

PRACOWNIA PROJEKTOWA
BUDOWNICTWA OGÓLNEGO

STANISŁAW JANKOWSKI

CZŁONEK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA WKP/BO/1658/01

ARCHITEKTURA * KONSTRUKCJE * INSTALACJE BUDOWLANE * KOSZTORYSOWANIE
KOMPLEKSOWA OBSŁUGA INWESTYCJI * DORADZTWO TECHNICZNE * WYKONAWSTWO

64-100 LESZNO UL. KMICICA 40

TEL/FAX 065 526 79 68 GSM 0601 773975 e-mail : stanjank@kki.net.pl

PROJEKT BUDOWLANY – WYKONAWCZY

Nazwa obiektu:	BUDOWA PRZEDSZKOLA W ŚWIĘCIECHOWIE Z INFRASTRUKTURĄ		
Adres obiektu:	ul. Strzelecka, 64-115 Święciechowa działka nr ewid. 1193/2 ; obręb: 0011 Święciechowa		
Inwestor:	Gmina Święciechowa ul. Ułańska 4; 64-115 Święciechowa		
Branża:	opracowanie pełnobranżowe		
Data:	październik 2016	Kategoria obiektu:	„ IX ”

Rodzaj branży:	Imię i Nazwisko:	Specjalność i nr uprawnień	Podpis:
Architektura projektował:	mgr inż. arch. Grzegorz Tatarka	architektoniczna 7137/11/P/2003	
Konstrukcja projektował:	mgr inż. Marcin Donke	konstrukcyjno-budowlana WKP/0038/POOK/07	
Instalacje sanitarne projektował:	mgr inż. Leszek Kołodziej	instalacyjna WKP/0348/POOS/12	
Instalacje elektryczne projektował:	mgr inż. Marek Żelawski	instalacyjna WKP/0161/POOE/14	

PRACOWNIA PROJEKTOWA
BUDOWNICTWA OGÓLNEGO

STANISŁAW JANKOWSKI

CZŁONEK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA WKP/BO/1658/01

ARCHITEKTURA * KONSTRUKCJE * INSTALACJE BUDOWLANE * KOSZTORYSOWANIE
KOMPLEKSOWA OBSŁUGA INWESTYCJI * DORADZTWO TECHNICZNE * WYKONAWSTWO

64-100 LESZNO UL. KMICICA 40

TEL/FAX 065 526 79 68 GSM 0601 773975 e-mail : stanjank@kki.net.pl

PROJEKT BUDOWLANY – WYKONAWCZY

Nazwa obiektu:	BUDOWA PRZEDSZKOLA W ŚWIĘCIECHOWIE Z INFRASTRUKTURĄ		
Adres obiektu:	ul. Strzelecka, 64-115 Świąciechowa działka nr ewid. 1193/2 ; obręb: 0011 Świąciechowa		
Inwestor:	Gmina Świąciechowa ul. Ułańska 4; 64-115 Świąciechowa		
Branża:	architektura+konstrukcja		
Data:	październik 2016	Kategoria obiektu:	„ IX ”

Rodzaj branży:	Imię i Nazwisko:	Specjalność i nr uprawnień	Podpis:
Architektura projektował:	mgr inż. arch. Grzegorz Tatarka	architektoniczna 7137/11/P/2003	
Asystentka projektanta:	mgr inż. arch. Agnieszka Musielak		
Konstrukcja projektował:	mgr inż. Marcin Donke	konstrukcyjno-budowlana WKP/0038/POOK/07	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

	str.
I. Zawartość opracowania	3-7
II. Projekt zagospodarowania terenu	6-9
III. Opis budowlany	8-14
IV. Obliczenia	15-17
V. Część graficzna	
rys. 1/A Projekt zagospodarowania terenu – skala 1:500	18
rys. 2/A Rzut przyziemia-budowlany - skala 1:100	19
rys. 3/A Rzut sali wielofunkcyjnej na poziomie stropodachu - skala 1:100	20
rys. 4/A Przekrój A-A - skala 1:50	21
rys. 5/A Przekrój B-B - skala 1:50	22
rys. 6/A Przekrój C-C - skala 1:50	23
rys. 7/A Rzut dachu – skala 1:100	24
rys. 8/A Zestawienie stolarki – skala 1:100	25
rys. 9/A Elewacje – skala 1: 100	26
rys. 10/A Rzut sufitów podwieszanych – skala 1:20	27
rys. 11/A Detale elewacji – skala 1:20	28
rys. 12/A Detale sufitów podwieszanych – skala 1:20	29
rys. 1/D Rzut drogowy – drogi wewnętrzne – skala 1:100	30
rys. 2/D Przekroje drogowe – skala 1:50	31
rys. 1/K Rzut fundamentów – skala 1:100	32
rys. 2/K Rzut konstrukcji przyziemia – skala 1:100	33
rys. 3/K Rzut konstrukcji stropu – skala 1:100	34
rys. 4/K Rzut konstrukcji sali wielofunkcyjnej – skala 1:100	35
rys. 5/K Rzut konstrukcji dachu sali wielofunkcyjnej – skala 1:100	36
rys. 6/K Rzut przejść instalacyjnych – skala 1:100	37
rys. 7/K Rzut klinów spadkowych – skala 1:100	38
rys. 1/W Pozycja F1; F2; F3; F4; FS – skala 1:20	39
rys. 2/W Pozycja SF-1 – skala 1:20	40
rys. 3/W Pozycja ST-R1 – skala 1:20	41
rys. 4/W Pozycja ST-R2 – skala 1:20	42
rys. 5/W Pozycja ST-S3 – skala 1:20	43

