

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt: Uzdrawisko Świnoujście
Budowa łącznika między budynkami sanatoryjnymi
Bursztyn i Swarżyc
Przebudowa pomieszczeń w budynkach sanatoryjnych
Bursztyn i Swarżyc

Adres: Świnoujście, ul. E. Gierczak 1, S. Żeromskiego 9
działki nr 141 i 148, obręb 1

Inwestor: Uzdrawisko Świnoujście S.A.
72-600 Świnoujście, ul. Nowowiejskiego 2

Nazwa opracowania: **Projekt konstrukcji**

Autor projektu: dr inż. Stefan Nowaczyk
upr. w specj. konstrukcyjno-budowlanej nr 74/Sz/78

Opracował: mgr inż. Kamil Cirko

Sprawdził: mgr inż. Mirosław Hamberg
upr. w specj. konstrukcyjno-budowlanej nr 4662/61

Tom: **PB.2**

Oświadczenie

Oświadczam, że ilekroć w niniejszym Projekcie Budowlanym - Konstrukcja jest mowa o materiałach lub urządzeniach itp. z podaniem znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, to przyjmuje się, że wskazaniom takim towarzyszą wyrazy lub równoważne.
Oznaczenia i nazwy własne materiałów i produktów służą wyłącznie do opisanie minimalnych parametrów technicznych, które powinny spełnić te produkty.

dr inż. Stefan Nowaczyk

Szczecin, październik 2017

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Karta tytułowa
2. Spis zawartości opracowania
3. Spis rysunków
4. Część opisowa projektu budowlanego
5. Obliczenia statyczne
6. Rysunki.

3. Spis rysunków:

PB.2/01	Konstrukcja fundamentów	1:100
PB.2/02	Konstrukcja piwnicy oraz stropu nad piwnicą	1:100
PB.2/03	Konstrukcja parteru oraz stropu nad parterem	1:100
PB.2/04	Konstrukcja piętra oraz stropu nad piętrem	1:100
PB.2/05	Konstrukcja II piętra	1:100

4.0 OPIS TECHNICZNY

1.0. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania:

- 1.1.1.** Projekt architektoniczno-budowlany przebudowy pomieszczeń w budynkach sanatoryjnych Swaróżyc i Bursztyn oraz budowy łącznika między budynkami Swaróżyc i Bursztyn w Świnoujściu wykonany przez zespół Pracowni Projektowej architekt Grażyna Stojek, październiku 2017 roku.
- 1.1.2.** Opinia geotechniczna do projektu budowlanego łącznika domów wczasowo-sanatoryjnych Uzdrowiska Świnoujście "Bursztyn" przy ul. Żeromskiego 9 i "Swaróżyc" przy ul. Emilii Gierczak 1 w Świnoujściu opracowana przez Barg-ARTGEO Spółka z o.o. - mgr Marek Ober, Szczecin, wrzesień 2017.
- 1.1.3.** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z dnia 27.04.2012 r. poz. 462),
- 1.1.4.** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 22 września 2015r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z dnia 07.10.2015 r. poz. 1554)

1.2. Zakres opracowania

Część konstrukcyjną opracowano w zakresie wymaganym przepisami Prawa Budowlanego dla uzyskania pozwolenia na budowę.

Jest jednocześnie podstawą do sporządzenia projektu wykonawczego konstrukcji niezbędnego do realizacji obiektu.

Konstrukcję zaprojektowano według metody stanów granicznych nośności i użytkowania w oparciu o normy:

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-B-02010/Az:1:2006 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem

PN-82/B-02011 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03264.2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-03002: 1999 – Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

2.0. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE:

2.1. Położenie i geomorfologia

Badany teren obejmuje przylegające do siebie fragmenty działek nr 141 przy zbiegu ulic Żeromskiego i Gierczak, oraz nr 148 przy ul. Gierczak - działki te położone są w północnej części miasta Świnoujście, woj. zachodniopomorskie, po południowej stronie ul. Żeromskiego i po zachodniej stronie ul. Gierczak, w środkowej części dzielnicy nadmorskiej, ok. 380 m od brzegu Bałtyku.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment tzw. Bramy Świny, powstałej w holocenie wskutek długotrwałej akumulacyjnej działalności prądów morskich tworzących odcinającą Zalew Szczeciński od morza mierzeję pomiędzy pierwotnie mniejszymi wyspami Uznam i Wolin. Piaski mierzei zostały powierzchniowo zwydmione. Badany obszar zlokalizowany jest w strefie najmłodszych w obrębie mierzei tzw. wydm białych — grupy wałów wydmowych, biegnących równolegle do brzegu morza. Powierzchnia badanego terenu nachylona jest lekko na południe. Rzędne otworów wahają się od 3.26 m n.p.m. (otwór nr 5), do 3.78 m n.p.m. (otw. nr 2); deniwelacja pomiędzy otworami wynosi 0.52 m.

2.2. Opis budowy geologicznej

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako holocenne utwory morskie i wydmore.

Utwory morskie i wydmore to w objętej badaniami strefie wyłącznie piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2). Zasadniczą część mierzei budują piaski morskie, akumulowane przez prądy wód morskich na silnie narastającej plaży; powyżej zwierciadła wody piaski te były następnie transportowane i akumulowane przez procesy eoliczne (wydmore), co jednak wobec generalnie krótkiej drogi transportu nie spowodowało istotnych zmian ich uziarnienia i składu petrograficznego. Podział podłoża na piaski morskie i wydmore ma więc charakter orientacyjny, piaski morskie zalegają poniżej poziomu morza (tj. rzędnej 0.0 m n.p.m.). Miąższość piasków wydmywnych wynosi 1.7 - 2.8 m; najmniej w otworze nr 1, najwięcej w otworze nr 2. Niżejleżących piasków morskich nie przewiercono do głębokości 6.0 m p.p.t. (głębokość do ich stropu wynosi 3.2 - 3.8 m p.p.t.).

Na stropie wydmywnych piasków zalegają nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2), złożone z piasku drobnego humusowego [Mg(orFSa)] przemieszanego z gruzem, podrzędnie w humusu piaszczystego [Mg(saOr)]. Miąższość nasypów wynosi 0.8 - 1.9 m (najwięcej w otworze nr 1).

2.3. Opis warunków wodnych:

W wykonanych otworach stwierdzono występowanie w wydmych i morskich piaskach wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 2.4 - 2.9 m p.p.t.; tj. na rzędnych 0.83 - 0.94 m n.p.m.

Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono podczas prac polowych, uznać należy za podwyższony o ok. 0.2 m w stosunku do stanu przeciętnego z uwagi na znacznie zwiększoną sumę opadów w miesiącach letnich b.r.

Woda gruntowa w obrębie mierzei Bramy Świny zasilana jest poprzez infiltrację wód opadowych, natomiast jej powolny odpływ w badanym rejonie zachodzi w kierunku linii brzegowej Bałtyku. Krótkotrwałe wahania poziomu wód Bałtyku i Świny, w tym sztormowe wezbrania o znacznej niekiedy wysokości, nie mają wpływu na stan wody gruntowej w podłożu badanego terenu.

Maksymalny poziom wody gruntowej w podłożu badanego terenu, mogący wystąpić w okresach długotrwałych, intensywnych opadów, przypada jeszcze o ok. 0.4 m powyżej stanu stwierdzonego w otworach - zwierciadło wody może wówczas stabilizować się na głębokości ok. 2.0 - 2.5 m p.p.t. i rzędnej ok. 1.3 m n.p.m.

Przeciętna wartość współczynnika filtracji wydmych i morskich piasków wynosi $k = 8.0 \text{ m/d}$.

2.4. Ocena technicznych własności podłoża gruntowego

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego terenu, wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

WARSTWA I to wydmy i morskie piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 23\%$. Są to grunty o znacznie obniżonej nośności, budują stropowe partie rodzimego podłoża do głębokości 2.8 - 3.6 m p.p.t. (najgłębiej sięgają w otworze nr 4); ich miąższość wynosi 1.2 — 2.6 m.

WARSTWA II to morskie i wydmy piaski drobne (FSa), nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 46\%$. Są to grunty nośne, budują najgłębsze partie piasków wydmych w otworach nr 1, 2 i 5, sięgając głębokości 4.5 — 5.1 m p.p.t. (najwięcej w otworze nr 3).

WARSTWA III to morskie piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 66\%$. Są to grunty nośne, zalegają pod piaskami warstwy II, poniżej 4.5 - 5.1 m p.p.t.; ich strop leży najpłycej w otworze nr 6.

Ponadto w obrębie nasypów niekontrolowanych (Mg wg PN-EN 1997-2), w ich partiach złożonych z piasku, wydzielono kolejną

warstwę. Pozostałą część nasypów z humusu pominięto w podziale geotechnicznym, oznaczając je symbolem „Mg”.

Warstwa Mg1 to nasypowe piaski drobne humusowe [Mg(orFSa)] z domieszkami, wilgotne, bardzo luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 15\%$. Są to grunty o bardzo obniżonej nośności, budują całość nasypów o miąższości 0.9 — 1.9 m w otworach nr 1, 2 i 5; oraz głębsze ich partie o miąższości 0.5 m w otworze nr 4.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustrują załączone przekroje geotechniczne I - VI, opracowane bez przewyższenia, w skali 1:100/100 (załączniki 4-7).

Dla budujących podłoże badanego terenu piasków ustalono wartości stopnia zagęszczenia I_D na podstawie sondowań dynamicznych — sondami DPH (5 sondowań) i DPL (jedno sondowanie przy otworze nr 4), stosując interpretację podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 dla gruntu źle uziarnionego powyżej i poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Wartości pozostałych zestawionych w poniższych tabelach parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością I_D wg PN-81/B-03020)

2.5. Wnioski

2.5.1. Przeprowadzone badania wykazały, że w podłożu terenu przeznaczonego pod budowę mieszczącego basen kąpielowy łącznika pomiędzy domami sanatoryjne - wczasowymi '„Bursztyn” przy ul. Żeromskiego 9 i „Swarożyc” przy ul. E. Gierczak 1 w Świnoujściu występują morskie i wydmowe piaski drobne (FSa), przykryte nasypami niekontrolowanymi (Mg) o miąższości do 1.9 m.

2.5.2. Warunki wodne w podłożu przedstawiają się dość korzystnie, dla projektowanego łącznika. Przeciętny poziom wody gruntowej przypada powyżej poziomu posadzki podbasenia. Ponieważ jednak poziom maksymalny sięga ok. 0.3 m powyżej rzędnej tej posadzki, najbardziej zagłębiona w gruncie część łącznika musi otrzymać szczelną izolację przeciwwodną. Woda gruntowa stabilizuje się na głębokości 2.4 — 2.9 m p.p.t.; tj. na rzędnych 0.83 - 0.94 m n.p.m. Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono podczas prac polowych, uznać należy za podwyższony o ok. 0.2 m w stosunku do stanu przeciętnego.

Maksymalny poziom wody gruntowej w podłożu badanego terenu przypada jeszcze o ok. 0.4 m powyżej stanu stwierdzonego w otworach — zwierciadło wody może wówczas stabilizować się na głębokości ok. 2.0 — 2.5 m p.p.t. i rzędnej ok. 1.3 m n.p.m.

- 2.5.3. Warunki gruntowe nie są w pełni korzystne, bowiem na znacznej części powierzchni projektowanego łącznika poniżej poziomu jego posadowienia sięgają luźne piaski warstwy I. Ponieważ poziom posadowienia najgłębszych fragmentów łącznika sięgać będzie poniżej zwierciadła wody gruntowej (zapewne nie więcej, niż ok. 0.5 m), projekt wykonawczy powinien obejmować technologię wykonania płyty fundamentowej i ścian bez długotrwałego odwodnienia, które mogłoby spowodować nierównomierne osiadania istniejących budynków, posadowionych na luźnych piaskach warstwy I. Najwłaściwszym sposobem realizacji posadowienia wydaje się technologia *jet grouting*, która pozwala na wykonanie ścian wykopu i płyty dennej przed rozpoczęciem robót ziemnych; ponadto umożliwia podchwycenie i ew. pogłębienie istniejących fundamentów. W obliczeniach statycznych należy uwzględnić najbardziej niekorzystny przypadek przesycenia podłoża wodą do rzędnej 1.3 m n.p.m.
- 2.5.4. Wg „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) – na opiniowanym terenie występują „złożone warunki gruntowe”, a obiekt budowlany proponuje się zakwalifikować do „drugiej kategorii geotechnicznej”.

3.0. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH

3.1. FUNDAMENTY

3.1.1. Fundamenty istniejące

Zaprojektowano podbicia istniejących fundamentów w systemie *jet grouting*, w celu obniżenia posadowienia budynku do poziomu projektowanej płyty fundamentowej łącznika.

Podbicia powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo, które posiada odpowiedni osprzęt do wykonania tego rodzaju prac oraz zapewnia wykonanie odpowiednich projektów technologicznych.

UWAGA: Podbicie w systemie *jet grouting* należy wykonać przed przystąpieniem do wykonania wykopów pod projektowany fundament łącznika.

3.1.2. Fundamenty projektowane

Zaprojektowano monolityczną żelbetową płytę fundamentową pod projektowanym łącznikiem oraz monolityczną żelbetową stopę fundamentową pod słup w budynku "Bursztyn".

Wielkości przekrojów zgodnie z rysunkami złożeniowymi. Projektowane fundamenty należy wykonać z betonu C30/37 o stopniu wodoszczelności W10, zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S).

Przy wykonywaniu stopy fundamentowej należy zwrócić uwagę aby była posadowiona na gruncie rodzimym. Bezwzględnie należy usunąć warstwę nasypów oznaczonych w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn. Jeżeli po wykonaniu wykopu pod fundamenty stwierdzi się w wykopie grunt nasypowy, oznaczony w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn, to należy go usunąć i poziom posadowienia regulować grubością zagęszczonej podsypki żwirowej, zagęszczanej warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,97$ lub warstwą chudego betonu (C8/10). W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia naruszonych partii gruntu należy je wybrać i zastąpić zagęszczoną podsypką piaskowo-żwirową. W przypadku stwierdzenia w wykopie gruntu o $I_D=0,23$, należy zagęścić go do wskaźnika $I_s=0,97$. Zastaną, zebraną lub napływającą do wykopu okresową wodę podskórną natychmiast odprowadzać systemem sączków i usuwać pompowaniem bezpośrednim poza obrys wykopu. Ściany wykopu należy odpowiednio zabezpieczyć. Fundamenty należy posadowić na warstwie chudego betonu C8/10.

Isolacje fundamentów wykonać zgodnie z projektem arch.

Płytę fundamentową P11/F należy posadowić na gruncie wzmocnionym za pomocą systemu jet grouting. Wzmocnienie powinno być wykonane przez przedsiębiorstwo, które posiada odpowiedni sprzęt do wykonania tego rodzaju prac oraz zapewnia wykonanie odpowiednich projektów technologicznych.

3.1.3. Ściany oporowe

Projektuje się monolityczne żelbetowe ściany oporowe z betonu C30/37 o stopniu wodoszczelności W10, zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S). Posadowienie 0,80m p.p.t. Grubość płyty podstawy 30cm, gr. ściany - 24cm.

Przy wykonywaniu fundamentów należy zwrócić uwagę aby była posadowiona na gruncie rodzimym. Bezwzględnie należy usunąć warstwę nasypów oznaczonych w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn. Jeżeli po wykonaniu wykopu pod fundamenty stwierdzi się w wykopie grunt nasypowy, oznaczony w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn, to należy go usunąć i poziom posadowienia regulować grubością zagęszczonej podsypki żwirowej, zagęszczanej warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,97$ lub warstwą chudego betonu

(C8/10). W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia naruszonych partii gruntu należy je wybrać i zastąpić zagęszczoną podsypką piaskowo-żwirową. W przypadku stwierdzenia w wykopie gruntu o $I_D=0,23$, należy zagęścić go do wskaźnika $I_s=0,97$. Zastaną, zebraną lub napływającą do wykopu okresową wodę podskórną natychmiast odprowadzać systemem sączków i usuwać pompowaniem bezpośrednim poza obrys wykopu. Ściany wykopu należy odpowiednio zabezpieczyć. Fundamenty należy posadzić na warstwie chudego betonu C8/10.

Izolacje fundamentów wykonać zgodnie z projektem arch.

3.2. ŚCIANY:

Ściany wykonane z cegły ceramicznej. Zamurowania otworów w ścianach istniejących wykonać z cegły ceramicznej pełnej klasy 20 na zaprawie cementowo-wapiennej marki 5(MPa). Mur stary i nowy łączyć na strzępia proste. Wszystkie wybicia otworów drzwiowych należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym i architektonicznym. W przypadku braku szczegółowych informacji, lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych. Przed przystąpieniem do wyburzeń konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć.

3.2.1. Naprawa rys i pęknięć murów:

postuluje się naprawę spękań i zarysowań z zastosowaniem np. systemu Helifix lub równorzędnego.

Kolejność robót:

- a) wykuć lub wyciąć szczeliny w poziomych spoinach na głębokość 35-40 mm na długość 500 mm poza krawędzie pęknięcia w rozstawie pionowym co 5 warstw cegieł;
- b) wyczyścić spoiny poprzez splukanie wodą pod ciśnieniem;
- c) wprowadzić w szczelinę zaprawę HeliBond MM2 o grubości 10 mm;
- d) osadzić w zaprawie pręt HeliBar;
- e) wprowadzić następną warstwę zaprawy cementowej MM2 pozostawiając ok. 10 mm w celu późniejszego uzupełnienia spoiny zaprawą stosowaną w pozostałych spoinach obiektu;
- f) spoinę okresowo zwilżać;
- g) uzupełnić wypełnienie szczeliny odpowiednią zaprawą do fugowania;

Uwaga! W przypadku pęknięcia zlokalizowanego w pobliżu naroża muru to pręt powinien być zamocowany w przyległej ścianie na odcinku min. 500 mm.

