

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa inwestycji: **Rozbudowa gminnego systemu wodociągowego poprzez budowę obiektu do retencjonowania wody na sieci wodociągowej w Grabówku wraz z niezbędną przebudową sieci**

Adres obiektu budowlanego: Województwo pomorskie, powiat kościerski, gm. Nowa Karczma, m. Nowa Karczma 83-404 Nowa Karczma

dz. nr 15/1, 17; Obręb 0003 Grabówko, Jednostka ewidencyjna 220607_2

Kategoria obiektu XXVI, XXX

Inwestor: Gmina Nowa Karczma
Ul. Kościerska 9
83-404 Nowa Karczma

Skład zespołu projektowego

Branża	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Sanitarna	Karolina Łakis	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	POM/0100/PWBS/19	
Konstrukcja	Sławomir Kosik	Konstrukcyjno - budowlana	183/Gd/2002	

Skład zespołu sprawdzającego

Branża	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Sanitarna	Henryk Łowicki	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	3568/Gd/88	
Konstrukcja	Sławomir Golonka	Konstrukcyjno - budowlana	POM/0091/PWOK/14	

lipiec 2022

SPIS TREŚCI

I CZĘŚĆ OPISOWA	4
1 Rozwiązanie techniczno-budowlane	4
1.1 Budynek stacji retencjonowania wody	4
1.1.1 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe	4
1.1.2 Roboty wykończeniowe	5
1.1.3 Obliczenia statyczne	5
1.2 Stacja retencjonowania wody	16
1.2.1 Zestaw hydroforowy	16
1.2.2 Zbiornik retencyjny	17
1.3 Rurociągi zewnętrzne	17
1.3.1 Armatura i kształtki	18

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

2. Rzut fundamentów	skala 1:50
3. Rzut przyziemia	skala 1:50
4. Rzut wieńca połaci dachowej	skala 1:50
5. Rzut więźby dachowej	skala 1:50
6. Przekrój więźby dachowej	skala 1:50
7. Wieniec W1, nadproża N1,N2, ława Ł1	skala 1:20
8. Słupy S1, S2	skala 1:25
9. Budynek SRW	skala 1:50
10. Rzut dachu	skala 1:50
11. Przekrój A-A	skala 1:50
12. Rzut przyziemia	skala 1:50
13. Rzut fundamentów	skala 1:50
14. Zbiornik retencyjny, płyta fundamentowa	skala 1:50
15. Schemat technologiczny	skala -

III ZAŁĄCZNIKI

1. Zestawienie drewna
2. Zestawienie stali
3. Karta doboru zestawu hydroforowego

OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisana/ny, zgodnie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane oświadczam, że projekt budowlany:

Rozbudowa gminnego systemu wodociągowego poprzez budowę obiektu do retencjonowania wody na sieci wodociągowej w Grabówku wraz z niezbędną przebudową sieci

jest kompletny oraz został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Skład zespołu projektowego

Branża	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Sanitarna	Karolina Łakis	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	POM/0100/PWBS/19	
Konstrukcyjna	Sławomir Kosik	Konstrukcyjno - budowlana	183/Gd/2002	

Skład zespołu sprawdzającego

Branża	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Sanitarna	Henryk Łowicki	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	3568/Gd/88	
Konstrukcyjna	Sławomir Golonka	Konstrukcyjno - budowlana	POM/0091/PWOK/14	

I CZĘŚĆ OPISOWA

1 Rozwiązanie techniczno-budowlane

Przedmiotem inwestycji jest budowa stacji retencjonowania wody (SRW) wraz z systemami pompowymi w miejscowości Grabówko oraz niezbędnymi przebudowami sieci wodociągowej oraz rozbiórką starych budynków SUW.

1.1 Budynek stacji retencjonowania wody

Przedmiotem opracowania jest budynek jednokondygnacyjny stacji retencjonowania wody. Projektowany budynek jest prostym obiektem jednonawowym o konstrukcji murowanej z bloczków z betonu komórkowego na zaprawie M5. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych na zaprawie M5. Budynek jest w górnej części obwiedziony wieńcem o szerokości 24,0 cm. Ściany podłużne są usztywnione słupkami betonowymi 12/24 i 24/120 w miejscu filarka międzyokiennego.

Dach jętkowy, dwuspadowy, bez pełnego deskowania kryty blachodachówką 0,5mm na membranie stosowanych do dachów bez odeskowania.

Zestawienie powierzchni i kubatury części dobudowywanej (wg PN-ISO 9836:1997):

- powierzchnia użytkowa – 26,00 m²;
- powierzchnia całkowita zabudowy – 33,60 m²;
- kubatura brutto – 145,5 m³.

Istniejący budynek SRW znajdujący się na działce nr 15/1 w m. Grabówko należy rozebrać, a odpady budowlane i rozbiórkowe powstałe przy rozbiórce należy składować w wyznaczonym miejscu, następnie zlecić firmie zewnętrznej wywóz i prawidłową utylizację.

1.1.1 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

Ławy żelbetowe monolityczne na 10 cm podkładzie z chudego betonu o wysokości 40 cm zbrojone prętami Ø12 (BSt500); strzemiona Ø6 (BSt500).

Mury fundamentowe murowane z bloczków betonowych na zaprawie cem. M5 obłożone 6,0 cm warstwą styroduru xps.

Ściany zewnętrzne z bloczków gazobetonowych gr. 24 cm na zaprawie cem.-wap. M3, ocieplone od zewnątrz 10 cm warstwą styropianu pokrytego warstwą tynku mineralnego na siatce.

Wieńce, nadproża monolityczne, żelbetowe z betonu C16/20 zbrojone stalą BSt500, strzemiona ze stali BSt500, ocieplone są 10 cm warstwą styropianu.