rys. 6/W Pozycja S1 – skala 1:20	44
rys. 7/W Pozycja S2 – skala 1:20	45
rys. 8/W Pozycja S3 – skala 1:20	46
rys. 9/W Pozycja ST-S4; S4 – skala 1:20	47
rys. 10/W Pozycja ST-S5; S5 – skala 1:20	48
rys. 11/W Pozycja R1 – skala 1:20	49
rys. 12/W Pozycja R2 – skala 1:20	50
rys. 13/W Pozycja R3 – skala 1:20	51
rys. 14/W Pozycja R3.1 – skala 1:20	52
rys. 15/W Pozycja R4 – skala 1:20	53
rys. 16/W Pozycja R4.1 – skala 1:20	54
rys. 17/W Pozycja W1-W6 – skala 1:20	55
rys. 18/W Pozycja WS1; WS-2; WS-3 – skala 1:20	56
rys. 19/W Pozycja PS-1 – skala 1:20	57
rys. 20/W Pozycja US-1 – skala 1:20	58
rys. 21/W Pozycja 1.1 – skala 1:20	59
rys. 22/W Pozycja 1.2 – skala 1:20	60
rys. 23/W Pozycja 1.3 – skala 1:20	61
rys. 24/W Pozycja 1.4 – skala 1:20	62
rys. 25/W Pozycja 1.5 – skala 1:20	63
rys. 26/W Pozycja 1.6 – skala 1:20	64
rys. 27/W Pozycja 1.7 – skala 1:20	65
rys. 28/W Pozycja 1.8 – skala 1:20	66
rys. 29/W Pozycja 1.9 – skala 1:20	67
rys. 30/W Pozycja 1.10 – skala 1:20	68
rys. 31/W Pozycja 1.11 – skala 1:20	69
rys. 32/W Pozycja 1.12 – skala 1:20	70
rys. 33/W Pozycja 1.13 – skala 1:20	71
rys. 34/W Pozycja 1.14 – skala 1:20	72
rys. 35/W Pozycja 1.15 – skala 1:20	73
rys. 36/W Pozycja 1.16 – skala 1:20	74
rys. 37/W Zabezpieczenie p.pożarowe elementów stalowych – skala 1:20	75
rys. 38/W Pozycja WD-1 – skala 1:20	76
rys. 39/W Pozycja TD-1 – skala 1:20	77
rys. 40/W Pozycja TD-2 – skala 1:20	78
rys. 41/W Pozycja SD-1 – skala 1:20	79

rys. 42/W Pozycja M-1 – skala 1:20	80
rys. 43/W Pozycja KW-1 – skala 1:20	81
rys. 44/W Pozycja KW-2 – skala 1:20	82
rys. 45/W Pozycja KW-3 – skala 1:20	83
rys. 46/W Pozycja D-1 – skala 1:20	84
rys. 47/W Pozycja BZ-1 – skala 1:20	85
rys. 48/W Detal balustrady przy pochylni dla niepełnosprawnych – skala 1:20	86

Załączniki

- wersja pdf opracowania – załącznik CD

II. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

A. Opis techniczny

1. Projektowane zagospodarowanie działki

Na terenie działki nr ewid. 1193/2 planuje się budowę budynku przedszkola gminnego z infrastrukturą. Zgodnie z zapisami planu zagospodarowania przestrzennego, z obszaru obecnej działki w części północno-wschodniej oraz południowo-zachodniej wydzielone zostaną drogi gminne. W części północno-wschodniej działka zostanie zwężona o pas szerokości 10,0 m, po stronie przeciwnej o szerokość 2,0 m. Wobec powyższego, na etapie obecnych prac projektowych zaplanowano zagospodarowanie docelowe terenu (z uwzględnieniem zmniejszenia powierzchni użytkowej działki pod zabudowę przedszkola). Na planie zagospodarowania działki oznaczono obecne granice działki A'-B'-C'-D' oraz granice docelowe A-B-C-D.

Projektowany budynek zostanie zlokalizowany w części północno-wschodniej terenu, równolegle do nieprzekraczalnej linii zabudowy, usytuowanej w odległości 6,0 m od ulicy Strzeleckiej i centralnie na długości tej granicy. Przed budynkiem po stronie północno-wschodniej oraz północnej zaplanowano miejsca postojowe dla aut osobowych (trzy parkingi usytuowane prostopadłe do istniejącej i przyszłej ulicy). W sumie 34 miejsca postojowe, w tym 2 dla osób niepełnosprawnych. W części północno-wschodniej zaprojektowano również dojazd techniczny do budynku, tymczasową drogę dojazdu pożarowego (w formie pętli do nawrotu wozu gaśniczego) oraz miejsce postojowe dla autobusu dowożącego dzieci do przedszkola. Teren pomiędzy drogami i placami manewrowymi utwardzony zostanie chodnikami dla pieszych. Narożnik północny, przed głównym wejściem do budynku, zagospodarowany zostanie placem reprezentacyjnym, obsadzonym niską i średniowysoką zielenią, wyposażony elementami małej architektury i oświetleniem lokalnym. Zaprojektowano również dojścia utwardzone do przyszłych ciągów ulic i ulicy Strzeleckiej. Przed samym budynkiem zaprojektowano stojaki na rowery, ławki zewnętrzne. Całość terenu została zaprojektowana z uwzględnieniem dostępności dla osób niepełnosprawnych.

Po stronie południowej i zachodniej budynku, zaplanowano teren rekreacyjny dla dzieci. Powstanie tu tylko jeden ciąg komunikacyjny, łączący zewnętrzne patia oraz umożliwiający dojście do placów zabaw. Zaplanowano powstanie dwóch placów zabaw, ze względu na dużą różnicę wieku pomiędzy najmłodszymi i najstarszymi dziećmi w przedszkolu. Szczegółowa lista urządzeń placu zabaw zostanie wskazana przez Inwestora w terminie późniejszym, w odrębnym opracowaniu. Teren pomiędzy placami zabaw zagospodarowany zostanie trawnikami, wzdłuż płotów zaplanowano nasadzenia zieleni izolacyjnej w formie żywopłotów. W tej części działki planowane są również nasadzenia średniowysokiego drzewostanu. Przy planowaniu nasadzeń należy wziąć pod uwagę przyszłe zagospodarowanie działek sąsiednich i możliwie odizolować plac zabaw i rekreacji od zewnętrznych źródeł hałasu.

Dostęp komunikacyjny do projektowanego budynku będzie możliwy z ulicy Strzeleckiej oraz z nowo-powstałej ulicy w części północno-wschodniej działki. Dostęp osób postronnych zostanie ograniczony w linii elewacji północno-wschodniej. Ogrodzenie wykonać z siatki stalowej oraz systemów panelowych (sztywna siatka stalowa). Przewidzieć montaż cokołów betonowych. Bramy i furtki prefabrykowane.