Uwaga! Wnętrze: pęknięcia poza przebiegiem elementów systemu HELIFIX, proponuje się wypełnić zaprawą Sto Trass

WM02, Sopro KMT. Wymagana klasa zaprawy do murowania nie mniejsza niż M10.

3.3. SŁUPY/TRZPIENIE

Zaprojektowano monolityczne żelbetowe słupy i trzpień o przekrojach prostokątnych i okrągłych z betonu C30/37 o stopniu wodoszczelności W10 w piwnicy i na parterze oraz z betonu C20/25 na wyższych kondygnacjach. Zbrojenie ze stali A-IIIIN (BSt500S).

UWAGA: Trzpień należy łączyć ze ścianą murowaną na strzepia proste.

3.4. NADPROŻA:

3.4.1. Projektowane nadproża

Zaprojektowano nadproża żelbetowe i stalowe. Nadproża żelbetowe zaprojektowano z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIIN (BSt500S) oraz prefabrykowane NSB140. Nadproża z elementów stalowych walcowanych – stal S235JR. Ilość belek, ich wielkość przedstawiono na rysunkach zestawieniowych. Belki opierać na poduszkach betonowych z betonu C20/25 grubości min. 20cm na głębokości 25cm.

Kolejność wykonywania robót w części istniejącej:

- a) Podstemplować istniejący strop;
- b) Wykuć otwory w ścianie umożliwiające wykonanie poduszek betonowych;
- c) Wykuć poziomą bruzdę na głębokość $\frac{1}{2}$ grubości ściany o wysokości umożliwiającej założenie belki stalowej;
- d) Założyć belkę stalową, przestrzeń między belką a murem wypełnić warstwą zaprawy szybkowiążącej bezskurczowej, wbijając dodatkowo kliny stalowe; Aby zapewnić dostateczną przyczepność tynku zalecane jest owinięcie dwuteowników siatką stalową.
- e) Wykuć poziomą bruzdę na głębokość $\frac{1}{2}$ grubości ściany z drugiej strony muru;
- f) Założyć belkę stalową, przestrzeń między belką a murem wypełnić warstwą zaprawy szybkowiążącej bezskurczowej, wbijając dodatkowo kliny stalowe. Aby zapewnić dostateczną przyczepność tynku zalecane jest owinięcie dwuteowników siatką stalową.
- g) Belki stalowe połączyć za pomocą śrub M16 kl. 5.8 co 50 cm, stosując tuleje dystansowe. Stosować nie mniej niż dwie śruby w każdym nadprożu.
- h) Wykuć otwór w ścianie do projektowanego wymiaru.
- i) Zdemonstrować stemplowanie

Uwaga: Elementy stalowe zamawiać po uprzednim sprawdzeniu ich wymiarów na budowie.

W przypadku braku szczegółowych informacji, lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną

awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych.

3.4.2. Naprawa rys i pęknięć nadproży ceglanych:

postuluje się wzmocnienie zarysowanych lub spękanych nadproży okiennych ceramicznych w systemie np. HELIFIX lub równorzędnego.

Kolejność robót w trakcie naprawy nadproży ceglanych:

- a. wyciąć lub ostrożnie wykuć szczeliny w poziomych i pionowych spoinach na wymagana długość i głębokość w określonych odstępach w pionie;
- b. wyczyścić spoiny i spłukać dokładnie wodą;
- c. wprowadzić w pustą spoinę warstwę zaprawy HeliBond o gr.10mm;
- d. osadzić w zaprawie pierwszy pręt HeliBar;
- e. nałożyć druga warstwę zaprawy HeliBond o gr. 10mm;
- f. osadzić w zaprawie drugi pręt HeliBar;
- g. nałożyć trzecią warstwę zaprawy HeliBond o gr. 10mm pozostawiając niewypełnione ok. 10 mm głębokości spoiny od lica muru w celu późniejszego uzupełnienia zaprawą do fugowania stosowaną w pozostałych spoinach obiektu;
- h. zaznaczyć usytuowanie otworów w dolnej powierzchni nadproża, a następnie wywiercić otwory pilotażowe $\varnothing 12\text{mm}$ pod kątem tak dobranym by otwory przechodziły za dolnymi prętami HeliBar na głębokość nie mniej o 50mm większą niż położenie dolnego wzmocnienia prętami HeliBar;
- i. otwory wyczyścić i spłukać dokładnie wodą;
- j. w otworach osadzić pręty HeliBar na zaprawie HeliBond (z zastosowaniem specjalistycznego pistoletu)
- k. końcówki otworów wypełnić zaprawą;
- l. okresowo zwilżać spoinę;
- m. uzupełnić wypełnienie fug odpowiednią zaprawą do fugowania;

3.5. PODCIĄGI:

Podciągi stalowe wykonać z elementów walcowanych ze stali konstrukcyjnej S235JR i opierać na murze poprzez poduszki betonowe o grubości min.20cm z betonu C20/25 na głębokość 25cm.

Belki podciągów łączyć ze sobą śrubami M16 klasy 5.8 w rozstawie co 50cm, ale nie mniej niż 2 śruby w podciągu. Śruby umieszczać w tulejach ochronnych.

Podciągi monolityczne żelbetowe wykonać z betonu C30/37 w piwnicy i na parterze oraz z C20/25 na pozostałych kondygnacjach, zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S).

Uwaga: Elementy stalowe zamawiać po uprzednim sprawdzeniu ich wymiarów na budowie.

3.6. STROPY:

3.6.1. Istniejące

W budynku "Swarożyc" przeprojektowano oparcie stropu na wyburzonej i na nowo wymurowanej ścianie w osi 1.

3.6.2. Projektowane

Zaprojektowano monolityczne stropy żelbetowe z betonu C30/37 na kondygnacjach piwnicy i parteru oraz C20/25 na wyższych piętrach. Zbrojenie stalą A-IIIIN (BSt500S). Płytę stropową należy betonować razem z podciągami żelbetowymi.

3.7. STROPODACH

Zaprojektowano monolityczną żelbetową płytę stropodachu pod dach zielony. Płytę należy wykonać z betonu C25/30, zbrojoną prętami stali A-IIIIN (BSt500S). Płytę należy betonować razem z podciągami żelbetowymi.

3.8. NIECKA BASENU

Systemową nieckę basenu należy osadzić w odpowiednim dla niej miejscu (zgodnie z projektem arch.) po wykonaniu konstrukcji piwnicy oraz stropu nad piwnicą. Do konstrukcji parteru można przystąpić już po osadzeniu niecki.

UWAGA: Transport i osadzenie niecki należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

3.9. IZOLACJE

Izolacje przeciwwilgociowe, termiczne wykonać zgodnie z projektem architektonicznym.

4.0. UWAGI KOŃCOWE

4.1. Podstawą do realizacji konstrukcji mogą być jedynie projekty wykonawcze, opracowane na podstawie projektu budowlanego przez uprawnionych projektantów i uzgodnione z autorami projektu.

4.2. Wszystkie wybicia otworów drzwiowych i okiennych należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym. W przypadku braku szczegółowych informacji lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych.

4.3. Opis techniczny rozpatrywać łącznie z schematami konstrukcyjnymi, projektem architektury i projektami branżowymi.

4.4. W trakcie realizacji obiektu należy stosować materiały i wyroby posiadające obowiązujące świadectwa dopuszczalności do stosowania w budownictwie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, a jeśli są przedmiotem norm państwowych - zaświadczenie producenta potwierdzające ich zgodność z postanowieniami odpowiednich norm.

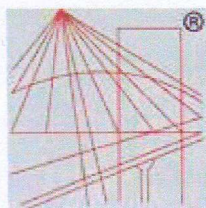
1.1. Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy

producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych, w szczególności zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zmianami i aktami wykonawczymi do niej oraz rozporządzeniem Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 4 listopada 2015r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych (Dz.U. z 2015 r. poz. 1789) wydanym w oparciu o ustawę z dnia 23 lipca 2003 r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 162, poz. 1568, z późn. zm.).

- 1.2. Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamy lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.
- 1.3. Kierownik budowy powinien sporządzić szczegółowy plan bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie oraz opracować technologię wykonania robót budowlanych..
- 1.4. Wszelkie uzupełnienia i zmiany mogą być dokonane jedynie w ramach nadzoru autorskiego.
- 1.5. W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania

dr inż. Stefan Nowaczyk

Uprawnienia budowlane nr 74/Sz/78 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (na podstawie § 6 ust.3, § 5 ust. 1, § 7, § 13 ust.1 pkt. 2 Rozporządzenia MGTiOŚ z dnia 20.02.1975, Dz..U. Nr 8, poz.46)
Zaświadczenie nr 76 (na podstawie § 17, 18 i 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11.01.1994, Dz.U. Nr 16, poz. 55



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-8XK-YQ8-III *

Pan Stefan NOWACZYK o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/3396/02
adres zamieszkania ul. Dwernickiego 3, 71-205 SZCZECIN
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-06 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-TK1-NR9-2WD *

Pan Mirosław Antoni HAMBERG o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/2831/01
adres zamieszkania ul. Dunikowskiego 42/28, 70-123 SZCZECIN
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-07-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-06-21 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Nr ewid. 74/Sz/78

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 6 ust. 3, § 5 ust. 1, § 7
lit. rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony
Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel N O W A C Z Y K STEFAN
magister inżynier budownictwa lądowego.

urodzony dnia 03 sierpnia 1950 r. w Gorzowie Wielkopolskim

posiada przygotowanie zawodowe do wykonywania samodzielnej
funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót.

w specjalności: konstrukcyjno - budowlanej.

oraz jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-
budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem
linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych
dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydro-
technicznych i melioracji wodnych.
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów
w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji
projektów typowych i powtarzalnych innych budynków
oraz sporządzania planów zagospodarowania działki
związanych z realizacją tych budynków.
 - b/ budowli nie będących budynkami.
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych
elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu te-
chnicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych
budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych,
dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych,
mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.

Stwierdzenie niniejsze nie obejmuje samodzielnych funkcji
technicznych, w objętym prawem górniczym budownictwie
obiektów budowlanych zakładów górniczych.

(pieczęć okrągła)

Z up. Wojewody

[Podpis]
Główny Archiwista



ewid. uprawn. 4662/61

UPRAWNIENIA

z art. 362 prawa budowlanego

R A M B E R G Mirosław

Ob.

magister inżynier budownictwa lądowego

urodz. dnia 28 kwietnia 1935 r. w Drucku pow. Grodno

po wykazaniu się posiadaniem kwalifikacji określonych art. 362 rozporządzenia Prez. z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli (Dz. Ustaw z 1939 r. Nr 34, poz. 216) oraz po złożeniu egzaminu przewidzianego w art. 361 lit. c) tego rozporządzenia, **o t r z y m u j e** na podstawie art. 367 wymienionego prawa uprawnienia do:

1. kierowania robotami budowlanymi z wyjątkiem architektonicznego kierowania robotami, dotyczącymi budynków zabytkowych, pomników, budynków monumentalnych i budynków określonych art. 358 ust (2) powołanego rozporządzenia,
2. sporządzenia projektów (planów) robót konstrukcyjnych i instalacyjnych.



PRZEWODNICZĄCY

[Signature]

5.0. OBLICZENIA STATYCZNE

5.1. Założenia przyjęte w obliczeniach

5.1.1. Wykaz norm

Obliczenia statyczne zostały wykonane na podstawie i zgodnie z następującymi Polskimi Normami:

- 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-B-02010/Az:1:2006 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem
- PN-82/B-02011 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264.2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03002: 1999 – Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

5.1.2. Program

Obliczenia wykonano wykorzystując program RM-WIN opracowany przez firmę CADSiS z siedzibą w Opolu oraz AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL 2010 opracowany przez Firmę Informatyczną Robobat j.v. sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie

5.2. Zebranie obciążeń

OBCIĄŻENIA DACHU:

- Śnieg

II strefa obciążenia śniegiem

Dach płaski.

- współczynnik kształtu dachu $\mu_1 = 0,80$
- współczynnik ekspozycji $C_e = 1,00$
- współczynnik termiczny $C_t = 1,00$

Rodzaj obciążenia	q_c [kN/m ²]	γ_f	q_o [kN/m ²]
Obciążenie char. $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$			
$S_k = Q_k \cdot C_e \cdot C_t \cdot \mu_1 =$	0,72	1,50	1,08

strop międzykondygnacyjny

Rodzaj obciążenia		$q_k[\text{kN/m}^2]$	γ	$q_d[\text{kN/m}^2]$
użytkowe		2,00	1,40	2,80
płytki	2	0,42	1,20	0,50
wylewka	5	1,20	1,30	1,56
styropian	5	0,02	1,20	0,03
płyta	20	5,00	1,10	5,50
tynk	1,5	0,29	1,30	0,37
		8,93	1,21	10,76

stropodach

Rodzaj obciążenia		$q_k[\text{kN/m}^2]$	γ	$q_d[\text{kN/m}^2]$
warstwa wierzchnia - zielen, żwir		2,00	1,40	2,80
ziemia urodzajna	30	6,00	1,30	7,80
filtr z polipropylenu		0,10	1,20	0,12
warstwa drenująca z polistyrolu	7,5	0,03	1,20	0,04
warstwa zabezpieczająca - włóknina		0,10	1,20	0,12
folia polietylenowa		0,01	1,20	0,01
2x papa termozgrzewalna		0,40	1,20	0,48
płyty styrotop z warstwą papy	10	0,05	1,20	0,05
płyty styrotop ze spadkiem	12	0,05	1,20	0,06
folia polietylenowa		0,01	1,20	0,01
strop żelbetowy	22	5,50	1,10	6,05
tynk	1,5	0,29	1,30	0,37
		14,54	1,23	17,92

strop żelbetowy

Rodzaj obciążenia		$q_k[\text{kN/m}^2]$	γ	$q_d[\text{kN/m}^2]$
użytkowe		1,50	1,30	1,95
panele		0,20	1,20	0,24
warstwa poziomująca	1	0,25	1,30	0,33
wylewka	5	1,25	1,30	1,63
styropian	4	0,02	1,20	0,02
płyta żelbetowa	16	4,00	1,10	4,40
płyty GK		0,35	1,20	0,42
ściany działowe		1,25	1,20	1,50
		8,82	1,19	10,48

strop żelbetowy nad garażem

Rodzaj obciążenia		$q_k[\text{kN/m}^2]$	γ	$q_d[\text{kN/m}^2]$
użytkowe		3,60	1,30	4,68
kostka brukowa	8	1,76	1,20	2,11
podsyпка cementowo-piaskowa	10	1,90	1,30	2,47
wylewka cementowa	10	2,50	1,30	3,25
płyta żelbetowa	20	5,00	1,10	5,50
tynk	1,5	0,29	1,30	0,37
		15,05	1,22	18,38

ściany murowane

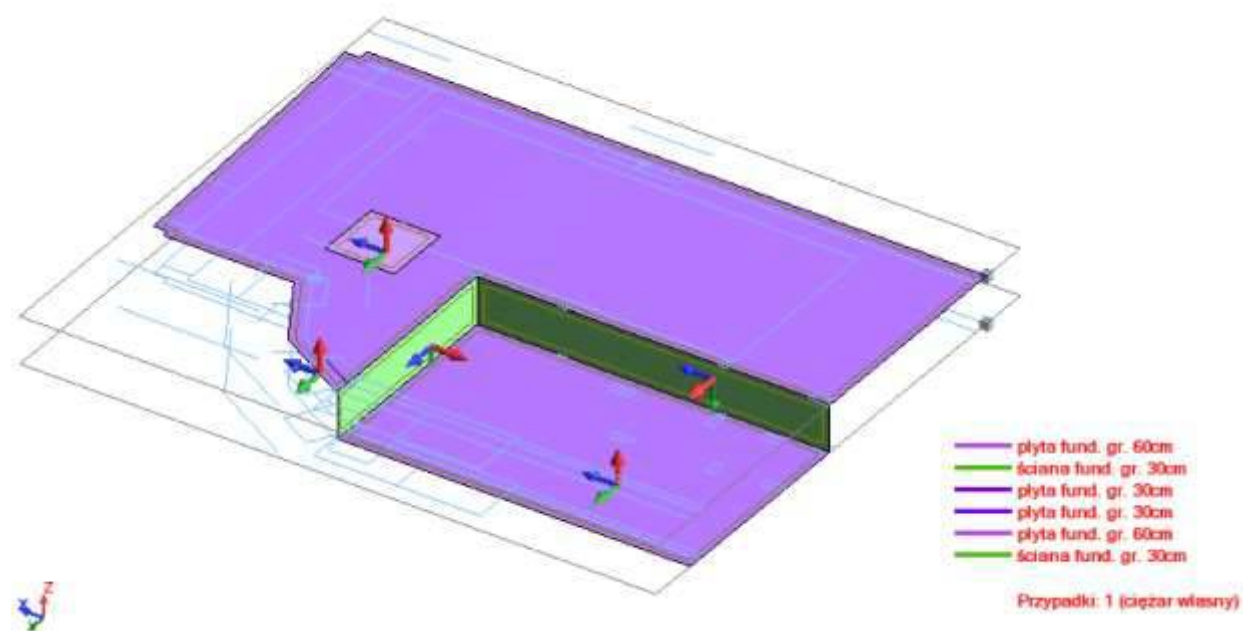
Rodzaj obciążenia		$q_k[kN/m^2]$	γ	$q_d[kN/m^2]$
tynk	3	0,57	1,30	0,74
silka 24	24	4,56	1,10	5,02
wełna	15	0,18	1,20	0,22
		5,31	1,12	5,97

