

OPIS TECHNICZNY

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

1. Podstawa opracowania.

- podkłady architektoniczno-budowlane;
- Polskie Normy Budowlane;
- Opinia geotechniczna dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych pod planowaną budowę świetlicy - Geo-Eko-Consulting mgr Aleksander Grzeszczak, czerwiec 2013

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji budynku świetlicy oraz wiaty na grilla w Kicinie, ul. Nowe Osiedle, działka ewid. Nr 81/5, ark. 4, gm. Czerwonak.

3. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje rozwiązania konstrukcyjne oraz materiałowe w zakresie projektu budowlanego.

4. Uwagi dotyczące posadowienia budynku.

Na podstawie opinii geotechnicznej z czerwca 2013r. wykonanej przez firmę Geo-Eko-Consulting mgr Aleksander Grzeszczak, stwierdzono, że projektowany obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej w mało skomplikowanych warunkach gruntowo-wodnych.

W miejscu projektowanej inwestycji znajdują się grunty sypkie w postaci piasków drobnych o $I_D = 0,30-0,50$ oraz grunty spoiste w postaci piasków gliniastych o $I_L = 0,25-0,30$.

W związku z powyższym przyjęto posadowienie na ławach fundamentowych.

Uwagi:

Wykopy należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą. Nie wolno naruszyć naturalnej struktury gruntu w poziomie posadowienia. Ostatnią warstwę gruntu należy usunąć ręcznie oraz zabezpieczyć warstwą podbetonu gr. 10cm.

Ewentualne grunty nasypowe w poziomie posadowienia należy zastąpić chudym betonem lub zagęszczoną podsypką piaskową. Należy posadawiać minimum 80cm poniżej poziomu terenu.

Fundamenty należy zasypać gruntem spoistym pochodzącym z wykopów.

5. Rozwiązania materiałowe.

Konstrukcje żelbetowe:

- beton C20/25
- stal zbrojeniowa A-IIIN (RB 500W), A-I (St3SX)

Konstrukcje murowe:

- ściany fundamentowe: z bloczków betonowych klasy 15MPa
- ściany konstrukcyjne nadziemne: pustaki ceramiczne Porotherm P+W klasy 15MPa

Stropy:

- strop gęstożebrowy strunobetonowy Murotherm SBS 170

6. Założenia przyjęte do obliczeń.

Obciążenia zebrano zgodnie z:

- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

- PN-80/B-02010 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-80/B-02010/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-77/B-02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- PN-77/B-02011/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

Obliczenia wykonano zgodnie z:

- PN-B-03264 grudzień 2002: Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03002: lipiec 2007 - Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczenia.
- PN-81/B-03020 - Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

7. Obciążenia przyjęte do obliczeń.

Obciążenia klimatyczne:

- obciążenie śniegiem – przyjęto charakterystyczną wartość obciążenia śniegiem gruntu $Q_k=0,9$ kN/m² (strefa 2);
- obciążenie wiatrem – przyjęto charakterystyczną wartość ciśnienia prędkości wiatru $q_k=0,3$ kPa (strefa I);

Obciążenia stałe:

- układ warstw obciążeń według rysunków architektonicznych;

8. Opis elementów konstrukcji.

POZ. Ł1 – łąwa fundamentowa:

Zaprojektowano łąwę fundamentową z betonu klasy C20/25. Wysokość łąwy wynosi 40cm, szerokość 70cm. łąwę należy zbroić podłużnie ośmioma prętami $\varnothing 12$ A-IIIIN RB 500W (4 pręty dołem, 4 pręty górą) oraz strzemionami czterociętymi $\varnothing 6$ A-I St3SX w rozstawie co 30cm. Poziom posadowienia łąwy wynosi -1,10m względem poziomu "zero".

Ławę fundamentową należy wykonać na warstwie podbetonu gr. minimum 10cm.

POZ. Ł2 – łąwa fundamentowa:

Zaprojektowano łąwę fundamentową z betonu klasy C20/25. Wysokość łąwy wynosi 40cm, szerokość 60cm. łąwę należy zbroić podłużnie ośmioma prętami $\varnothing 12$ A-IIIIN RB 500W (4 pręty dołem, 4 pręty górą) oraz strzemionami czterociętymi $\varnothing 6$ A-I St3SX w rozstawie co 30cm. Poziom posadowienia łąwy wynosi -1,10m względem poziomu "zero".

Ławę fundamentową należy wykonać na warstwie podbetonu gr. minimum 10cm.