Część infrastruktury drogowej oraz chodników zewnętrznych zostanie rozszerzona/włączona do infrastruktury ciągów planowanych w MPZP i może ulec drobnej korekcie wg odrębnych opracowań.

2. Zestawienie powierzchni

2.1. Dane budynku

powierzchnia zabudowy	- 3030,89 m ²
powierzchnia użytkowa ogółem	- 2719,05 m ²
kubatura	- 14940,78 m ³

2.2 Bilans terenu oraz procentowe zestawienie powierzchni

rodzaj zagospodarowania terenu	powierzchnia (m ²)	procent zajętej powierzchni (%)
całkowita powierzchnia zabudowy	3030,89	27,93
teren utwardzony; półutwardzony	3056,43	28,15
teren zielony i biologicznie czynny	4765,71	43,92
razem (dla działki docelowej A-B-C-D)	10853,03	100,0
teren przeznaczony pod drogi publiczne	997,97	
razem (obecna powierzchnia działki)	11851,00	

Powierzchnie zabudowy, utwardzoną i biologicznie czynną oraz ich procentowy udział w powierzchni terenu przygotowano jako docelowy po wydzieleniu z działki części KDW.

III. OPIS BUDOWLANY

A. Opis techniczny

1. Opis budynku

Projektowany budynek będzie siedzibą przedszkola. W obrębie budynku będzie 12 oddziałów przedszkolnych, część administracyjno-biurowa, zaplecza techniczno-gospodarcze oraz kuchenne. Całość uzupełniona zostanie salą wielofunkcyjną, ciągami komunikacyjnymi.

Bryła budynku nieregularna, zbliżona do litery L o maksymalnych wymiarach 65,46x84,16 m. Budynek będzie jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony.

Obiekt wykonany w technologii murowanej, ze ścianą dwuwarstwową, ocieploną metodą lekką-mokrą. Elementy konstrukcyjne żelbetowe i stalowe. Budynek posadowiony na żelbetowych ławach i stopach fundamentowych. Dach płaski o konstrukcji stropodachu niewentylowanego, pokryty papami do użytku zewnętrznego. Strop płytowy, z płyt sprężonych. Część konstrukcji dachu wykonana jako stalowa, oparta na blasze trapezowej.

Główne wejście do budynku znajduje się po stronie północnej.

2. Dane materiałowe

Do wykonania elementów żelbetowych i stalowych budynku przyjęto następujące klasy materiałów:

- beton konstrukcyjny w klasie B25 (C20/25);
- stal zbrojeniowa w klasach A-0; A-III 34GS;
- dodatki uszczelniające do betonu;
- stal profilowana w klasie S235JR; S355J2;

3. Warunki geotechniczne posadowienia budynku

Pierwsza kategoria geotechniczna – budynek jednokondygnacyjny posadowiony w prostych warunkach. Warunki gruntowe – występują w części poziome, w części przewarstwione warstwy gruntów jednorodnych, w skład których wchodzi gleby próchnicze i humus o miąższości od 0,30 do 0,60 m. Pod nimi stwierdzono występowanie plejstocénskich osadów zwałowych, polodowcowych, zbudowanych z glin piaszczystych i pylastych oraz piasków drobnych, średnich i pospółek.

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych wydzielono trzy serie:

-seria I: plejstocénskie osady wolnodowcowe, wykształcone w postaci osadów niespoistych w skład których wchodzi piaski pylaste, drobne, średnie i pospółki oraz osadów spoistych, skonsolidowanych, oznaczonych jako „C”. Seria obejmuje około 12 warstw o średnim i luźnym stopniu zagęszczenia $I_D=0,20-0,70$ i $I_L=0,25$.

-seria II: plejstocénskie osady zwałowe, głównie obejmujące osady spoiste, reprezentowane przez gliny, gliny pylaste i piaszczyste, skonsolidowane jako „B”. Wydzielono tu cztery warstwy geotechniczne, twardoplastyczne o stopniu zagęszczenia $I_L=0,10-0,25$.

-seria III: plejstocénskie osady zwałowe, wykształcone w postaci osadów niespoistych w skład których wchodzi piaski drobne i średnie oraz osadów spoistych, skonsolidowanych, oznaczonych jako „A” obejmujących gliny piaszczyste, przemieszane ze żwirem. Mamy tu warstwy średniozagęszczone i twardoplastyczne, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,45$ i $I_L=0,05-0,25$.

Stwierdzono dwa poziomy występowania wody gruntowej, na poziomie od -1,6 m do 2,6 m ppt. Poziom wody jest zmienny i waha się na poziomach około 0,40 m. Poziom wody gruntowej występuje poniżej projektowanego poziomu posadowienia budynku.

W związku z faktem, że według wykonanych badań geotechnicznych, budowa podłoża charakteryzuje się przewarstwieniami o mniejszym stopniu zagęszczenia ułożonymi pod warstwami bardziej zagęszczonymi, należy przewidzieć w trakcie budowy prowadzenie nadzoru geotechnicznego oraz konieczność dogęszczania niżej położonych warstw podłoża gruntowego. Dopuszcza się również możliwość powstania konieczności lokalnej wymiany gruntu pod fundamentami.

UWAGA: w przypadku stwierdzenia podczas robót fundamentowych rozbieżności pomiędzy przyjętym opisem a stanem faktycznym podłoża, należy przerwać pracę i skontaktować się z Projektantem.

4. Dane konstrukcyjno-materiałowe

- ławy fundamentowe:

Ławy fundamentowe posadowione na poziomie -1,45 m od punktu zerowego i około -1,10 m poniżej poziomu terenu przyjęto jako żelbetowe z betonu B25 (C20/25) o szerokości 40,0/70,0/90,0 cm i wysokości 40,0 cm. Zbrojenie ław stanowi wkładka stalowa z 6 prętów $\phi 10$ (A-III 34GS) ze strzemionami $\phi 8$ co 25,0 cm (A-0). Dla ław szerokich, zaprojektowano dodatkowe zbrojenie dolne z prętów $\phi 12$ (A-III 34GS) co 25,0 cm. Zbrojenie ław łącznikowych (F4) stanowi wkładka stalowa z 4 prętów $\phi 10$ (A-III 34GS) ze strzemionami $\phi 6$ co 25,0 cm (A-0). Pod ławami przewidziano 10,0 cm warstwy podbetonu (B-10). Elementy betonować betonem klasy B25 (C20/25). Otulenie wkładek zbrojenia 5,0 cm. Elementy fundamentowe izolować po oczyszczeniu z zanieczyszczeń warstwami bitumicznymi w postaci podwójnej warstwy izolacji przeciwwilgociowej.