ściany żelbetowe

Rodzaj obciążenia		$q_k[kN/m^2]$	γ	$q_d[kN/m^2]$
tynk	3	0,57	1,30	0,74
ściana	24	6,00	1,10	6,60
wełna	15	0,18	1,20	0,22
		6,75	1,12	7,56

5.3. Wymiarowanie Płyta fundamentowa P11/F

Model konstrukcyjny



Lista materiałów

beton C30/37

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G =$	37 MPa
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} =$	20,0
MPa		
Moduł Younga	$E =$	32,0
GPa		
Współczynnik Poissona	$\nu =$	0,20
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T =$	

0,000010 1/K
 Gęstość
 kg/m³

$\rho =$ 2500

stal A-IIIIN

Obliczeniowa granica plastyczności
 420 MPa
 Moduł Younga
 200 GPa
 Gęstość
 7850 kg/m³

$f_{yd} =$

$E =$

$\rho =$

Obciążenia

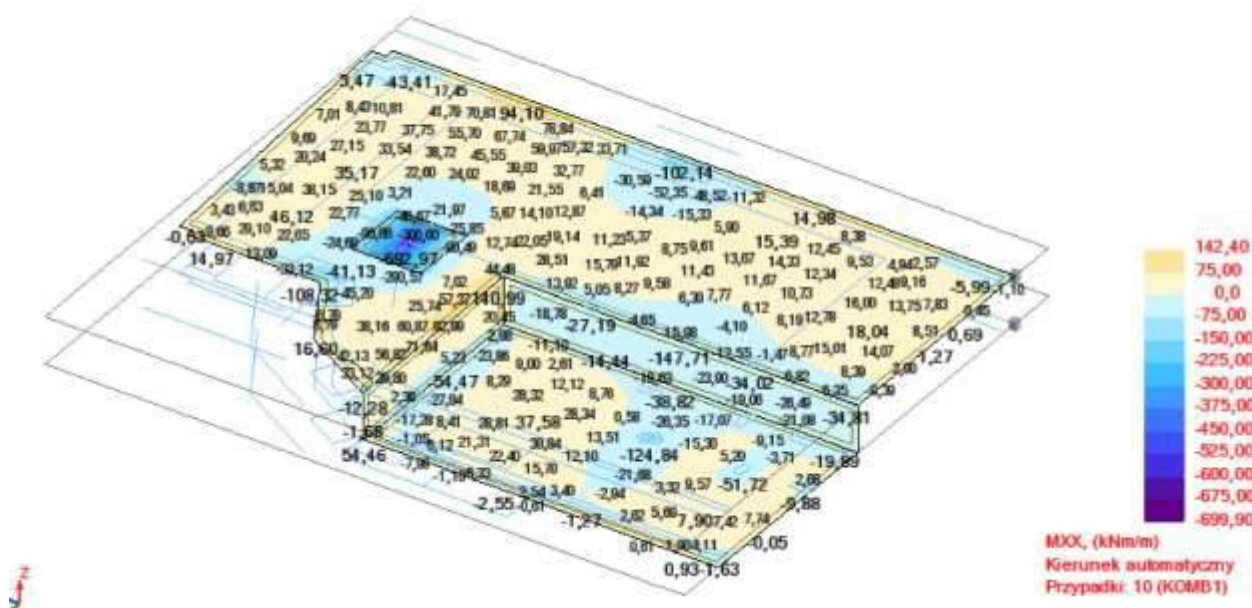
	Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
	1	ciężar własny	2 3 5 6 9	PZ Minus Wsp=1,00
	2	(ES) jednorodne	2 3	PZ=-2,50(kN/m ²)
	3	(ES) pow. konturowe	3	PZ1=-16,00(kN/m ²) P1(2.98, 1.09, 1.35) P2(2.98, 6.45, 1.35) P3(14.9, 6.45, 1.35) P4(14.9, 1.09, 1.35)
	4	(ES) jednorodne	2 3	PZ=-2,00(kN/m ²)
	6	(ES) pow. konturowe	2	PZ1=-3700,00(kN/m ²) P1(4.18, 9.14, 0) P2(4.78, 9.14, 0) P3(4.78, 8.9, 0) P4(4.18, 8.9, 0)
	6	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-5000,00(kN/m) FZ2=-5000,00(kN/m) N1X=12,73(m) N1Y=6,79(m) N1Z=1,35(m) N2X=13,03(m) N2Y=6,79(m) N2Z=1,35(m)
	6	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-390,00(kN/m) FZ2=-390,00(kN/m) N1X=10,16(m) N1Y=6,79(m) N1Z=1,35(m) N2X=10,40(m) N2Y=6,79(m) N2Z=1,35(m)
	6	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-460,00(kN/m) FZ2=-460,00(kN/m) N1X=17,03(m) N1Y=6,82(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,96(m) N2Y=6,82(m) N2Z=1,35(m)
	6	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-390,00(kN/m) FZ2=-390,00(kN/m) N1X=7,56(m) N1Y=6,79(m) N1Z=1,35(m) N2X=7,80(m) N2Y=6,79(m) N2Z=1,35(m)
	6	siła węzłowa	1184	FZ=-100,00(kN)
	6	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-5000,00(kN/m) FZ2=-5000,00(kN/m) N1X=4,93(m) N1Y=6,79(m) N1Z=1,35(m) N2X=5,23(m) N2Y=6,79(m) N2Z=1,35(m)
	6	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-570,00(kN/m) FZ2=-570,00(kN/m) N1X=2,96(m) N1Y=6,79(m) N1Z=1,35(m) N2X=3,20(m) N2Y=6,79(m) N2Z=1,35(m)
	6	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-760,00(kN/m) FZ2=-760,00(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=6,79(m) N1Z=1,35(m) N2X=0,58(m) N2Y=6,79(m) N2Z=1,35(m)
	6	(ES) pow. konturowe	2	PZ1=-2560,00(kN/m ²) P1(1.79, 8.7, 0) P2(1.79, 9.14, 0) P3(2.03, 9.14, 0) P4(2.03, 8.7, 0)
	6	(ES) pow. konturowe	2	PZ1=-900,00(kN/m ²) P1(0, 8.94, 0) P2(0.58, 8.94, 0) P3(0.58, 8.7, 0) P4(0, 8.7, 0)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-20,00(kN/m) FZ2=-20,00(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=12,42(m) N1Z=0,0(m) N2X=5,43(m) N2Y=12,42(m) N2Z=0,0(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-38,00(kN/m) FZ2=-38,00(kN/m) N1X=5,43(m) N1Y=12,42(m) N1Z=0,0(m) N2X=8,93(m) N2Y=12,42(m) N2Z=0,0(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-74,00(kN/m) FZ2=-74,00(kN/m) N1X=8,93(m) N1Y=12,42(m) N1Z=0,0(m) N2X=10,16(m) N2Y=12,42(m) N2Z=0,0(m)

	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-46,00(kN/m) FZ2=-46,00(kN/m) N1X=10,16(m) N1Y=12,40(m) N1Z=1,35(m) N2X=11,17(m) N2Y=11,82(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-10,00(kN/m) FZ2=-10,00(kN/m) N1X=11,17(m) N1Y=11,82(m) N1Z=1,35(m) N2X=12,12(m) N2Y=11,27(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-10,00(kN/m) FZ2=-10,00(kN/m) N1X=12,12(m) N1Y=11,27(m) N1Z=1,35(m) N2X=12,83(m) N2Y=10,06(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-160,00(kN/m) FZ2=-160,00(kN/m) N1X=12,83(m) N1Y=10,06(m) N1Z=1,35(m) N2X=13,43(m) N2Y=9,02(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-205,00(kN/m) FZ2=-205,00(kN/m) N1X=13,43(m) N1Y=9,02(m) N1Z=1,35(m) N2X=14,63(m) N2Y=9,02(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-55,00(kN/m) FZ2=-55,00(kN/m) N1X=14,63(m) N1Y=9,02(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,03(m) N2Y=9,02(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-55,00(kN/m) FZ2=-55,00(kN/m) N1X=17,03(m) N1Y=9,02(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,03(m) N2Y=8,82(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-55,00(kN/m) FZ2=-55,00(kN/m) N1X=17,03(m) N1Y=8,82(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,87(m) N2Y=8,82(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-55,00(kN/m) FZ2=-55,00(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=0,42(m) N1Z=1,35(m) N2X=8,39(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-260,00(kN/m) FZ2=-260,00(kN/m) N1X=8,39(m) N1Y=0,42(m) N1Z=1,35(m) N2X=9,59(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-215,00(kN/m) FZ2=-215,00(kN/m) N1X=9,59(m) N1Y=0,42(m) N1Z=1,35(m) N2X=10,79(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-10,00(kN/m) FZ2=-10,00(kN/m) N1X=10,79(m) N1Y=0,42(m) N1Z=1,35(m) N2X=15,94(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-215,00(kN/m) FZ2=-215,00(kN/m) N1X=17,43(m) N1Y=0,72(m) N1Z=1,35(m) N2X=18,25(m) N2Y=0,72(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-215,00(kN/m) FZ2=-215,00(kN/m) N1X=17,43(m) N1Y=0,42(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,43(m) N2Y=0,72(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-215,00(kN/m) FZ2=-215,00(kN/m) N1X=15,94(m) N1Y=0,42(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,43(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-10,00(kN/m) FZ2=-10,00(kN/m) N1X=15,58(m) N1Y=9,02(m) N1Z=1,35(m) N2X=15,58(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	7	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-10,00(kN/m) FZ2=-10,00(kN/m) N1X=17,03(m) N1Y=8,82(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,03(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-10,00(kN/m) FZ2=-10,00(kN/m) N1X=17,03(m) N1Y=8,82(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,03(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-10,00(kN/m) FZ2=-10,00(kN/m) N1X=15,58(m) N1Y=9,02(m) N1Z=1,35(m) N2X=15,58(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-36,00(kN/m) FZ2=-36,00(kN/m) N1X=17,43(m) N1Y=0,72(m) N1Z=1,35(m) N2X=18,25(m) N2Y=0,72(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-36,00(kN/m) FZ2=-36,00(kN/m) N1X=17,43(m) N1Y=0,42(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,43(m) N2Y=0,72(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-36,00(kN/m) FZ2=-36,00(kN/m) N1X=17,14(m) N1Y=0,42(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,43(m) N2Y=0,42(m)

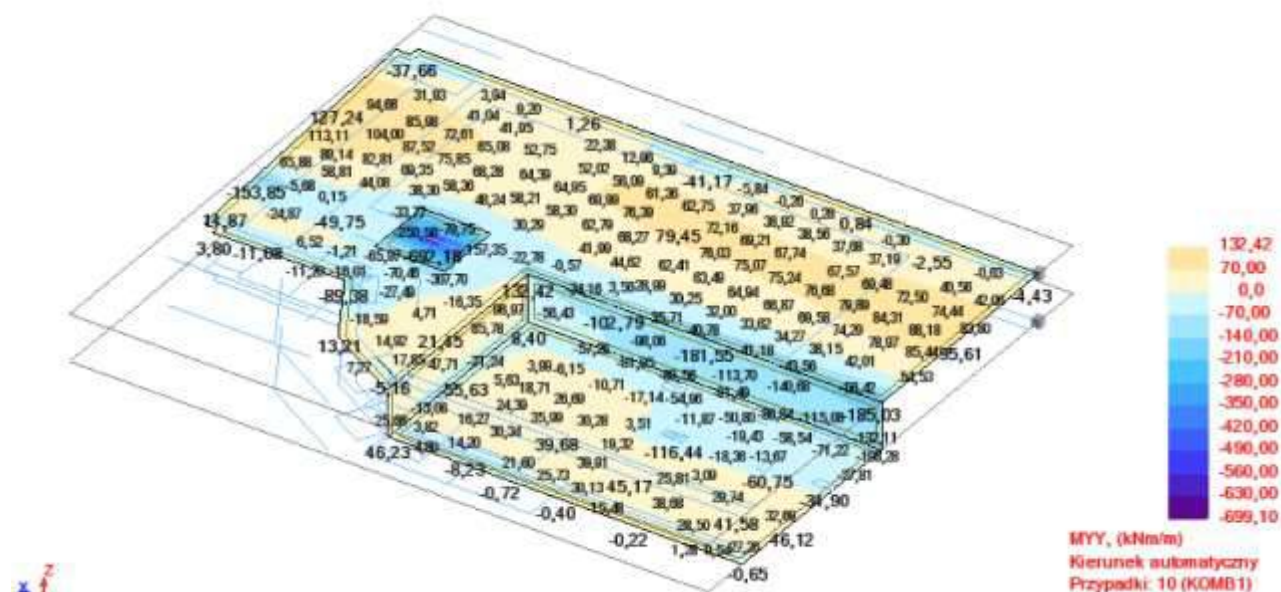
				N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-10,00(kN/m) FZ2=-10,00(kN/m) N1X=9,59(m) N1Y=0,42(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,14(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-36,00(kN/m) FZ2=-36,00(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=0,42(m) N1Z=1,35(m) N2X=9,59(m) N2Y=0,42(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-36,00(kN/m) FZ2=-36,00(kN/m) N1X=17,03(m) N1Y=8,82(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,87(m) N2Y=8,82(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-36,00(kN/m) FZ2=-36,00(kN/m) N1X=17,03(m) N1Y=9,02(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,03(m) N2Y=8,82(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-36,00(kN/m) FZ2=-36,00(kN/m) N1X=13,43(m) N1Y=9,02(m) N1Z=1,35(m) N2X=17,03(m) N2Y=9,02(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-25,00(kN/m) FZ2=-25,00(kN/m) N1X=12,12(m) N1Y=11,27(m) N1Z=1,35(m) N2X=13,43(m) N2Y=9,02(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-25,00(kN/m) FZ2=-25,00(kN/m) N1X=10,16(m) N1Y=12,40(m) N1Z=1,35(m) N2X=12,12(m) N2Y=11,27(m) N2Z=1,35(m)
	8	(ES) liniowe 2p (3D)		FZ1=-25,00(kN/m) FZ2=-25,00(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=12,42(m) N1Z=0,0(m) N2X=10,16(m) N2Y=12,42(m) N2Z=0,0(m)
	9	(ES) powierzchniowe	5	PY1=10,50(kN/m ²) PY2=10,50(kN/m ²) PY3=21,50(kN/m ²) N1X=0,0(m) N1Y=6,79(m) N1Z=1,35(m) N2X=10,16(m) N2Y=6,79(m) N2Z=1,35(m) N3X=10,16(m) N3Y=6,79(m) N3Z=0,0(m)
	9	(ES) powierzchniowe	6	PX1=-10,50(kN/m ²) PX2=-10,50(kN/m ²) PX3=- 21,50(kN/m ²) N1X=10,16(m) N1Y=6,79(m) N1Z=1,35(m) N2X=10,16(m) N2Y=12,84(m) N2Z=1,35(m) N3X=10,16(m) N3Y=12,84(m) N3Z=0,0(m)

Analiza

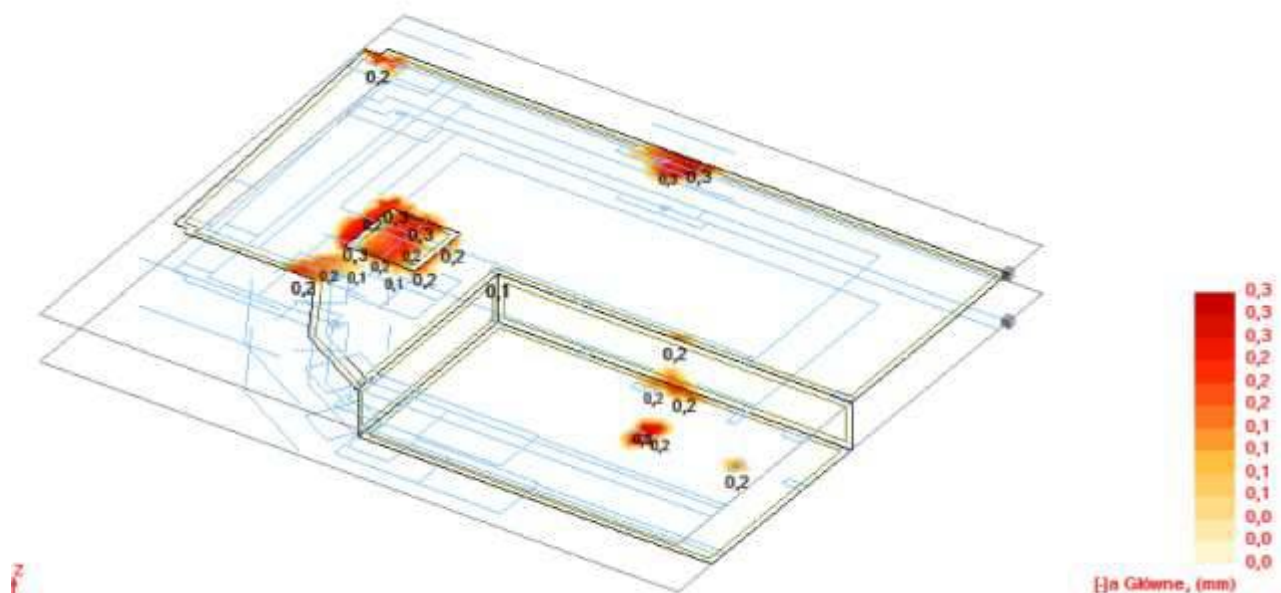
Widok - MXX (kNm/m) Kierunek automatyczny Przypadki: 10 (KOMB1)