Słupy monolityczne 24/24 i 120/24 z betonu C16/20 zbrojone stalą BSt500.

Dach dwuspadowy /spadek 40%, drewniany, jętkowy, o rozstawie krokwi 100-110 cm. Krokwie 8/16 oparte na murlatach 14/14. Jętki z dwóch desek 4/12. Klasa drewna C24. Ołączenie pod pokrycie blachodachówki.

Uwaga! Konserwacja drewna preparatem do zabezpieczenia drewnianych elementów budowlanych wewnątrz budynków o właściwościach chroniących drewno przed rozwojem grzybów i owadów, przed rozprzestrzenianiem się ognia (klasa NRO) oraz zabezpiecza drewno do stopnia niezapalności.

Podłogi - posadzka betonowa zbrojona na 8 cm warstwie styropianu.

Izolacje

1/ przeciwwilgociowe ścian fundamentowych

- pozioma (w postaci warstwy papy termozgrzewalnej podkładowej) na ławie i w miejscu łączenia ścian fundamentowej i ścian z pustaków;

- pionowa – ściany fundamentowe – lepik asfaltowy na zimno.

2/ termiczne

- podłoga piwnicy – 8 cm styropianu posadzkowego;
- dach – 15 cm wełny mineralnej pod membrana dachową;
- ściany zewnętrzne – 10 cm styropianu;
- ściany fundamentowe – 6 cm styropianu xps zabezpieczony folią kubelkową.

1.1.2 Roboty wykończeniowe

Tynki.

- zewnętrzne – mineralne na siatce baranek 2 mm,
- wewnętrzne – cem-wap. kat. III

Okładziny

- konstrukcji dachu z płyt gipsowo-kartonowych na ruszcie metalowym 12,5 mm.

Parapety

- wewnętrzne plastikowe białe PCV,
- zewnętrzne blachy ocynkowanej powlekanej.

Obróbki blacharskie

- rynny, rury spustowe z blachy ocynkowanej 0,5mm powlekanej, kolor do uzgodnienia z inwestorem.

1.1.3 Obliczenia statyczne

1) Zebranie obciążeń

a. Stropodach–dach o nachyleniu $\alpha = 40,00^\circ$

Nachylenie dachu $\alpha = 40,00^\circ$ $\sin \alpha = 0,643$ $\cos \alpha = 0,766$ $\tan \alpha = 0,839$

Obciążenie prostopadłe do połaci dachu.

Stałe -

- dachówka	0,50	*1,2	=	0,60 kN/m ²
- łąty, kontrłaty	0,05	*1,3	=	0,07 kN/m ²
- folia paroprzepuszczalna	0,03	*1,3	=	0,04 kN/m ²
- krokwie (sosna 8x16) -				
0,08*0,16*5,5/0,9 =	0,08	*1,1	=	0,09 kN/m ²
- wełna mineralna 20 cm-				
-0,20*1,0 =	0,20	*1,2	=	0,22 kN/m ²
- paroizolacja -	0,05	*1,3	=	0,07 kN/m ²
- płyta gipsowo kartonowa				
0,0125*12,0=	0,15	*1,2	=	0,18 kN/m ²
g=	1,06	*1,20	=	1,27 kN/m²

Śnieg – wg PN-EN 1991-1-3 - październik 2005 - strefa 3

$$S = i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$$

$$i = 0,8 \text{ dla } > 30^\circ$$

$$C_e = 1,0 \quad C_t = 1,0 \quad S_k = 1,2$$

$$S_1 = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = \mathbf{0,96} \quad \mathbf{*1,5} = \mathbf{1,44 \text{ kN/m}^2}$$

Wiatr – wg PN-B-02011:1977/Az1 strefa I

$$P_k = q \cdot C_e \cdot C_s \cdot \beta \cdot \gamma \quad q = 0,3 \text{ kN/m}^2 \quad \text{teren B}$$

$$5 < z < 20 \Rightarrow C_e = 0,7 \quad \beta = 1,8 \quad \gamma = 1,3$$

C wg pkt Z1-3

$$\text{dla } \alpha = 18,00^\circ \quad C_1 = 0,4 \\ C_2 = -0,4$$

$$\text{Parcie} - W = 0,30 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 1,8 = 0,15 \quad * 1,5 = 0,23 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Ssanie} - W_1 = 0,30 \cdot 0,7 \cdot (-0,4) \cdot 1,8 = -0,15 \quad * 1,5 = -0,23 \text{ kN/m}^2$$

Zestawienie obciążeń dla nachylenia $\alpha = 40,0^\circ$ $\sin \alpha = 0,643$ $\cos \alpha = 0,766$ $\tan \alpha = 0,839$

Typ obciążenia	do połaci dachu [kN/m ²]		do połaci dachu [kN/m ²]
	strona nawietrzna	strona zawietrzna	
Stale $g = 1,06$	$x \cos \alpha$ $0,811 \times 1,2 = 0,97$	$x \cos \alpha$ $0,811 \times 1,2 = 1,10$	$x \sin \alpha$ $0,68 \times 1,2 = 0,82$
Śnieg $g_n = 0,96$	$x \cos^2 \alpha$ $0,56 \times 1,5 = 0,84$	$x \cos^2 \alpha$ $0,56 \times 1,5 = 0,84$	$\sin \alpha \times \cos \alpha$ $0,47 \times 1,5 = 0,71$
Wiatr $g_n = 0,20$ $g_z = -0,20$	$0,23 \times 1,5 = 0,35$	$-0,23 \times 1,5 = -0,35$	—
RAZEM(max) [kN/m ²]	$1,60 \times 1,35 = 2,16$	$1,14 \times 1,39 = 1,59$	$1,15 \times 1,33 = 1,53$
RAZEM rozstaw krokwi 1,0 m [kN/m ²]	$1,60 \times 1,35 = 2,16$	$1,14 \times 1,39 = 1,59$	$1,15 \times 1,33 = 1,53$
RAZEM rozstaw krokwi 1,1 m [kN/m ²]	$1,76 \times 1,35 = 2,38$	$1,25 \times 1,39 = 1,75$	$1,27 \times 1,33 = 1,68$