- stopy fundamentowe:

Stopy fundamentowe posadowione na poziomie -1,45 m od punktu zerowego i około -1,10 m poniżej poziomu terenu przyjęto jako żelbetowe z betonu B25 (C20/25) o wymiarach w rzucie 150,0x150,0 cm i wysokości 40,0 cm. Zbrojenie stóp w części dolnej stanowi wkładka stalowa w formie siatki z prętów $\phi 16$ (A-III) o oczkach 15,0 x15,0 cm. Głowica stopy, wykonana do poziomu -0,12 m, o wymiarach 50,0x50,0 cm zbrojona jest koszem stalowym z prętów $\phi 12$ (A-III 34GS) ze strzemionami $\phi 8$ co 20,0 cm (A-0). Startery słupów z prętów $\phi 16$ (A-III) są rozmieszczone wewnątrz kosza stopy. Pod stopą przewidziano 10,0 cm warstwy podbetonu (B-10). Elementy betonować betonem klasy B25 (C20/25). Otulenie wkładek zbrojenia 5,0 cm. Elementy fundamentowe izolować po oczyszczeniu z zanieczyszczeń warstwami bitumicznymi w postaci podwójnej warstwy izolacji przeciwwilgociowej.

Budynek zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych.

- startery rdzeni/słupów:

Z projektowanych ław fundamentowych w miejscach lokalizacji rdzeni lub słupów wyższych kondygnacji zaprojektowano startery pozycji. Zaprojektowano wypuszczenie 4/6 prętów $\phi 16$ (A-III 34GS) ze

strzemionami $\phi 8$ co 15,0 cm (A-0). Startery są odginane do środka rdzenia/słupa wyższej kondygnacji. Zaprojektowano również wykonanie startera wykonanego z osadzonego w ławie fundamentowej profilu walcowanego HEA100 kotwionego do ławy fundamentowej poprzez dospawane pręty prętów $\phi 16$ (A-III 34GS).

- słupy żelbetowe:

Zaprojektowano słupy żelbetowe o przekroju 30,0x30,0; 24,0x24,0 cm, oraz słupy skośne o szerokości 24,0 cm wykonane z betonu B25 (C20/25). Słupy zbrojone są wkładką stalową z prętów $\phi 12$ i 16 (A-III 34GS) oraz strzemionami $\phi 8$ (A-0) w rozstawie co 15 i 20 cm. Pręty zbrojenia głównego odginać do obrysu podciągów wyższej części konstrukcji. Otulenie wkładek zbrojenia 3,0 cm.

- rdzenie żelbetowe:

Zaprojektowano rdzenie żelbetowe o przekroju 24x40 cm, wykonane z betonu B25 (C20/25). Słupy zbrojone są wkładką stalową z prętów $\phi 12$ i 16 (A-III 34GS) oraz strzemionami $\phi 8$ (A-0) w rozstawie co 15 i 20 cm. Pręty zbrojenia głównego odginać do obrysu podciągów i wieńcy wyższej części konstrukcji. Otulenie wkładek zbrojenia 3,0 cm. Rdzenie zespalać ze ścianami poprzez przemurówki z płaskownika 5x50 co około 50 cm lub poszerzenie rdzenia w co drugiej warstwie murowej o $\frac{1}{3}$ szerokości bloczka ściany. Otulenie wkładek zbrojenia 3,0 cm. W części rdzeni osadzać marki stalowe do połączenia konstrukcji żelbetowej i stalowej.

- wieńce:

Wieńce przyjęto jako żelbetowe z betonu B25 (C20/25). Zbrojenie stanowi wkładka stalowa – 4 pręty $\phi 10$ (A-III 34GS) i strzemiona $\phi 6$ (A-0) co 25 cm. Szerokość wieńcy wynosi 24,0 cm, wysokość – 24,0 i 27,0 cm. Wieńce stropowe wykonać z szalunkiem z kształtek prefabrykowanych L 270x240x600 mm oraz C70x240x600 mm dla ścian środkowych. Wieńce dozbroić przypodporowo siatkami/prętami systemowymi wg wytycznych dostawcy stropu (przyjęto pręty $\phi 10$ (A-III 34GS) na styku płyt). Wieńce wykonać na poziomach określonych na przekrojach. Różnicę poziomów pod wieńce niwelować poprzez docinanie ostatniej warstwy bloczków.

Zaprojektowano również wieńce szalowane o przekroju 24,0 x24,0 cm. Zbrojenie stanowi wkładka stalowa – 4 pręty $\phi 10$ (A-III 34GS) i strzemiona $\phi 6$ (A-0) co 25 cm.

- wylewki stropowe:

Zaprojektowano wylewki stropowe i płyty uzupełniające. Wylewki zbroić wkładką stalową z prętów $\phi 8/10/12/16$ w rozstawie co 15 cm (A-III 34GS) oraz zbrojeniem rozdzielczym z prętów $\phi 6/8$ (A-0) co około 15 cm. Grubość elementów 20,0 cm. Zaprojektowane wycięcia w płytach stropowych dla wylewek między płytowych skoordynować z dostawcą stropu. Elementy betonować równocześnie z wieńcami stropowymi betonem klasy B25 (C20/25). Otulenie wkładek zbrojenia 3,0 cm.

Cześć wylewek około świetlikowych wspartych jest na ramie stalowej wykonanej z $C_{zg} 200 \times 60 \times 5$ mm i $L_{zg} 80 \times 5$ mm. Zbrojenie płyt żelbetowych dospawane do profili stalowych, całość zalana betonem w obrębie płyty stropowej.

