw= 19,40% |

Pojemność wyrównawcza wyniesie: $V_w = 0,194 \times 2080,0 = 403,5 \sim 406,0$ m³.

4.3. Pożądany zapas ppoż.

W świetle poz. 1.3. pożądany zapas wody do celów ppoż wyniesie:

- a/. zbiornik Z2: $V_{poż} = 200$ m³ lub wydajność źródła wody: $Q_{poż} = 72,0$ m³/h,
- b/. zbiornik Z1: $V_{poż} = 100$ m³ lub wydajność źródła wody: $Q_{poż} = 36,0$ m³/h.

4.4. Wymagana pojemność czynna.

Z racji istoty projektowanego systemu pompowania przewiduje się zainstalowanie:

- a/. w zbiorniku wyrównawczym Z1 pojemności wyrównawczej dla WP, zapasu wody do płukania filtrów oraz zapasu ppoż większego czyli dla WŁ,
- b/. w zbiorniku wyrównawczym Z2 pojemności wyrównawczej dla WŁ.

Wymagane pojemności czynne:

- a/. zbiornik Z1: $V_{cz} = V_w + V_z + V_{poż} = 374,0$ m³,
- b/. zbiornik Z2: $V_{cz} = V_w = 406,0$ m³.

4.5. Gabaryty technologiczne i pojemności charakterystyczne zbiornika Z2.

Przyjęto:

zbiornik wolnostojący kołowy o średnicy wewnętrznej 12,00 m i wysokości wewn. 5,60 m. Pojemności charakterystyczne:

- | | |
|--|------------------------|
| a/. całkowita: $V_c =$ | 654,5 m ³ , |
| b/. martwa górna: V_{mg} | 67,8 m ³ , |
| c/. martwa dolna: $V_{md} =$ | 67,8 m ³ , |
| d/. dyspozycyjna wyrównawcza: $V_w = 654,5 - (2 \times 67,8) = 518,9$ m ³ . | |

Pojemność wyrównawcza $V_w = 519,9$ m³ jest większa od wymaganej ($V_w = 406,0$ m³).

5. Węzeł redukcji ciśnienia i regulacji przepływu.

5.1. Ciśnienia obliczeniowe na wlocie do zbiornika wyrównawczego.

W świetle Zał. Nr 1 opracowania pt. „Projekt budowlany SW „Płonka” - wynikające z obliczeń hydraulicznych charakterystyczne ciśnienia w węźle Z2 (zbiornik wyrównawczy w PS „Łapy”) wyniosą w warunkach:

- | | |
|------------------------------------|------------|
| a/. braku awarii (dzień): $H_w =$ | 35,70 msw, |
| b/. brak awarii (noc): $H_w =$ | 50,40 msw, |
| c/. awarii na odcinku: $H_{wmin}:$ | 18,90 msw, |
| d/. awarii na odcinku: $H_{wmax}:$ | 35,20 msw, |
| e/. pożaru w WP: $H_{wmin} =$ | 34,60 msw, |
| f/. pożaru w WP: $H_{wmax} =$ | 37,30 msw. |

5.2. Obliczeniowy zakres redukcji ciśnień.

Przyjęto, że ciśnienie na zaworze regulacyjnym zostanie zredukowane do 10,00 msw.

Zakres redukcji:

- | |
|--------------------------------|
| a/. delta $P_{rmin} = 0,8$ at, |
| b/. delta $P_{max} = 4,5$ at. |

5.3. Obliczeniowa przepustowość zaworu redukcyjnego.

$Q_{obl} = 108,00$ m³/h.

5.4. Dobór zaworu redukcyjnego.

Przyjęto:

zawór redukcyjny Dn125 - szt 1. Zawór będzie redukował ciśnienie na dopływie do zbiornika wyrównawczego (niezależnie od ciśnienia w rurociągach zasilających 2 x Dz160) - do wielkości 10,00 msw = 1,0 at.

Spadek ciśnienia na zaworze całkowicie otwartym: $k_v = 1,0$ at dla $Q = 186,0$ m³/h.
Kryteria równoważności wg. STWiOR.

5.5. Dobór przepustnicy odcinania i regulacji dopływu.

Regulacja przepływu przez zawór będzie prowadzona za pomocą przepustnicy Dn150 z pozycjonometrem nadążnie w funkcji odczytów na wodomierzu elektromagnetycznym.

Przyjęto:

przepustnicę Dn150 podwójnie mimośrodową - szt 2.

Przyjęto:

napęd elektryczny - szt 2.