b. Wieniec + ocieplenie

Obciążenie na 1 m² wieńca

$$\begin{aligned} & \text{- żelbet } -25,0 \cdot 0,24 = 6,00 \cdot 1,1 = 6,60 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{- styropian gr. 10 cm } - 0,45 \cdot 0,10 = 0,05 \cdot 1,2 = 0,06 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{- tynk mineralny } 15 \cdot 0,006 = 0,09 \cdot 1,3 = 0,12 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{- tynk 1,5cm } -0,015 \cdot 19 = 0,29 \cdot 1,3 = 0,38 \text{ kN/m}^2 \\ & \quad \quad \quad \mathbf{g = 6,43 \cdot 1,11 = 7,16 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

c. Ściana zewnętrzna gr. 24+10=34cm

Obciążenie na 1 m² ściany

$$\begin{aligned} & \text{- gazobeton 24cm } - 9,0 \cdot 0,24 = 2,16 \cdot 1,2 = 2,59 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{- styropian 10 cm } - 0,45 \cdot 0,10 = 0,05 \cdot 1,2 = 0,06 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{- tynk mineralny } 15 \cdot 0,006 = 0,09 \cdot 1,3 = 0,12 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{- tynk 1,5cm } - 0,015 \cdot 19 = 0,29 \cdot 1,3 = 0,37 \text{ kN/m}^2 \\ & \quad \quad \quad \mathbf{g = 2,59 \cdot 1,21 = 3,14 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

d. Ściana fundamentowa gr. 24cm

Obciążenie na 1 m² ściany

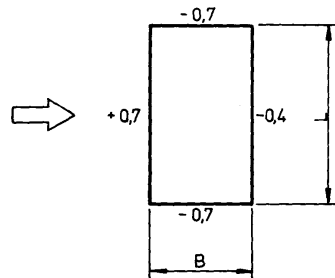
$$\begin{aligned} & \text{- bloczki bet. gr. 24cm } -23,0 \cdot 0,24 = 5,52 \cdot 1,2 = 6,62 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{- styropian gr. 10 cm } - 0,45 \cdot 0,10 = 0,05 \cdot 1,2 = 0,06 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{- izolacja dwustronna } - = 0,10 \cdot 1,3 = 0,13 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{- 2*tynk 1,5cm } -2 \cdot 0,015 \cdot 19 = 0,58 \cdot 1,3 = 0,74 \text{ kN/m}^2 \\ & \quad \quad \quad \mathbf{g = 6,25 \cdot 1,21 = 7,55 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

e. Obciążenie ścian wiatrem

Obciążenie na 1 m² ściany: (I strefa obciążenia wiatrem)

$$a) \quad \frac{H}{L} < 2$$

$$\frac{B}{L} < 1$$



$$\text{parcie } p_1 = 0,30 \cdot 0,7 \cdot 1,8 \cdot 0,7 = 0,26 \quad * 1,5 = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{ssanie } s_1 = 0,30 \cdot 0,7 \cdot 1,8 \cdot (-0,4) = -0,15 \quad * 1,5 = -0,22 \text{ kN/m}^2$$

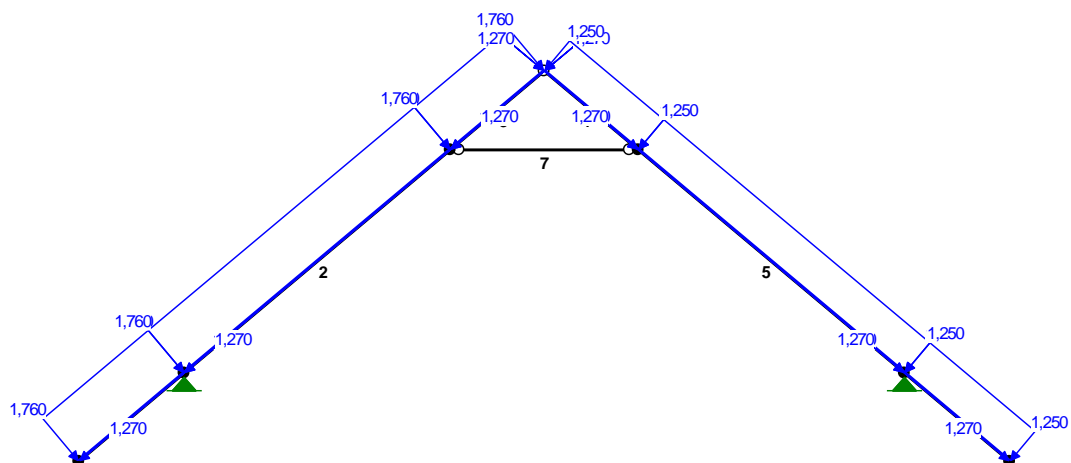
2) Konstrukcja dachu.

a. Krokwie $l=4,24$ m

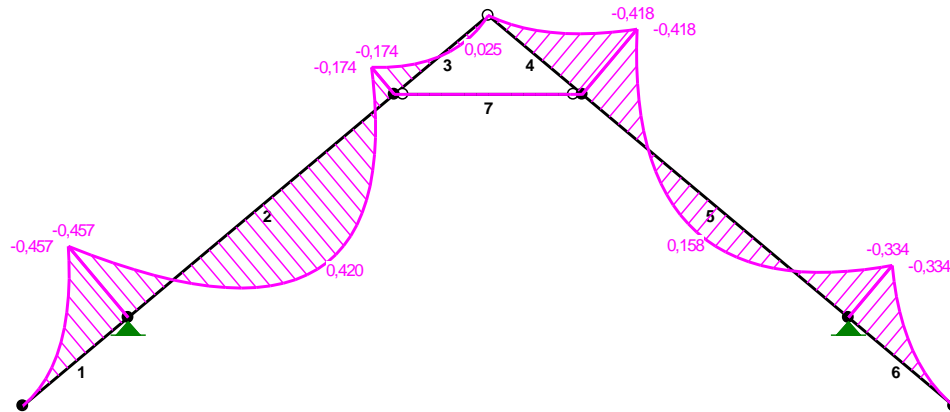
Obciążenia wg poz.0.1.