- podciągi żelbetowe:

Zaprojektowano podciągi żelbetowe o przekrojach elementów 30,0x50,0 cm; 24,0x40,0 cm; 24,0x50,0 cm, wykonanych z betonu B25 (C20/25). Zbrojenie główne podciągów zaprojektowano z prętów $\phi 10/12/16/20$ (A-III 34GS), strzemiona $\phi 6/8$ (A-0) w rozstawie od 11,0 do 15,0 cm. Część elementów posiada zbrojenie zintegrowane ze zbrojeniem wieńcy przyległych (przepuszczenie prętów zbrojenia wieńcy) oraz wieńcami stropowymi (wypuszczone z podciagu pręty). Wysokość posadowienia określono na rzutach konstrukcyjnych. Otulenie wkładek zbrojenia 3,0 cm.

- podciągi stalowe:

Zaprojektowano podciągi stalowe, umieszczone w obrębie stropu z profili walcowanych HEA240 i HEA260. Część podciągów jest umieszczona w płaszczyźnie stropu – płyty stropowe wsuwane w stalowe podciągi. Pasy dwuteowników wzmocnione żeberkami o grubości 8,0 mm. Stal klasy S235JR.

Podciągi zabezpieczyć przeciwpożarowo poprzez systemowe rozwiązanie obudową z wełny skalnej wg detali rysunkowych.

- nadproża:

Nadproża nad otworami okiennymi, drzwiowymi wykonać z prefabrykowanych, sprężonych belek żelbetonowych SBN 120 w ilości i długościach określonych na rysunkach. Pod wszystkie nadproża ułożyć warstwy wyrównawcze z cegły pełnej w klasie 10 MPa (min. 1 warstwa).

- konstrukcje wsporcze, drabiny, barierki:

Zaprojektowano konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne z rur kwadratowych 40x4 mm i 80x4 mm oraz C_{zg} 140x50x4 mm. Blachy dodatkowe o grubości 6 i 10 mm. Ramy ustawiać na stropie i kotwić kotwami wklejanymi wg opisu na rysunkach.

Zaprojektowano drabinę stalową na dach wysoki, wykonana z rur kwadratowych 40x3 mm i prostokątnych 80x40x3 mm oraz blach i płaskowników o grubości 5 i 6 mm. Drabiną montować do ściany murowanej budynku kotwami wklejanymi wg opisu na rysunkach.

Zaprojektowano barierki wsporcze i zabezpieczające z rur o średnicach od 20 mm do 76.1 mm. Blachy dodatkowe o grubości 10 mm. Barierki kotwić kotwami wklejanymi i rozporowymi wg opisu na rysunkach.

Wykończenie elementów w formie malowania proszkowego i cynkowania.

- ściany zewnętrzne:

Ściany fundamentowe do punktu $-0,12$ m przyjęto jako wykonane z bloczków M-6 na zaprawie cementowej M10 o grubości 24,0 cm (6 warstw bloczków 14x24x38 cm). Ściany fundamentowe są izolowane styropianem hydrofobizowanym EPS150 przeznaczonym do izolacji fundamentów grubości 8,0 cm ($\lambda \geq 0,035$ W/(m*K)). Izolację przeciwwilgociową stanowią warstwy izolacji przeciwwilgociowej oraz folii kubelkowej w systemie wg producenta. Z zewnątrz, ściany fundamentowe należy obsypać zasypką filtrującą. W przypadku stwierdzenia nachodzącej do wykopów wody gruntowej, ściany fundamentowe należy dodatkowo zabezpieczyć warstwą zaprawy hydroizolacyjnej o grubości 3 mm oraz zabezpieczyć przed działaniem wód gruntowych drenażem opaskowym (w opcji).

Izolację poziomą stanowią dwie warstwy papy asfaltowej na lepiku ułożone na ostatniej warstwie bloczków.

Ściany zewnętrzne od poziomu $-0,12$ m zaprojektowano jako dwuwarstwowe, z pustaków ceramicznych o gęstości $9,0$ kN/m³ o wymiarach 308x240x249 mm (12,0 MPa; $\lambda \geq 0,21$ W/(m*K)) na zaprawie klejowej. Grubość ścian 40,0 cm. Ściany składają się z warstwy nośnej grubości 24,0 cm (pustak ceramiczny), warstwy izolacji termicznej ze styropianu EPS, grafitowy do izolacji ścian zewnętrznych o grubości 16,0 cm ($\lambda \geq 0,032$ W/(m*K)), warstw wykończeniowych w postaci tynków cem-wap. szpachlowanych wewnętrznych i zewnętrznego tynku mineralnego na siatce.

- ściany wewnętrzne:

Ściany do punktu $-0,12$ m przyjęto jako wykonane z bloczków M-6 na zaprawie cementowej M10 o grubości 24,0 cm. Ściany fundamentowe są izolowane obustronnie warstwami przeciwwilgociowymi. Ściany wewnętrzne od poziomu $-0,12/-0,22$ m (nośne/działowe) zaprojektowano z pustaków ceramicznych o gęstości $9,0$ kN/m³ o wymiarach 498x115x249 mm (12,0 MPa; $\lambda \geq 0,21$ W/(m*K))- nośne i z pustaków ceramicznych o gęstości $9,0$ kN/m³ o wymiarach 308x240x249 mm (12,0 MPa; $\lambda \geq 0,42$ W/(m*K))- działowe na zaprawie klejowej. Grubości ścian 12,0, 24,0 cm. Wykończenie ścian wykonać w postaci warstw szpachlowanego tynku wewnętrznego.

- strop:

Przyjęto strop płytowy, z płyt sprężonych o wysokości 20,0 cm i szerokości modułowej 60,0 cm. Masa stropu $3,0$ kN/m²; $\lambda \geq 0,19$ W/(m*K). Płyty stropowe o szerokości 60,0 cm oparte są na murach nośnych grubości 24,0 cm na głębokość oparcia równą 10,0 cm. Płyty podpierają na kształtkach wieńcowych. Od spodu wykończenie sufitu – tynk cem-wap o grubości 1,0 cm, szpachlowany lub sufity podwieszane. W trakcie realizacji strop należy podstemplować zgodnie z zaleceniami producenta. W miejscach wskazanych (Rzut konstrukcji stropu) elementy stropu należy dobroić (siatki i pręty zbroje-

niowe), średnice prętów podano na rzucie, stal klasy A-III 34GS/A-O. Należy stosować zbrojenie przy-
podporowe oraz dozbrojenie płyty pod obciążenia skupione zgodnie z rzutami konstrukcyjnymi oraz
wymogami producenta stropu. Beton B35 (C40/50).