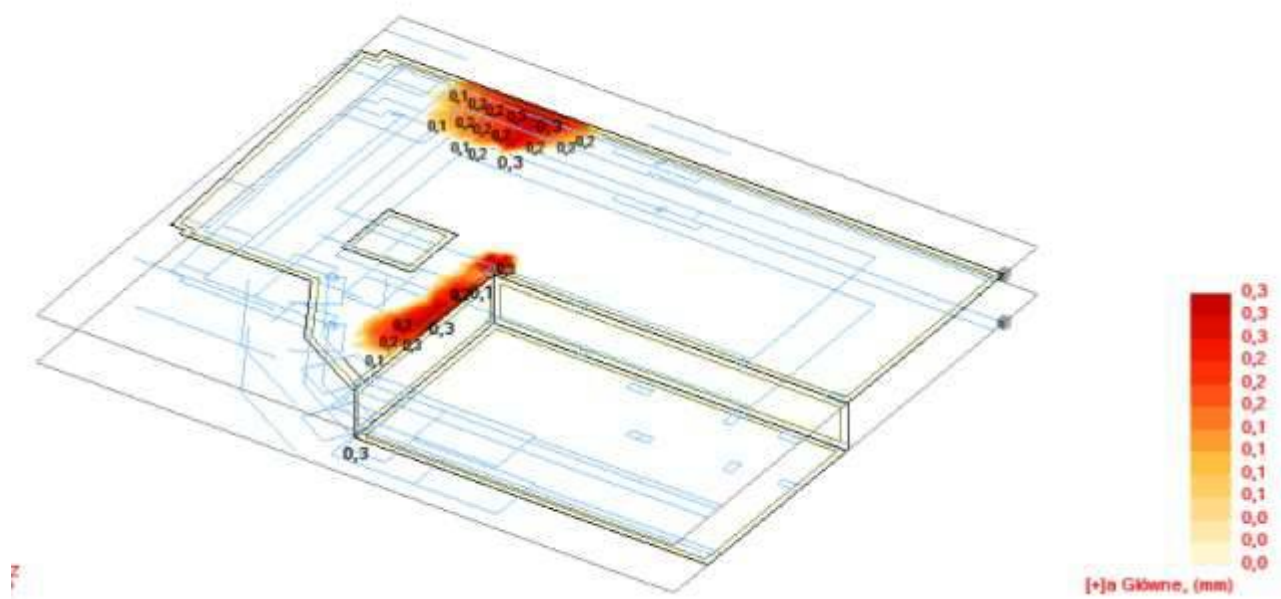
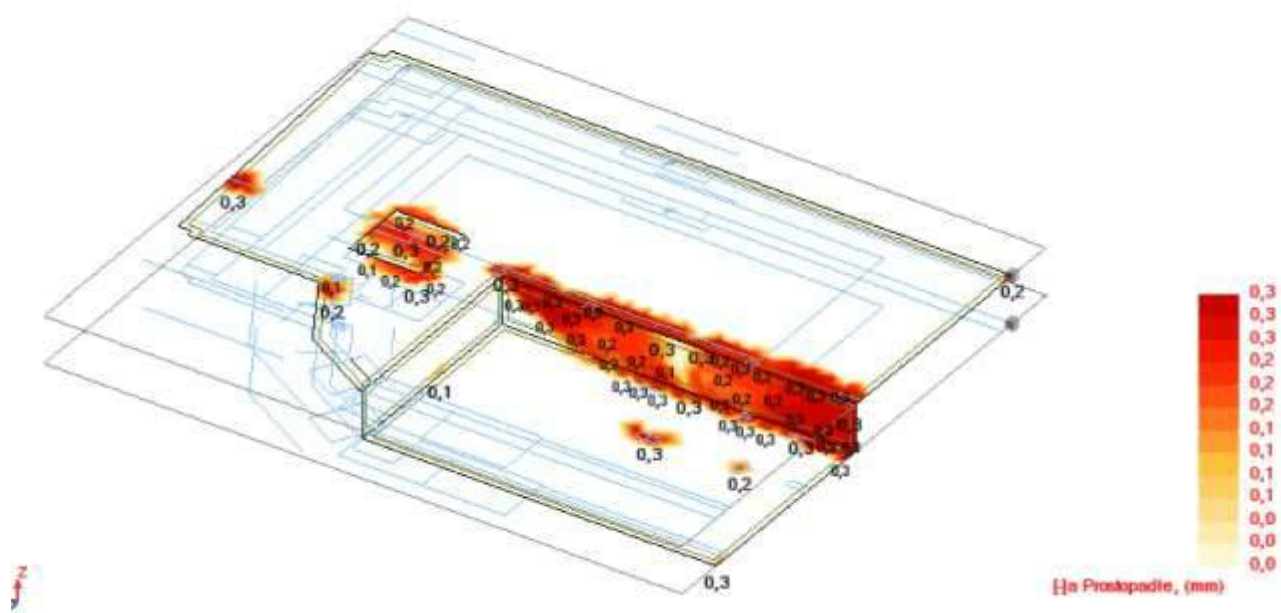
Widok - MYY (kNm/m) Kierunek automatyczny Przypadki: 10 (KOMB1)

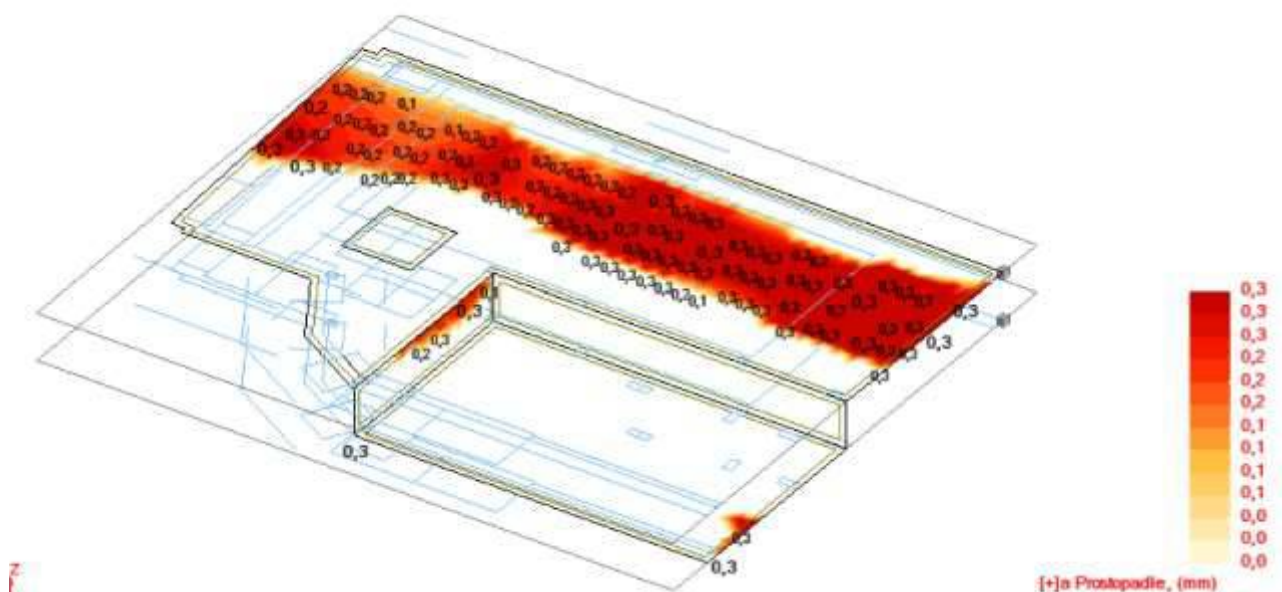


zarysowanie x- (mm)



zarysowanie y- (mm)





Stopa fundamentowa St1/F

1. Założenia:

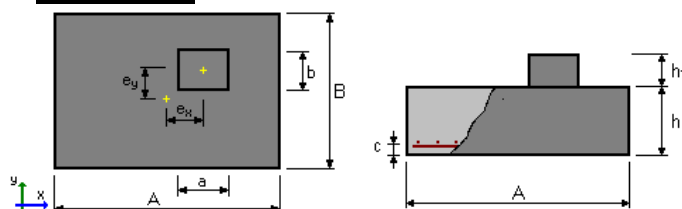
MATERIAŁ:

BETON: klasa B37, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 2,00 \text{ (m)}$ $a = 0,40 \text{ (m)}$
 $B = 2,00 \text{ (m)}$ $b = 0,40 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$
 $ey = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 1,600 \text{ (m}^3\text{)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 0,8 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 0,8 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek drobny	0,0	0,23	---	mokre

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Piasek drobny 37224,5	---	0,0	29,1	18,5		
		46530,6					

4. Obciążenia

OPIS PRZYPADKÓW PROSTYCH:

Nazwa - Natura	Grupa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
G1 - Stałe	1	1200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: normowa (długotrwała), grupa 1
1,10*G1
N=1320,00kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 73,50$

- (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1393,50 \text{ kN}$ $M_x = -0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 - Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 2,00 \text{ (m)}$ $B_ = 2,00 \text{ (m)}$
 - Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 4,08 & i_B &= 1,00 \\ N_C &= 22,53 & i_C &= 1,00 \\ N_D &= 12,08 & i_D &= 1,00 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 2016,28 \text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,17$

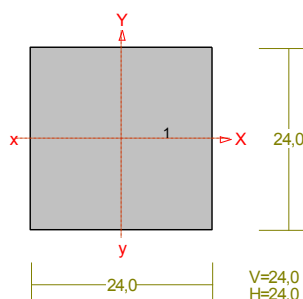
PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: normowa (długotrwała), grupa 1
 $1,10 \cdot G1$
 $N = 1320,00 \text{ kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1380,13 \text{ kN}$ $M_x = -0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 2,96 \text{ (m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 1,67$

Słup S1/-1

PRZĘKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 24,0x24,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

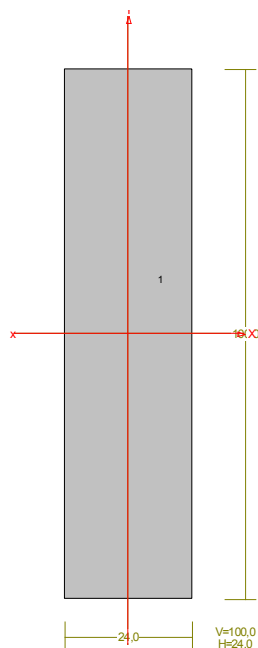
Materiał: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	$X_c = 12,0$	$Y_c = 12,0$	
		$\alpha = 0,0$	
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	$J_x = 27648,0$	$J_y = 27648,0$	
Moment dewiacji [cm ⁴]:		$D_{xy} = 0,0$	
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	$I_x = 27648,0$	$I_y = 27648,0$	
Promienie bezwładności [cm]:	$i_x = 6,9$	$i_y = 6,9$	
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	$W_x = 2304,0$	$W_y = 2304,0$	
	$W_x = -2304,0$	$W_y = -2304,0$	
Powierzchnia przek. [cm ²]:		$F = 576,0$	
Masa [kg/m]:		$m = 138,2$	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:		$J_{zg} = 27648,0$	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 24,0x24,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	576,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 100,0x24,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

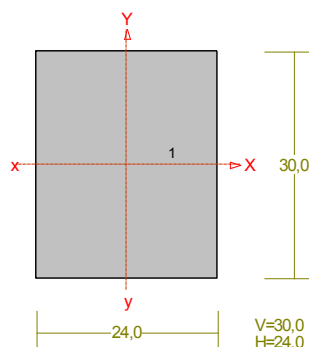
Materiał: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,0	Yc= 50,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=2000000,0	Jy= 115200,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=2000000,0	Iy= 115200,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 6,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 40000,0	Wy= 9600,0
	Wx= -40000,0	Wy= -9600,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 2400,0
Masa [kg/m]:		m= 576,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg=2000000,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 100,0x24,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2400,0

PRZEKRÓJ Nr: 3

Nazwa: "B 30,0x24,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

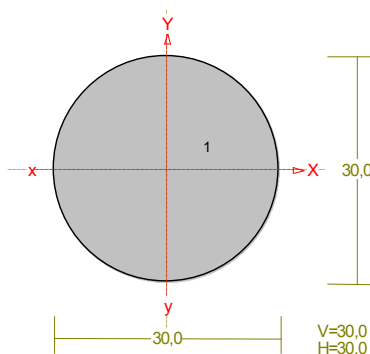
Materiał: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	12,0	Yc=	15,0	alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	54000,0	Jy=	34560,0		
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	54000,0	Iy=	34560,0		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	8,7	iy=	6,9		
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	3600,0	Wy=	2880,0		
	Wx=	-3600,0	Wy=	-2880,0		
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	720,0		
Masa [kg/m]:			m=	172,8		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:			Jzg=	54000,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 30,0x24,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	720,0

PRZĘKRÓJ Nr: 4

Nazwa: "R 30,0x15,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

Materiał: 19 B25

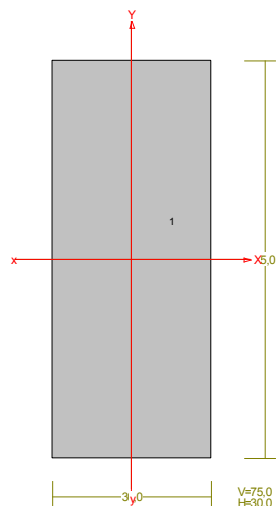
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	15,0	Yc=	15,0	alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	39760,8	Jy=	39760,8		
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	39760,8	Iy=	39760,8		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	7,5	iy=	7,5		
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	2650,7	Wy=	2650,7		
	Wx=	-2650,7	Wy=	-2650,7		
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	706,9		
Masa [kg/m]:			m=	169,6		

Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm⁴]: J_{zg}= 39760,8

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	R *30,0x15,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	706,9

PRZEKRÓJ Nr: 5

Nazwa: "B 75,0x30,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

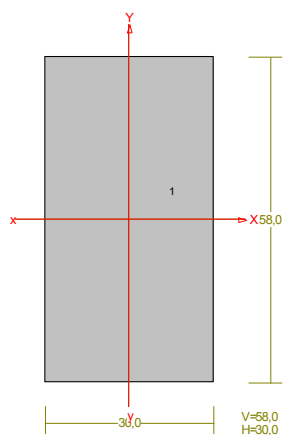
Materiał: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc= 15,0	Yc= 37,5
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=1054687,5	Jy= 168750,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=1054687,5	Iy= 168750,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 21,7	iy= 8,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 28125,0	Wy= 11250,0
	Wx= -28125,0	Wy= -11250,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 2250,0
Masa [kg/m]:		m= 540,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:		J _{zg} =1054687,5

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 75,0x30,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2250,0

PRZEKRÓJ Nr: 6

Nazwa: "B 58,0x30,0"



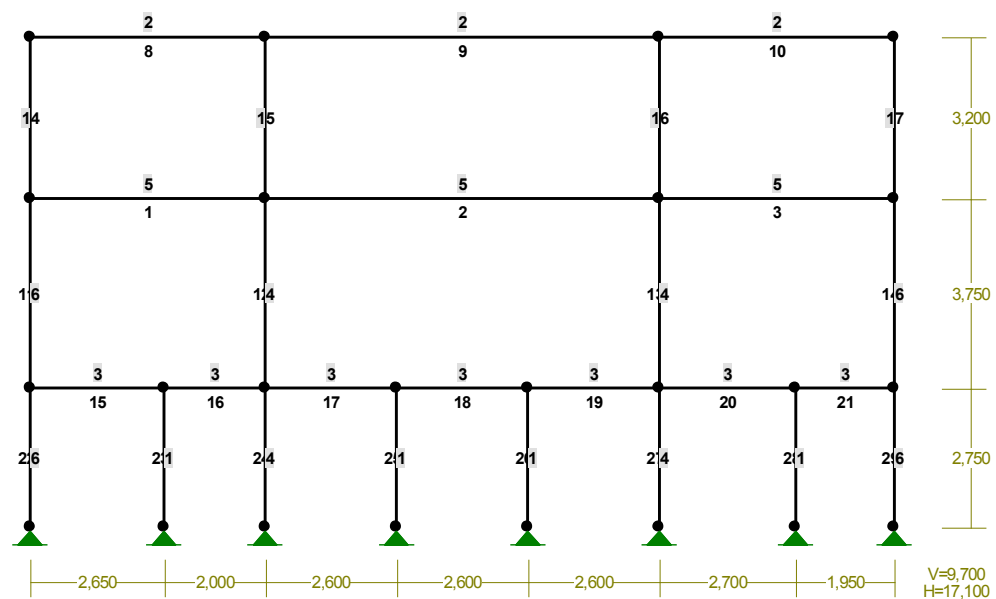
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

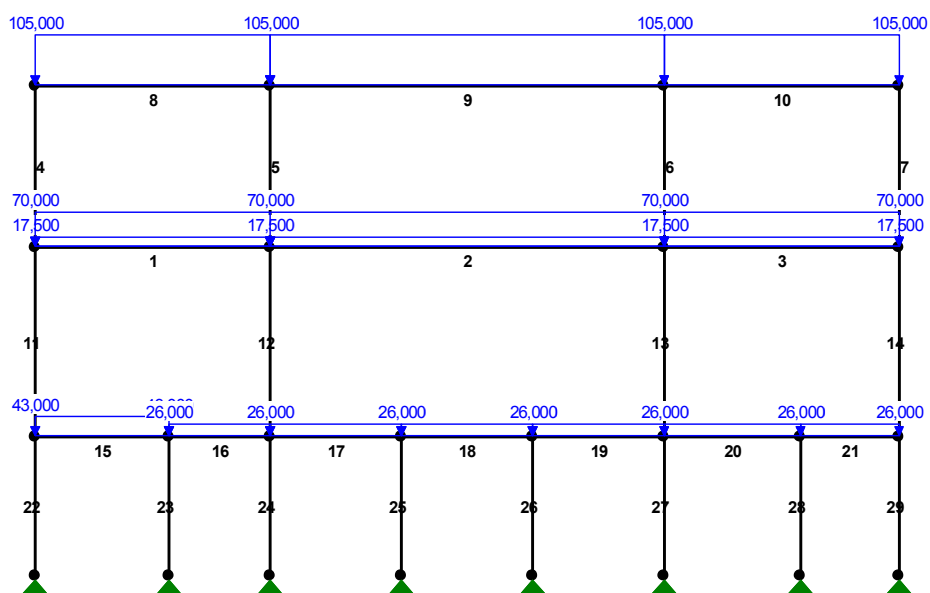
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 15,0	Yc= 29,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 487780,0	Jy= 130500,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 487780,0	Iy= 130500,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 16,7	iy= 8,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 16820,0	Wy= 8700,0
	Wx= -16820,0	Wy= -8700,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1740,0
Masa [kg/m]:		m= 417,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg= 487780,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 58,0x30,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1740,0

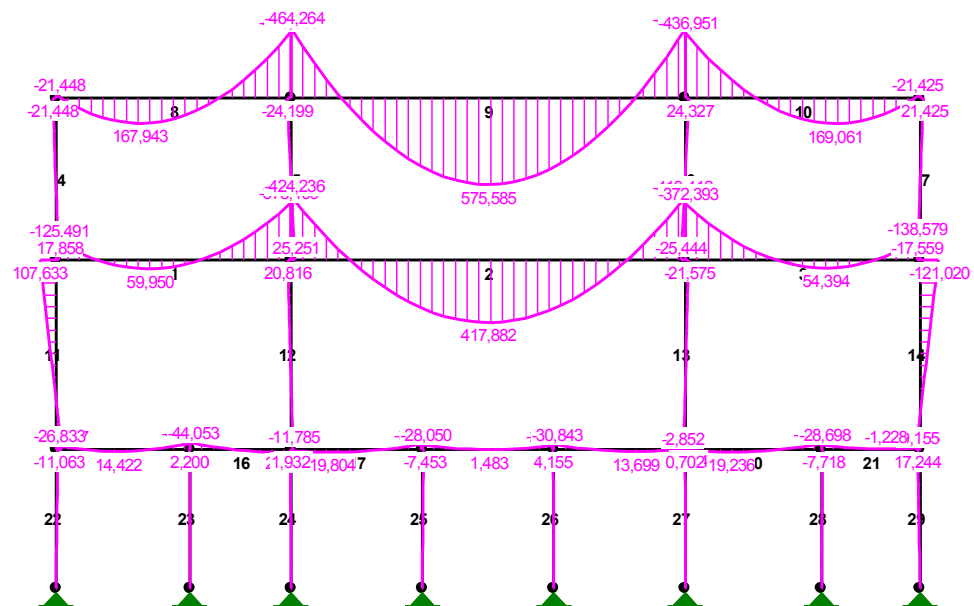
PRZEKROJE PRĘTÓW:



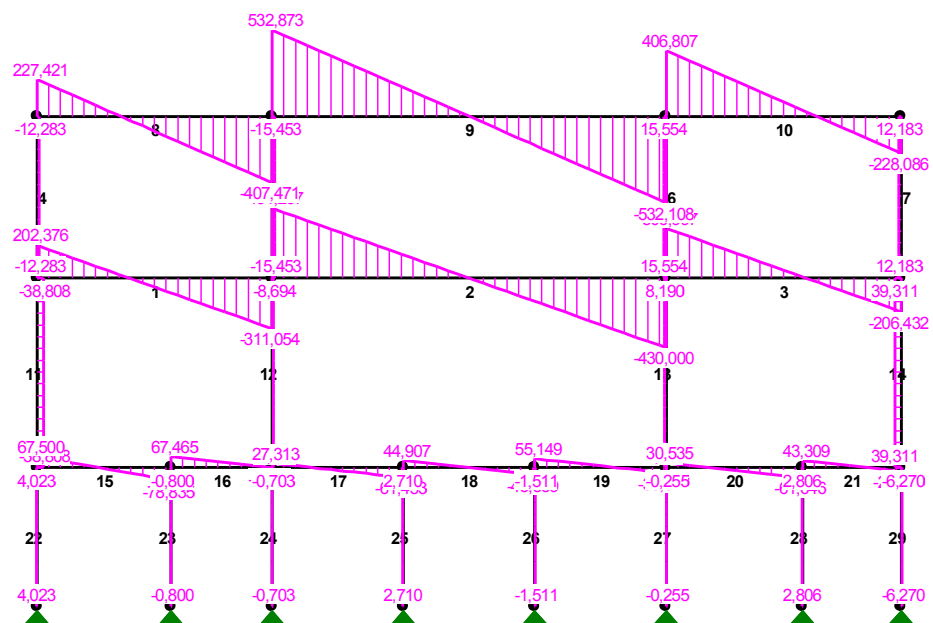
OBCIĄŻENIA:



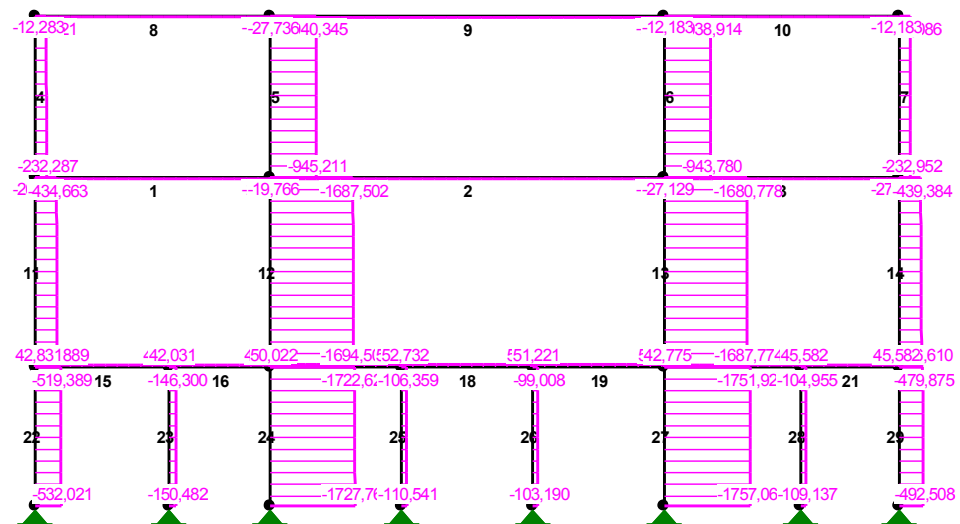
MOMENTY :



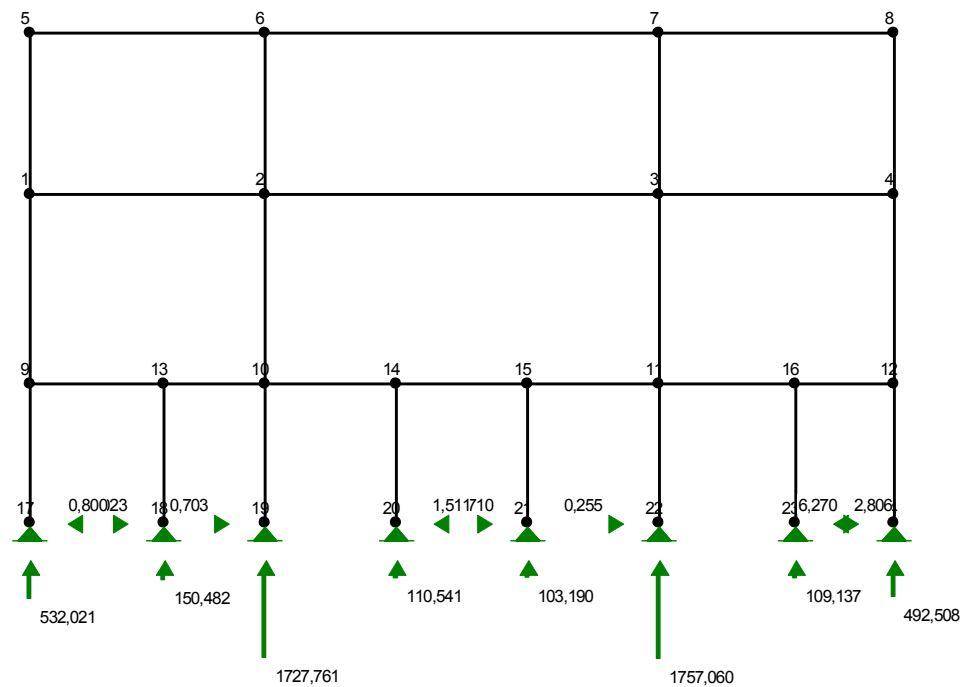
SIŁY PRZESŁONY :



NORMALNE :



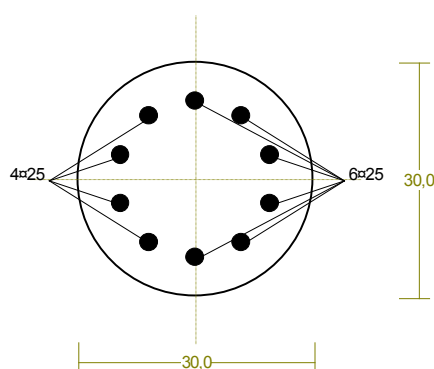
REAKCJE PODPOROWE :



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
17	-4,023	532,021	532,037	
18	0,800	150,482	150,484	
19	0,703	1727,761	1727,761	
20	-2,710	110,541	110,574	
21	1,511	103,190	103,201	
22	0,255	1757,060	1757,060	
23	-2,806	109,137	109,173	
24	6,270	492,508	492,548	

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c = 30,0$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa},$$

$$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 707 \text{ cm}^2, J_{cx} = 39761 \text{ cm}^4, J_{cy} = 39761 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 49,09 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 49,09 / 707 = 6,94 \%,$$

$$J_{sx} = 2430 \text{ cm}^4, J_{sy} = 2430 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

$$\text{Momenty zginające: } M_x = -0,666 \text{ kNm}, M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -0,255 \text{ kN}, V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -1752,198 \text{ kN} = N_{sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

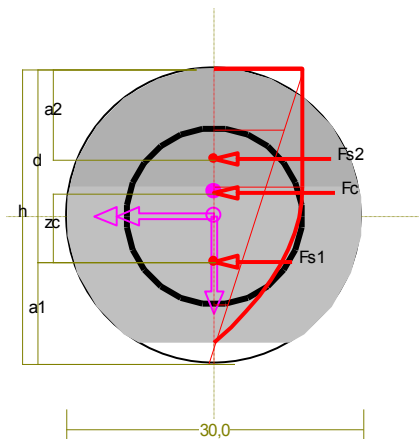
$$e_{ey} = M_x / N = (-0,666) / (-1752,198) = 0,000 \text{ m},$$

$$M_{sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,216 \times (0,020 + 0,000) \times (-1752,198) = -43,438 \text{ kNm},$$

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -1752,198 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-43,438^2 + 0,000^2)} = 43,438 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane ($\epsilon_{s1} = -0,50 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 17,23 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 25 = 19,63 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ($\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}$, $\epsilon_{co} = -1,89 \text{ ‰}$):

$$A_{s2} = 17,23 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 25 = 19,63 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 34,46 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 34,46 / 707 = 4,87 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 30,0, \quad d = 19,5, \quad x = 22,7 \quad (\xi = 1,167),$$

$$a_1 = 10,3, \quad a_2 = 9,1, \quad a_c = 12,5, \quad z_c = 6,9, \quad A_{cc} = 677 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2} = -2,73 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = -0,50 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -739,804, \quad F_{s1} = -311,942, \quad F_{s2} = -700,452,$$

$$M_c = 17,320, \quad M_{s1} = -14,338, \quad M_{s2} = 40,456,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -739,804 + (-311,942) + (-700,452) = -1752,198 \text{ kN} \quad (N_{sd} = -1752,198 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 17,320 + (-14,338) + (40,456) = 43,438 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 43,438 \text{ kNm})$$

Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie rama, pręt nr 27

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwным

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = \beta l_{col}, \quad l_{col} = 2,750 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,381 \Rightarrow k_A = (1/\kappa_a - 1) = 1,627, \quad \epsilon_b = 1,000 \Rightarrow k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$\beta = 0,7 + 1/(3k + 3) = 0,7 + 1/(3 \times 1,627 + 3) \Rightarrow l_o = 0,827 \times 2,750 = 2,274 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta swobodnego:

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = \beta l_{col}, \quad l_{col} = 2,750 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \Rightarrow k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \epsilon_b = 1,000 \Rightarrow k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$\beta = 1,000 \Rightarrow l_o = 1,000 \times 2,750 = 2,750 \text{ m} \Rightarrow l_o = 1,000 \times 2,750 = 2,750 \text{ m}^* \text{ *}$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,000, \quad \kappa_b = 0,000, \quad \kappa_v = 0,000, \Rightarrow \mu = 1,000, \quad \text{dla } l_{col} = 2,750, \quad l_o = \mu l_{col} = 1,000 \times 2,750 = 2,750 \text{ m}^* \text{ *}$$

Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie rama, pręt nr 27

- w płaszczyźnie ustroju:

$$\text{mimośród niezamierzony: } (l_{col} = 2,750 \text{ m}, \quad h = 0,300 \text{ m})$$

$$e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \langle 0,005, 0,010, 0,010 \rangle = 0,010 \text{ m, przyjęto:}$$

$$e_a = 0,020 \text{ m,}$$

$$\text{mimośród statyczny: } M_{\max} = 0,6 \cdot M_{1Sd} + 0,4 \cdot M_{2Sd} = 0,6 \cdot (-0,702) + 0,4 \cdot (-0,000) = -0,421 \text{ kNm, } N_{Sd} = -1751,928 \text{ kN} \Rightarrow e_e = |M_{\max}/N| = |-0,421/(-1751,928)| = 0,000 \text{ m,}$$

$$\text{mimośród początkowy: } e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,000 = 0,020 \text{ m,}$$

obliczenie siły krytycznej:

- długość wybocheniowa: $l_o = 2,274 \text{ m}$ (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu: $E_{cm} = 30,0 \cdot 10^6 \text{ kPa,}$

- momenty bezwładności: $I_c = 3,9761 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4,$

$I_s = 0,2430 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$ (dla zbrojenia rzeczywistego)

- $e_o/h = \max \langle (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_o/h + f_{cd}) \rangle = \max \langle 0,067, 0,05, 0,291 \rangle = 0,291,$

- $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) \phi_{(t,t_0)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 3,70 = 2,850,$

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[\frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left(\frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,274^2} \left[\frac{3,000 \cdot 10^7 \times 3,976 \cdot 10^{-4}}{2 \times 2,850} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,291} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 2,430 \cdot 10^{-5} \right] = 9846,804 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{Sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (1751,928 / 9846,804)} = 1,216,$$

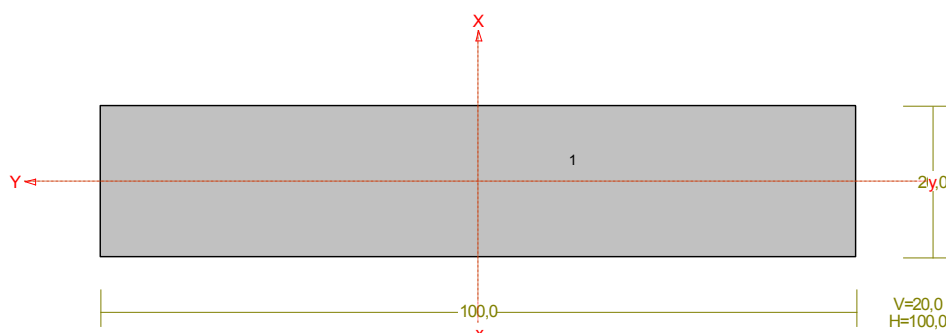
- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Płyta P11/-1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 20,0x100,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

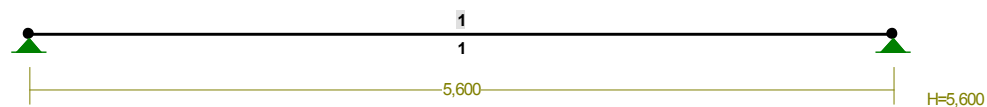
Materiał: 19 B25

Gł.centr.osie bezwładn. [cm]:	Xc=	50,0	Yc=	10,0
			alfa=	90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	66666,7	Jy=	1666666,7

Moment dewiacji [cm4]: Dxy= 0,0
 Gł.momenty bezwładn. [cm4]: Ix=1666666,7 Iy= 66666,7
 Promienie bezwładności [cm]: ix= 28,9 iy= 5,8
 Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: Wx= 33333,3 Wy= 6666,7
 Wx= -33333,3 Wy= -6666,7
 Powierzchnia przek. [cm2]: F= 2000,0
 Masa [kg/m]: m= 480,0
 Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]: Jzg= 66666,7

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 20,0x100,0	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2000,0