Napęd na przepustnicy od strony napływu i za wodomierzem z modułami sterującymi.

Opcja modułu sterującego:

- a/. sterowanie lokalne,
- b/. pozycjoner 4-20 mA (przepustnica za wodomierzem),
- c/. komunikacja cyfrowa,
- d/. zintegrowane zasialnie awaryjne.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

5.6. Dobór wodomierza.

Przyjęto:

wodomierz elektromagnetyczny Dn150 z obudową aluminiową compact - szt 1.
Wodomierz z licencją do legalizacji dla potrzeb pomiaru wody w zbiorowym zaopatrzeniu w wodę.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

5.7. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Zawór bezpieczeństwa przewidziano z uwagi na wzrost ciśnień w rurociągach 2 x Dz160 powyżej 0,60 MPa.

Jako wydajność obliczeniową potraktowano wydajność pompowni II stopnia w SW „Płonka” skierowaną w 100% do PS „Łapy”: $Q = 140,0 \text{ m}^3/\text{h} = 38,9 \text{ l/s}$.

Ciśnienia obliczeniowe:

- a/. ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa - 0,60 MPa,
- b/. ciśnienie na wylocie z zaworu bezpieczeństwa - 0,00 MPa.

Przyjęto:

zawór bezpieczeństwa sprężynowy pełnoskokowy Dn 100/150 ze średnicą króćca wlotowego do = 77 mm. $F_{dysp} = 3,14 \times 0,25 \times 0,077 \times 0,077 = 46,5 \times 10^{-4} \text{ m}^2$.

Sprężyna dla ciśnień 0,60 - 0,80 MPa.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

6. Dezynfekcja.

6.1. Dezynfekcja bieżąca promieniami UV.

Z uwagi na możliwość przechodzenia do zbiornika wyrównawczego wtórnego zanieczyszczenia bakteryjnego od strony SW „Płonka”, zaprojektowano dezynfekcję bieżącą promieniami UV.

Przyjęto:

lampę UV Dn150 - szt 1.

Charakterystyka nominalna: $Q_n = 144,0 \text{ m}^3/\text{h}$ dla $T_{10}=95\%$ (300,0 J/m²), $N_n = 650\text{W}$ (w warunkach eksploatacji 5 promienników wewnętrznych). Przewidziano możliwość obejścia hydraulicznego urządzenia.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

6.2. Dezynfekcja okresowa NaOCl.

Przewiduje się możliwość okresowej dezynfekcji sieci wodociągowej w Łapach o ile w tym czasie nie będzie wymagana dezynfekcja sieci wodociągowej zasilanej bezpośrednio z SW „Płonka”.

Zapotrzebowanie godzinowe NaOCl określono w warunkach:

- a/. zapotrzebowanie wody na chlor: $d = 0,30 \text{ mg/l}$,
- b/. dopływ wody uzdatnionej z SW „Płonka”: $Q_{obl} = 90,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- c/. stężenie roztworu roboczego: $Z_r = 0,7\%$ (7,0 g/l).

Zapotrzebowanie wolnego chloru i roztworu dezynfekującego:

- a/. godzinowe wolnego chloru: $G_h = 27,0 \text{ g/h}$,
- b/. dobowe wolnego chloru w dobie średniej ($Q_{dśr} = 1760,0 \text{ m}^3/\text{d}$): $G_{dśr} = 528,0 \text{ g/d}$,

- c/. dobowe wolnego chloru w dobie maksymalnej ($Q_{dmax} = 2080,0 \text{ m}^3/\text{d}$): $G_{dmax} = 624,0 \text{ g/d}$,
- d/. godzinowe roztworu 0,7%: $G_{rg} = 4,3 \text{ l/h}$,
- e/. dobowe roztworu 0,7% w dobie średniej: $G_{rdśr} = 84,0 \text{ l/d}$,
- f/. dobowe roztworu 0,7% w dobie maksymalnej: $G_{rdmax} = 99,0 \text{ l/d}$.

6.2.1. Pompa dozująca.

Przyjęto:

pompę membranową - szt 1 o charakterystyce: $Q_{pmax} = 18,5 \text{ l/h}$ $H_p = 0,6 \text{ MPa}$, $N_s = 20 \text{ W}$. Pompa montowana na zbiorniku o poj. 100 dm^3 .

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

6.2.2. Wentylator odciągowy.

Przyjęto:

wentylator osiowy Dn100 - szt 1. Charakterystyka w punkcie pracy: $Q = 200,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 35 \text{ Pa}$, $N_s = 35 \text{ W}$, $n = 900 \text{ obr/min}$.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

7. Osuszanie powietrza.

7.1. Kubatura osuszana.

$$V = F \times h = 38,00 \times 3,50 + 10,00 \times 1,20 = 145,0 \text{ m}^3.$$

7.2. Ilość wody do odebrania z powietrza w pomieszczeniach osuszanych.

Parametry obliczeniowe:

- a/. temperatura średnia wody w instalacji technologicznej: $t_{wśr} = 8 \text{ stp C}$,
- b/. wilgotność bezwzględna powietrza przy której wystąpi wykraplanie wody z powietrza przy $t_{pśr}$: $X_w = 6,5 \text{ g/kg}$,
- c/. temperatura średnia powietrza zewnętrznego w okresie letnim: $t_{pśr} = 25 \text{ stp C}$,
- d/. wilgotność względna powietrza zewnętrznego w okresie letnim: $RH = 60\%$,
- e/. ilość wymian powietrza: $w = 0,5 \text{ w/h}$.

Odczytana dla ww. parametrów wilgotność bezwzględna powietrza zewnętrznego
Wyniesie: $X = 12,0 \text{ g/kg}$.

Założona wilgotność bezwzględna powietrza w pomieszczeniach osuszanych:

$$X_1 = 6,0 \text{ g/kg}.$$

Ilość wody do odebrania z powietrza:

$$G_h = 0,5 \text{ kg/h}.$$

$$G_d = 12,0 \text{ kg/d}.$$

7.3. Dobór osuszacza.

Przyjęto:

osuszacz powietrza sorpcyjny – szt 2. Charakterystyka urządzenia: $Q = 14 \text{ kg}/24\text{h}$, $N = 0,4 \text{ kW}$.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

8. Ogrzewanie.

Zapotrzebowanie ciepła obliczono na podstawie wskaźnika: $q_j = 0,6 \text{ W}/\text{m}^3 \times \text{K}$.
Wskaźnik j_w odnosi się do pomieszczeń o temp. wewn: $t_w = +8 \text{ stp C}$ oraz obejmuje straty ciepła przez przegrody budowlane i z tytułu wentylacji.

$$\text{Dla } t_z = -22 \text{ stop C: } Q_{str} = V \times q_j \times (t_w - t_z) = 145,0 \times 0,60 \times 30 = 2610 \text{ W}.$$

Przyjęto:

grzejniki płytowe e/e w wykonaniu bryzgoszczelnym z termostatem - szt 3.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

9. Bilans mocy.

- a/. przez moc zainstalowaną należy rozumieć sumę mocy nominalnych urządzeń,
 b/. przez moc czynną należy rozumieć moc jednostkową urządzenia w punkcie pracy,
 c/. przez moc szczytową należy rozumieć sumę poboru mocy urządzeń jednocześnie czynnych,
 d/. moc szczytową należy rozumieć jako moc przyłączeniową.

9.1. Zestawienie mocy zainstalowanej.

| Lp. | Urządzenie | Moc jedn. (kW) | Jedn. | Ilość | Moc zainst. (kW) |
|-----|-------------------------|----------------|-------|-------|------------------|
| 1. | Pompownia | 37,5 | kpl | 1 | 37,5 |
| 2. | Lampa UV | 0,7 | szt | 1 | 0,7 |
| 3. | Terma e/e | 1,5 | szt | 1 | 1,5 |
| 4. | Osuszacz powietrza | 0,4 | szt | 3 | 1,2 |
| 5. | Grzejniki e/e | 1,0 | szt | 3 | 3,0 |
| 6. | Pozostałe (Nj < 0,1 kW) | 0,1 | szt | 4 | 0,4 |
| 7. | Razem | | | | 44,3 |

9.2. Zestawienie mocy czynnej (zima) i szczytowej.

| Lp. | Urządzenie | Moc czynna (kW) | Jedn. | Ilość | Moc szczyt. (kW) |
|-----|-------------------------|-----------------|-------|-------|------------------|
| 1. | Pompownia | 6,6 | szt | 4 | 26,4 |
| 2. | Lampa UV | 0,7 | szt | 1 | 0,7 |
| 3. | Terma e/e | 1,5 | szt | 1 | 1,5 |
| 4. | Osuszacz powietrza | 0,4 | szt | 3 | - |
| 5. | Grzejniki e/e | 1,0 | szt | 2 | 2,0 |
| 6. | Pozostałe (Nj < 0,1 kW) | 0,1 | szt | 4 | 0,4 |
| 7. | Razem | | | | 31,0 |