- strop podwieszany:

Nad powierzchniami przyziemia przyjęto sufity podwieszane. Dobrano sufit panelowy (60x60 cm),
mineralny, NRO z rusztem widocznym o ciężarze własnym do 5,50 kg/m². W obrębie elementów sufitu
przewidziano montaż systemowego oświetlenia. Sufit podwieszać na systemowym ruszcie stalowym
wg wytycznych dostawcy rozwiązania, kotwionym w ścianach oraz stropie.

Zaprojektowano również sufity podwieszane wyspowe, wykonane z płyt GK. Sufity montować na
ruszcie stalowym zbudowanym z profili CD60 i wieszaków noniuszowych wg rozwiązań dostawcy
systemu.

Nad pomieszczeniami o dużej wilgotności należy zamontować elementy o zwiększonej odporności na
wilgoć. Przy doborze sposobu i ilości wymaganych podwieszeń i punktów montażowych sufitu należy
kierować się wytycznymi producenta. Należy przewidzieć wykonanie wentylacji przestrzeni między
sufitowej w ilości dwóch wymian na godzinę.

- konstrukcja i pokrycie dachu:

Konstrukcję dachu stanowi niewentylowany stropodach. Warstwa nośna stropodachu wykonana jako
płyta stropu. Na warstwie nośnej układać folię PE 0,20. Na warstwie folii PE0,20 układać izolację ter-
miczną z wełny mineralnej twardej przeznaczonej do izolacji dachów płaskich, niewentylowanych
(cięż. wł. 1,45 kN/m³; $\lambda \geq 0,038$ W/(m*K)) o grubości 25,0 cm. Warstwy spadkowe kształtować z kli-
nów spadkowych z wełny mineralnej. Pokrycie dachu w formie dwóch warstw papy dachowej SBS.

Nad salą wielofunkcyjną zaprojektowano dach o konstrukcji ryglowej. Elementy nośne z profili IPE-
400 są opierane na ścianach nośnych w rozstawie co 2,90 m poprzez marki stalowe. Rygle są stężone
tężnikami z rur kwadratowych 80x4 mm i stężeniami prętowymi $\phi 16$. Stal klasy S235JR i S355J2.

Na ryglach stalowych IPE oraz ścianach szczytowych (poprzez wieniec żelbetowy) oparta jest blacha
trapezowa. Blachę przyjęto w układzie wieloprzęsłowym, w układzie pozytywnym. Wysokość profilu bla-
chy 92,0 mm, grubość 0,70 mm. Stal S320 GD, masa do 0,08 kN/m². Blacha z powłoką antykondensa-
cyjną. Nośność blachy dla obciążeń obliczeniowych 4,48 kN/m²; dla charakterystycznych przy ugięciu
 $1/150$ 4,38 kN/m². Na blasze układać warstwy izolacyjne jak wyżej.

Spadki dachu wynoszą 3,0%. Pokrycie – zestaw pap dachowych SBS.

Stosować łączniki i wytyczne montażowe wg wymogów producenta warstw izolacji i klinów spad-
kowych oraz pap dachowych. Stosować docieplenia ścianek attyki od wewnątrz, wełna mineralna,
twarda o grubości 8,0 cm dla ścian niskich i 6,0 cm dla ścian sali wielofunkcyjnej.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe konstrukcji nośnej dachu - rygli stalowych IPE, stężeń oraz tężników
poprzez malowanie farbą pęczniejącą.

- posadzki warstwowe:

Posadzki w budynku wykonać jako betonowe, warstwowe. Warstwy nośne wykonać z zagęszczonego
żwiru o wysokości 25 cm przekrytego warstwą podbetonu B10 o grubości 10 cm. Pierwsza warstwę
izolacji wykonać z folii PE 0,20. Następną warstwę stanowi izolacja termiczna – styropian EPS 80 o
przeznaczeniu podposadzkowym o grubości 10,0 lub 12,0 cm (nośność 1600 kg/m²; $\lambda \geq 0,037$
W/(m*K)). Nad warstwą izolacyjną ułożyć folię PE 0,20 i wykonać płytę posadzkową. Płytę posadz-
kową wykonać z betonu B20 (C16/20) o grubości 8,0/10,0 cm. Płytę zbroić siatką stalową 10x10- $\phi 6$,
A-0. Płytę wykończyć wg opisu pomieszczenia.

W miejscach zastosowania ogrzewania podłogowego należy warstwy izolacji termicznej podzielić na
dwie warstwy. Część górną ułożyć z folią izolującą przepływ ciepła do płyty podposadzkowej.

-izolacje przeciwwilgociowe poziome:

Na ścianach fundamentowych wykonać z dwóch warstw papy asfaltowej na lepiku, na gorąco. Izolację
wykonać z zakładem umożliwiającym połączenie z izolacją posadzki.

Na powierzchniach płyt stropowych, stropodachu i podposadzkowych układać izolację w formie folii PE 0,20. Stosować zakłady wymagane przez producenta oraz ewentualne dodatkowe przełożenia folii w miejscach narażonych na przebicie, przetarcie.

-izolacje przeciwwilgociowe pionowe:

Mury fundamentowe izolować poprzez nałożenie na orapowane i wyrównane powierzchnie podwójnej warstwy izolacji przeciwwilgociowej, akceptowalnej przez styropian izolacji cieplnej oraz folii ku-belkowej (z zewnątrz) o wytłoczeniu około 10 mm (w systemie z listwami startowymi, zatraskami, uszczelkami).

W pomieszczeniach wilgotnych, w miejscach narażonych na silne zawilgocenie (np. ściany w obrebie sanitariatów), stosować izolacje pod warstwy wykończeniowe w formie warstw płynnych gum, powłok syntetycznych itp. Zastosowane powłoki muszą umożliwiać prawidłową szczepność z klejami warstw wykończeniowych oraz odpowiadać charakterystyce podłoża (nasiąkliwa ściana z betonu komórkowego).