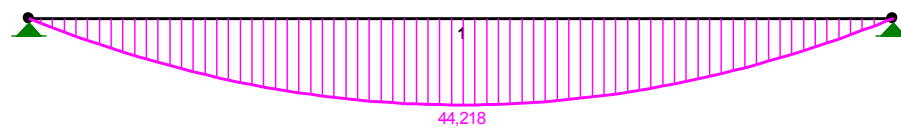
PRZEKROJE PRĘTÓW:



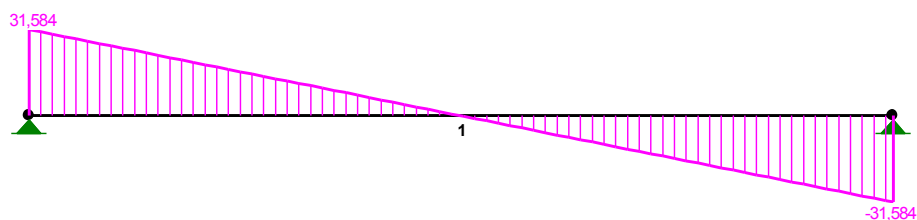
OBCIĄŻENIA:



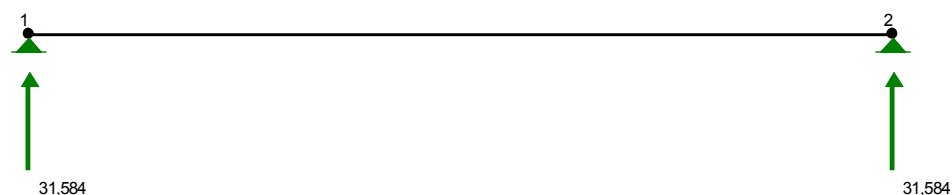
MOMENTY:



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE:



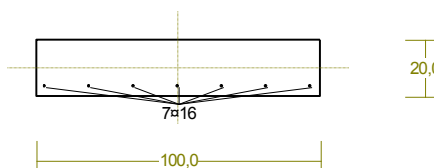
REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :
M [kNm] :			
1	0,000	31,584	31,584
2	0,000	31,584	31,584

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$h=20,0$, $b=100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B37

$f_{ck}=30,0$ MPa,

$f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 30,0 / 1,50 = 20,0$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=2000$ cm², $J_{cx}=66667$ cm⁴, $J_{cy}=1666667$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \gamma_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=14,07 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 14,07/2000=0,70 \%,$$

$$J_{sx}=632 \text{ cm}^4, J_{sy}=13642 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

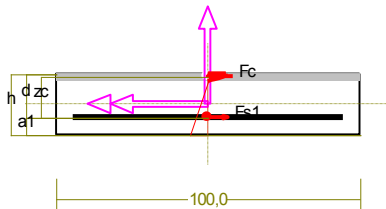
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

$$\text{Momenty zginające: } M_x = -44,218 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd},$$

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-44,095^2 + 0,000^2)} = 44,095 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=7,79 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 16 = 8,04 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=7,79 \text{ cm}^2,$$

$$\rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 7,79/2000=0,39 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=20,0, \quad d=14,4, \quad x=2,4 (\xi=0,169),$$

$$a_1=5,6, \quad a_c=0,9, \quad z_c=13,5, \quad A_{cc}=243 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-2,03 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-326,989, \quad F_{s1}=326,989,$$

$$M_c=29,708, \quad M_{s1}=14,388,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c+F_{s1}=-326,989+(326,989)=-0,000 \text{ kN} (N_{sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c+M_{s1}=29,708+(14,388)=44,095 \text{ kNm} (M_{sd}=44,095 \text{ kNm})$$

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{sd} = 31,584 < 167,020 = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 30 / 250) = 0,528$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,528 \times 20,0 \times 100,0 \times 14,8 \times 10^{-1} = 781,967 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 31,584 < 781,967 = V_{Rd2}$$

Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x = 2,800 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{sd} = 36,456 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -0,000 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 100,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 20,0 - 3,3 = 16,7 \text{ cm}$$

$$A_c = 2000 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 6667 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k_{f_{ct,eff}} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,9 \times 1000 / 240 = 4,83 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 14,07 > 4,83 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,9 \times 6667 \times 10^{-3} = 19,333 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 36,456 > 19,333 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,10 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

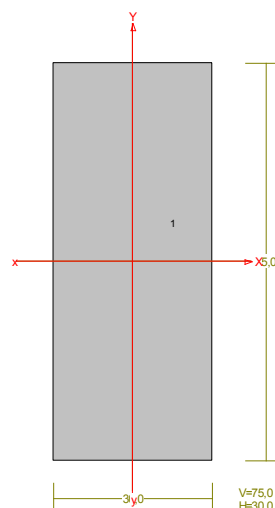
Ugięcia

$$a = 25,3 < 28,0 = a_{lim}$$

Podciąg P1/0

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 75,0x30,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:

Xc= 15,0

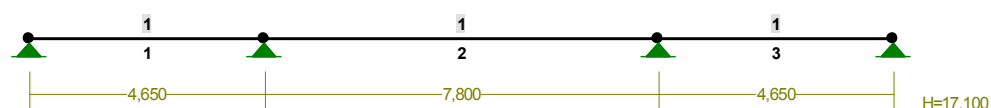
Yc= 37,5

alfa= -0,0

Momenty bezwładności [cm⁴]: J_x=1054687,5 J_y= 168750,0
 Moment dewiacji [cm⁴]: D_{xy}= 0,0
 Gł.momenty bezwładn. [cm⁴]: I_x=1054687,5 I_y= 168750,0
 Promienie bezwładności [cm]: i_x= 21,7 i_y= 8,7
 Wskaźniki wytrzymał. [cm³]: W_x= 28125,0 W_y= 11250,0
 W_x= -28125,0 W_y= -11250,0
 Powierzchnia przek. [cm²]: F= 2250,0
 Masa [kg/m]: m= 540,0
 Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm⁴]: J_{zg}=1054687,5

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 75,0x30,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2250,0

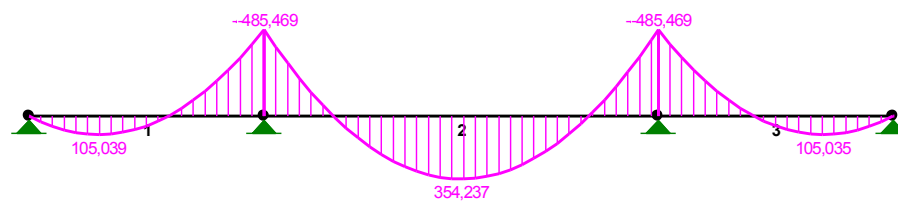
PRZEKROJE PRĘTÓW:



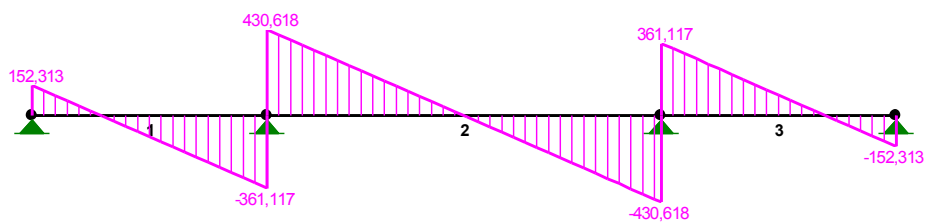
OBCIĄŻENIA:



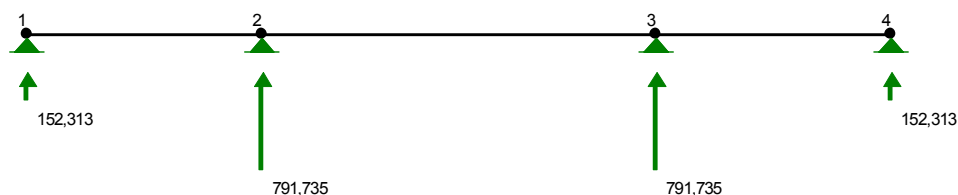
MOMENTY:



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE:



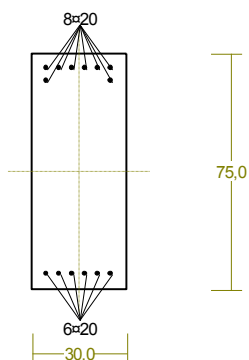
REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AC

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :
M [kNm] :			
1	0,000	152,313	152,313
2	0,000	791,735	791,735
3	0,000	791,735	791,735
4	0,000	152,313	152,313

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$h=75,0$, $b=30,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{ck}=20,0$ MPa,

$f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=2250$ cm², $J_{cx}=1054688$ cm⁴, $J_{cy}=168750$ cm⁴

STAL: A-IIIN (RB 500 W)

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \gamma_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=43,98 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 43,98/2250=1,95 \%,$$

$$J_{sx}=45487 \text{ cm}^4, J_{sy}=2484 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: AC

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 434,589 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

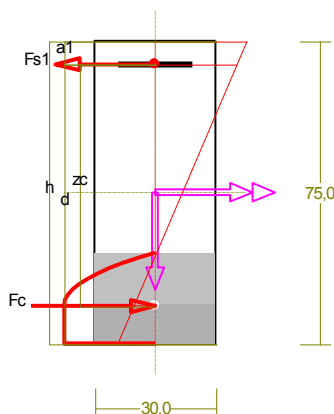
$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -417,369 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd}, .$$

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim}=0,625$).



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(434,589^2 + 0,000^2)} = 434,589 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=7,27 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=17,29 \text{ cm}^2 \Rightarrow (6 \times 20 = 18,85 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=17,29 \text{ cm}^2,$$

$$\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 17,29/2250=0,77 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=75,0, d=69,2, x=22,5 (\xi=0,325),$$

$$a_1=5,8, a_c=9,4, z_c=59,8, A_{cc}=674 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=7,27 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -726,148, F_{s1} = 726,149,$$

$$M_c = 204,400, M_{s1} = 230,189,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -726,148 + (726,149) = 0,001 \text{ kN} (N_{sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 204,400 + (230,189) = 434,589 \text{ kNm} (M_{sd}=434,589 \text{ kNm})$$

Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$$V_{sd} = 417,369 < 643,215 = V_{Rd2}$$

$$V_{sd} = 417,369 < 417,369 = V_{Rd3}$$

Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x = 7,680 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{sd} = -365,651 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -351,162 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 30,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 75,0 - 5,8 = 69,2 \text{ cm}$$

$$A_c = 2250 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 28125 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 1125 / 218 = 4,55 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 25,13 > 4,55 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 28125 \times 10^{-3} = 61,875 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 365,651 > 61,875 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,13 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$$w_k = 0,27 < 0,3 = w_{lim}$$

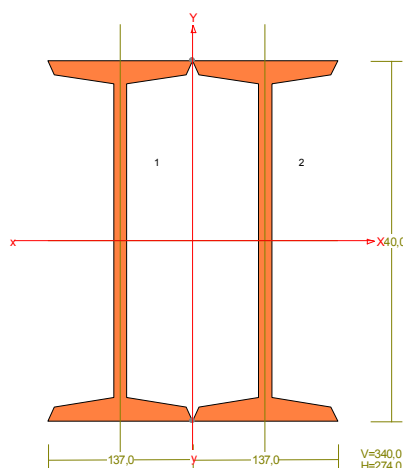
Ugięcia

$$a = 10,5 < 39,0 = a_{lim}$$

Podciąg P5/0

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2 I 340"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:
(X, Y, V, W)

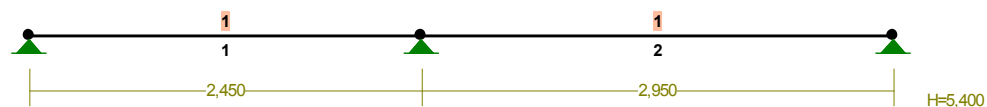
Materiał: 2 St3S

Gł.centr.osie bezwładn. [cm]:	Xc=	13,7	Yc=	17,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	31400,0	Jy=	9493,7

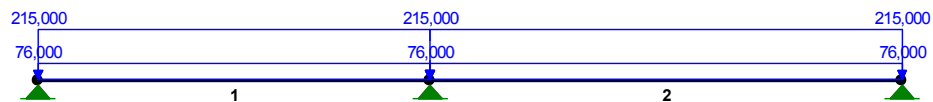
Moment dewiacji [cm4]: Dxy= 0,0
 Gł.momenty bezwładn. [cm4]: Ix= 31400,0 Iy= 9493,7
 Promienie bezwładności [cm]: ix= 13,4 iy= 7,4
 Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: Wx= 1847,1 Wy= 693,0
 Wx= -1847,1 Wy= -693,0
 Powierzchnia przek. [cm2]: F= 173,6
 Masa [kg/m]: m= 136,3
 Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]: Jzg= 31400,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 340	0	-6,85	0,00	0,0	-594,6	86,8
2	I 340	0	6,85	0,00	0,0	594,6	86,8

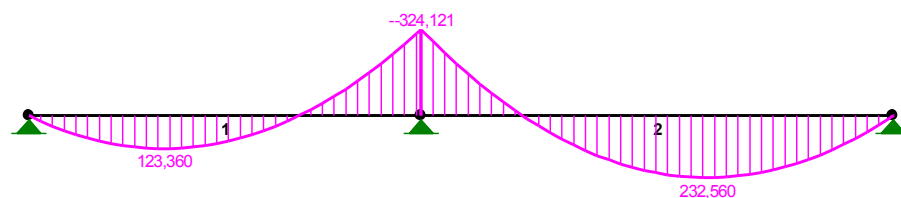
PRZEKROJE PRĘTÓW:



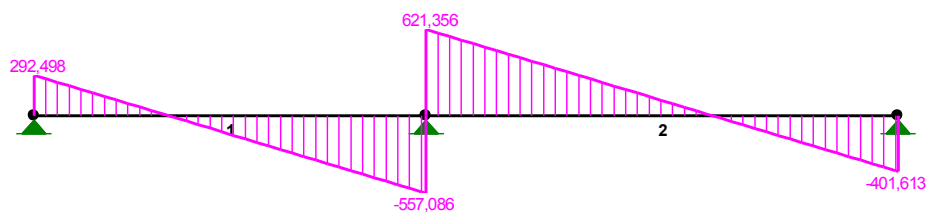
OBCIĄŻENIA:



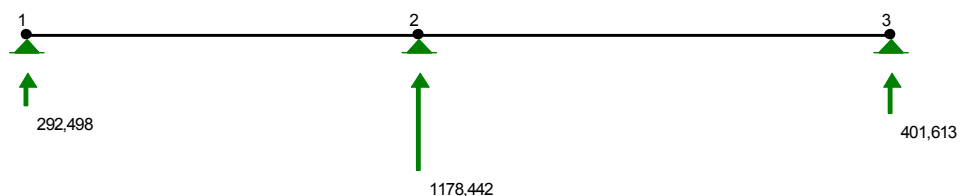
MOMENTY:



TNĄCE :



REAKCJE PODPOROWE :



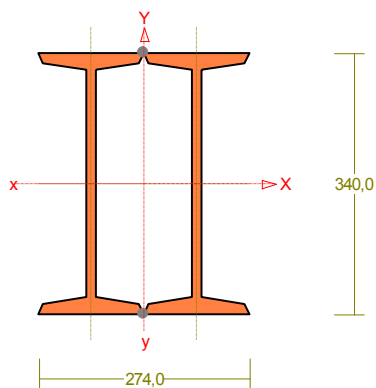
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	292,498	292,498	
2	0,000	1178,442	1178,442	
3	0,000	401,613	401,613	

Pręt nr 2

Przekrój: 2 I 340



Wymiary przekroju:

I 340 h=340,0 g=12,2 s=137,0
t=18,3 r=12,2.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=31400,0 J_y=9493,7 A=173,60
i_x=13,4 i_y=7,4 J_w=805648,0
J_t=11440,5 i_s=15,3.

Materiał: St3S (X,Y,V,W).

Wytrzymałość f_d=205 MPa dla
g=18,3.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

$$M_x = 324,121 \text{ kNm}, \quad V_y = 621,356 \text{ kN}, \quad N = 0,000 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknaх: $\sigma_t = 175,5 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -175,5 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 175,5 = 175,5 < 205 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 74,9 / 1,000 = 74,9 < 118,9 = 0,58 \times 205 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{144,0^2 + 3 \times 74,9^2} = 193,8 < 205 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 0,356 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,778 \quad \text{dla } l_o = 2,950$$

$$l_w = 0,778 \times 2,950 = 2,295 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 2,950$$

$$l_w = 1,000 \times 2,950 = 2,950 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 2,950 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 2,950 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 31400,0}{2,295^2} 10^{-2} = 120609,087 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 9493,7}{2,950^2} 10^{-2} = 22072,279 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{15,3^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 805648,0}{2,950^2} 10^{-2} + 80 \times 11440,5 \times 10^{-2} \right) = 1,000000E+20 \text{ kN}$$

Zwicherungie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 22072,279 + \sqrt{(0,000 \times 22072,279)^2 + 0,000^2 \times 0,153^2 \times 22072,279 \times 1,000000E+20} = 0,000$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem: $\bar{\lambda}_L = 0$.

Nośność przekroju na zginanie:

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{324,121}{1,000 \times 378,647} = 0,856 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$$V = 621,356 < 986,394 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$$\frac{M_x}{M_{Rx, V}} = \frac{324,121}{340,406} = 0,952 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

$$a_{\max} = 2,2 \text{ mm}$$

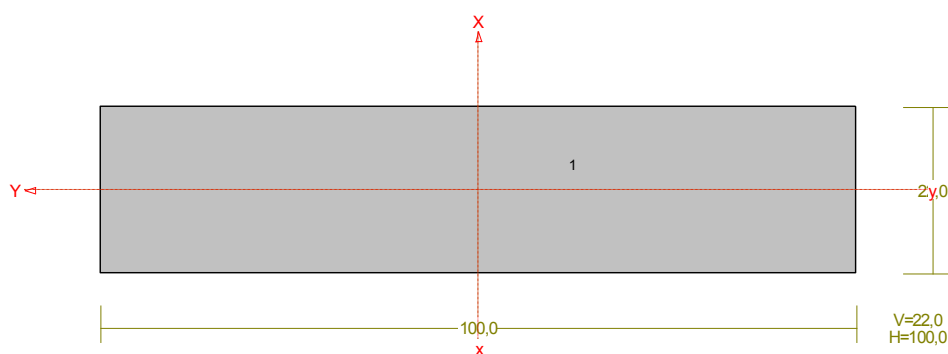
$$a_{\text{gr}} = l / 500 = 2950 / 500 = 5,9 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 2,2 < 5,9 = a_{\text{gr}}$$

Płyta Pł1/1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 22,0x100,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

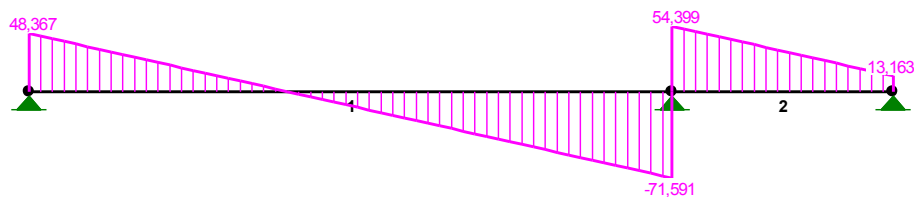
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 11,0
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 88733,3	Jy=1833333,3
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=1833333,3	Iy= 88733,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 6,4

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 22,0x100,0	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2200,0

Diagram of a continuous beam with three supports. The beam is divided into two equal spans of length 1. The left support is a pin support, and the middle and right supports are roller supports. The beam is subjected to a uniformly distributed load of 9,050 units per unit length. The reaction at the left support is 0,720 units. The reactions at the middle and right supports are 9,050 units each.

Diagram of a beam with two triangular loads. The beam has a total length of 3 units, with a pin support at the left end and a roller support at the right end. The first triangular load has a peak of 62.396 at $x=1$. The second triangular load has a peak of 74.318 at $x=2$. The area under the first load is shaded blue, and the area under the second load is shaded red.

TNĄCE :



REAKCJE PODPOROWE :

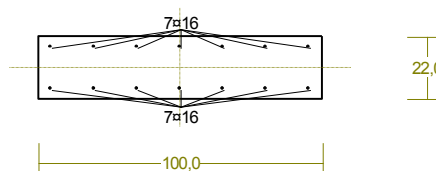


REAKCJE PODPOROWE : T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł :	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	48,367	48,367	
2	0,000	125,990	125,990	
3	0,000	-13,163	13,163	

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$h=22,0$, $b=100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{ck}=20,0$ MPa,

$f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=2200$ cm², $J_{cx}=88733$ cm⁴, $J_{cy}=1833333$ cm⁴

STAL: A-IIIN (RB 500 W)

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=28,15$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2}) / A_c = 100 \times 28,15 / 2200 = 1,28$ %,

$J_{sx}=1564$ cm⁴, $J_{sy}=25786$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

Momenty zginające: $M_x = 65,862 \text{ kNm}$, $M_y = 0,000 \text{ kNm}$,

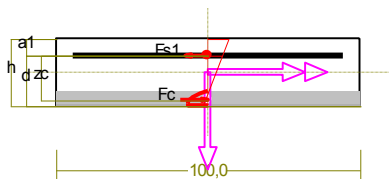
Siły poprzeczne: $V_y = -69,342 \text{ kN}$, $V_x = 0,000 \text{ kN}$,

Siła osiowa: $N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd}$.

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim}=0,625$).



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(65,862^2+0,000^2)}=65,862 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa}=f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}=5,57 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=10,77 \text{ cm}^2 \Rightarrow (6 \cdot 16 = 12,06 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=10,77 \text{ cm}^2,$$

$$\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 10,77/2200=0,49 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=22,0, d=16,4, x=4,8 (\xi=0,292),$$

$$a_1=5,6, a_c=1,8, z_c=14,6, A_{cc}=479 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=-2,30 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1}=5,57 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-452,435, F_{s1}=452,436,$$

$$M_c=41,430, M_{s1}=24,432,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c+F_{s1}=-452,435+(452,436)=0,001 \text{ kN} (N_{Sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c+M_{s1}=41,430+(24,432)=65,862 \text{ kNm} (M_{Sd}=65,862 \text{ kNm})$$

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd}=69,342 < 135,563 = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd}=69,342 < 585,681 = V_{Rd2}$$

Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x=6,280 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{Sd}=-52,884 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd}=-55,678 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w=100,0 \text{ cm}$$

$$d=h-a_1=22,0-3,8=18,2 \text{ cm}$$

$$A_c=2200 \text{ cm}^2$$

$$W_c=8067 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s=k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 1100 / 240 = 4,03 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 14,07 > 4,03 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 8067 \times 10^{-3} = 17,747 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 52,884 > 17,747 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,16 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

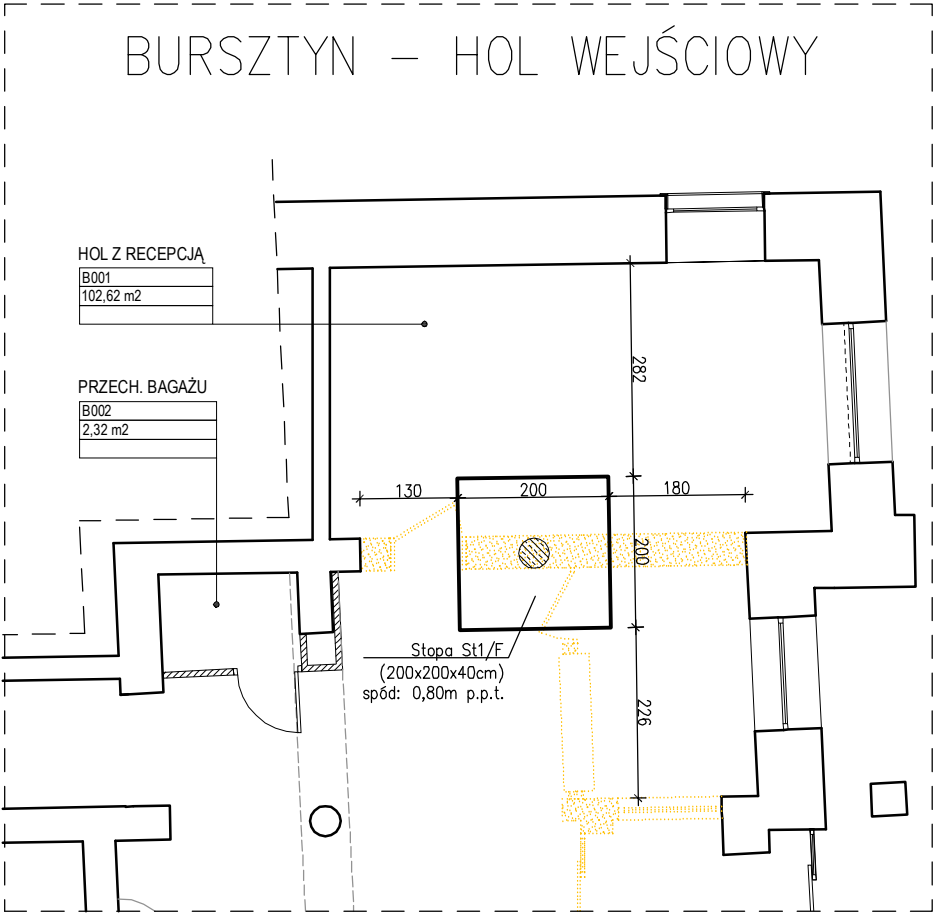
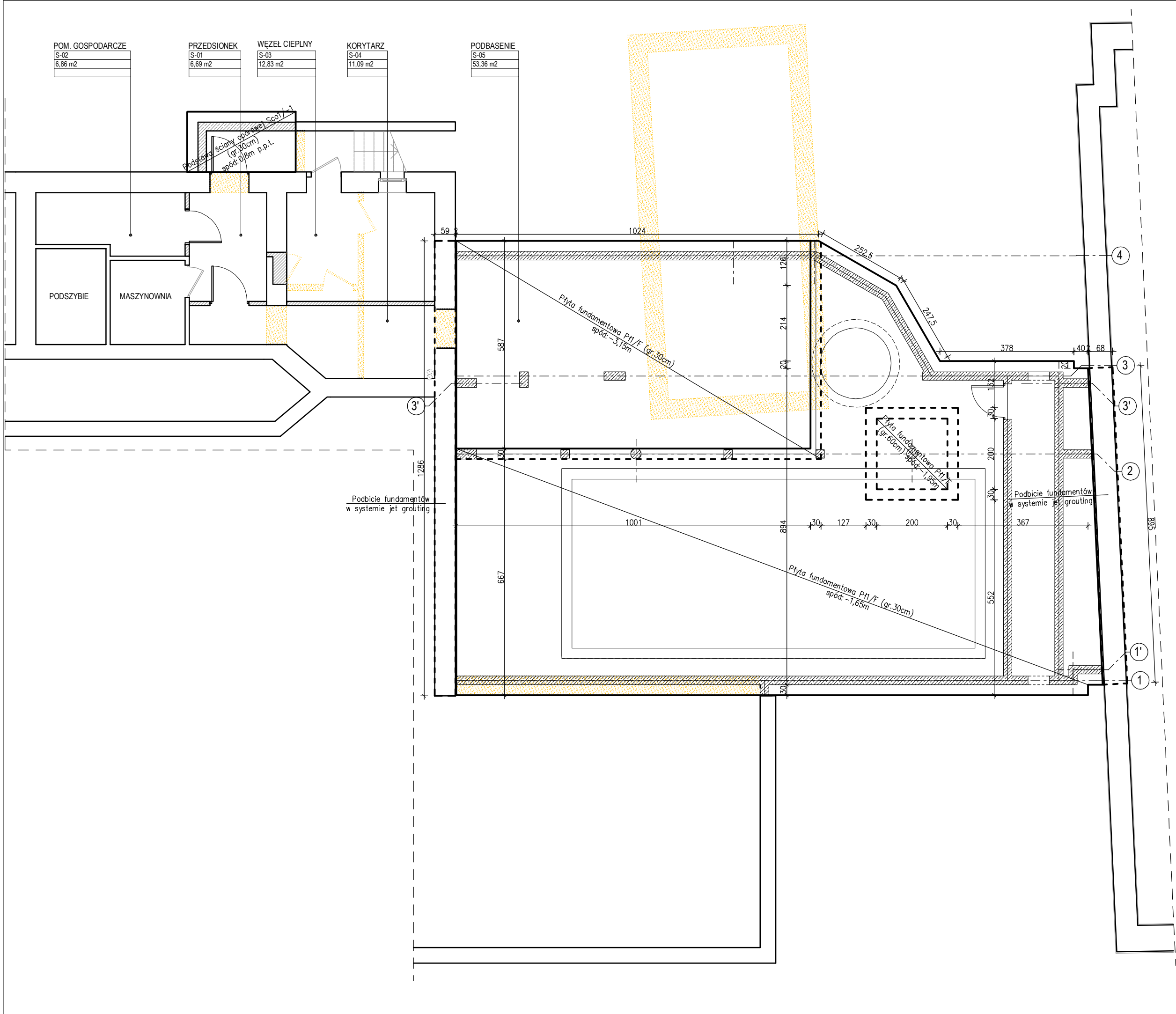
Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

$$a = 30,7 < 32,0 = a_{lim}$$

6.0 Spis rysunków:

PB.2/01	Konstrukcja fundamentów	1:100
PB.2/02	Konstrukcja piwnicy oraz stropu nad piwnicą	1:100
PB.2/03	Konstrukcja parteru oraz stropu nad parterem	1:100
PB.2/04	Konstrukcja piętra oraz stropu nad piętrem	1:100
PB.2/05	Konstrukcja II piętra	1:100



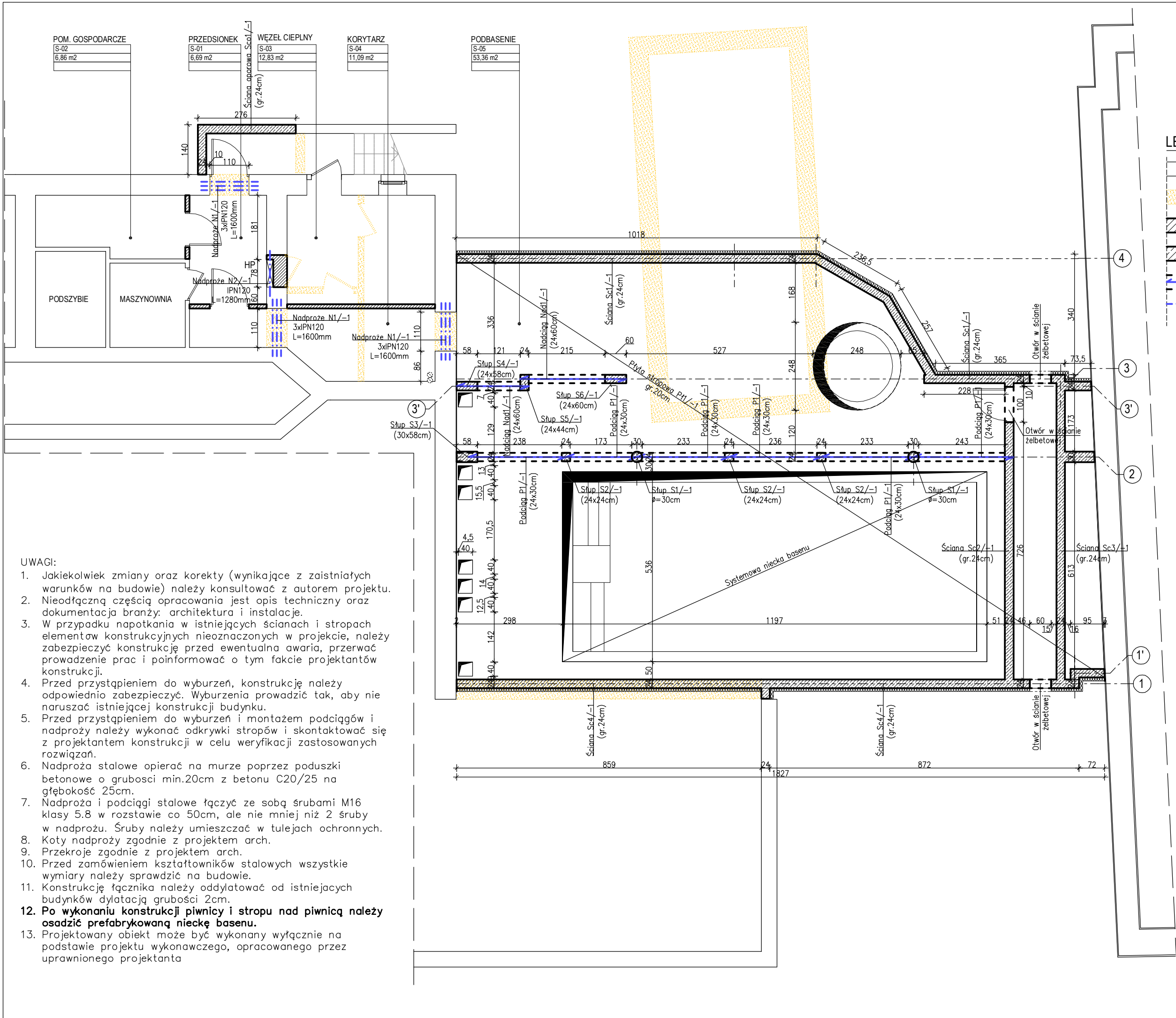
- UWAGI:
- Jakiegolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
 - Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branży: architektura i instalacje.
 - W przypadku napotkania w istniejących ścianach i stropach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
 - Wszelkie przejścia i przebicia wykonać zgodnie z projektem architektury oraz branż instalacyjnych.
 - Projektuje się zabezpieczenie istniejących fundamentów metodą jet grouting. W wyniku zastosowania powyższej technologii wzmocnienia gruntu w podłożu powstaje stwardniała mieszanina gruntu i zaczynu cementowego tj. cementogrunt. Fundamenty istniejące zostaną podchwycane przy jednoczesnym wytworzeniu ścianki szczelnej. Pozwoli to na wybranie gruntu do docelowego poziomu. Podane zabezpieczenie należy zrealizować bezwzględnie przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundament łącznika. Zabezpieczenia powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo, które posiada odpowiedni sprzęt do wykonania tego rodzaju prac oraz zapewnia wykonanie odpowiednich projektów technologicznych.
 - Fundamenty należy posadzić na gruncie wzmocnionym systemem jet grouting.
 - Stopę fundamentową St1/F należy posadzić na gruncie rodzimym. Bezwzględnie należy usunąć warstwę nasypów oznaczonych w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn. Jeżeli po wykonaniu wykopu pod fundament stwierdzi się w wykopie grunt nasypowy, oznaczony w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn, to należy go usunąć i poziom posadowienia regulować grubością zagęszczanej podsypki piaskowo – żwirowej, zagęszczanej warstwami do wskaźnika zagęszczenia $IS=0,97$ lub warstwą chudego betonu (C8/10).
 - Należy odpowiednio zabezpieczyć teren wokół budynku przed infiltracją wód opadowych i spływowych w głąb podłoża zbudowanego z gruntów spoistych.
 - Fundamenty konstruować i betonować po wykonaniu podkładu z chudego betonu (C8/10) grubości min.10cm.
 - Wykop wykonać w okresie suchym. Dno wykopu chronić przed wodami opadowymi poprzez wyprofilowanie spadków umożliwiających odwodnienie.
 - Ściany wykopu zabezpieczyć przed osunięciem.
 - Podstawą do realizacji konstrukcji mogą być jedynie projekty wykonawcze opracowane przez uprawnionych projektantów i uzgodnione z autorami projektu budowlanego.

LEGENDA

	ŚCIANY ISTNIEJĄCE
	WYBURZENIA
	PROJEKTOWANE FUNDAMENTY

Beton	C30/37 W10
Stal zbrojeniowa	A-IIIIN (BSI500S)

PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt GRAŻYNA STOJEK		
SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5 tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl		
PROJEKT BUDOWLANY		
OBIEKT		
UZDROWISKO ŚWINOUJŚCIE BUDOWA ŁĄCZNIKA MIĘDZY BUDYNKAMI SANATORYJNYMI „BURSZTYN” I „SWAROŻYC” PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ W BUDYNKACH SANATORYJNYCH „BURSZTYN” I „SWAROŻYC”		
Świnoujście, ul. E. Gierczak 1, Żeromskiego 9 Działki nr 141 i 148, obręb 1		
INWESTOR	UZDROWISKO ŚWINOUJŚCIE S.A.	
BRANŻA	KONSTRUKCJA	
PROJEKTOWAŁ	dr inż. Stefan Nowaczyk	
	nr upr. 74/Sz/78	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Cirkó	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Mirosław Hamberg	
	nr upr. 4662/61	
TYTUŁ RYSUNKU		
"SWAROŻYC" / ŁĄCZNIK / "BURSZTYN" KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW		
SKALA	1 : 100	
DATA OPRAC.	TOM	NR RYSUNKU
październik 2017	PB.2	01



LEGENDA

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

WYBURZENIA

PROJEKTOWANE ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE ELEMENTY ŻELBETOWE

PROJEKTOWANE PODCIĄGI ŻELBETOWE

PROJEKTOWANE PODCIĄGI I NADPROŻA STALOWE I PREFABRYKOWANE

Beton	C30/37 W8
Stal zbrojeniowa	A-IIIIN (BSt500S)
Stal walcowana	S235JR

PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt GRAŻYNA STOJEK
SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5 tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl

PROJEKT BUDOWLANY
OBIEKT

UZDROWISKO ŚWINOUJŚCIE
BUDOWA ŁĄCZNIKA MIĘDZY
BUDYNKAMI SANATORYJNYMI
„BURSZTYN” I „SWAROŻYC”
PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ W
BUDYNKACH SANATORYJNYCH
„BURSZTYN” I „SWAROŻYC”

Świnoujście, ul. E. Gierczak 1, Żeromskiego 9
Działki nr 141 i 148, obręb 1

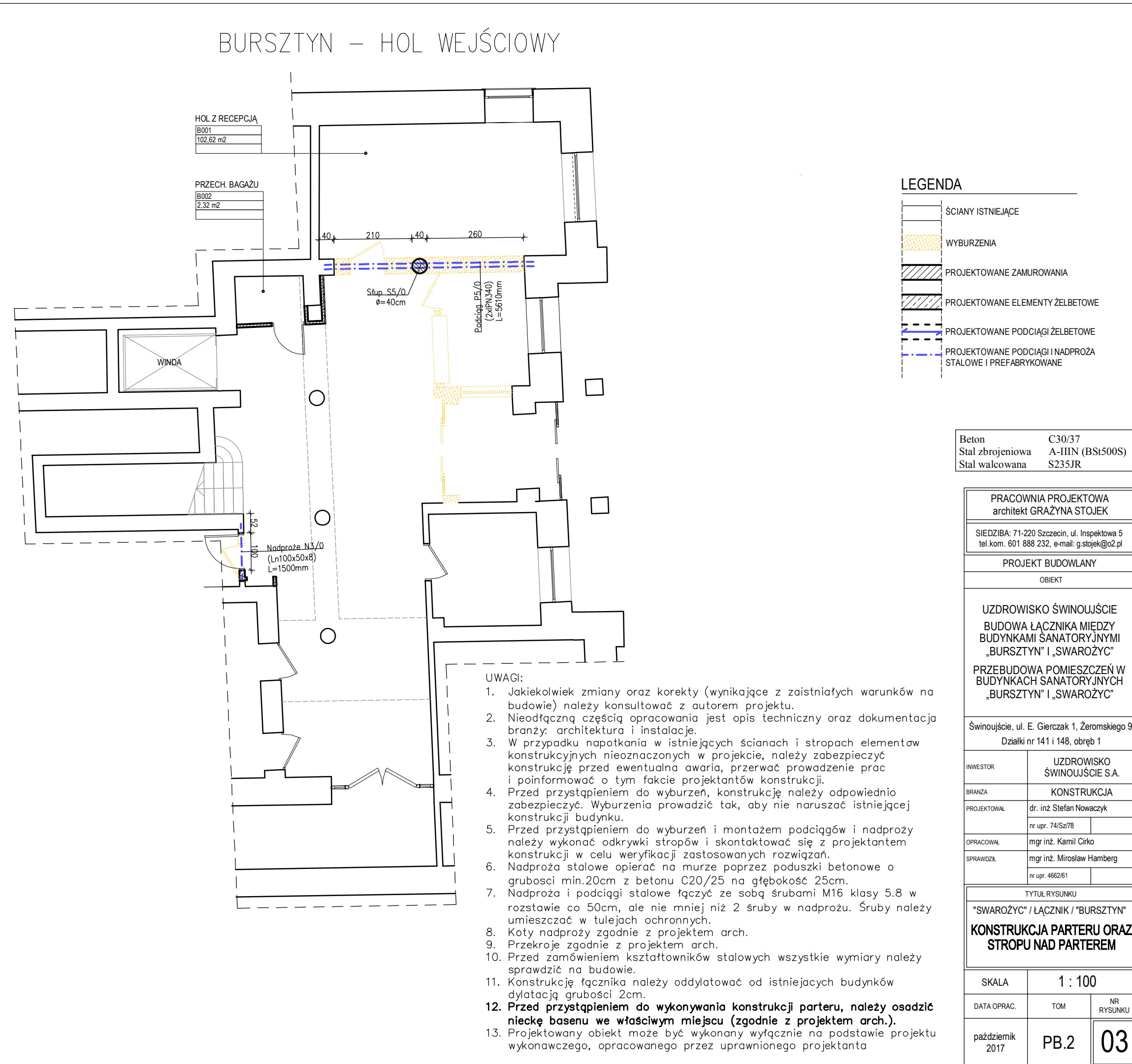
INWESTOR	UZDROWISKO ŚWINOUJŚCIE S.A.
BRANŻA	KONSTRUKCJA
PROJEKTOWAŁ	dr inż. Stefan Nowaczyk nr upr. 74/Sz78
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Cirko
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Mirosław Hamberg nr upr. 4662/61

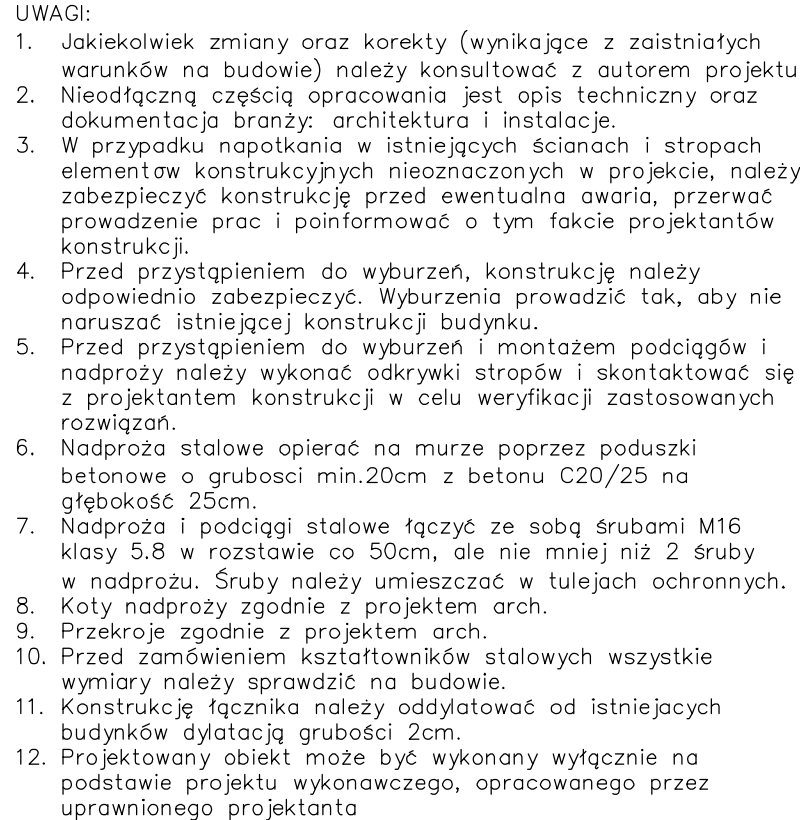
TYTUŁ RYSUNKU
"SWAROŻYC" / ŁĄCZNIK
KONSTRUKCJA PIWNICY ORAZ STROPU NAD PIWNICĄ

SKALA	1 : 100	
DATA OPRAC.	TOM	NR RYSUNKU
październik 2017	PB.2	02

UWAGI:

- Jakiegokolwiek zmiany oraz korekty (wynikające z zaistniałych warunków na budowie) należy konsultować z autorem projektu.
- Nieodłączną częścią opracowania jest opis techniczny oraz dokumentacja branży: architektura i instalacje.
- W przypadku napotkania w istniejących ścianach i stropach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń, konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć. Wyburzenia prowadzić tak, aby nie naruszać istniejącej konstrukcji budynku.
- Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem podciągów i nadproży należy wykonać odkrywkę stropów i skontaktować się z projektantem konstrukcji w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań.
- Nadproża stalowe opierać na murze poprzez poduszki betonowe o grubości min.20cm z betonu C20/25 na głębokość 25cm.
- Nadproża i podciąg stalowe łączyć ze sobą śrubami M16 klasy 5.8 w rozstawie co 50cm, ale nie mniej niż 2 śruby w nadprożu. Śruby należy umieszczać w tulejach ochronnych.
- Koty nadproży zgodnie z projektem arch.
- Przekroje zgodnie z projektem arch.
- Przed zamówieniem kształtowników stalowych wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie.
- Konstrukcję łącznika należy oddylać od istniejących budynków dylatacją grubości 2cm.
- Po wykonaniu konstrukcji piwnicy i stropu nad piwnicą należy osadzić prefabrykowaną nieckę basenu.**
- Projektowany obiekt może być wykonany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, opracowanego przez uprawnionego projektanta





Beton	C20/25 C25/30
Stal zbrojeniowa	A-IIIIN (BSt500S)
Stal walcowana	S235JR

PRACOWNIA PROJEKTOWA
architekt GRAŻYNA STOJEK

SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5
tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT

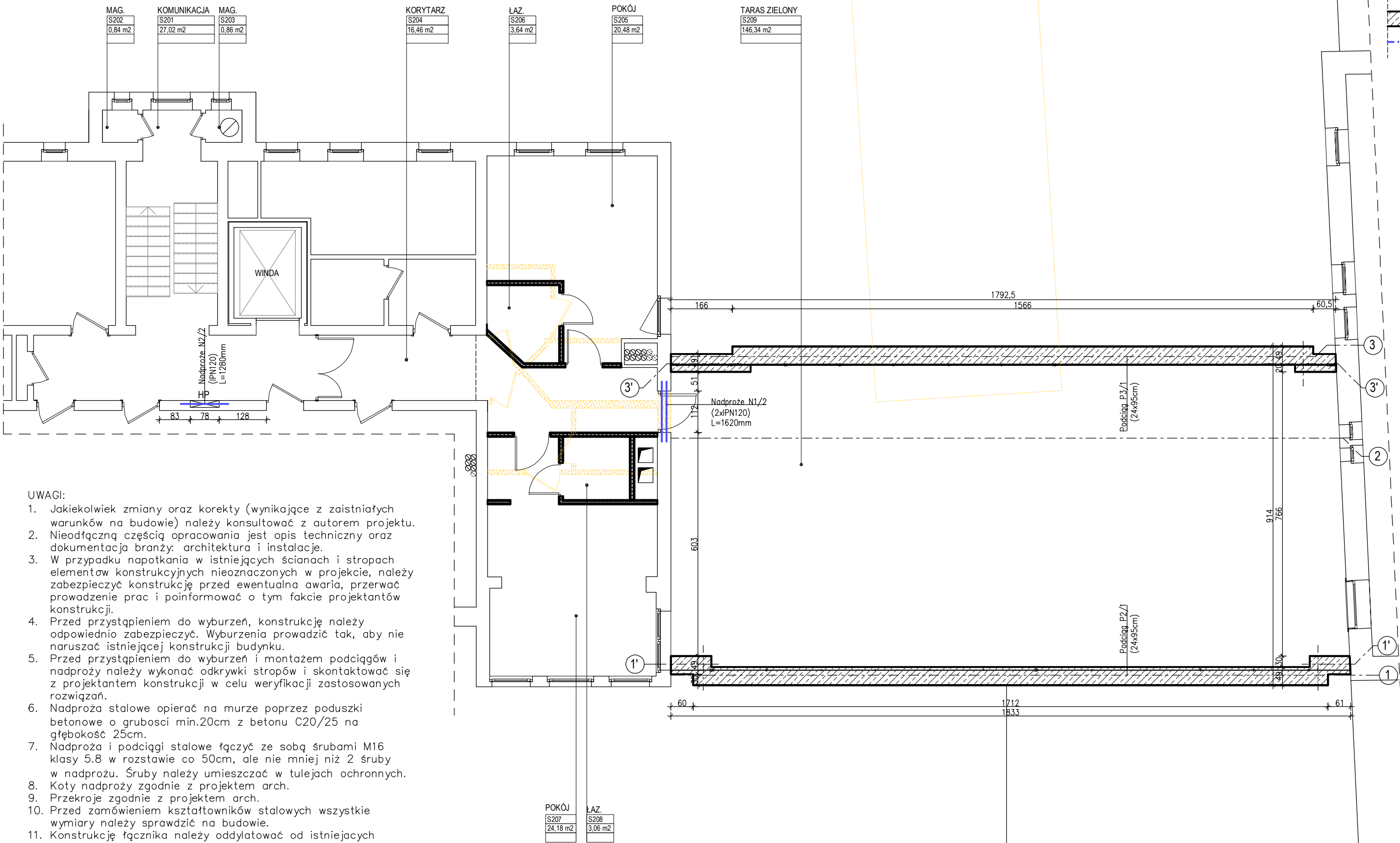
UZDROWISKO ŚWINOUJŚCIE
BUDOWA ŁĄCZNIKA MIĘDZY
BUDYNKAMI SANATORYJNYMI
„BURSZTYN” I „SWAROŻYC”
PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ W
BUDYNKACH SANATORYJNYCH
„BURSZTYN” I „SWAROŻYC”

Świnoujście, ul. E. Gierczak 1, Żeromskiego
Działki nr 141 i 148, obręb 1

INWESTOR	UZDROWISKO ŚWINOUJŚCIE S.A.	
BRANŻA	KONSTRUKCJA	
PROJEKTOWAŁ	dr inż. Stefan Nowaczyk	
	nr upr. 74/Sz/78	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Cirko	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Mirosław Hamburg	
	nr upr. 4662/61	

TYTUŁ RYSUNKU
"SWAROŻYC" / ŁĄCZNIK / "BURSZTYN"
KONSTRUKCJA PIĘTRA ORAZ STROPU NAD PIĘTREM

SKALA	1 : 100	
DATA OPRAC.	TOM	NR RYSUNK
październik 2017	PB.2	04



Beton	C20/25
Stal zbrojeniowa	A-IIIIN (BSt500S)
Stal walcowana	S235JR

PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt GRAZYNA STOJEK		
SIEDZIBA: 71-220 Szczecin, ul. Inspektowa 5 tel.kom. 601 888 232, e-mail: g.stojek@o2.pl		
PROJEKT BUDOWLANY		
OBIEKT		
UZDROWISKO ŚWINOUJŚCIE BUDOWA ŁĄCZNIKA MIĘDZY BUDYNKAMI SANATORYJNYMI „BURSZTYN” I „SWAROŻYC” PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ W BUDYMKACH SANATORYJNYCH „BURSZTYN” I „SWAROŻYC”		
Świnoujście, ul. E. Gierczak 1, Żeromskiego 9 Działki nr 141 i 148, obręb 1		
INWESTOR	UZDROWISKO ŚWINOUJŚCIE S.A.	
BRANŻA	KONSTRUKCJA	
PROJEKTOWAŁ	dr inż. Stefan Nowaczyk	
	nr upr. 74/Sz78	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Cirko	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Mirosław Hamburg	
	nr upr. 4662/61	
TYTUŁ RYSUNKU		
"SWAROŻYC" / ŁĄCZNIK		
KONSTRUKCJA II PIĘTRA		
SKALA	1 : 100	
DATA OPRAC.	TOM	NR RYSUNKU
październik 2017	PB.2	05