POZ. Ł3 – łąwa fundamentowa:

Zaprojektowano łąwę fundamentową z betonu klasy C20/25. Wysokość łąwy wynosi 40cm, szerokość 60cm. łąwę należy zbroić podłużnie ośmioma prętami $\varnothing 12$ A-IIIIN RB 500W (4 pręty dołem, 4 pręty górą) oraz strzemionami czterociętymi $\varnothing 6$ A-I St3SX w rozstawie co 30cm. Poziom posadowienia łąwy wynosi -1,30m względem poziomu "zero".

Ławę fundamentową należy wykonać na warstwie podbetonu gr. minimum 10cm.

POZ. Ł4 – łąwa fundamentowa:

Zaprojektowano łąwę fundamentową z betonu klasy C20/25. Wysokość łąwy wynosi 40cm, szerokość 60cm.

Ławę należy zbroić podłużnie ośmioma prętami Ø12 A-IIIN RB 500W (4 pręty dołem, 4 pręty górą) oraz strzemionami czteroczętymi Ø6 A-I St3SX w rozstawie co 30cm. Poziom posadowienia ławy wynosi -0,90m względem poziomu "zero".

Ławę fundamentową należy wykonać na warstwie podbetonu gr. minimum 10cm.

Ściany fundamentowe:

Ściany fundamentowe należy murować z bloczków betonowych klasy 15MPa.

Ściany konstrukcyjne nadziemia:

Ściany konstrukcyjne należy murować z pustaków ceramicznych Porotherm P+W kl. 15MPa na zaprawie cem.-wap. klasy M5.

Dane techniczne pustaków

Porotherm 30 P+W:

- wymiary – 300x248x238mm

- masa pustaka – 14kg/szt.

Porotherm 25 P+W:

- wymiary – 250x373x238mm

- masa pustaka – 18kg/szt.

Porotherm 18.8 P+W:

- wymiary – 188x498x238mm

- masa pustaka – 18kg/szt.

Ściany działowe

Ściany działowe należy murować z pustaków ceramicznych Porotherm P+W na zaprawie cem.-wap. klasy M5. Ściany działowe należy oddylać od stropu pozostawiając pomiędzy ścianą a stropem szczelinę gr. 1cm i wypełniając ją poliuretanową pianką montażową.

Wieńce żelbetowe W1 do W6:

Wieńce wykonać z betonu klasy C20/25 oraz zbroić podłużnie prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 30cm.

Wieniec żelbetowy W7, W8 i W8a:

Wieńce wykonać z betonu klasy C20/25 oraz zbroić podłużnie prętami Ø10 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 30cm.

POZ. T1 – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 19x25cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw strzemion do 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T1a – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 19x25cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw strzemion do 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T2 – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 30x30cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw strzemion do 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T3 – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 30x40cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić sześcioma prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw strzemion do 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T4 – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 30x45cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić sześcioma prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw

strzemion do 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T5 – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 25x40cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić sześcioma prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw strzemion do 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T5a – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 25x40cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić sześcioma prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw strzemion do 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T6 – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 25x30cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw strzemion do 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T7 – trzpień żelbetowy:

Trzpień w ścianie kolankowej o przekroju 19x25cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z wieńca stropowego.

POZ. T8 – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 25x25cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw strzemion do 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T9a, POZ. T9b, POZ. T9c, POZ. T9d, POZ. T9e, POZ. T9f – trzpienie żelbetowe:

Trzpienie o przekroju 25x25cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić czterema prętami Ø12 A-IIIN RB 500W oraz strzemionami Ø6 A-I St3SX w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw strzemion do 10cm. Trzpienie należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T10 – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 25x25cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Na długości zakładów zagęścić rozstaw strzemion do 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z ławy fundamentowej za pomocą wytyków. Trzpienie należy łączyć ze ścianą murowaną na strzępia.

POZ. T11, POZ. T11a – trzpień żelbetowy:

Trzpień o przekroju 25x25cm wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 10cm. Trzpień należy wyprowadzić z belko-wieńców.

POZ. B1 – belka żelbetowa:

Belka żelbetowa o schemacie belki wolnopodpartej. Przekrój belki 25x58cm. Belkę należy wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić górą i dołem prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami podwójnymi Ø6 A-I (St3SX). Ilość prętów oraz rozstaw strzemion według rys. wykonawczych.

POZ. B2 – belka żelbetowa:

Belka żelbetowa o schemacie belki wolnopodpartej. Przekrój belki 30x48cm. Belkę należy wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić górą i dołem prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami podwójnymi Ø6 A-I (St3SX). Ilość prętów oraz rozstaw strzemion według rys. wykonawczych.

POZ. B3 – belka żelbetowa:

Belka żelbetowa o schemacie belki wolnopodpartej. Przekrój belki 25x58cm. Belkę należy wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić górą i dołem prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami podwójnymi Ø6 A-I (St3SX). Ilość prętów oraz rozstaw strzemion według rys. wykonawczych.

POZ. B4 – belka żelbetowa:

Belka żelbetowa o schemacie belki wolnopodpartej. Przekrój belki 30x38cm. Belkę należy wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić górą i dołem prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami podwójnymi Ø6 A-I (St3SX). Ilość prętów oraz rozstaw strzemion według rys. wykonawczych.

POZ. B5 – belka żelbetowa:

Belka żelbetowa o schemacie belki wolnopodpartej. Przekrój belki 25x30cm. Belkę należy wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić górą i dołem prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami podwójnymi Ø8 A-I (St3SX). Ilość prętów oraz rozstaw strzemion według rys. wykonawczych.

POZ. B6 – belka żelbetowa:

Belka żelbetowa o schemacie belki wolnopodpartej. Przekrój belki 25x38cm. Belkę należy wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić górą i dołem prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami podwójnymi Ø6 A-I (St3SX). Ilość prętów oraz rozstaw strzemion według rys. wykonawczych.

POZ. B7 – belka żelbetowa:

Belka żelbetowa o schemacie belki wolnopodpartej. Przekrój belki 25x42cm. Belkę należy wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić górą i dołem prętami Ø16 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami podwójnymi Ø6 A-I (St3SX). Ilość prętów oraz rozstaw strzemion według rys. wykonawczych.

POZ. B8 – belka żelbetowa:

Belka żelbetowa o schemacie belki wolnopodpartej. Przekrój belki 25x55cm. Belkę należy wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić górą i dołem prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami podwójnymi Ø6 A-I (St3SX). Ilość prętów oraz rozstaw strzemion według rys. wykonawczych.

POZ. BW1, POZ. BW2 – belko-wieńce

Belko-wieńce o przekroju 25x30cm wykonać należy z betonu C20/25 i zbroić podłużnie dołem czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W), górą czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami czterociętymi Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 15cm.

POZ. BW3, POZ. BW4 – belko-wieńce

Belko-wieńce o przekroju 25x24cm wykonać należy z betonu C20/25 i zbroić podłużnie dołem czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W), górą czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami czterociętymi Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 15cm.

POZ. N1 – nadproże żelbetowe:

Przekrój nadproża 25x25cm. Nadproże należy wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić dołem czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W), górą dwoma prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm.

POZ. N2 – nadproże żelbetowe:

Przekrój nadproża 25x25cm. Nadproże należy wykonać z betonu klasy C20/25 i zbroić dołem czterema prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W), górą dwoma prętami Ø12 A-IIIN (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 14cm.

POZ. PŁ1 – płyta żelbet:

Zaprojektowano płytę żelbetową gr. 15cm z betonu klasy C20/25. Płytę należy zbroić dołem prętami głównymi Ø12 A-IIIN (RB 500W) w rozstawie co 10cm oraz prętami rozdzielczymi Ø6 A-I (St3SX) w rozstawie co 20cm. Co drugi pręt zbrojenia głównego należy odgiąć i poprowadzić górą przy podporach zgodnie z rysunkiem szczegółowym.

Podkonstrukcja pod centralę went.:

Zaprojektowano podkonstrukcję pod centralę wentylacyjną w postaci czterech belek stalowych o profilu IPE 100. Dwie belki oparte są na ścianach i stanowią podparcie dla dwóch kolejnych belek stalowych, które podtrzymują centralę. Belki należy opierać na ścianach za pośrednictwem poduszki betonowej gr. 15cm z betonu C20/25. Podkonstrukcję wykonać ze stali klasy S235.

Nadproża prefabrykowane w ścianach nośnych:

Nad częścią otworów w ścianach nośnych zaprojektowano nadproża prefabrykowane typu L19.

Nadproża w ścianach działowych gr. 12cm:

W ścianach działowych gr. 12cm zaprojektowano nadproża prefabrykowane strunobetonowe typu SBN 72.

Nadproża w ścianach działowych 8cm:

W ścianach działowych grubości 8cm należy wykonać nadproża z dwóch prętów $\varnothing 12$ A-IIIIN umieszczonych w warstwie zaprawy grubości 5cm.

Strop MUROTHERM SBS 170:

Zaprojektowano strop gęstożebrowy MUROTHERM SBS 170. Strop składa się ze strunobetonowych belek stropowych i keramzytobetonowych pustaków stropowych. Grubość stropu z nadbetonem wynosi 24cm, rozstaw żeber 60cm. Nad podporami należy umieścić zbrojenie podporowe w postaci siatki 10x10cm z prętów $\varnothing 10$. Dodatkowo każdą belkę stropową o długości powyżej 6m, należy przy podporze zazbroić dwoma prętami $\varnothing 14$ wyprowadzonymi z wieńca. W środku rozpiętości stropu należy umieścić zbrojenie rozdzielcze w postaci prętów $\varnothing 10$ ułożonych prostopadle do belek stropowych w odstępach 10cm, oraz prętów $\varnothing 6$ ułożonych prostopadle do prętów rozdzielczych w odstępach 20cm. Strop wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta stropu.

Parametry wytrzymałościowe dla żeber zespolonych stropu przy prawidłowym wykonaniu:

Mrd = 67,85kNm – wytrzymałość na zginanie

Vrd = 197,7kN – wytrzymałość na ścinanie

Msd = 40,6kNm - moment rysujący

9. Uwagi końcowe.

- Prace budowlane prowadzić pod kierunkiem osób uprawnionych, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych”;
- Wszystkie roboty budowlano – montażowe, a także odbiór robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, instrukcjami, przepisami BHP i Prawem Budowlanym;
- Wszelkie zmiany w stosunku do projektu należy uzgodnić z projektantem;
- Podane w projekcie nazwy własne produktów podane zostały ze względu na ważną funkcję tych materiałów w bezpieczeństwie konstrukcji i zaistniała konieczność jednoznacznego ich wskazania. Zmiana materiałów jest możliwa przy zastosowaniu materiałów równorzędnych o podobnych parametrach do podanych w opracowaniu oraz po wyrażeniu zgody przez autora opracowania na zaproponowane przez wykonawcę materiały.

Autor opracowania: mgr inż. Mariusz Boks

Podstawowe wyniki obliczeń.

Zestawienie obciążeń.

a) Obciążenia stałe:

OBCIĄŻENIA STAŁE DACHU				
Lp.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHAR. [kN/m ²]	γ_f	OBC. OBL. [kN/m ²]
1	2x papa 0,15	0,15	1,3	0,195
2	Wełna mineralna twarda gr. 25cm 0,25x1,65	0,413	1,2	0,495
3	Paroizolacja 0,006	0,006	1,2	0,007
4	Strop Murotherm 3,0	3,0	1,1	3,3
5	Sufit z płyt g-k na ruszcie 0,25	0,25	1,3	0,325
	suma:	3,819		4,322

ŚCIANA KONSTRUKCYJNA ZEWNĘTRZNA GR. 30cm				
Lp.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHAR. [kN/m ²]	γ_f	OBC. OBL. [kN/m ²]
1	Warstwy zewnętrzne (rockpanel + wełna min.) 0,30	0,30	1,3	0,39
2	Pustak Porotherm 30cm 0,30x11,5	3,45	1,1	3,795
3	Tynk gipsowy 1,5cm 0,015x16	0,24	1,3	0,312
	suma:	3,99		4,4

ŚCIANA KONSTRUKCYJNA ZEWNĘTRZNA GR. 25cm				
Lp.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHAR. [kN/m ²]	γ_f	OBC. OBL. [kN/m ²]
1	Warstwy zewnętrzne (rockpanel + wełna min.) 0,30	0,30	1,3	0,39
2	Pustak Porotherm 25cm 0,25x11,5	2,875	1,1	3,163
3	Tynk gipsowy 1,5cm 0,015x16	0,24	1,3	0,312
	suma:	3,415		3,865

ŚCIANA KONSTRUKCYJNA ZEWNĘTRZNA GR. 19cm				
Lp.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHAR. [kN/m ²]	γ _f	OBC. OBL. [kN/m ²]
1	Warstwy zewnętrzne (rockpanel + wełna min.) 0,30	0,30	1,3	0,39
2	Pustak porotherm 19cm 0,19x11,5	2,185	1,1	2,404
3	Warstwy zewnętrzne (rockpanel + wełna min.) 0,30	0,30	1,3	0,39
	suma:	2,785		3,184

b) obciążenia zmienne:

- obciążenie śniegiem dachu

$$S_k = Q_k \times C$$

$$S_{k2} = 0,9 \times 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

Współczynnik obciążenia $\gamma_f = 1,5$

- obciążenie wiatrem dachu

Dla nachylenia połaci dachu $\alpha = 3^\circ$ występuje tylko ssanie