- wytyczne wykonania elementów żelbetowych:

Do wykonania elementów żelbetowych należy zastosować beton spełniający wymagania pracy w środowisku klasy XA2. Zaleca się stosowanie plastyfikatorów zapewniające przy założonym W/C konsystencję odpowiednią do szczelnego wypełnienia deskowań. Zagęszczenie mieszanki betonowej mechanicznie, wibratorami wgłębnymi lub powierzchniowymi. W okresach podwyższonych temperatur i silnego nasłonecznienia powierzchnie betonu zabezpieczać poprzez przekrycie folią, matami jutowymi lub bawełnianymi. Należy zapewnić odpowiedni poziom wilgotności dojrzewającego betonu. Świeży beton należy chronić przed silnym działaniem deszczu.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe elementów żelbetowych zapewnione będzie poprzez dobór grubości otulin oraz zabudowę elementów materiałami ognioochronnymi.

- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych:

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Przyjęto środowisko korozyjności C2 dla konstrukcji wewnętrznych. Elementy stalowe należy oczyścić w technologii strumieniowości do stopnia czystości Sa2.5. Przyjęto do zabezpieczenia zestaw malarski składający się z dwóch warstw gruntoemalii epoksydowej EP10PZ w stosunku 2x 40 µm = 80 µm i warstwy zewnętrznej 1x 60 µm.

5. Roboty wykończeniowe

szpachlowanie – ściany i sufity GK po montażu i wytynkowaniu wyrównać gładzią szpachlową i zeszlifować do uzyskania gładkiej powierzchni,

malowanie – ściany pomalować farbami do użytku wewnętrznego, elewację zewnętrzną wykonać z tynku mineralnego i pomalować farbami do użytku zewnętrznego.

6. Projektowana konstrukcja nawierzchni zewnętrznych

Konstrukcje nawierzchni zaprojektowano z następujących warstw:

Ciągi drogowe i place parkingowe - przyjęto następujące warstwy:

- kostka betonowa, wibroprasowana o grubości 8,0 cm;
- zagęszczana mechanicznie podsypka żwirowo-piaskowa stabilizowana cementem – 5,0 cm;
- podbudowa z kruszywa łamanego o ciągłym uziarnieniu 0-31,5 mm – 20,0 cm;
- chudy beton B10 – 10 cm;
- grunt stabilizowany cementem Rm 5,0 MPa – 5 cm;

Chodniki i place przed budynkiem -przyjęto następujące warstwy:

- kostka betonowa, wibroprasowana o grubości 6,0 cm;
- zagęszczana mechanicznie podsypka żwirowo-piaskowa stabilizowana cementem – 5,0 cm;
- warstwa żwiru i piasku zagęszczonego $I_D=0,90$ – 8,0 cm;
- podbudowa z kruszywa łamanego o ciągłym uziarnieniu 0-31,5 mm – 15,0 cm;

Wszystkie krawędzie placu, drogi i parkingu ograniczyć krawężnikami drogowymi 15x30x100 cm wyniesionymi ponad warstwę placu o 12 cm. Krawężniki i obrzeża ułożyć na ławie betonowej z odporem z betonu B15.

Wszystkie krawędzie chodników ograniczyć obrzeżami chodnikowymi 6x20x100 cm zrównanymi z powierzchniami chodników. Obrzeża ułożyć na ławie betonowej z betonu B10.

7. Warunki p.poż dla konstrukcji

- klasa odporności pożarowej budynku – „D”, dla elementów konstrukcji przyjęto „C”;
- klasa odporności ogniowej elementów budynku:
 - R 60 dla głównej konstrukcji nośnej;
 - R15 dla konstrukcji dachu;
 - REI 60 dla stropodachu;
 - EI 30 dla ścian zewnętrznych;
 - EI 15 dla ścian wewnętrznych z wyłączeniem ścian kotłowni dla której przyjęto EI 60;
 - przekrycie dachu E15.

8. Uwagi

W przypadku braku szczegółów bądź opisów prowadzenia prac, detali elementów, cykli i technologii robót, prace te należy prowadzić wg ogólnodostępnych zasad wiedzy inżynierskiej i technologii prowadzenia prac. Dopuszcza się możliwość wprowadzenia zmian w opracowaniu na skutek ujawnienia istotnych czynników zewnętrznych (np. warunki geotechniczne, wytyczne Inwestora) bądź zastosowania materiałów o innych parametrach (także częściowych) niż przewidział Projektant. Zmiany te należy wprowadzić w uzgodnieniu z Projektantem.

opracował:

IV. Obliczenia

1. Zestawienie obciążeń przyjętych do wymiarowania

2.1 Obciążenia klimatyczne:

- obciążenie wiatrem: strefa I; teren A; spadek połaci dachowych 3,0%
 $q_k = 300 \text{ Pa} = 0,30 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem: strefa I; teren A.; spadek połaci dachowych 3,0%

- $Q_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$

- $C_1 = 0,8 \rightarrow Q_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$

- efekt dachu wysokiego $C_1 = C_2 = 0,8$

$C_6 = 0$

$C_5 = (11,26 + 9,30) \text{ m} / 2 * 3,10 \text{ m} = 1,70 < 6,20 / 0,70 = 8,86$

$C_4 = C_5 + C_6 = 1,70 \rightarrow Q_k = 1,19 \text{ kN/m}^2$ na odcinku $L_s = 6,20 \text{ m}$

Współczynnik obciążenia równy 1,50.

2.2 Obciążenia technologiczne:

- obciążenie techniczne stropodachu i dachu wysokiego – $1,0 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie kolektorami słonecznymi dachu niskiego – $0,50 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik obciążenia równy 1,40.

2.3 Obciążenia użytkowe:

- obciążenie użytkowe posadzki w sali wielofunkcyjnej i zapleczu oraz kuchni i pomieszczeniach gospodarczych – $2,0 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie użytkowe posadzki w pozostałych pomieszczeniach – $2,0 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik obciążenia równy 1,40.