Rozstaw krokwi max 1,1 m.

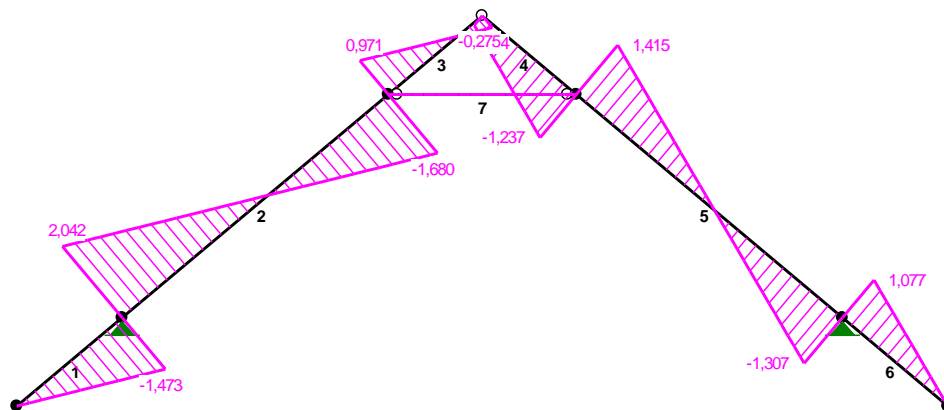
OBCIĄŻENIA:



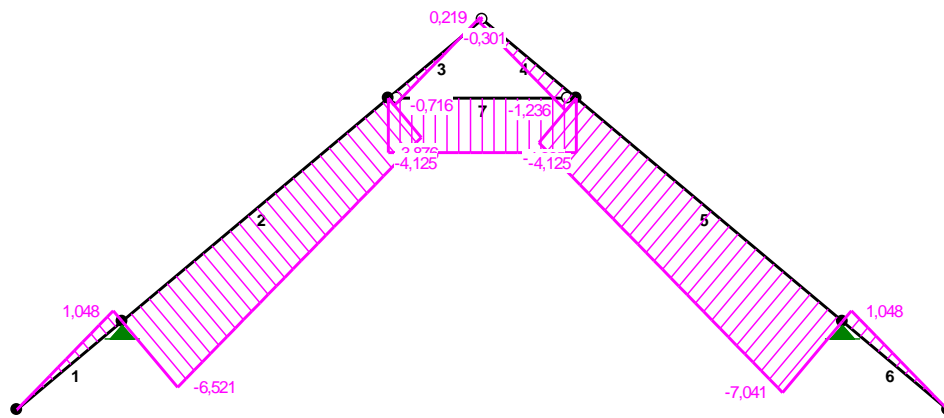
MOMENTY :



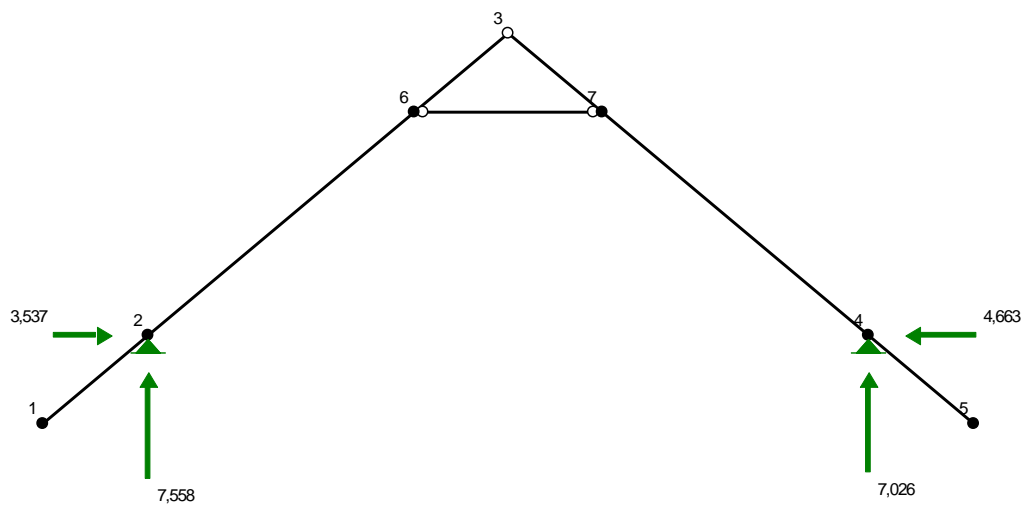
TNĄCE :



NORMALNE :



REAKCJE PODPOROWE :



oblicz. $R_1 = 7,56 \text{ kN}$ $N_1 = 3,54 \text{ kN}$ $R_2 = 7,03 \text{ kN}$ $N_2 = 4,66 \text{ kN}$
 charakt. $(5,61)$ $(2,62)$ $(5,18)$ $(3,52)$

Wymiarowanie –

przyjęto **drewno klasy C-24** wg PN –B-03150:2000

$f_{mk} = 24,0 \cdot 0,8 = 19,2 \text{ MPa}$ wsp. korekcyjny $m = 0,80$

$f_{rok} = 14,0 \cdot 0,8 = 11,2 \text{ MPa}$

$f_{c0k} = 21,0 \cdot 0,8 = 16,8 \text{ MPa}$

$E_{0mean} = 11000 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$

$\beta_c = 0,2$

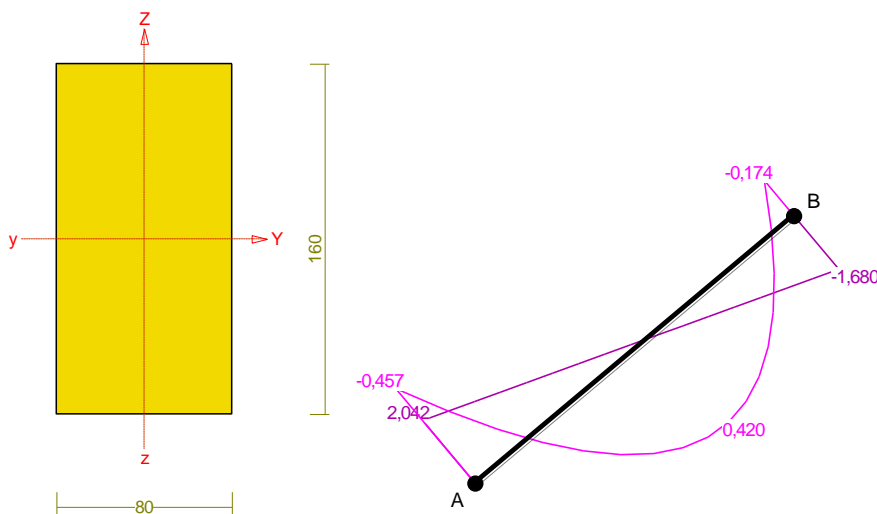
$f_{c0k} = 21 \text{ MPa}$

$k_{mod} = 0,9$

$\gamma_M = 1,3$ $f_{myk} = 24 \text{ MPa}$

– przyjęto krokwie -

 **8x16 cm**



Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a = 0,00 \text{ m}$; $x_b = 1,57 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 6,521 / 128,00 \times 10 = \mathbf{0,51} < \mathbf{5,87} = 0,605 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a = 0,00 \text{ m}$; $x_b = 1,57 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,51}{1,013 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{1,34}{11,08} = \mathbf{0,173} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,51}{0,605 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{1,34}{11,08} = \mathbf{0,171} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a = 0,00 \text{ m}$; $x_b = 1,57 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,457 / 341,33 \times 10^3 = \mathbf{1,34} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a = 0,00 \text{ m}$; $x_b = 1,57 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,34}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,121} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{1,34}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,085 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,57$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,51^2}{9,69^2} + \frac{1,34}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,124 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,51^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{1,34}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,087 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,57$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,24^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,24 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

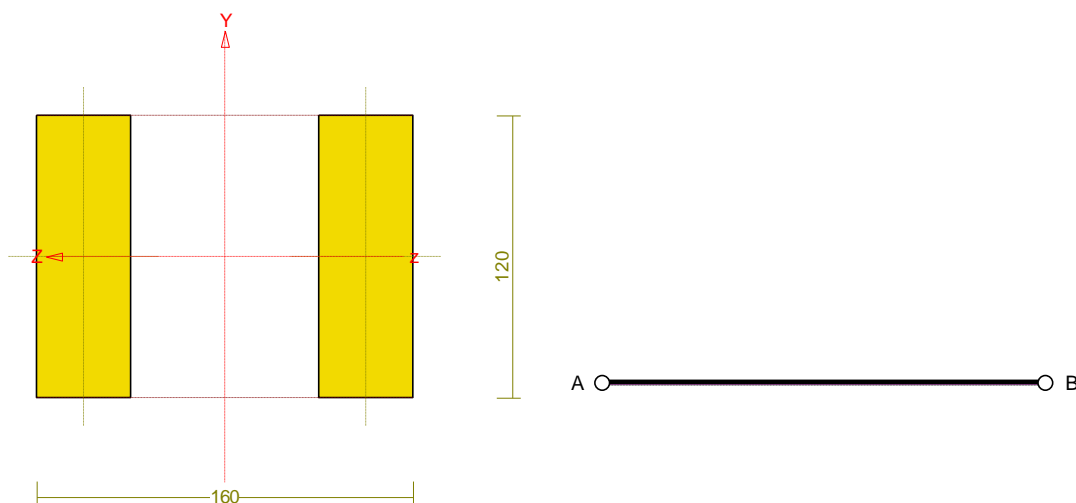
Wyniki dla $x_a=0,98$ m; $x_b=0,59$ m, przy obciążeniach „ABC”.

$$U_{z,fin} = 0,0 + -0,7 = \mathbf{0,7 < 10,4} = U_{net,fin}$$

b. Jętki

– przyjęto jętki -

2x 4x12 cm



Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=0,85$ m, przy obciążeniach „ABC”.

$$\sigma_{c,0,d} = N/A_d = 4,125 / 96,00 \times 10 = \mathbf{0,43 < 9,63} = 0,994 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Nośność przewiązek:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=0,85$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Do połączenia przewiązek, przyjęto łączniki mechaniczne w postaci śrub o średnicy 12,0 mm. Łączniki należy umieścić w uprzednio nawierconych otworach.

$$(F_1 / R_d)^2 + (F_{1,x} / R_d)^2 = (0,0 / 3517,6)^2 + (16,9 / 26218,0)^2 = \mathbf{0,000 < 1} = 1$$

Przyjęto przewiązki szerokości $l_2 = 250 \text{ mm}$.

Nośność przewiązek:

$$\sigma = M_p / W = 0,003 / 1250,00 \times 10^3 = \mathbf{0,00} < \mathbf{11,08} = f_{m,d}$$

$$\tau = 1,5 V_p / A = 1,5 \times 0,050 / 300,00 \times 10 = \mathbf{0,00} < \mathbf{1,15} = f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=0,85 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”.

$$u_{y,fin} = 0,0 + -0,3 = \mathbf{0,3} < \mathbf{5,7} = u_{net,fin}$$

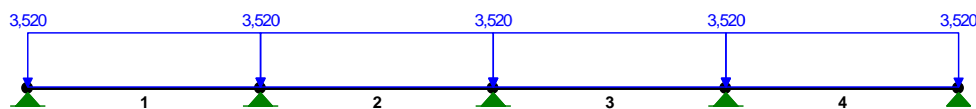
3) Kondygnacja

a. Wieniec 24/24 I = 1,69+1,69+1,68+1,68 = 6,74 m

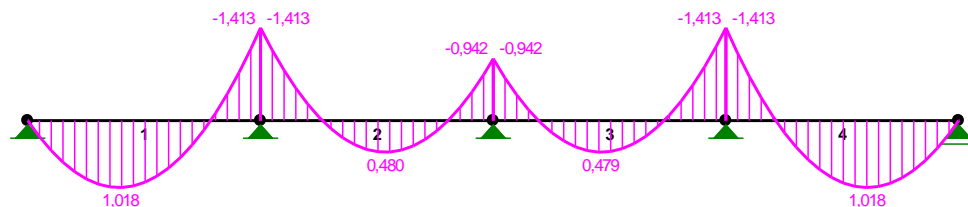
Obciążenia :

$$\text{- obc.poziome podpory z poz. 1.1. -} \quad = 3,52 * 1,32 \quad = 4,66 \text{ kN/m}^2$$

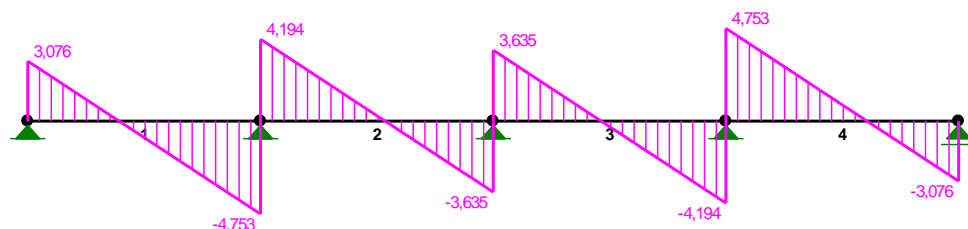
Schemat statyczny



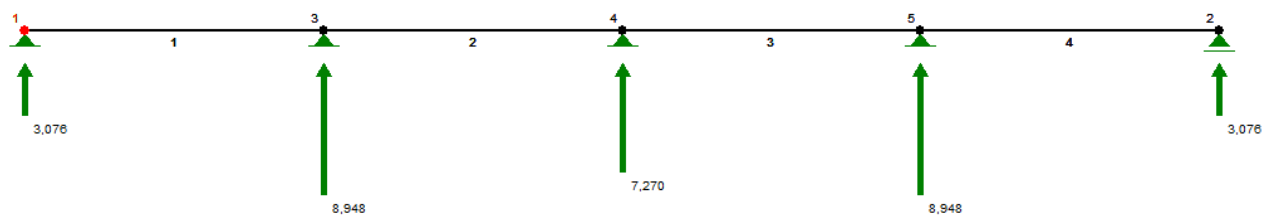
MOMENTY :



TNĄCE :



REAKCJE PODPOROWE:



oblicz. $R_{\max} = 8,95 \text{ kN}$
charakt. (6,78)

$M_{\max} = 1,41 \text{ kNm}$

Wymiarowanie – przyjęto beton **C16/20** stal – **BSt500**
 $f_{cd} = 10,60 \text{ MPa}$ $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

$h = 24,0 \text{ cm}$ $d = 24 - 3 = 21 \text{ cm}$

Zbrojenie

Przyjęto bokami 3 $\phi 12$ (BSt500) co 10 cm
Strzemiona $\phi 6$ (BSt500) co 20

b. Nadproża

Nadproże N1 $L_0 = 1,05 * 1,50 = 1,575 \text{ m}$, $b/h = 24/24$

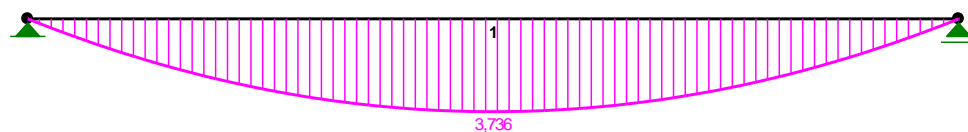
Obciążenia :

- obc. z poz. 1.1 –	$5,61/1,1$	$= 5,1 * 1,35$	$= 6,89 \text{ kN/m}$
- obc. ścianą z poz. 0.3	$2,59 * 0,56$	$= 1,45 * 1,21$	$= 1,75 \text{ kN/m}$
- wieniec i c.własny poz. 0.2	$2 * 6,43 * 0,24$	$= 3,09 * 1,11$	$= 3,43 \text{ kN/m}$
	q	$= 9,64 * 1,25$	$= 12,07 \text{ kN/m}$

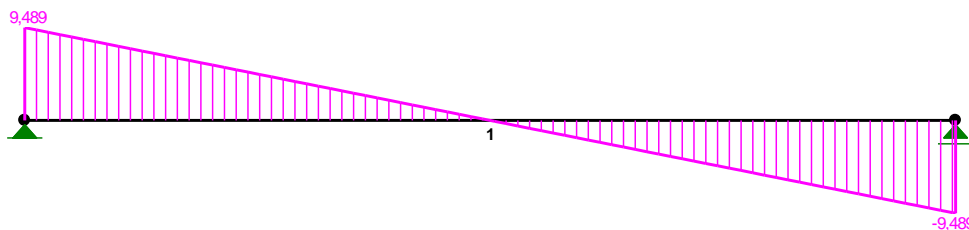
Schemat statyczny



MOMENTY :



TNĄCE :



REAKCJE PODPOROWE :



oblicz. $R_1 = 9,49 \text{ kN}$ $R_2 = 9,49 \text{ kN}$
charakt. (7,59) (7,59)

Wymiarowanie – przyjęto beton **C16/20**
 $f_{cd} = 10,60 \text{ MPa}$

stal – **BSt500**
 $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

$h = 24 \text{ cm}$ $d = 24 - 3 = 21 \text{ cm}$; $b = 24 \text{ cm}$

Zbrojenie

Przyjęto 2 · · · (BSt500) górą i dołem

Strzemiona · · · (BSt500) co 15 na całej długości

Nadproże N2 $L_o = 1,05 * 1,50 = 1,575 \text{ m}$, $b/h = 24/24$

Zbrojenie j.w.

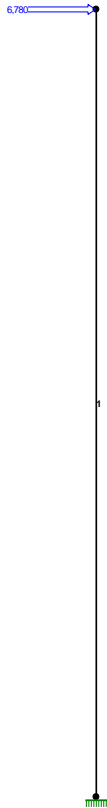
c. Słupki ścienne

Słupek S1 $b/h = 24/24$

Obciążenie [kN] :

- obc. z poz. 2.1 –

$= 6,78 * 1,32 = 8,95 \text{ kN}$
+ ciężar własny (obciążenie pionowe)

Schemat statyczny

oblicz. $M_{\max} = 36,69 \text{ kNm}$ $T_{\max} = 8,95 \text{ kN}$

Wymiarowanie – przyjęto beton **C16/20**

$f_{cd} = 10,60 \text{ MPa}$

stal – **BSt500**

$f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

$h = 24 \text{ cm}$ $d = 24 - 3 = 21 \text{ cm}$; $b = 24 \text{ cm}$

Zbrojenie

Przyjęto $6\phi 12(\text{BSt500})$ dołem i górą ;

Strzemiona $\phi 6(\text{BSt500})$ co 10, 20

Słupiek S2 b/h=120/24

Przyjęto zbrojenie j.w.

4) Fundamenty

a. Ława fundamentowa

Obciążenia [kN/m]:

- obc. z poz. 1.1	5,61/1,1	= 5,1 * 1,35	= 6,89 kN/m
- obc. ścianą z poz. 0.3	2,59*2,80	= 7,25 * 1,21	= 8,77 kN/m
- wieniec poz. 0.2	6,43*0,24	= 1,54 * 1,11	= 1,71 kN/m
- ściana fundamentowa poz. 0.4.	6,25*0,95	= 5,94 * 1,21	= 7,18 kN/m
	q	= 19,83 * 1,25	= 24,55 kN/m

Przyjęto ławę b/h=50/40 zbrojoną 4Ø12 (BSt500), strzemiona Ø6 (BSt500) ca 25 cm.

1.2 Stacja retencjonowania wody

1.2.1 Zestaw hydroforowy

Projektowana stacja retencjonowania wody w miejscowości Grabówko ma na celu podniesienia ciśnienia na sieci wodociągowej oraz polepszenia jakości korzystania z wodociągu mieszkańców miejscowości Grabówko.

Dane do doboru:

- Ciśnienie tłoczenia zestawu – 6 atm.;
- Q_{hmax} - 20 m³/h;
- Wodociąg DN100.

Na podstawie danych przekazanych przez inwestora dobrano zestaw hydroforowy składający się z 3 pomp + 1 rezerwowa o parametrach:

- Max ciśnienie pracy – 10 bar;
- Rurociąg tłoczny/ssawny – DN100;
- Moc zestawu – 9 kW (3x 3kW);
- Pompy pionowe, wielostopniowe, wysokosprawne,
- Wirnik o zredukowanym nacisku poosiowym,
- Klasa sprawności silnika IE3;
- Napięcie nominalne 3x 400V;
- Elementy konstrukcyjne ze stali 1.4301.

Do zestawu zaprojektowano dodatkowe moduły takie jak system wizualizacji, sterowanie urządzeniem za pomocą sterownika PLC, rozdzielnia sterownicza.

System wizualizacji składa się z :

- Modem GSM/GPRS,
- Karta SIM w prywatnym APN,
- System publikacji danych przez przeglądarkę www.

System opiera się na ciągłym podglądzie parametrów pracy urządzeń w trybie GPRS z możliwością sterowania, przeglądania raportów z pracy urządzeń, możliwością wpinania innych obiektów do systemu oraz możliwością drukowania i eksportowania danych do MS Excel, pdf, cvs oraz txt.

Wyposażenie rozdzielni sterowniczej składa się ze swobodnie programowalnego sterownika PLC z panelem dotykowym, przetwornicą częstotliwości, aparatury zabezpieczająco-łączyeniowej, kontroli zasilania faz, obudowy metalowej, rozłącznika głównego.

1.2.2 Zbiornik retencyjny

Pojemność zbiornika retencyjnego obliczono jako niezbędną wielkość do wyrównania różnicy między rozbiorem wody w ciągu doby, a dopływem jej z ujęcia wynosi:

$$V_u = (Q_{dmax}/100) \times P \text{ [m}^3\text{]}$$

Gdzie:

P – największa niezbędna objętość wody w zbiorniku, wyrażona w % Q_{dmax}

P= 11,2% (na podstawie tabeli z zaleceń IMUZ Falenty)

$Q_{dmax} = 20 \text{ m}^3/\text{h} = 480 \text{ m}^3/\text{d}$

$$V_u = (480/100) \times 11,2 = 53,8 \text{ m}^3$$

Zaprojektowano zbiornik o pojemności 50 m³ pionowy, stalowy jednokomorowy służący do magazynowania pitnej wody. Zbiornik wykonany z elementów stalowych nierdzewnych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włazy rewizyjne:

- na dachu właz prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza właz okrągły.

Ponadto zbiornik wyposażony jest w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $P_o = 1,0$ MPa i znajdują się w dnie zbiornika, co wymaga uwzględnienia przy wykonywaniu fundamentu.

Izolacja termiczna zbiornika na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego a także zadaszenie oraz właz na dachu. Izolacja na zewnątrz zabezpieczona płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej lub z blachy aluminiowej, ocynkowanej lakierowanej.

Dane techniczne:

- Pojemność całkowita 50 m³;
- Króciec tłoczny DN80;
- Króciec spustowy DN100;
- Króciec przelewowy DN100;
- Króciec ssący DN100.

1.3 Rurociągi zewnętrzne

Projektowane rurociągi zewnętrzne ciśnieniowe, tj.:

- rurociąg wody DN100 od istniejącej sieci do zestawu pompowego,
- rurociąg nalewowy DN80 z budynku SRW do zbiornika retencyjnego,
- rurociąg ssący wody DN100 ze zbiornika retencyjnego do budynku SRW,
- rurociąg tłoczny wody DN100 z budynku SRW do istniejącej sieci wiejskiej,

należy wykonać z rur PE100 RC SDR17 PN10 w technologii dwuwarstwowej, zgrzewane doczołowo lub elektrooporowo, PN10. Do połączeń kołnierzowych rurociągów PE należy zastosować kołnierze ruchome dociskowe powlekane polipropylenem lub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej. Kształtki winny być

wykonane z polietylenu PE100 RC SDR 17, na ciśnienie nominalne PN10, w całości w systemie jednego producenta. Kształtki i rury łączone doczołowo muszą odpowiadać tej samej klasie PE i SDR. Przed przystąpieniem do zgrzewania należy upewnić się czy pierścienie obejm i śruby mocujące zgrzewarki odpowiadają rozmiarom łączonych rur. Jeżeli pierścienie obejm umożliwiają montaż rur łącznie z warstwą ochronną PE to długość zdejmowanej warstwy ochronnej można ograniczyć do 1,5 cm od czoła rury. W sytuacji konieczności odsłonięcia warstwy ochronnej na potrzeby montażu zgrzewarki, po wykonaniu zgrzewu należy założyć opaskę termokurczliwą PE-X z klejem termokurczliwym. Na załamaniach trasy przewidziano bloki oporowe z betonu klasy B15.

Wodociąg układać w suchym wykopie na głębokości min. 1,6 m, zapewniając przykrycie do wierzchu rury 1,5 m. Wodociąg układać w suchym wykopie na głębokości min. 1,5 m. Montaż rurociągu wykonywać przy dodatnich temperaturach otoczenia. Rury na całej długości powinny ściśle przylegać do podłoża na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu. Nie wolno wykonywać zgrzewania przy dużej wilgotności powietrza. W celu zapewnienia poprawności wykonania zgrzewu należy końcówki rur ustawić osiowo.

Po ułożeniu wodociąg:

- poddać próbie ciśnieniowej wg PN-EN 805 z 2022 r.,
- poddać dezynfekcji i płukaniu,
- uzyskać pozytywne wyniki badań bakteriologicznych.

1.3.1 Armatura i kształtki

Armaturę i kształtki zaprojektowano jako kołnierzowe, wykonane z żeliwa sferoidalnego. Armatura odcinająca z miękkim uszczelnieniem. Kształtki wykonać z polietylenu rodzaju PE 100 RC SDR17 PN10, na ciśnienie nominalne PN10. Połączenie zaprojektowano jako rurowo – kołnierzowe z zabezpieczeniem przeciw wysuwowym oraz tuleje kołnierzowe. Kształtki i rury łączone doczołowo muszą odpowiadać tej samej klasie PE i SDR.

Zasuwy

Dla zasuw zaprojektowano obudowy teleskopowe zabezpieczone żeliwną skrzynką uliczną. Skrzynkę uliczną obrukować betonem o wymiarach 50 x 50 cm i oznaczyć tabliczką informacyjną. Zaprojektowano zasuwę w zabudowie krótkiej F-4, obudowa i głowica z żeliwa sferoidalnego EN-GJS400 zgodnie z EN I 563 z ochroną antykorozyjną za pomocą powłoki z proszków epoksydowych, grubość powłoki ochronnej min. 250 μ m i nie większa niż 800 μ m, uszczelnienie pokryw z korpusem za pomocą uszczelki zagłębionej w korpusie. Trzpień ze stali nierdzewnej walcowanej z uszczelnieniem min. potrójnym, trzpień łączący teleskopowy ruchomy oryginalny danego producenta zasuwę. Klin z żeliwa sferoidalnego lub mosiądzu z pełnym przelotem nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie powłoką EPDM, prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuwę, stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu lub materiału porównywalnego. Prowadnice klina wyposażone we wkładki ślizgowe. Pełen przelot przez zasuwę o średnicy nominalnej zasuwę.

Koniec przedłużenia trzpienia (teleskopowy) zasuwę znajdujący się na głębokości ok. 15-25 cm od powierzchni terenu wyprowadzony został do skrzynki ulicznej. Skrzynkę uliczną do zasuw zaprojektowano z żeliwa o wysokości min. 270 mm z pokrywą żeliwną o wymiarach średnicy min. 150 mm. Skrzynki uliczne w terenie nieutwardzonym należy umocnić (obetonowanie, asfaltowanie, zabrukowanie) w promieniu min. 0,25 m licząc od trzpienia. Skrzynki należy montować na pierścieniach odciążających, które je zabezpieczą przed osiadaniem w gruncie lub nawierzchni.