2.4 Obciążenia stałe:

- stropodach części wysokiej:

	rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne	γ	obciążenie obliczeniowe
1	papa dachowa	$0,10 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,13 \text{ kN/m}^2$
2	kliny spadkowe z wełny min. 0/9 cm	$0,05 \text{ m} * 1,65 \text{ kN/m}^3 = 0,083 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,10 \text{ kN/m}^2$
3	wełna mineralna twarda	$0,25 \text{ m} * 1,50 \text{ kN/m}^3 = 0,38 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,49 \text{ kN/m}^2$
4	blacha trapezowa	$0,10 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,13 \text{ kN/m}^2$
5	sufit podwieszany	$0,25 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,33 \text{ kN/m}^2$
6	instalacje wewnętrzne	$0,20 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,26 \text{ kN/m}^2$

$\Sigma = 1,12 \text{ kN/m}^2$

$\Sigma = 1,44 \text{ kN/m}^2$

- stropodach części niskiej:

	rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne	γ	obciążenie obliczeniowe
1	papa dachowa	$0,10 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,13 \text{ kN/m}^2$
2	kliny spadkowe z wełny min. 0/15 cm	$0,08 \text{ m} * 1,65 \text{ kN/m}^3 = 0,132 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,172 \text{ kN/m}^2$
3	wełna mineralna twarda	$0,25 \text{ m} * 1,50 \text{ kN/m}^3 = 0,38 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,49 \text{ kN/m}^2$
4	strop	$3,00 \text{ kN/m}^2$	1,3	$3,90 \text{ kN/m}^2$

	rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne	γ	obciążenie obliczeniowe
5	sufit podwieszany	0,25 kN/m ²	1,3	0,33 kN/m ²
6	instalacje wewnętrzne	0,20 kN/m ²	1,3	0,26 kN/m ²
		$\Sigma = 4,06$ przyjęto 4,10 kN/m ²		$\Sigma = 5,28$ kN/m ²

- wyznaczenie nośności stropu płytowego – poziom stropodachu:

-obciążenia charakterystyczne:

4,10 kN/m² – 3,00 kN/m² + 1,19 kN/m² (śnieg) + 1,0 kN/m² (techniczne) + 0,5 kN/m² (kolektory) = 3,79 kN/m² ponad ciężar własny stropu.

-obciążenia obliczeniowe:

5,33 kN/m² – 1,43 kN/m² + 1,79 kN/m² (śnieg) + 1,4 kN/m² (techniczne) + 0,7 kN/m² (kolektory) = 5,32 kN/m² ponad ciężar własny stropu.

Należy doliczyć obciążenia skupione od obciążeń centralami wentylacyjnymi (wg kart katalogowych).

- ściana zewnętrzna:

	rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne	γ	obciążenie obliczeniowe
1	błoczki murowe	0,24 m*12,0 kN/m ³ =2,88 kN/m ²	1,1	3,17 kN/m ²
2	styropian	0,16 m*0,60 kN/m ³ =0,10 kN/m ²	1,3	0,13 kN/m ²
3	tynek cem-wap.(wew.)	0,02 m*19,0 kN/m ³ =0,38 kN/m ²	1,3	0,49 kN/m ²
	Σ	3,36 kN/m ²		3,79 kN/m²
4	wieniec żelbetowy stropowy	0,27 m*0,24 m*25,0 kN/m ³ =1,62 kN/m	1,1	1,78 kN/m

- ściana wewnętrzna:

	rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne	γ	obciążenie obliczeniowe
1	błoczki murowe	0,24 m*12,0 kN/m ³ =2,88 kN/m ²	1,1	3,17 kN/m ²
2	tynek cem-wap.	0,04 m*19,0 kN/m ³ =0,76 kN/m ²	1,3	0,99 kN/m ²
	Σ	3,64 kN/m ²		4,16 kN/m²
3	wieniec żelbetowy stropowy	0,27 m*0,24 m*25,0 kN/m ³ =1,62 kN/m	1,1	1,78 kN/m

- ściana fundamentowa z ławą - zewnętrzna:

	rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne	γ	obciążenie obliczeniowe
1	błoczki M6	0,24 m*24,0 kN/m ³ =5,76 kN/m ² * 0,93 m = 5,36 kN/m	1,1	5,90 kN/m
2	styropian	0,08 m*0,80 kN/m ³ =0,048 kN/m ² * 0,76 m = 0,036 kN/m	1,3	0,05 kN/m
3	ława fundamentowa	0,70 m*25,0 kN/m ³ =17,50 kN/m ² * 0,40 m = 7,00 kN/m	1,1	7,70 kN/m
	Σ	12,40 kN/m		13,65 kN/m

- ściana fundamentowa z ławą - wewnętrzna:

	rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne	γ	obciążenie obliczeniowe
1	błoczki M6	0,24 m*24,0 kN/m ³ =5,76 kN/m ² * 0,93 m = 5,36 kN/m	1,1	5,90 kN/m
2	ława fundamentowa	0,90 m*25,0 kN/m ³ =22,50 kN/m ² * 0,40 m = 9,00 kN/m	1,1	9,90 kN/m
	Σ	14,36 kN/m		15,80 kN/m

- posadzka na gruncie (cięższa):

	rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne	γ	obciążenie obliczeniowe
1	płytki ceramiczne	$0,02 \text{ m} \cdot 19,0 \text{ kN/m}^3 = 0,380 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,494 \text{ kN/m}^2$
2	posadzka betonowa	$0,10 \text{ m} \cdot 24,0 \text{ kN/m}^3 = 2,40 \text{ kN/m}^2$	1,1	$2,64 \text{ kN/m}^2$
3	styropian	$0,10 \text{ m} \cdot 0,60 \text{ kN/m}^3 = 0,060 \text{ kN/m}^2$	1,3	$0,078 \text{ kN/m}^2$
4	podbeton	$0,10 \text{ m} \cdot 24,0 \text{ kN/m}^3 = 2,40 \text{ kN/m}^2$	1,1	$2,640 \text{ kN/m}^2$
5	zagęszczony żwir	$0,25 \text{ m} \cdot 19,0 \text{ kN/m}^3 = 4,75 \text{ kN/m}^2$	1,3	$6,18 \text{ kN/m}^2$

$\Sigma = 9,99 \text{ kN/m}^2$

$\Sigma = 12,03 \text{ kN/m}^2$

Pozostałe obliczenia statyczne – archiwum autora.

opracował: