JEDNOSTKA PROJEKTOWA	DATA OPRACOWANIA	KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	OPRACOWANIE ZAWIERA
SART Sp. z o. o. **05-800 PRUSZKÓW,** **ul. Czerwonych Maków 11** ARCHITRIADA	**MARZEC 2018**	**IX**	_ PONUMEROWANYCH KART
	FAZA **PROJEKT BUDOWLANY WIELOBRANŻOWY**		**EGZEMPLARZ NR** **1**

INWESTOR	BRANŻA
Gmina Zakroczym **05-170 Zakroczym, ul. Warszawska 7**	**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU, ARCHITEKTURA, KONSTRUKCJA, INSTALACJE SANITARNE, INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

NAZWA INWESTYCJI

BUDOWA KONTENEROWEGO ZAPLECZA SOCJALNEGO Z SZATNIAMI I SANITARIATAMI, BUDOWA INFRASTRUKTURY SPORTOWEJ, ZAGOSPODAROWANIE TERENU, REMONT SALI GMIMNASTYCZNEJ WRAZ Z ZAPLECZEM SOCJALNYM W ZESPOLE SZKOLNO - PRZEDSZKOLNYM NR 1 W ZAKROCZYMIU

ADRES INWESTYCJI

05-170 Zakroczym, ul. Koźmińskiego 63,działka nr ew. 41/7**obręb 01 - 01**

FUNKCJA, BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO, NR UPRAWNIEŃ	DATA, PODPIS
Projektant **Architektura**	mgr inż. arch. Marzena Szambelan UPR. bud nr Wa-461/01 w specjalności architektonicznej	
Sprawdzający **Architektura**	mgr inż. arch. Rafał Cieślak UPR. bud nr Wa-156/00 w specjalności architektonicznej	
Opracowanie **Architektura**	mgr inż. arch. Jakub Soczyński	
Opracowanie **Architektura**	mgr inż. arch. Iwona Soczyńska	
Projektant **Konstrukcja**	mgr inż. Halina Hila UPR. bud nr MAZ/0246/PWOK/07 w specjalności konstrukcyjnej	
Sprawdzający **Konstrukcja**	mgr inż. Józef Hila UPR. bud nr MAZ/0100/PWOK/10 w specjalności konstrukcyjnej	
Projektant **Instalacje Sanitarne**	mgr inż. Krzysztof Bystrzycki UPR. bud nr Wa-113/02 w specjalności instalacyjnej	
Sprawdzający **Instalacje Sanitarne**	mgr inż. Wojciech Zychowicz UPR. bud nr MAZ/0439/PWOS/12 w specjalności instalacyjnej	
Projektant **Instalacje Elektryczne**	mgr inż. Marcin Waszczuk UPR. bud nr MAZ/0554/PWOE/14 w specjalności instalacyjnej	
Sprawdzający **Instalacje Elektryczne**	mgr inż. Marek Popielewski UPR. bud nr MAZ/0270/POOE/14 w specjalności instalacyjnej	

Marzec 2018

Spis treści

SPIS RYSUNKÓW 6

OPIS PROJEKTU BUDOWLANEGO INWESTYCJI 7

WSTĘP 7

1. DANE OGÓLNE 7
1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA 7
1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA 7
1.3. ZAKRES OPRACOWANIA 7
1.4. CEL OPRACOWANIA 7

2. REJESTR ZABYTKÓW 7

3. EKSPLOATACJA GÓRNICZA 7

4. WPŁYW NA ŚRODOWISKO 7

5. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTÓW 8

OPIS PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU 9

1. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI 9
1.1. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE 9
1.2. DANE LICZBOWE ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA 9

2. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU 9

3. BILANS MIEJSC POSTOJOWYCH 10

4. DANE LICZBOWE PROJEKTOWANEGO BUDYNKU KONTENEROWEGO 10

5. BILANS TERENU 10

OPIS TECHNICZNY PROJEKTU BUDOWLANEGO REMONTU SZATNI 11

1. OPIS TECHNICZNY - ARCHITEKTURA 11

1.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY MIESZCZĄCEJ SALĘ GIMNASTYCZNĄ I ZAPLECZE. 11

1.1.1. OPIS OGÓLNY CAŁEGO BUDYNKU 11

1.1.2. OKRES BUDOWY 11

1.1.3. KONSTRUKCJA I ELEMENTY WYKOŃCZENIA WRAZ Z OCENĄ TECHNICZNĄ CZĘŚCI BUDYNKU BĘDĄCEJ PRZEDMIOTEM OPRACOWANIA. 11

1.2. OPIS REMONTU SALI GIMNASTYCZNEJ I ZAPLECZA 12

1.2.1. WYKAZ POMIESZCZEŃ PO REMONCIE: 12

1.2.2. OPIS REMONTU - ROZWIĄZANIA FUNKCJONALNE 12

1.2.3. PRACE ROZBIÓRKOWE 12

1.2.4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE 13

1.2.4.1. NADPROŻA 13
1.2.4.2. ŚCIANY I SUFITY 13
1.2.4.3. POSADZKI 13
1.2.4.4. STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA 14
1.2.4.5. ELEMENTY WYKOŃCZENIA I WYPOSAŻENIA 14
1.3. STRUKTURA ZATRUDNIENIA 14
1.4. DOSTĘPNOŚĆ DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH 14
1.5. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ 14
1.5.1. KWALIFIKACJA POŻAROWA 14
1.5.2. STREFY POŻAROWE 15
1.5.3. WARUNKI EWAKUACJI 15
1.5.4. WYSTRÓJ WNĘTRZ 17
1.5.5. INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE 17
1.5.6. INSTALACJA SYGNALIZACJI POŻARU (SSP) - NIE JEST WYMAGANA. 17
1.5.7. HYDRANTY WEWNĘTRZNE – ISTNIEJĄCA INSTALACJA. 17
1.5.8. ZABEZPIECZENIA PPOŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH 17
1.5.9. HYDRANTY ZEWNĘTRZNE 18
1.5.10. PODRĘCZNY SPRZĘT GAŚNICZY (GAŚNICE) 19
1.5.11. DROGI POŻAROWE 19
1.5.12. ODLEGŁOŚĆ OD INNYCH OBIEKTÓW I OD GRANICY DZIAŁEK 19
2. OPIS TECHNICZNY – KONSTRUKCJA 19
2.1. KONSTRUKCJA WSPORCZA POD CENTRALĘ WENTYLACYJNĄ 19
3. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE 19
3.1. INSTALACJA WOD-KAN ZAPLECZA SALI GIMNASTYCZNEJ 19
3.1.1. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ 19
3.1.2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA 20
3.2. INSTALACJA OGRZEWANIA ZAPLECZA I SALI GIMNASTYCZNEJ 21
3.2.1. INSTALACJA OGRZEWANIA ZAPLECZA 21
3.2.2. INSTALACJA OGRZEWANIA SALI GIMNASTYCZNEJ 21
3.3. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO 21
3.4. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ 22
3.4.1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ SALI GIMNASTYCZNEJ 22
3.4.2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ ZAPLECZA SALI 23
4. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE SALI I ZAPLECZA 24
4.1. INSTALACJE OBJĘTE OPRACOWANIEM 24
4.2. ISTNIEJĄCE INSTALACJE ELEKTRYCZNE 25

4.3. ZASILENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ 25
4.4. POMIAR ENERGII 25
4.5. ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ 25
4.6. INSTALACJE ELEKTRYCZNE 25
4.7. INSTALACJE GNIAZD WTYKOWYCH 1 – FAZOWYCH 26
4.8. INSTALACJA MIEJSCOWYCH POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH 26
4.9. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ 26
4.10. INSTALACJA ODGROMOWA 27
4.11. INSTALACJA P. POŻ. 27
OPIS TECHNICZNY BUDOWY BUDYNKU KONTENEROWEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ SPORTOWĄ 28
1. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU - ARCHITEKTURA 28
1.1. PRZEZNACZENIE, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY I STRUKTURA ZATRUDNIENIA W BUDYNKU. 28
1.2. FORMA ARCHITEKTONICZNA 28
1.3. DANE LICZBOWE BUDYNKU 28
1.4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE 28
1.4.1. FUNDAMENTY 28
1.4.2. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE 29
1.4.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE 29
1.4.4. STROPODACH 29
1.4.5. PODŁOGI 29
1.4.6. STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA 29
1.4.7. STANDARD WYPOSAŻENIA I WYKOŃCZENIA 30
1.4.8. RYNNY, RURY SPUSTOWE, AKCESORIA DACHOWE, OBRÓBKI 30
1.5. DOSTĘPNOŚĆ DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH 30
1.6. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ 30
2. OPIS TECHNICZNY - KONSTRUKCJA 33
2.1. OPIS KONSTRUKCJI PROJEKTOWANEGO BUDYNKU. 33
2.2. WARUNKI GRUNTOWO WODNE 33
2.3. OPIS PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU 34
2.3.1. GŁÓWNA KONSTRUKCJA NOŚNA – MODUŁY STALOWE 34
2.3.2. FUNDAMENTY 35
3. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE W BUDYNKU KONTENEROWYM 35

3.1. INSTALACJA WOD-KAN 35
3.1.1. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ 35
3.1.2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA 36
3.2. INSTALACJA OGRZEWANIA BUDYNKÓW KONTENEROWYCH ZAPLECZA BOISK 37
3.3. WENTYLACJA MECHANICZNA BUDYNKÓW KONTENEROWYCH ZAPLECZA BOISK 37
4. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE W BUDYNKU KONTENEROWYM 38
4.1. INSTALACJE OBJĘTE OPRACOWANIEM 38
4.2. ZASILENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ 38
4.3. POMIAR ENRGII 38
4.4. ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ 38
4.5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE 39
4.6. INSTALACJE GNIAZD WTYKOWYCH 1 – FAZOWYCH 40
4.7. INSTALACJA MIEJSCOWYCH POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH 40
4.8. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ 40
5. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIE TERENU 40
5.1. SIŁOWNIA PLENEROWA 40
~~5.1.1. FUNDAMENTY~~ 40
~~5.1.2. NAWIERZCHNIA~~ 40
~~5.1.3. URZĄDZENIA~~ 41
5.2. STREFA STREET WORKOUT 41
5.2.1. FUNDAMENTY 41
5.2.2. NAWIERZCHNIA 41
5.2.3. URZĄDZENIA 41
5.3. ALTANA, PERGOLE 42
5.4. OGRODZENIE 42
5.5. WYMIANA I POWIĘKSZENIE NAWIERZCHNI BOISKA Z MURAWY 42
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW 43
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA PLACU BUDOWY 44
OBLICZENIA 46
OPINIA TECHNICZNA DOT. STANU KONSTRUKCJI BUDYNKU ZAPLECZA SALI GIMNASTYCZNEJ 76

SPIS RYSUNKÓW

Nr rysunku	Nazwa rysunku	skala
A/PB/01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI	1:500
A/PB/02	PROJEKT REMONTU – RZUT SALI I ZAPLECZA	1:50
A/PB/03	RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU KONTENEROWEGO	1:50
A/PB/04	PRZEKROJE BUDYNKU KONTENEROWEGO	1:50
A/PB/05	RZUT DACHU	1:50
A/PB/06	ELEWACJE	1:100
K/PB/01	RZUT FUNDAMENTÓW	1:100
K/PB/02	SCHEMAT KONSTRUKCJI MODUŁÓW STALOWYCH	1:100
K/PB/03	KONSTRUKCJA MODUŁU M1	1:100
K/PB/04	KONSTRUKCJA MODUŁU M2	1:100
S/PB/01	INSTALACJE SANITARNE PLAN SYTUACYJNY	1:100
E/PB/01	INSTALACJE ELEKTRYCZNE SALI I ZAPLECZA	1:100
E/PB/02	INSTALACJE ELEKTRYCZNE BUDYNKU KONTENEROWEGO	1:100
IS/PB/02	INSTALACJA WOD-KAN RZUT PARTERU SALI I ZAPLECZA	1:100
IS/PB/03	PROFIL KANALIZACJI SALI I ZAPLECZA	1:100
IS/PB/04	WENTYLACJA I C.T. RZUT PARTERU	1:100
IS/PB/05	WENTYLACJA SALI I ZAPLECZA RZUT DACHU	1:100
S/PB/06	INSTALACJA WENTYLACJI SALI I ZAPLECZA	1:100
S/PB/07	INSTALACJA WOD-KAN KONTENER	1:100
S/PB/08	PROFIL KANALIZACJI KONTENER	1:100
S/PB/09	PROFIL PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO KONTENER	1:100
S/PB/10	WENTYLACJA I OGRZEWANIA KONTENER	1:100
E/PB/01	INSTALACJE ELEKTRYCZNE SALI I ZAPLECZA	1:100
E/PB/02	INSTALACJE ELEKTRYCZNE BUDYNKU KONTENEROWEGO	1:100

OPIS PROJEKTU BUDOWLANEGO INWESTYCJI

WSTĘP

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem – Gminą Zakroczym.
- Inwentaryzacja budowlana.
- Materiały przekazane przez Inwestora.
- Dokumentacja archiwalna z 21.11.2016r.: PZT budowy boisk, bieżni i placu zabaw wykonany przez pracownię ERMS PLUS Kamila Karłowska.
- Dokumentacja archiwalna: inwentaryzacja budynku szkoły z września 2004r. wykonana przez pracownię „Moduł".
- Mapa do celów projektowych.
- Wizje lokalne.
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego.

1.2. Przedmiot opracowania

- Budowa kontenerowego zaplecza socjalnego istniejących boisk na terenie Zespołu Szkolno-Przedszkolnym nr 1 w Zakroczymiu, mieszczącego szatnie, sanitariaty, magazyn, pomieszczenie dozorcy.
- Zagospodarowanie terenu: budowa infrastruktury sportowej, w tym siłowni plenerowej i street workout, małej architektury oraz miejsc postojowych i ogrodzenia, ścieżek, likwidacja budynków tymczasowych .
- Remont sali gimnastycznej wraz korytarzem i zapleczem socjalnym (szatnie, sanitariaty, magazyn) w Zespole Szkolno-Przedszkolnym nr 1 w Zakroczymiu.

1.3. Zakres opracowania

- W zakresie niniejszego opracowania jest projekt budowlany wielobranżowy.

1.4. Cel opracowania

- Celem opracowania jest uzyskanie pozwolenia na budowę inwestycji opisanej w pkt. 1.2.

2. REJESTR ZABYTKÓW

- Budynki i działka, na której znajduje się inwestycja nie podlegają ochronie konserwatorskiej.

3. EKSPLOATACJA GÓRNICZA

- Działka, na której znajduje się inwestycja nie podlega wpływom eksploatacji górniczej i nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

4. WPŁYW NA ŚRODOWISKO

- Realizacja rozbudowy budynku i urządzeń towarzyszących, w tym projektowanego zagospodarowania terenu:

- nie stanowi zagrożenia dla otoczenia ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego,
- nie stanowi zagrożeń dla otoczenia pod względem emisji hałasu,
- nie stanowi zagrożenia dla wód podziemnych.

– Projektowane użytkowanie obiektu, składowanie nieczystości w pojemnikach do tego przeznaczonych, gospodarka wodno-ściekowa (woda używana do celów socjalno-bytowych) nie powoduje niekorzystnych oddziaływań na powierzchnię terenu w rejonie projektowanej budowy budynku.

– Inwestycja nie będzie stanowiła zagrożenia dla środowiska i zdrowia ludzi.

5. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTÓW

- Określony na podstawie art. 20, ust. 1c. ustawy Prawo Budowlane
- Obszar oddziaływania obiektów mieści się w całości na działkach nr ew. 41/7 i 39/2 **obręb 01 - 01**, na której obiekt został zaprojektowany.
- Planowana inwestycja nie wpływa na interesy osób trzecich.

OPIS PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

1.1. Istniejące zagospodarowanie

- Działki o nr ew. 39/2 i 41/7 wraz z budynkiem szkoły, będącymi przedmiotem opracowania, oznaczone literami A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L-Ł-M-N znajdują się w Zakroczymiu, przy ul. Koźmińskiego 63, na terenie skarpy wiślanej. W miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego z 2007r. znajduje się na terenie usług oświaty oznaczonych jako 46-UO.
- Działka 41/7 ma kształt nieregularnego wielokąta, od wschodu graniczy z ul. Koźmińskiego, od południa i zachodu z zabudową mieszkaniową położoną poniżej skarpy, od północy powyżej znajduje się teren zabudowy mieszkaniowej i usługowej. Działka 39/2 o pow. 75m^2 jest trójkątna.
- Działka 41/7 jest zabudowana budynkiem szkoły zlokalizowanym wzdłuż ulicy, oprócz niego na terenie w południowej części znajdują się blaszane garaże tymczasowe, niezwiązane na stałe z gruntem. Pozostałe zagospodarowanie to 3 boiska sportowe, z trybunami ziemnymi, utwardzone ścieżki i podjazd. Obok szkoły planowany jest plac zabaw (wg odrębnego opracowania)
- Dojazd i wejście do budynku odbywa się od ul. Koźmińskiego.
- Działka jest ogrodzona, uzbrojona we wszystkie media. Istniejące latarnie z napowietrznym kablem przeznaczone są do likwidacji, zamiast nich projektowane są nowe latarnie z kablem ziemnym (wg odrębnej dokumentacji).

1.2. Dane liczbowe istniejącego zagospodarowania

- Powierzchnia działek 18518,0 m^2(41/7) i 75m^2 (39/2)
- Powierzchnia zabudowy istniejącego budynku 1375,4 m^2
- Wysokość budynku głównego do kalenicy 10,2 m
- Wysokość łącznika 3,7 m.
- Wysokość sali gimnastycznej 6,8m.
- Kubatura 13 530 m^3
- Powierzchnia istniejących utwardzeń 1013,45 m^2
- Powierzchnia istniejąca i projektowana (wg odrębnego opracowania i wydanej Decyzji o pozwoleniu na budowę) nawierzchni poliuretanowej, sztucznej trawy oraz nawierzchni bezpiecznej3322,79 m^2
- Powierzchnia trybun 214,36 m^2
- Nawierzchnia z piasku 22,0 m^2
- Powierzchnia biologicznie czynna 12 570,0 m^2

2. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

- Planowana jest budowa budynku kontenerowego mieszczącego zaplecze socjalne: szatnie i toalety dla zawodników, toalety dla kibiców oraz magazyn i pomieszczenie dozorcy. Budynek

zlokalizowany będzie w północnej części, pomiędzy boiskami. Do budynku będzie prowadzić utwardzony chodnik z kostki.

- W południowej części planowane są urządzenia siłowni plenerowej – wg odrębnego opracowania oraz street workout wraz z małą architekturą: altaną, pergolami, ławkami, stołami do gry. Urządzenia siłowni zostaną zamontowane na geokracie wypełnionej trawą. Nawierzchnia bezpieczna wokół urządzeń street workout będzie wykonana z maty przerostowej położonej na trawniku.
- Pomiędzy siłownią a boiskiem do piłki nożnej planowana jest utwardzona ścieżka prowadząca na trybuny.
- Inwestycja koliduje z istniejącymi blaszanymi garażami, które zostaną zlikwidowane.
- Wszystkie ścieżki piesze zostaną wykonane z kostki betonowej bezfazowej.
- Ogrodzenie boiska z paneli z siatki przemysłowej ocynkowanej, wys. 100cm., na systemowej podmurówce. Furtka panelowa, jak ogrodzenie.
- Boisko zostanie powiększone, za południową bramką boiska ustawiony będzie piłkochwyt wys. 800cm.

3. BILANS MIEJSC POSTOJOWYCH

- Miejscowy Plan Zagospodarowania nie precyzuje liczby miejsc parkingowych; na terenie są miejsca parkingowe na 9 samochodów łącznie, w tym 3 dla niepełnosprawnych.

4. DANE LICZBOWE PROJEKTOWANEGO BUDYNKU KONTENEROWEGO

- Poziom przyziemia budynku kontenerowego +/- 0,00 znajduje się na rzędnej bezwzględnej +95,95 m. n.p.m.
- Projektowana powierzchnia zabudowy budynku 117,0 m^2
- Wysokość budynku2,94 m
- Kubatura 301 m^2

5. BILANS TERENU

Zagospodarowanie działek	**pow/m^2**	**udział w %**
Powierzchnia działek 39/2 i 41/7	18 593,0	100%
pow. zabudowy istniejąca i projektowana	**1 490,4**	**8,02%**
projektowane i istniejące utwardzenia z kostki	2 051,5	11,03%
ekokrata	250,0	1,34%
sztuczne nawierzchnie	3 322,79	17,87%
trybuny	214,36	1,15%
ścieżki żwirowe	55,0	0,29%
nawierzchnia z piasku	22,0	0,11%
Powierzchnia biologicznie czynna	**7 480,65**	**39,81%**

OPIS TECHNICZNYPROJEKTU BUDOWLANEGO REMONTU SZATNI

1. OPIS TECHNICZNY - ARCHITEKTURA

1.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO CZĘŚCI BUDYNKUSZKOŁY MIESZCZĄCEJ SALĘ GIMNASTYCZNĄ I ZAPLECZE.

1.1.1. Opis ogólny całego budynku

Budynek jest niepodpiwniczony, składa się z trzech brył o rzutach prostokątnych:

- Budynku głównego mieszczącego sale dydaktyczne, kuchnię, szatnie, toalety oraz zaplecze jest 3-kondygnacyjny z nieużytkowym poddaszem, krytego dachem kopertowym.
- Łącznika jednokondygnacyjnego z płaskim dachem. Znajduje się w nim korytarz łączący część dydaktyczną szkoły z salą gimnastyczną.
- Sali gimnastycznej z zapleczem przylegającej do północnej ściany reszty budynku. Bryła jest podzielona na część wyższą (sala) i niższą (zaplecze z korytarzem).

1.1.2. Okres budowy

- Budynek powstał w latach 60. XXw. (brak jest dokumentacji).
- Na początku lat 2000 budynek został częściowo wyremontowany i poddany termomodernizacji; zostały wymienione okna. Ściany i dach zostały ocieplone.
- Pomieszczenia sali i zaplecza nie były remontowane, wymiary drzwi i sanitariat nie spełniają aktualnych przepisów.

1.1.3. Konstrukcja i elementy wykończenia wraz z oceną techniczną części budynku będącej przedmiotem opracowania.

- Budynek murowany; brak informacji dotyczącej fundamentów.
- Ściany zewnętrzne z cegły silikatowej, ściany wewnętrzne z cegły pełnej gr. z tynkiem 28cm.
- Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem i wykończone tynkiem cienkopowłokowym.
- Konstrukcja sali gimnastycznej z ram żelbetowych w rozstawie co 300cm. Stropodach z płyt żebrowanych prefabrykowanych.
- Posadzki w korytarzu i części zaplecza z lastriko, w sanitariatach – terakota, w sali gimnastycznej – parkiet drewniany na legarach. Wszystkie posadzki są wyeksploatowane i kwalifikują się do wymiany.
- Okna nowe wymienione na PCV, z szybami zespolonymi, brak nawiewników.
- Parapety wewnętrzne z lastriko – do renowacji.
- Drzwi zewnętrzne stalowe pełne – do wymiany.
- Drzwi wewnętrzne drewnianew złym stanie technicznym – do wymiany.
- Wykończenie ścian – malowane farbami olejnymi i emulsyjnymi oraz wykładane glazurą – w złym stanie technicznym.

- Odwodnienie: rynny i rury spustowe nowe – z pcv. Odprowadzenie wody deszczowej do wewnętrznej kanalizacji deszczowej.
- Obróbki blacharskie i parapety zewnętrzne z blachy stalowej ocynkowanej.
- Instalacje:, woda, kanalizacja miejska oraz instalacja elektryczna.
- Instalacja odgromowa.
- Wentylacja grawitacyjna – niewystarczająca do prawidłowego zwentylowania pomieszczeń sali, szatni i sanitariatów.
- Centralne ogrzewanie: kotłownia w piwnicy, grzejniki i przewody stare.
- Wewnętrzna instalacja elektryczna: przewody aluminiowe niespełniające obecnych norm i wymagań,bez odpowiednich zabezpieczeń.

1.2. OPIS REMONTU SALI GIMNASTYCZNEJ I ZAPLECZA

1.2.1. Wykaz pomieszczeń po remoncie:

NR	NAZWA	POSADZKA	PW
1.01	POKÓJ	b.z.	12,82
1.02	POKÓJ	b.z.	12,2
1.03	SZATNIA	farba poliuretanowa	15,65
1.04	SANITARIAT	gres	7,3
1.05	SANITARIAT	gres	7,83
1.06	SZATNIA	farba poliuretanowa	11,46
1.07	PRALNIA	gres	1,44
1.08	KORYTARZ	farba poliuretanowa	3,6
1.09	POKÓJ ZABAW	mata gumowa	33,06
1.10	MAGAZYN	farba poliuretanowa	16,76
1.11	KORYTARZ	farba poliuretanowa	42,93
1.12	SALA GIMNASTYCZNA	podłoga sportowa pcv	273,74
			439,79

1.2.2. Opis remontu - rozwiązania funkcjonalne.

- Planowany jest remont mający na celu poprawę warunków sanitarnych oraz funkcjonalności sali gimnastyczneji zaplecza.
- Zaplecze zostanie zmodernizowane: kosztem istniejącej siłowni planowane są 2 sanitariaty (zamiast 1 wc) wyposażonew natryski.

1.2.3. Prace rozbiórkowe

- Skucie posadzek z terakoty w obrębie korytarza i zaplecza, umożliwiające wykonanie nowych nawierzchni.

- Demontaż istniejącej podłogi drewnianej w sali gimnastycznej i legarów.
- Rozbiórka ścian działowych z cegły.
- Demontaż urządzeń sanitarnych, grzejnikóworaz przewodów elektrycznych.
- Demontaż ościeżnic i drzwi.
- Wykonanie przebić w stropie i ścianach, do poprowadzenia instalacji.
- Skucie glazury i odspojonego tynku.
- Demontaż parapetów.
- Demontaż wyposażenia sali gimnastycznej.

1.2.4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

1.2.4.1. Nadproża

- Nowe nadproża w istniejących ścianach z ceowników lub teowników stalowych 120/140. Przed wykuciem otworów należy wkleić nadproża z 2 ceowników lub teowników, skręconych śrubami M16 co 25cm.
- W nowych ścianach murowanych nadproża prefabrykowane L19

1.2.4.2. Ściany i sufity

- Ścianki działowe murowane gr.12cm. i gipsowo-kartonowe gr.10cm. i 12cm.
- Otwory zamurowane bloczkami z gazobetonu lub ściankami g/k.
- Naprawa ścian po montażu instalacji: szpachlowanie bruzd, uszczelnienia i wykończenie przejść przez ściany i stropy.
- Wykończenie wnęk po montażu nowych drzwi – szpachlowanie i malowanie.
- Wykończenie ścian: tynk cementowo-wapienny, ściany istniejące naprawione, zatarte na gładko gipsem, do wys. 150 cm - malowanie farbą fakturową akrylową zmywalną o parametrach Tekkurila Optiva 5, powyżej – farbą akrylową o parametrach Tekkurila Optiva 20, na gładko.
- W pomieszczeniach sanitarnych na ścianach glazura do wys. 200cm, powyżej: tynk cementowo-wapienny, ściany istniejące naprawione, zatarte na gładko gipsem.
- Sufity naprawione, zatarte na gładko gipsem i malowane na biało farbą akrylową zmywalną.
- Sufity w węzłach sanitarnych obniżone do 260cm płytą gipsową wodoodporną, kolor biały.

1.2.4.3. Posadzki

- W części pomieszczeń – po skuciu starych warstw posadzek z terakoty – wyrównanie szlichtą samopoziomującą i wykończenie farbą poliuretnową.
- Na korytarzu – farba poliuretanowa kładziona bezpośrednio na lastriko.
- W sanitariatach – gres antypoślizgowy, o wytrzymałości> 45 N/mm^2, odporny na ścieranie, bezfazowy, fuga szer. 1mm. cokoły systemowe z gresu wys. 8cm.
- W sali zabaw – podłoga wyłożona matą gumową.
- Połączenia różnych posadzek – fugą elastyczną.

- Podłoga sali gimnastycznej – sportowa. Istniejące legary zostaną naprawione i uzupełnione nowymi. Pomiędzy legarami projektowana jest izolacja z wełny mineralnej. Na legarach zostanie wykonana nowa podłoga z wykończeniem pcv, z liniami do gry w siatkówkę, piłkę ręczną i koszykówkę.

1.2.4.4. Stolarka okienna i drzwiowa

- Część okien zostanie wyposażona w nawiewniki z infiltracją zgodną z proj. wentylacji, zapewniające napływ powietrza zewnętrznego: nie więcej niż 0,3 m^3/(m x h x $daPa^2$/3), higrosterowane: zmiana przepływu uzależniona jest od wilgotności względnej wewnątrz pomieszczeń. Izolacyjność akustyczna: Dn,e,w = 38 dB.
- Drzwi wewnętrzne odporne na działanie wody, pokrycie HPL o wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne, wypełnienie ramy z pianki poliuretanowej, tuleje wentylacyjne srebrne, klamki ze stali nierdzewnej szczotkowanej, w szyldem, zamki zwykłe. Wyposażone w zamki i samozamykacze.
- Drzwi aluminiowe zewnętrzne dwuskrzydłowe, 1 skrzydło blokowane, U max ≤ 1,5 Wm^2K, w kolorze RAL do ustalenia, przeszklone, antywłamaniowe. Wyposażone w 2 systemowe zamki i samozamykacze. Obróbki z blachy aluminiowej. Klamka ze stali nierdzewnej szczotkowanej.
- Drzwi aluminiowe wewnętrzne dwuskrzydłowe do sali gimnastyczne i do sali zabaw w kolorze RAL do ustalenia, przeszklone, szyba bezpieczna zespolona, 1 skrzydło blokowane. Wyposażone w zamki i samozamykacze. Klamki ze stali nierdzewnej szczotkowanej.
- W drzwiach wyposażonych w tuleje lub kratki wentylacyjne – infiltracja zgodnie z proj. wentylacji.
- W sanitariatach ścianki kabin ustępowych wykonane na całą wysokość, razem z drzwiami, z płyty z melaminy. Nawiew powietrza szparą pomiędzy podłogą a ścianką, wys. 3cm.

1.2.4.5. Elementy wykończenia i wyposażenia

- W sali gimnastycznej planowana jest wymiana na nowe zniszczonych drabinek (około połowy), wymiana 2 koszy z tablicami, montaż kotary z siatki, zaczepy i siatka do gry.
- Obudowa grzejników w sali, korytarzu i szatniach z płyt perforowanych MDF.
- Parapety malowane farbą poliuretanową.
- Narożniki ścian zabezpieczone listwami do wys. 200cm. Na ścianach korytarza odbojnice systemowe na wys. 120cm.

1.3. STRUKTURA ZATRUDNIENIA

- Nie przewiduje się zatrudnienia dodatkowych pracowników:

1.4. DOSTĘPNOŚĆ DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH

- Budynek jest dostępny dla osób niepełnosprawnych.

1.5. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

1.5.1. Kwalifikacja pożarowa

- Budynek sali z zapleczem kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi ZL I (w sali może przebywać równocześnie ponad 50 osób).
- Łącznik i sala gimnastyczna wydzielone są w osobny budynek: ze względu na wysokość (H<12m) budynek kwalifikuje się do grupy budynków niskich (N).
- Liczba kondygnacji nadziemnych – 1
- Klasa odporności pożarowej budynku, odporności ogniowej zastosowanych elementów budowlanych i ich stopień rozprzestrzeniania ognia
- Dla budynku niskiego kategorii ZL I wymagana jest klasa odporności pożarowej „B". Dopuszcza się obniżenie wymaganej klasy odporności pożarowej w budynkach ZL I, do 1 kondygnacji nadziemnej do klasy „D".
- Dla budynku przyjęto klasę „D" odporności pożarowej.
- Dla budynków wykonanych w klasie „D" odporności pożarowej wymagane jest zastosowanie elementów nie rozprzestrzeniających ognia o następujących klasach odporności ogniowej:
    - główne elementy konstrukcyjne - R 30
    - stropy- REI 30
    - ściany zewnętrzne - EI 30
    - ściany wewnętrzne –bez wymagań
    - konstrukcja dachu –R 30 (budynek niższy)
    - przekrycie dachu –RE 30 (budynek niższy)

1.5.2. Strefy pożarowe

- Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej w budynku niskim zakwalifikowanym do kategorii zagrożenia ludzi ZL I wynosi 8000m^2 . Dopuszczalna powierzchnia strefy nie jest przekroczona.
- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową (E I) wymaganą dla tych elementów.

1.5.3. Warunki ewakuacji

- Dla dróg komunikacji ogólnej w budynku powinny być spełnione następujące warunki ewakuacyjne:
- Z pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi powinna być zapewniona możliwość ewakuacji w bezpieczne miejsce na zewnątrz budynku lub do innej strefy pożarowej, bezpośrednio lub drogami komunikacji ogólnej zwanymi dalej drogami ewakuacyjnymi,
- wyjścia z pomieszczeń powinny być zamykane drzwiami,
- drzwi stanowiące wyjścia ewakuacyjne z budynku przeznaczonego dla więcej niż 50 osób powinny otwierać się na zewnątrz,
- długość przejść ewakuacyjnych w strefach ZL powinna być mniejsza od 40m,
- przejście nie powinno prowadzić przez więcej niż trzy pomieszczenia,

- szerokość przejścia ewakuacyjnego powinna być obliczona wg wskaźnika 0,6 m/100 osób, ale nie powinna być mniejsza niż 0,9 m,
- łączna szerokość drzwi w świetle powinna być obliczona wg wskaźnika 0,6 m/100 osób, ale nie powinna być mniejsza niż 0,9 m, a w przypadku drzwi służących do ewakuacji mniej niż 3 osób nie może być mniejsza niż 0,8 m.
- szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z budynku, a także szerokość drzwi na drodze ewakuacyjnej z klatki schodowej prowadzących na zewnątrz budynku lub do innej strefy pożarowej powinna być nie mniejsza niż szerokość biegu klatki schodowej,
- szerokość drzwi na drodze ewakuacyjnej, nie wymienionych wyżej należy obliczać wg wskaźnika 06 m/100 osób, ale nie mniej niż 0,9 m,
- w drzwiach wieloskrzydłowych skrzydło podstawowe powinno mieć szerokość nie mniejszą niż 0,9 m, w przypadku drzwi wahadłowych min 0,9m przy jednym skrzydle, min 0,6 m przy dwóch skrzydłach przy czym ich szerokość musi być jednakowa,
- drzwi, bramy i inne zamknięcia otworów w wymaganej klasie odporności ogniowej lub dymoszczelności powinny być zaopatrzone w urządzenia zapewniające samoczynne zamykanie otworu w razie pożaru; należy jednocześnie zapewnić możliwość ręcznego otwierania drzwi przeznaczonych do ewakuacji,
- obudowa poziomych dróg komunikacji ogólnej powinna mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla ścian wewnętrznych, nie mniej jednak niż EI 15,
- szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej powinna być obliczona wg wskaźnika 0,6 m na każde 6 osób, nie mniej jednak niż 1,4 m,
- dopuszcza się zmniejszenie poziomej drogi ewakuacyjnej do 1,2 m, jeżeli jest ona przeznaczona do ewakuacji nie więcej niż 20 osób,
- wysokość drogi ewakuacyjnej powinna wynosić co najmniej 2,2 m,
- dopuszcza się lokalne obniżenie wysokości tej drogi do 2m na długości do 1,5 m,
- skrzydła drzwi stanowiących wyjście na drogę ewakuacyjną nie mogą po ich całkowitym otwarciu zmniejszać wymaganej szerokości drogi,
- miejsca gdzie zastosowano pochylnie lub stopnie umożliwiające pokonanie różnicy poziomów powinny być wyraźnie oznakowane,
- w budynku powinny być zachowane następujące długości dojść ewakuacyjnych:

Rodzaj strefy	**Długość dojścia [m]**	
	Przy jednym dojściu	**Przy co najmniej 2 dojściach [1)]**
ZL I	10[2)]	40

1) Dla dojścia najkrótszego, przy czym dopuszcza się dla drugiego dojścia długość większą o 100% od najkrótszego. Dojścia te nie mogą się krzyżować ani pokrywać. (długość dojścia mierzy się od wyjścia z pomieszczenia do wyjścia na zewnątrz budynku, innej strefy pożarowej, do pierwszych drzwi przedsionka

ppoż. lub do obudowanej, zamykanej drzwiami o odporności ogniowej co najmniej EI 30 i zabezpieczonej przed zadymieniem lub oddymianej klatki schodowej).

2) W tym nie więcej niż 20 m na poziomej drodze ewakuacyjnej.

1.5.4. Wystrój wnętrz

W budynku powinny być zastosowane:

- wykładziny podłogowe na drogach ewakuacyjnych – co najmniej trudno zapalne,
- sufity podwieszone nie palne lub nie zapalne z materiałów nie kapiących i nie odpadających pod wpływem ognia na niepalnym ruszcie,
- okładziny ścian dróg ewakuacyjnych – co najmniej trudno zapalne.

1.5.5. Instalacje elektroenergetyczne

- Strefy pożarowe o kubaturze powyżej 1000m3 powinny być wyposażone w przeciwpożarowy wyłącznik (wyłączniki) prądu. Urządzenia przeciwpożarowe powinny być zasilane z przed głównego wyłącznika prądu.
- Wyłączenie prądu wyłącznikiem nie powinno spowodować przerwy w zasilaniu urządzeń przeciwpożarowych, których działanie jest niezbędne podczas akcji ratowniczo – gaśniczej. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może spowodować samoczynnego włączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne,
- Instalacja odgromowa – istniejąca.
- Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne, ewakuacyjne znaki podświetlane, oświetlenie przeszkodowe
- tzn. oświetlenie ewakuacyjne korytarzy i klatek schodowych, czas pracy awaryjnej 2 h, natężenie oświetlenia przynajmniej 1,0 lux,
- ewakuacyjne znaki podświetlane lub znaki fotoluminescencyjne do oznakowania kierunków ewakuacji.

1.5.6. Instalacja sygnalizacji pożaru (SSP)- nie jest wymagana.

1.5.7. Hydranty wewnętrzne–istniejąca instalacja.

1.5.8. Zabezpieczenia ppoż. instalacji użytkowych

- Urządzenia i przewody wentylacyjne należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:
- palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny mogą być zastosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni; okładziny te nie powinny rozprzestrzeniać ognia;
- drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach z materiałów niepalnych o wymaganej odporności ogniowej;
- przewody przechodzące między strefami pożarowymi przegrody budowlane pomieszczeń wydzielonych pożarowo wyposażyć w przeciwpożarowe klapy odcinające zamykane automatycznie w razie wykrycia dymu przez system sygnalizacji pożarowej;
- odporność ogniowa przeciwpożarowych klap odcinających wynosi EI 120 lub EI 60 w zależności od klasy odporności ogniowej elementu budowlanego, w którym są zamontowane;

- w razie pożaru wentylacja i klimatyzacja automatycznie wyłączona w strefie pożarowej, w której wystąpi pożar;
- pomieszczenie wentylatorni stanowi odrębną strefę pożarowe;
- Przewody instalacyjne przechodzące przez granice stref pożarowych REI 120 i przegrody budowlane w klasie EI 60 pomieszczeń wydzielonych pożarowo zabezpieczyć przed możliwością przeniesienia pożaru. Otwory w oddzieleniach przeciwpożarowych lub ścianach szybów instalacyjnych, przez które prowadzone są przewody instalacyjne wykonane z materiałów niepalnych (stalowe, żeliwne itd.) lub przewody palne o średnicy nie przekraczającej DN 40 uszczelnić masami ognioochronnymi zgodnie z Aprobatami Technicznymi do klasy odporności ogniowej oddzielenia. Przewody z rur palnych o średnicy większej niż DN 40 wyposażyć w odpowiednie pierścienie przeciwpożarowe. W przypadku przejścia przewodu wykonanego z materiału palnego o średnicy >DN 40 przez stropy, pierścienie przeciwpożarowe zainstalować na przewodach od dołu stropu Gdy piony instalacyjne z rur palnych prowadzone są w szybach instalacyjnych, których obudowa zapewnia odporność ogniową EI 120(taki szyb instalacyjny stanowi wówczas przestrzeń wydzieloną pożarowo) to przyłącza do tych szybów wykonywane na poszczególnych kondygnacjach budynku uszczelnić masami ogniochronnymi (<=DN40) lub zabezpieczyć pierścieniami przeciwpożarowymi (>DN40)
- Przejścia kabli przez poziome przegrody budowlane w przepustach o odporności ogniowej nie mniejszej odporność oddzielenia.
- Przejście kabli przez ściany lub stropy stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe w przepustach o odporności ogniowej nie mniejszej niż wymagana dla tych oddzieleń.
- Zasilanie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego:
  - źródła zasilania zapewnia dostawę energii w odpowiednio długim czasie;
  - wszystkie urządzenia, zarówno przez swoją konstrukcję, jak i montaż, zapewniają odporności na oddziaływanie ognia w odpowiednio długim czasie;
  - obwody instalacji bezpieczeństwa są niezależne od innych obwodów;
  - urządzenia zabezpieczające przed przetężeniem są tak dobrane i zainstalowane, aby przetężenie w jednym obwodzie nie zakłócało prawidłowego zadziałania w innym obwodzie instalacji bezpieczeństwa;
  - urządzenia zabezpieczające i sterownicze wyraźnie oznakowane i zgrupowane w przestrzeniach dostępnych dla uprawnionego personelu;
  - przewody i kable wraz zamocowaniami, stosowane w układach zasilania i sterowania, spełniają wymagania odnośnie odporności na działanie ognia przez wymagany czas do prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczej, jednak nie mniej niż 90 min

1.5.9. Hydranty zewnętrzne

- Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru (dla hydrantów zewnętrznych) dla budynku o kubaturze brutto do 5 000 m3 i o powierzchni wewnętrznej do 1 000 m2): 10dm3/s. Ilość ta jest zapewniona przez istniejącą sieć wodociągową miejską – wymagany co najmniej 1 hydrant 80mm nadziemny (dopuszczalne podziemne) o ciśnieniu roboczym 0,2 Mpa. Hydranty są usytuowane w odległości 5 –75 od chronionego budynku obiektu w ul. Warszawskiej.

1.5.10. Podręczny sprzęt gaśniczy (gaśnice)

- Budynek jako obiekt nie chroniony stałymi urządzeniami gaśniczym, wyposażono w podręczny sprzęt gaśniczy wg normatywy 2kg lub 3dm3 środka gaśniczego/100m2. Jako sprzęt podstawowy przewidziano gaśnice proszkowe przeznaczone do gaszenia pożarów grup A,B, i C GP 6 oraz gaśnice śniegowe GS 5.

1.5.11. Drogi pożarowe

- Dojazd do budynku zapewnia ulica Koźmińskiego

1.5.12. Odległość od innych obiektów i od granicy działek

- Wymagana odległość budynku od innych budynków zakwalifikowanych do ZL wynosi 8m. Budynek jest obiektem wolnostojącym; po remoncie nadal pozostanie obiektem wolnostojącym o zróżnicowanej formie architektonicznej, usytuowany w odległości większej niż 8 m od innych obiektów zakwalifikowanych do ZL.

2. OPIS TECHNICZNY –KONSTRUKCJA

2.1. KONSTRUKCJA WSPORCZA POD CENTRALĘ WENTYLACYJNĄ

- Konstrukcję wsporczą pod centralę wentylacyjną stanowi rama stalowa oparta na ścianach nośnych: zewnętrznej i wewnętrznej (między zapleczem a korytarzem). Konstrukcja ramy składa się 4-ch belek głównych, wspartych na 4-ch słupkach. Na belkach głównych opierają się belki drugorzędne w rozstawie co ok. 1.0m. Na ścianie nośnej zewnętrznej słupki ramy należy usytuować w miejscu filarków międzyokiennych, aby nie dociążać nadproży. Słupki należy mocować bezpośrednio do wieńca żelbetowego za pomocą kotew wklejanych n.p. Hilti. Tak zaprojektowana rama przenosi ciężar centrali wentylacyjnej bezpośrednio na ściany nośne, bez dociążania stropodachu (dociążenie stropodachu jest niedopuszczalne).
- Elementy stalowe muszą być zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą ocynku. Stal profilowa klasy S235JRG2

3. OPIS TECHNICZNY –INSTALACJE SANITARNE

3.1. INSTALACJA WOD-KAN ZAPLECZA SALI GIMNASTYCZNEJ

3.1.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej

- remontowane pomieszczenia zaplecza sali gimnastycznej (przebieralnie, umywalnie) wyposażone są w instalację ciepłej wody użytkowej oraz instalację kanalizacji sanitarnej. w pomieszczeniach umieszczone są: miska ustępowa, umywalka, zlew i pralka.
- istniejące urządzenia sanitarne należy zdemontować, podejścia kanalizacyjne zaślepić.
- projektową instalacje kanalizacji sanitarnej należy włączyć w istniejący poziom kanalizacji zlokalizowany pod posadzką. wymianie podlega poziom instalacji pod posadzkowej oraz pion w zakresie podanym na rysunkach projektu. Dokładne rzędne oraz lokalizację instalacji podposadzkowej ustalić na budowie po demontażu posadzki w remontowanych pomieszczeniach. Rzędne i lokalizację istniejącego poziomu kanalizacji sanitarnej w niniejszym opracowaniu podano w sposób orientacyjny.
- Przewody kanalizacyjne zaprojektowano z rur PVC klasy N łączonych na uszczelki gumowe. Rury kanalizacyjne w budynku na odcinkach poziomych prowadzić ze spadkiem min. 2,0%. Wszystkie

podejścia wykonać w bruzdach ściennych, w ostateczności obudować. Na rzutach pokazano przebieg i średnice przewodów kanalizacyjnych oraz lokalizację przyborów sanitarnych.

- Maksymalny odpływ ścieków bytowo-gospodarczych wg. PN-92/B-01707:

Rodzaj przyboru	Ilość aparatów	Normatywny odpływ ścieków AW_s	Suma odpływu $\sum AW_s$
miska ustępowa	2	2,5	5,0
umywalka	4	0,5	2,0
prysznic	4	1,0	4,0
pralka	1	1,5	1,5
		$\sum AW_s$ =	12,5
		q =	1,8

- Odpływ ścieków bytowo-gospodarczych: q = 1,8 l/s

3.1.2. Instalacja wodociągowa

- Istniejącą instalację wody użytkowej przewidziana dla istniejącej miski ustępowej, umywalki i zlewu w remontowanych pomieszczeniach należy zdemontować.
- W budynku szkoły istnieje instalacji wody użytkowej przygotowywana w istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej na terenie posesji.
- Projekt obejmuje wykonanie instalacji wodociągowej od istniejącego pionu ciepłej i zimnej wody zlokalizowanego w ścianie między komunikacją a pomieszczeniem umywalni (zw i cw - DN40 stal) do poszczególnych przyborów sanitarnych.
- Na odejściu projektowanej instalacji od istniejącego pionu należy zamontować zawory odcinające w szafce podtynkowej. Podłączenie poszczególnych przyborów wykonać z rur wielowarstwowych typ PE-Xc/Al./PE łączonych metodą zaciskową. We wszystkich sanitariatach przewidziano rozprowadzenie wody w posadzce i w bruzdach ściennych. Wymiary bruzd powinny zapewniać swobodne wydłużanie przewodów. Bruzdy zakryć po przeprowadzeniu próby szczelności. Przewody wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji prowadzone w posadzce i w bruzdach ściennych zaizolować otuliną z pianki PE - standard jak typ ThermaCompact IS przykładowej firmy Thermaflex o grubości 9mm. Przewody zimnej wody nie prowadzone pod posadzką zaizolować otuliną z pianki PE standard jak typ - Thermaflex FRZ przykładowej firmy Thermaflex o grubości 13mm natomiast przewody ciepłej wody i cyrkulacji nie prowadzone w warstwie posadzkowej zaizolować otuliną z pianki PE standard jak typ - Thermaflex FRZ przykładowej firmy Thermaflex o grubości 20mm. Na rzucie kondygnacji pokazano przebieg i średnice rurociągów wodnych oraz lokalizację przyborów sanitarnych.
- Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe montowane na odejściach od głównych przewodów rozdzielczych oraz przed przyborami sanitarnymi.
- W pomieszczeniu łazienek zamontować baterie czerpalne wandaloodporne z atestem.
- Przepływ obliczeniowy zimnej wody: q = 0,85 l/s
- Maksymalne zapotrzebowanie wody wg. PN-92/B-01706:

Rodzaj wylotu czerpalnego	Ilość aparatów	Wypływ normatywny l/s		Suma wypływu l/s	
		Woda ciepła i zimna	Woda ciepła	Woda ciepła i zimna	Woda ciepła
miska ustępowa	2	0,13	0	0,26	0
umywalka	4	0,14	0,07	0,56	0,28
prysznic	4	0,3	0,15	1,20	0,6
pralka	1	0,25	0	0,25	0,00
			q_n =	2,27	0,88
			q =	0,85	0,50

3.2. INSTALACJA OGRZEWANIA ZAPLECZA I SALI GIMNASTYCZNEJ

3.2.1. Instalacja ogrzewania zaplecza

- Istniejący budynek zaplecza Sali gimnastycznej wyposażony jest w instalację c.o. zasilaną z istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej w wydzielonym budynku na terenie posesji, wodą grzewczą o parametrach 70/50°C.
- Istniejąca instalacja c.o. podlega modernizacji w zakresie przebudowywanych pomieszczeń zalecza. Istniejące grzejniki żeliwne (14 żeberek – sztuk 4) w pomieszczeniach objętych projektem należy zdemontować i na ich miejsce zamontować nowoprojektowane grzejniki płytowe standard jak typ C-22-600-1400 przykładowej firmy Purmo (sztuk 4). Grzejniki płytowe wyposażyć należy w:
  - zawór regulacyjny z głowicą termostatyczną,
  - zawór z nastawą wstępną powrotny.
- Grzejnik włączyć w istniejący odcinek pionu c.o. dostosowując istniejące gałązki.

3.2.2. Instalacja ogrzewania sali gimnastycznej

- Istniejący budynek Sali gimnastycznej wyposażony jest w instalację c.o. zasilaną z istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej w wydzielonym budynku na terenie posesji, wodą grzewczą o parametrach 70/50°C.
- Istniejąca instalacja c.o. podlega modernizacji w zakresie demontażu istniejących grzejników z rur stalowych gładkich Ø100mm/7m/5 rzędów zlokalizowanych pod oknami oraz demontażu odpowietrzenia górnego tych grzejników.

3.3. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

- Instalację ciepła technologicznego projektuje się dla nagrzewnic central wentylacyjnych zaprojektowanych na potrzeby wentylacji Sali gimnastycznej (NW1) oraz zaplecza Sali gimnastycznej (NW2).
- Przewidziano doprowadzenie ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych NW1 (Qh=9,4kW; dp=0,5kPa) i CW2 (Qh=3,0kW; dp=1,5kPa). Instalacja ciepła technologicznego zasilana będzie w czynnik grzewczy z istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej na terenie posesji. W tym celu istniejący rozdzielacz obiegu wtórnego w budynku kotłowni doposażyć należy w zestaw pompowy z armaturą (zgodnie ze schematem). Główny poziom zasilający projektowane nagrzewnice central wentylacyjnych prowadzony będzie po ścianie zewnętrznej i po dachu budynku (zgodnie z rys.). Instalację ciepła technologicznego wykonać należy z rur polipropylenowych

stabilizowanych PN20 standard jak system BOR przykładowej firmy WAVIN. Instalację prowadzona na zewnątrz budynku zaizolować otuliną z pianki PE gr. 100mm w płaszczu z blachy ocynkowanej. Instalację prowadzona wewnątrz budynku izolować termicznie otuliną z pianki PE gr. 40mm. Przed nagrzewnicami central wentylacyjnych należy zamontować zestawy pompowe wyposażone zgodnie ze schematem w:

- pompa obiegowa
- zawór trójdrogowy (dostawa z automatyką centrali) pozwalający na regulację temperatury powietrza nawiewanego,
- zawór regulacyjny dwudrogowy standard jak typu Hydrocontrol z króćcami do pomiaru przepływu czynnika grzewczego,
- zawory odcinające,
- filtr siatkowy,
- termometr/manometr,
- spusty wody,
- odpowietrzniki.

– Zestaw pompowy centrali wentylacyjnej NW1 zlokalizowanej na dachu budynku umieścić w pustej sekcji centrali.

– Automatyka central musi zapewnić w okresie zimowym obieg wody w nagrzewnicach po wyłączeniu central wentylacyjnych co zapobiegnie zamarznięciu (niedomknięcie zaworu trójdrogowego – stały przepływ czynnika grzejnego przez nagrzewnicę centrali wentylacyjnej).

– Głowna pompa obiegowa instalacji ciepła technologicznego zainstalowana zostanie w pomieszczeniu kotłowni gazowej na rurze zasilającej (zgodnie ze schematem).

3.4. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

3.4.1. Instalacja wentylacji mechanicznej sali gimnastycznej

– W remontowanej Sali gimnastycznej budynku Zespołu Szkół przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną.

– Zapotrzebowanie powietrza wentylacyjnego obliczone zostało według: minimalnej wymaganej ilości powietrza nawiewanego 30m3/h/os przy całkowitym obciążeniu pomieszczenia Sali gimnastycznej

– Projektowany obiekt znajduje się w III strefie klimatycznej, według PN-76/B-03420, co oznacza obliczeniowe temperatury powietrza zewnętrznego: - lato: t=+30°C, ϕ=45%, - zima: t=-20°C, ϕ=100%. Przewiduje się wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną zapewniającą co najmniej:

- 6 krotną wymianę powietrza na sali gimnastycznej,
- 50m^3 /h powietrza świeżego dla jednej osoby.

– Przyjęto temperaturę powietrza nawiewanego w okresie zimowym równą 16oC. Temperatura powietrza będzie utrzymywana przez istniejącą instalację centralnego ogrzewania.

- W projekcie przewidziano jedną centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną zlokalizowana na na dachu budynku zaplecza Sali gimnastycznej.
- Centralę wentylacyjną wyposażyć należy w:
  - filtry klasy EU4,
  - wymiennik obrotowy,
  - nagrzewnica wodna –tw=70/50°C; Qg = 9,4kW; tn= 16°C,
  - wentylator i wywiewny Vw=6600m3/h Δp= 300 Pa.
- Założona maksymalną wydajność centrali wentylacyjnej na poziomie 6600m3/h co daję:
  - 6 krotną wymianę powietrza na sali gimnastycznej,
  - 132 osób jednocześnie korzystających z sali.
- Dobrano centralę wentylacyjną standard jak typ VVS055-R-FRMHV/VVS055-L-FVMR_cd przykładowej firmy VTS.
- Nagrzewnica wodna będzie zasilana ciepłem z istniejącej kotłowni gazowej za pomocą instalacji ciepła technologicznego, wodą grzewczą o parametrach 70/50oC.
- Powietrze dostarczane jest do pomieszczeń systemem kanałów wentylacyjnych i nawiewane, kratkami nawiewnymi osadzonymi na okrągłych kanałach typu spiro.
- Kratki nawiewne wyposażyć w ruchome kierownice pionowe i poziome oraz przepustnice. Na kanałach przy centrali wentylacyjnej zamontować tłumiki, które wyciszają hałas powodowany działaniem wentylatora. Zaprojektowano tłumik długości 150cm. Hałas pochodzący od instalacji wentylacyjnej nie przekracza obowiązujących norm wewnątrz i na zewnątrz budynku.
- Zużyte powietrze usuwane jest poprzez kratki wywiewne. Kratki wywiewne wyposażyć w stałe kierownice poziome oraz przepustnice. Zaprojektowano jeden główny ciąg wywiewny w którym wywiew jest wymuszany za pomocą wentylatora centrali wentylacyjnej.
- Regulacja zmiennego przepływu powietrz odbywać się będzie niezależnie od założonej wartości minimalnej do maksymalnej na podstawie danych czujnika CO2 zamontowanego w kanale wywiewnym.

3.4.2. Instalacja wentylacji mechanicznej zaplecza sali

- W przebudowywanych łazienkach i przebieralniach zaplecza Sali gimnastycznej przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno–wywiewną z odzyskiem ciepła w podstacji wymiennika krzyżowego.
- Zapotrzebowanie powietrza wentylacyjnego obliczone zostało według: minimalnej wymaganej ilości wymian powietrza w pomieszczeniach (przebieralnie), minimalnej wymaganej ilości powietrza wywiewanego (sanitariaty).
- Przyjęto odpowiednio:
  - sanitariat: 50 m^3/h/miskę ustępową, 100 m^3/h/prysznic,
  - przebieralnie n minimum= 6wymiana/h.

- Przyjęto temperaturę powietrza nawiewanego w okresie zimowym równą 24°C. Temperatura powietrza w poszczególnych pomieszczeniach będzie utrzymywana przez istniejącą instalację centralnego ogrzewania.
- W projekcie na cele szatni i umywalni przewidziano jedną centralę wentylacyjną nawiewno wywiewną pracującą w układzie stałego przepływu powietrza przykładowej firmy Pro-Vent, standard jak typ MISTRAL SLIM 400EC z dedykowaną automatyką standard jak typ RC6-Komfort (regulacja temperatury, układ przeciwzamrożeniowy, nadzór filtra, sterowanie wymiennikiem). Dla zabezpieczenia nagrzewnicy należy zastosować 10% niedomknięcie zaworu trójdrogowego na instalacji ciepła technologicznego. Czujniki temperatury należy zamontować na nawiewie. Centrala powinna zapewnić maksymalną wydajność 400m3/h.
- Centrala podwieszona będzie na specjalnie przygotowanym konstrukcji wsporczej mocowanej do sufit pomieszczenia magazynu.
- Centrala wentylacyjna nie jest przeznaczona do pracy ciągłej, uruchomić ją należy godzinę przed rozpoczęciem pracy i wyłączyć godzinę po zakończeniu pracy placówki.
- Ciąg nawiewny centrali wentylacyjnej doposażyć należy w kanałową nagrzewnicę powietrza standard jak typ MISTRAL 400 (Qh=3,0kW;dp=1,5kPa; 70/50stC).
- Nagrzewnica wodna będzie zasilana ciepłem z istniejącej kotłowni gazowej za pomocą instalacji ciepła technologicznego, wodą grzewczą o parametrach 70/50oC.
- Powietrze dostarczane jest do pomieszczeń systemem kanałów wentylacyjnych i nawiewane, kratkami nawiewnymi.
- Kratki nawiewne wyposażyć w ruchome kierownice pionowe i poziome oraz przepustnice. Na kanałach przy centrali wentylacyjnej zamontować tłumiki, które wyciszają hałas powodowany działaniem wentylatora. Hałas pochodzący od instalacji wentylacyjnej nie przekracza obowiązujących norm wewnątrz i na zewnątrz budynku.
- Zużyte powietrze usuwane jest poprzez zawory wywiewne. Zaprojektowano jeden główny ciąg wywiewny w którym wywiew jest wymuszany za pomocą wentylatora centrali wentylacyjnej.

4. OPIS TECHNICZNY –INSTALACJE ELEKTRYCZNE SALI I ZAPLECZA

4.1. INSTALACJE OBJĘTE OPRACOWANIEM

W ramach opracowania zaprojektowano następujące instalacje:

W ramach opracowania zaprojektowano następujące instalacje:

- oświetlenia ogólnego
- oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- gniazd wtykowych
- przeciwporażeniową
- przeciwpożarową
- siłową – zasilenie rozdzielnic
- siłową zasilenia urządzeń technologicznych

- uziemienia i połączeń wyrównawczych
- odgromową

4.2. ISTNIEJĄCE INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Istniejące instalacje elektryczne w budynku przeznaczone są do demontażu. Projektuje się całkowitą wymianę istniejącej instalacji elektrycznej.

4.3. ZASILENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Remontowana część budynku szkoły zasilona zostanie z istniejącej instalacji elektrycznej budynku szkoły.

4.4. POMIAR ENERGII

Istniejący układ pomiarowy pozostaje bez zmian. Nie przewiduje się zwiększenia przydziału energii elektrycznej z uwagi na projektowany remont.

4.5. ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Z rozdzielnicy TS –400/230 V, 50 Hz zlokalizowanej w korytarzu przy sali gimnastycznej wyprowadzone zostaną:

- oświetlenie ogólne,
- oświetlenie ewakuacyjne i awaryjne,
- gniazda 230V ,
- zasilenie technologii 230/400 V,

Rozdzielnice wykonać z drzwiami pełnymi o stopniu ochrony co najmniej IK 08. Rozdzielnicę należy zainstalować w istniejącej wnęce. W tablicy należy przewidzieć min. 40% rezerwy miejsca z uwagi na możliwość rozbudowy i późniejszą eksploatację.

Drzwiczki rozdzielnic wyposażyć w zamki uniemożliwiający dostęp osobom niepowołanym.

4.6. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

<u>Instalacja oświetleniowa</u>

Oświetlenie projektuje się zgodnie z normą PN-EN 12464-1 i przyjmuje następujące poziomy natężenia oświetlenia

L.p.	Rodzaj wnętrza	E_m
		[lx]
1.	Strefy komunikacji, korytarz, magazyny	100
2.	Łazienka, toalety	200
3.	Szatnie, pom. techniczne	200
4.	Sale sportowa, sala zabaw	500
5.	Przedsionek	200
6.	Pokoje nauczycielskie	300

Instalacje zasilające obwody oświetleniowe zaprojektowano przewodami YDY(p) 3x1,5 mm^2, YDY(p) 4x1,5 mm^2 ułożonymi pod tynkiem i w korytach elektroinstalacyjnych oświetlenia łącznikami na ścianach zlokalizowanymi zgodnie z rysunkami projektowymi.

Typy opraw dobrano zgodnie z przeznaczeniem pomieszczeń i opracowaną koncepcją architektoniczną. Oprawy wymienione w projekcie przyjęto na potrzeby obliczeń technicznych. Ostatecznego doboru opraw oświetleniowych dokona Inwestor na etapie wykonawstwa – należy zastosować oprawy o parametrach nie gorszych niż wskazane w projekcie (stopień ochrony, moc, strumień świetlny, trwałość, wskaźnik oddawania barw, barwa światła) o identycznym wyglądzie, spójnym z koncepcją architektoniczną.

Do oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego przewidziano zastosowanie opraw oświetlenia dodatkowego wyposażonych w „inwertery", zasilające oprawę przez okres min. **1 godziny** po zaniku napięcia. Po powrocie napięcia „inwertery" automatycznie przechodzą w stan ładowania. Inwertery powinny być wyposażone w funkcję autotestu. Nad wejściami wzdłuż drogi ewakuacyjnej zamocować oprawy z piktogramami informującymi o kierunku ewakuacji. Poziom natężenia oświetlenia ewakuacyjnego w żadnym miejscu ciągu ewakuacyjnego nie może być mniejszy niż **1 lx**.

Poziom natężenia oświetlenia awaryjnego przy hydrantach i urządzeniach przeciwpożarowych - zgodnie z Polską Normą- nie może być mniejszy niż **5 lx**.

Załączanie oświetlenia odbywać się będzie automatycznie w chwili zaniku oświetlenia podstawowego.

Do oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego należy stosować oprawy oświetleniowe posiadające świadectwo dopuszczenia do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej wydawane przez CNBOP-PIB.

4.7. INSTALACJE GNIAZD WTYKOWYCH 1 – FAZOWYCH

Zaprojektowano przewodami YDY 3x2,5 mm^2 ułożonymi pod tynkiem. Gniazda wtyczkowe firmy Legrand lub model równoważny. Gniazda instalować w puszkach umożliwiających wykonanie zestawów w ramkach. Wszystkie gniazda ze stykiem ochronnym

W pomieszczeniach piwnicy oraz łazienkach stosować gniazda bryzgoszczelne ze stykiem ochronnym.

4.8. INSTALACJA MIEJSCOWYCH POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W obiekcie należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LY 6 [mm^2] łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych.

4.9. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ

Układ sieci budynku TN-S

Tablice rozdzielcze należy wykonać z listwą zaciskową PE.

Zaciski PE należy połączyć z główną szyną uziemień wyrównawczych budynku

Wszystkie metalowe części kanałów piętrowych przyłączyć należy do przewodu PE

Przewód ochronny PE w obwodach odbiorczych podłączyć do zacisków ochronnych gniazd wtyczkowych 230/400V, zacisków ochronnych opraw oświetleniowych w I klasie ochronności. Kolor przewodu ochronnego zielonożółty

Ochronę podstawową realizuje się poprzez izolowanie części czynnych i stosowanie obudów o odpowiednim stopniu ochrony IP.

Jako środek ochrony dodatkowej i jednocześnie środek uzupełniający ochrony podstawowej, zastosowano wyłączniki różnicowo – prądowe o działaniu bezpośrednim i prądzie różnicowym 30mA.

4.10. INSTALACJA ODGROMOWA

Budynek szkoły wyposażony jest w instalację odgromową wykonaną drutem FeZn Ø8. W celu zabezpieczenia projektowanych urządzeń wentylacyjnych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych należy rozbudować istniejącą instalację odgromową o dodatkowe zwody poziome i maszty odgromowe zabezpieczające urządzenia wentylacyjne. Instalację wykonać drutem FeZnØ8 na wspornikach klejonych do powierzchni dachu. Połączenia projektowanych zwodów z istniejącą instalacją odgromową należy wykonać za pomocą złączy śrubowych.

4.11. INSTALACJA P. POŻ.

W rozdzielnicy RG budynku zainstalowany jest wyłącznik główny. Wyłącznik pełnił rolę „Wyłącznika Pożarowego”. Wyłącznik sterowany jest odpowiednim przyciskiem umieszczonym przy wyjściu z budynku.

OPIS TECHNICZNY BUDOWY BUDYNKU KONTENEROWEGO WRAZZ INFRASTRUKTURĄ SPORTOWĄ

1. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU - ARCHITEKTURA

1.1. PRZEZNACZENIE, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY I STRUKTURA ZATRUDNIENIA W BUDYNKU.

- Budynek będzie pełnił funkcję zaplecza socjalnego dla użytkowników infrastruktury sportowej.
- W budynku planowane są 2 szatnie z sanitariatami, pokój trenerów, pomieszczenie dozorcy, magazyn sprzętu, sanitariat dla kibiców.
- Nie jest planowane zatrudnienie dodatkowych pracowników; dozorca będzie czasowo przebywał w budynku.

1.2. FORMA ARCHITEKTONICZNA

- Projektowany budynek będzie parterowy w kształcie litery L, składający się z 2 prostopadłościennych brył połączonych płaskim dachem.

1.3. DANE LICZBOWE BUDYNKU

- Wysokość:2,94m
- Wymiary w rzucie – 12,36 x 14,61m
- Kubatura – 301m^3
- Rzędna poziomu 0.00 = 95,85 m n.p.m.
- Powierzchnia zabudowy – 116m^2
- Powierzchnia użytkowa – 92,7m^2

NR	NAZWA	POSADZKA	PW
1.01	KORYTARZ	gres	7,9
1.02	SZATNIA	gres	13,1
1.03	SANITARIATY	gres	10,7
1.04	POKÓJ KADRY	gres	8,7
1.05	SANITARIATY	gres	11,3
1.06	POM. DOZORCY	gres	6,4
1.07	SZATNIA	gres	12,8
1.08	MAGAZYN	gres	13,7
1.09	WC DAMSKI/NIEPEŁN.	gres	5,1
1.10	WC MĘSKI	gres	3
			92,7

1.4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE

1.4.1. FUNDAMENTY

- Stopy żelbetowe, monolityczne - wg. części konstrukcyjnej.

1.4.2. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

- Ściany o konstrukcji stalowej słupowo - ryglowej.
- Izolacja termiczna - płyta warstwowa z rdzeniem z pianki PUR gr. 10cm + 5 cm styropianu EPS 70
- Wykończenie:
  - tynk mineralny cienkopowłokowy faktura kamyk 1,5 mm, barwionym w masie na biało.
  - Panele z blachy powlekanej w kolorze antracytowym

1.4.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

- Ścianki działowe gipsowo-kartonowe gr.10cm. i 12cm., wzmocnione płytą OSB.
- Wykończenie ścian: zatarte na gładko gipsem, do wys. 150 cm - malowanie farbą fakturową akrylową zmywalną o parametrach Tekkurila Optiva 5, powyżej – farbą akrylową o parametrach Tekkurila Optiva 20, na gładko.
- W pomieszczeniach sanitarnych glazura do wys. 200cm. Powyżej: ściany malowane farbami akrylowymi matowymi, zmywalnymi o parametrach Tikkurila Optiva 20, kolor biały. Nad umywalkami – lustra wklejane.
- Ściany magazynu – płyta warstwowa bez dodatkowej izolacji.

1.4.4. STROPODACH

- Konstrukcja stalowa.
- Izolacja termiczna 15-20 cm pianki PUR
- Izolacja przeciwwodna - membrana dachowa
- Sufity:
- Malowana blacha trapezowa stanowiąca spodnią część stropodachu – nad magazynem i przejściem
- Sufity podwieszane gipsowo-kartonowe, w sanitariatach wodoodporne, malowane – kolor biały

1.4.5. PODŁOGI

- Podłoga wentylowana o konstrukcji stalowej na blasze trapezowej.
- Izolacja termiczna 15 cm pianki PUR. Pod magazynem – zmniejszenie izolacji do 5cm.
- Wykończenie gresem o wym. 60x60 i 30x60 odpornym na ścieranie kl V, przeciwpoślizgowym R10 nieszkliwionym, wytrzymałość > 45 N/mm2, kładzionym na szlichcie samopoziomującej.

1.4.6. STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA

- Okna z pcv, współczynnik przenikania ciepła dla całego okna U≤0,9W/m2K. Uszczelnienie silikonem pogodowym w kolorze ściany.
- Drzwi aluminiowe zewnętrzne U max ≤ 1,5 Wm2K, w kolorze RAL 7004, przeszklone i pełne, szyba bezpieczna zespolona. Wyposażone w 2 systemowe zamki i samozamykacze. Obróbki z blachy aluminiowej. Klamki ze stali nierdzewnej szczotkowanej.

- Drzwi do magazynu stalowe, pełne, w kolorze antracytowym, wyposażone w 2 zamki. Klamka nierdzewna. Bez wymagań izolacyjności termicznej.
- Drzwi wewnętrzne odporne na działanie wody, pokrycie HPL o wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne, wypełnienie ramy z pianki poliuretanowej, tuleje wentylacyjne srebrne, klamki ze stali nierdzewnej szczotkowanej, w szyldem, zamki zwykłe. Drzwi do łazienki z zamkiem łazienkowym, tuleje wentylacyjne srebrne, klamki ze stali nierdzewnej szczotkowanej, w szyldem, zamki zwykłe. Drzwi do łazienki z zamkiem łazienkowym.
- W drzwiach wyposażonych w tuleje lub kratki wentylacyjne – infiltracja zgodnie z proj. wentylacji.

1.4.7. STANDARD WYPOSAŻENIA I WYKOŃCZENIA

- Sedesy typu „Geberit", obudowa wys. max 120cm.
- Umywalki podwieszane 56x44,5 cm. z półkami po obu stronach.
- Lustra wbudowane w glazurę.

1.4.8. RYNNY, RURY SPUSTOWE, AKCESORIA DACHOWE, OBRÓBKI

- Rynny i rury spustowe stalowe powlekane Ø80, odprowadzenie wody na teren.
- Obróbki blacharskie – blacha stalowa powlekana antracytowa

1.5. DOSTĘPNOŚĆ DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH

- Budynek jest dostosowany dla osób niepełnosprawnych; poziom 0.00 jest 10 cm powyżej poziomu terenu. W budynku znajduje się toaleta dla osób poruszających się na wózku.

1.6. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

1.6.1. KWALIFIKACJA POŻAROWA

- Budynek kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi ZL I.
- Ze względu na wysokość (H<12m) budynek kwalifikuje się do grupy budynków niskich (N).
- Liczba kondygnacji nadziemnych – 1.
- Zagrożenie wybuchem w budynku nie występuje.

1.6.2. KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ BUDYNKU, ODPORNOŚCI OGNIOWEJ ZASTOSOWANYCH ELEMENTÓW BUDOWLANYCH I ICH STOPIEŃ ROZPRZESTRZENIANIA OGNIA

- Dla budynku niskiego kategorii ZL I wymagana jest klasa odporności pożarowej „C".Dopuszcza się obniżenie wymaganej klasy odporności pożarowej w budynkach ZL I, do 2 kondygnacji nadziemnych gdy poziom stropu nad pierwszą kondygnacją nadziemną jest na wysokości nie większej niż 9 m nad poziomem terenu.
- Dla budynku przyjęto klasę „D" odporności pożarowej.
- Dla budynków wykonanych w klasie „D" odporności pożarowej wymagane jest zastosowanie elementów nie rozprzestrzeniających ognia o następujących klasach odporności ogniowej:
- główne elementy konstrukcyjne - R 30
- stropy- REI 30

- ściany zewnętrzne - EI 30
- ściany wewnętrzne –bez wymagań
- konstrukcja dachu –bez wymagań
- przekrycie dachu –bez wymagań
- Warstwy elewacyjne ścian zewnętrznych budynku z materiałów palnych powinny być wykonane w sposób zabezpieczający przed rozprzestrzenianiem ognia;

1.6.3. STREFY POŻAROWE

- Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej w budynku niskim zakwalifikowanym do kategorii zagrożenia ludzi ZL I wynosi 8000m^2 . Dopuszczalna powierzchnia strefy nie jest przekroczona.

1.6.4. WARUNKI EWAKUACJI

- Dla dróg komunikacji ogólnej w budynku powinny być spełnione następujące warunki ewakuacyjne:

- Z pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi powinna być zapewniona możliwość ewakuacji w bezpieczne miejsce na zewnątrz budynku lub do innej strefy pożarowej, bezpośrednio lub drogami komunikacji ogólnej zwanymi dalej drogami ewakuacyjnymi,
- wyjścia z pomieszczeń powinny być zamykane drzwiami,
- długość przejść ewakuacyjnych w strefach ZL powinna być mniejsza od 40m,
- przejście nie powinno prowadzić przez więcej niż trzy pomieszczenia,
- szerokość przejścia ewakuacyjnego powinna być obliczona wg wskaźnika 0,6 m/100 osób, ale nie powinna być mniejsza niż 0,9 m,
- łączna szerokość drzwi w świetle powinna być obliczona wg wskaźnika 0,6 m/100 osób, ale nie powinna być mniejsza niż 0,9 m, a w przypadku drzwi służących do ewakuacji mniej niż 3 osób nie może być mniejsza niż 0,8 m.
- szerokość drzwi na drodze ewakuacyjnej, nie wymienionych wyżej należy obliczać wg wskaźnika 06 m/100 osób, ale nie mniej niż 0,9 m,
- w drzwiach wieloskrzydłowych skrzydło podstawowe powinno mieć szerokość nie mniejszą niż 0,9 m, w przypadku drzwi wahadłowych min 0,9m przy jednym skrzydle, min 0,6 m przy dwóch skrzydłach przy czym ich szerokość musi być jednakowa,
- obudowa poziomych dróg komunikacji ogólnej powinna mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla ścian wewnętrznych, nie mniej jednak niż EI 15,
- szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej powinna być obliczona wg wskaźnika 0,6 m na każde 6 osób, nie mniej jednak niż 1,4 m,
- dopuszcza się zmniejszenie poziomej drogi ewakuacyjnej do 1,2 m, jeżeli jest ona przeznaczona do ewakuacji nie więcej niż 20 osób,
- wysokość drogi ewakuacyjnej powinna wynosić co najmniej 2,2 m,
- dopuszcza się lokalne obniżenie wysokości tej drogi do 2m na długości do 1,5 m,

- skrzydła drzwi stanowiących wyjście na drogę ewakuacyjną nie mogą po ich całkowitym otwarciu zmniejszać wymaganej szerokości drogi,
- długość dojścia ewakuacyjnego nie przekracza 30m.

1.6.5. WYSTRÓJ WNĘTRZ

W budynku powinny być zastosowane:

- wykładziny podłogowe na drogach ewakuacyjnych – co najmniej trudno zapalne,
- sufity podwieszone nie palne lub nie zapalne z materiałów nie kapiących i nie odpadających pod wpływem ognia na niepalnym ruszcie,
- okładziny ścian dróg ewakuacyjnych – co najmniej trudno zapalne.

1.6.6. INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE

- Strefy pożarowe o kubaturze powyżej 1000m^3 powinny być wyposażone w przeciwpożarowy wyłącznik (wyłączniki) prądu. Przeciwpożarowy wyłącznik nie jest wymagany.
- Instalacja odgromowa - niewymagana.
- Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne, ewakuacyjne znaki podświetlane, oświetlenie przeszkodowe
- tzn. oświetlenie ewakuacyjne korytarzy i klatek schodowych, czas pracy awaryjnej 2 h, natężenie oświetlenia przynajmniej 1,0 lux,
- ewakuacyjne znaki podświetlane lub znaki fotoluminescencyjne do oznakowania kierunków ewakuacji.

1.6.7. INSTALACJA SYGNALIZACJI POŻARU (SSP) - NIE JEST WYMAGANA.

1.6.8. HYDRANTY WEWNĘTRZNE - NIE SĄ WYMAGANE.

1.6.9. ZABEZPIECZENIA PPOŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH

Urządzenia i przewody wentylacyjne należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny mogą być zastosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni; okładziny te nie powinny rozprzestrzeniać ognia;
- drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach z materiałów niepalnych o wymaganej odporności ogniowej;
- w razie pożaru wentylacja i klimatyzacja automatycznie wyłączona w strefie pożarowej, w której wystąpi pożar;
- Przejścia kabli przez poziome przegrody budowlane w przepustach o odporności ogniowej nie mniejszej odporność oddzielenia.
- Zasilanie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego:

- źródła zasilania zapewnia dostawę energii w odpowiednio długim czasie;
- wszystkie urządzenia, zarówno przez swoją konstrukcję, jak i montaż, zapewniają odporności na oddziaływanie ognia w odpowiednio długim czasie;

- obwody instalacji bezpieczeństwa są niezależne od innych obwodów;
- urządzenia zabezpieczające przed przetężeniem są tak dobrane i zainstalowane, aby przetężenie w jednym obwodzie nie zakłócało prawidłowego zadziałania w innym obwodzie instalacji bezpieczeństwa;
- urządzenia zabezpieczające i sterownicze wyraźnie oznakowane i zgrupowane w przestrzeniach dostępnych dla uprawnionego personelu;
- przewody i kable wraz zamocowaniami, stosowane w układach zasilania i sterowania, spełniają wymagania odnośnie odporności na działanie ognia przez wymagany czas do prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczej, jednak nie mniej niż 90 min

1.6.10. PRZECIWPOŻAROWE ZAOPATRZENIE W WODĘ

- Budynek o kubaturze poniżej 500m^3 – bez wymagań.

1.6.11. PODRĘCZNY SPRZĘT GAŚNICZY (GAŚNICE)

- Budynek jako obiekt nie chroniony stałymi urządzeniami gaśniczym, wyposażono w podręczny sprzęt gaśniczy wg normatywy 2kg lub 3dm3 środka gaśniczego/100m2. Jako sprzęt podstawowy przewidziano gaśnice proszkowe przeznaczone do gaszenia pożarów grup A,B, i C GP 6 oraz gaśnice śniegowe GS 5.

1.6.12. DROGI POŻAROWE

- Powierzchnia strefy pożarowej budynku niskiego poniżej 1000m^2- droga pożarowa nie jest wymagana.

1.6.13. ODLEGŁOŚĆ OD INNYCH OBIEKTÓW I OD GRANICY DZIAŁEK

- Wymagana odległość budynku od innych budynków zakwalifikowanych do ZL wynosi 8m. Budynek jest obiektem wolnostojącym;, usytuowany w odległości większej niż 8 m od innych obiektów zakwalifikowanych do ZL.

2. OPIS TECHNICZNY -KONSTRUKCJA

2.1. OPIS KONSTRUKCJI PROJEKTOWANEGO BUDYNKU.

- Projektowany budynek jest 1-kondygnacyjny. Konstrukcja budynku składa się modułów stalowych. Samonośny szkielet każdego modułu tworzą profile stalowe. Elementy muszą być zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą ocynku. Stal profilowa klasy S235JRG2. Użyte wyroby budowlane muszą mieć świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie (aprobaty techniczne, świadectwa zgodności z PN i EN) oraz stwierdzające ich jakość katalogową.
- Podparcie każdego modułu przyjęto co najmniej w 4-ch punktach.

2.2. WARUNKI GRUNTOWO WODNE

- Przyjęto posadowienie na piaskach drobnoziarnistych o stopniu zagęszczenia ID=0.5.
- Przyjęto dopuszczalne naciski pod fundamentami qf= 150kPa.
- Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów

budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz 463), projektowanąinwestycję, proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

2.3. OPIS PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU

2.3.1. GŁÓWNA KONSTRUKCJA NOŚNA – MODUŁY STALOWE

- Główną konstrukcję nośną budynku stanowi:układ 7-iu modułów stalowych - 5szt. o wymiarach 650x245cm i 2szt. 650x210cm .
- Szkielet każdego modułu składa się ze spawanej konstrukcji stropodachu i podłogi oraz stalowych słupów usytuowanych w narożach modułu.
- Podstawową konstrukcję modułów tworzą samonośne szkielety spawane.
- Przekroje elementów modułów:
  - ramy główne w poziome podłogi i sufitu – C 262 x80x8,
  - belki poprzeczne podłogi – RP 70x35x4 w rozstawie ok. 65cm,
  - belki poprzeczne stropodachu – RP 60x30x3 w rozstawie ok. 65cm,
  - słupy RK 100x100x6 + blacha L 180x180x8.
- Konstrukcja modułów musi być w całości spawana na hali produkcyjnej.
- Połączenia konstrukcyjne:połączenia warsztatowe – spawane przy użycie automatów spawalniczych.
- Spoiny nieoznaczone wykonać jako pachwinowe, obwodowe, szczelne (na wszystkich krawędziach styku elementów). Przyjąć grubość spoiny:
  - dla spoiny obustronnej – 2x0,6 grubości cieńszej z łączonych części,
  - dla spoiny jednostronnej - 0,7 grubości cieńszej z łączonych elementów.
- W sytuacji gdy geometria nie pozwala zastosować spoiny pachwinowej należy zastosować równorzędną spoinę czołową. Wszystkie spoiny czołowe należy wykonać na pełny przekrój łączonych elementów.
- **Opracowanie szczegółowych kształtów i rodzaju spoin przy zachowaniu wymaganej nośności , jak również, metody spawania, sposobu przygotowania krawędzi i tym podobnych zabiegów, należy powierzyć osobie wykwalifikowanej – technologowi spawalnictwa.** Spoiny szlifować jeśli jest to konieczne ze względu na montaż innych elementów. W miejscu krzyżowania się spoin zastosować dodatkowe fazowanie.
- Moduły należy skręcać ze sobą śrubami. Rygle i słupy skręcać śrubami M12, klasy 8.8 co 80cm.
- Konstrukcję stropodachu zaprojektowano na obciążenie zmienne śniegiem :
- p1= 1.20 kN/m^2, tj. 120kg/m^2 – (2 strefa obciążenia śniegiem; dach z attyką).
- **Po przekroczeniu obciążenia dachu ponad 1.20 kN/m^2, tj. 120kg/m^2 należy bezwzględnie odśnieżać dach. Nie można dopuścić do tworzenia się worków śnieżnych na dachu.**
- Przeliczniki obciążenia dachu na grubość warstw różnego typu opadów:

- świeży śnieg (puch) 120kg/m^2 = 120cm grubości pokrywy śnieżnej,
- osiadły śnieg (kilka godzin lub dni po opadach) 120kg/m^2 = 60cm grubości pokrywy,
- stary śnieg (kilka tygodni lub miesięcy po opadach) 120kg/m^2 = 35cm grubości pokrywy,
- lód 120kg/m^2 = 13cm grubości pokrywy.

- Na budynku w widocznym miejscu należy umieścić w sposób trwały tabliczkę nakazującą odśnieżanie dachu (oraz dokonać wpisu do książki obiektu).
- Konstrukcję modułu zaprojektowano na obciążenie wiatrem jak dla I strefy wiatrowej.
- Konstrukcję podłogi zaprojektowano na obciążenie użytkowe :
  - p2= 2.000 kN/m^2, tj. 200kg/m^2 – (szatnie). Dopuszczalne jest stawianie na konstrukcji podłogi jedynie lekkich ścian działowych, gipsowo – kartonowych lub drewnianych.

2.3.2. FUNDAMENTY

- Moduły stalowe posadowione będą na stopach fundamentowych o wymiarach 90x90cm i wysokości 30cm. Poziom posadowienia stóp min 1.00m p.p.t.
- Na stopach wykonane będą słupki o przekroju 30x30cm i 30x45cm zabetonowane do poziomu posadzki, pod posadowienie ram podłogi kontenerów.
- Stopy zaprojektowano z betonu (B25) C20/25, zbrojenie ze stali AIIIN (RB500W).
- Zamocowanie modułów w fundamencie za pomocą kotew wklejanych HILTI M16 – typu HVU.
- Wszystkie prace ziemne i odwodnieniowe wymagają nadzoru przez uprawnionego geotechnika. Nadzór geotechniczny powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

3. OPIS TECHNICZNY –INSTALACJE SANITARNE W BUDYNKU KONTENEROWYM

3.1. INSTALACJA WOD-KAN

3.1.1. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

- W budynkach kontenerowych służącym jako zaplecze boisk projektuje się kanalizację bytowo-gospodarczą odprowadzającą ścieki do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej zlokalizowanego na terenie posesji (zgodnie z Planem Sytuacyjnym).
- Przewody kanalizacyjne zaprojektowano z rur PVC klasy S (na zewnątrz budynku) i N (wewnątrz budynku) łączonych na uszczelki gumowe. Rury kanalizacyjne w budynku na odcinkach poziomych prowadzić ze spadkiem min. 2,0%. Piony kanalizacyjne wyposażyć w rewizje, rury wywiewne wyprowadzić ponad dach na wysokość 0,5 m i zaopatrzyć w wywiewki. Wszystkie piony i podejścia wykonać w bruzdach ściennych, w ostateczności obudować. W miejscu zamontowania rewizji w obudowie pionu należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne. Na rzutach pokazano przebieg i średnice przewodów kanalizacyjnych oraz lokalizację przyborów sanitarnych. W łazience dla osóbniepełnosprawnych należy zamontować przybory dostosowane dla niepełnosprawnych z atestem.
- Maksymalny odpływ ścieków bytowo-gospodarczych wg. PN-92/B-01707:

Rodzaj przyboru	Ilość aparatów	Normatywny odpływ ścieków AW_S	Suma odpływu $\sum AW_s$
miska ustępowa	4	2,5	10,0
umywalka	6	0,5	3,0
pisuar	3	0,5	1,5
prysznic	4	1,0	4,0
		$\sum AW_s$ =	18,5
		q =	2,2

- Odpływ ścieków bytowo-gospodarczych: q = 2,2 l/s

3.1.2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

- Budynek zaopatrywany jest w wodę zimną z istniejącego budynku szkoły przyłączem wodociągowym 32PE po terenie posesji. Włączenie i prowadzenie projektowanej instalacji zimnej wody po terenie posesji zgodnie z rzutem parteru zaplecza sali gimnastycznej oraz profilem i planem sytuacyjnym.
- Woda ciepła dla głównych pomieszczeń umywalni w budynku przygotowywana będzie w projektowanym kondensacyjnym kotle gazowym (20kW) zlokalizowanym w pomieszczeniu dozorcy. W projekcie nie przewidziano pojemnościowego zasobnika ciepłej wody.
- Z pomieszczenia dozorcy woda ciepła i zimna rozprowadzona zostanie pod stropem pomieszczeń rurami polipropylenowymi PN10 woda zimna i woda ciepła rurami polipropylenowymi stabilizowanymi PN20 standard jak system BOR przykładowej firmy WAVIN. Na odejściach instalacji zasilających przybory należy zamontować zawory odcinające. Podłączenie poszczególnych przyborów wykonać z rur polipropylenowych w bruzdach ściennych lub w obudowach. Wymiary bruzd powinny zapewniać swobodne wydłużanie przewodów. Bruzdy zakryć po przeprowadzeniu próby szczelności. Przewody wody zimnej i ciepłej prowadzone w bruzdach ściennych zaizolować otuliną z pianki PE - ThermaCompact IS firmy Thermaflex o grubości 9mm. Przewody wody użytkowej nie prowadzone pod posadzką zaizolować otuliną z pianki PE - Thermaflex FRZ firmy Thermaflex o grubości 13mm natomiast przewody ciepłej wody nie prowadzone w warstwie posadzkowej zaizolować otuliną z pianki PE - Thermaflex FRZ firmy Thermaflex o grubości 20mm. Na rzucie kondygnacji pokazano przebieg i średnice rurociągów wodnych oraz lokalizację przyborów sanitarnych.
- W pomieszczeniach dodatkowych WC męskim i WC niepełnosprawnych woda ciepła przygotowywana będzie w przepływowych podgrzewaczach wody zlokalizowanych pod umywalkami w każdym z pomieszczeń. Dobrano podgrzewacze standard jak typ OW-5.1 przykładowej firmy Bawar. Instalacja wody w tych pomieszczeniach wykonana zostanie również z rur polipropylenowych, standard jak dla pomieszczeń głównych umywalni.
- Maksymalne zapotrzebowanie wody wg. PN-92/B-01706:

-

Rodzaj wylotu czerpalnego	Ilość aparatów	Wypływ normatywny l/s		Suma wypływu l/s	
		Woda ciepła i zimna	Woda ciepła	Woda ciepła i zimna	Woda ciepła
miska ustępowa	4	0,13	0	0,52	0
umywalka	6	0,14	0,07	0,84	0,42
prysznic	4	0,3	0,15	1,20	0,6
pisuar	1	0,3	0	0,30	0,00
			q_n =	2,86	1,02
			q =	0,95	0,55

- Przepływ obliczeniowy zimnej wody: q = 0,95 l/s
- Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe montowane na odejściach od głównych przewodów rozdzielczych oraz przed przyborami sanitarnymi. W pomieszczeniach umywalni i WC zamontować baterie czerpalne wandaloodporne z atestem.

3.2. INSTALACJA OGRZEWANIA BUDYNKÓW KONTENEROWYCH ZAPLECZA BOISK

- Obliczenia cieplne wykonano w oparciu o PN-EN ISO 6946 z 1999 r. Obliczenia zapotrzebowania ciepła zostały wykonane przy zastosowaniu komputerowego programu firmy InstalSoft.
- Całkowite zapotrzebowanie ciepła dla instalacji grzewczej w nowoprojektowanym budynku wynosi 12kW.
- W nowoprojektowanym budynku przewidziano ogrzewanie ~~-za pomocą grzejników elektrycznych- standard jak typ Basic przykładowej firmy Interex Katowice o mocy od 0,5 do 3,0 kW~~ wodne z glikolem etylowym 35% o parametrach 80/60°C. Czynnik grzewczy przygotowywany będzie za pomocą kotła kondensacyjnego dwufunkcyjnego zasilanego gazem o mocy do 30kW. Kocioł gazowy zlokalizowano w pomieszczeniu dozorcy. Jako element grzejny zaprojektowano grzejniki płytowe z elementami konwekcyjnymi zasilane z boku typu C standard jak typ Compact przykładowej firmy Purmo lub równoważne. Instalacja grzewcza poza pokryciem stara ciepła budynku na drodze przenikania pokryje również straty ciepła związane z zastosowaniem w budynku wentylacji wywiewnej.

3.3. WENTYLACJA MECHANICZNA BUDYNKÓW KONTENEROWYCH ZAPLECZA BOISK

- W projektowanych budynkach kontenerowych zaplecza boisk przewidziano wentylację mechaniczną wywiewną. Z uwagi na okresowość korzystania z budynków (okres wiosenny i letni) nie przewidziano odzysku ciepła. Temperatura wewnątrz pomieszczeń utrzymywana będzie za pomocą projektowanej instalacji grzewczej w postaci grzejników elektrycznych.
- Zapotrzebowanie powietrza wentylacyjnego obliczone zostało według: minimalnej wymaganej ilości wymian powietrza w pomieszczeniach (przebieralnie), minimalnej wymaganej ilości powietrza wywiewanego (sanitariaty).
- Przyjęto odpowiednio:

➢ sanitariat: 50 m^3/h/miskę ustępową, 100 m^3/h/prysznic,

➢ przebieralnie n minimum= 6wymiana/h.

- Przyjęto temperaturę powietrza w pomieszczeniach przebieralni i umywalni równą 24oC oraz 20 oC w pomieszczeniach WC.
- Nawiew powietrza do pomieszczeń szatni odbywał się będzie za pomocą czerpni ściennych z lokalizowanych w ścianach zewnętrznych tych pomieszczeń. Czerpnie ścienne umieścić należy w miejscach w skazanych na rzutach na wysokości co najmniej 2,0 m nad poziomem terenu. Ciągi wentylacyjne czerpni ściennych wyposażyć należy w przepustnice z cięgnami umożliwiającymi zamknięcie i otwarcie dopływu powietrza do pomieszczenia z poziomu posadzki.
- Przepływ powietrza do pomieszczeń umywalni odbywał się będzie za pomocą systemowych krat przepływowych w drzwiach oddzielających oba te typy pomieszczeń. Zużyte powietrze usuwane będzie z pomieszczeń umywalni poprzez ciąg wywiewny wyposażony w zawory wywiewne i wentylator wyciągowy (WS1) standard jak typ TD-800/200N LS z regulatorem RMB-1,5 przykładowej firmy Venture Industries. Załączanie układu włącznikiem na ścianie w pomieszczeniu dozorcy.
- Dodatkowo w budynku zaprojektowano ciąg wywiewny wyposażony w zawory wywiewne i wentylator kanałowy (WS2) standard jak typ TD-350/125 LS z regulatorem RMB-1,5 przykładowej firmy Venture Industries. Wentylator WS2 usuwa powietrze ponad dach z pomieszczeń WC w ilości 130m3/h. Załączanie układu wentylatora WS2 włącznikiem na ścianie w pomieszczeniu dozorcy.
- W pozostałych pomieszczeniach budynku przewidziano wentylację grawitacyjna w postaci wywietrzaków dachowych z podstawami dachowymi wyposażonymi w przepustnice z możliwością regulacji z poziomu posadzki. Napływ powietrzaświeżego do pomieszczeń wentylowanych grawitacyjnie odbywał się będzie za pomocą systemowych krat przepływowych w drzwiach zewnętrznych lub za pomocą systemowych nawiewników okiennych.

4. OPIS TECHNICZNY –INSTALACJE ELEKTRYCZNE W BUDYNKU KONTENEROWYM

4.1. INSTALACJE OBJĘTE OPRACOWANIEM

W ramach opracowania zaprojektowano następujące instalacje:

- oświetlenia ogólnego
- oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- gniazd wtykowych
- przeciwporażeniową
- siłową – zasilenie rozdzielnic
- siłową zasilenia urządzeń technologicznych
- uziemienia i połączeń wyrównawczych

4.2. ZASILENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Zaplecze sportowe zasilone zostanie z istniejącej instalacji elektrycznej budynku szkoły.

4.3. POMIAR ENRGII

Istniejący układ pomiarowy pozostaje bez zmian. Nie przewiduje się zwiększenia przydziału energii elektrycznej z uwagi na projektowany remont.

4.4. ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Z rozdzielnicy TKZ – 400/230 V, 50 Hz zlokalizowanej w pomieszczeniu dozorcy wyprowadzone zostaną:

- oświetlenie ogólne,
- oświetlenie ewakuacyjne i awaryjne,
- gniazda 230V ,
- zasilenie technologii 230/400 V,

Rozdzielnice wykonać z drzwiami pełnymi o stopniu ochrony co najmniej IK 08. Rozdzielnicę należy zainstalować w istniejącej wnęce. W tablicy należy przewidzieć min. 40% rezerwy miejsca z uwagi na możliwość rozbudowy i późniejszą eksploatację.

Drzwiczki rozdzielnic wyposażyć w zamki uniemożliwiający dostęp osobom niepowołanym.

4.5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie projektuje się zgodnie z normą PN-EN 12464-1 i przyjmuje następujące poziomy natężenia oświetlenia

L.p.	Rodzaj wnętrza	E_m [lx]
1.	Strefy komunikacji, korytarz, magazyny	100
2.	Łazienka, toalety	200
3.	Szatnie, pom. techniczne	200
5.	Przedsionek	200
6.	Pokoje nauczycielskie	300

Instalacje zasilające obwody oświetleniowe zaprojektowano przewodami YDY(p) 3x1,5 mm^2, YDY(p) 4x1,5 mm^2 ułożonymi pod tynkiem i w korytach elektroinstalacyjnych oświetlenia łącznikami na ścianach zlokalizowanymi zgodnie z rysunkami projektowymi.

Typy opraw dobrano zgodnie z przeznaczeniem pomieszczeń i opracowaną koncepcją architektoniczną. Oprawy wymienione w projekcie przyjęto na potrzeby obliczeń technicznych. Ostatecznego doboru opraw oświetleniowych dokona Inwestor na etapie wykonawstwa – należy zastosować oprawy o parametrach nie gorszych niż wskazane w projekcie (stopień ochrony, moc, strumień świetlny, trwałość, wskaźnik oddawania barw, barwa światła) o identycznym wyglądzie, spójnym z koncepcją architektoniczną.

Do oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego przewidziano zastosowanie opraw oświetlenia dodatkowego wyposażonych w „inwertery", zasilające oprawę przez okres min. **1 godziny** po zaniku napięcia. Po powrocie napięcia „inwertery" automatycznie przechodzą w stan ładowania. Inwertery powinny być wyposażone w funkcję autotestu. Nad wejściami wzdłuż drogi ewakuacyjnej zamocować oprawy z piktogramami informującymi o kierunku ewakuacji. Poziom natężenia oświetlenia ewakuacyjnego w żadnym miejscu ciągu ewakuacyjnego nie może być mniejszy niż **1 lx**.

Poziom natężenia oświetlenia awaryjnego przy hydrantach i urządzeniach przeciwpożarowych - zgodnie z Polską Normą- nie może być mniejszy niż **5 lx**.

Załączanie oświetlenia odbywać się będzie automatycznie w chwili zaniku oświetlenia podstawowego.

Do oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego należy stosować oprawy oświetleniowe posiadające świadectwo dopuszczenia do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej wydawane przez CNBOP-PIB.

4.6. INSTALACJE GNIAZD WTYKOWYCH 1 – FAZOWYCH

Zaprojektowano przewodami YDY 3x2,5 mm^2 ułożonymi pod tynkiem. Gniazda wtyczkowe firmy Legrand lub model równoważny. Gniazda instalować w puszkach umożliwiających wykonanie zestawów w ramkach. Wszystkie gniazda ze stykiem ochronnym. W łazienkach stosować gniazda bryzgoszczelne ze stykiem ochronnym.

4.7. INSTALACJA MIEJSCOWYCH POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W obiekcie należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LY 6 [mm^2] łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych.

4.8. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ

Układ sieci budynku TN-S

Tablice rozdzielcze należy wykonać z listwą zaciskową PE.

Zaciski PE należy połączyć z główną szyną uziemień wyrównawczych budynku

Wszystkie metalowe części kanałów piętrowych przyłączyć należy do przewodu PE

Przewód ochronny PE w obwodach odbiorczych podłączyć do zacisków ochronnych gniazd wtyczkowych 230/400V, zacisków ochronnych opraw oświetleniowych w I klasie ochronności. Kolor przewodu ochronnego zielonożółty

Ochronę podstawową realizuje się poprzez izolowanie części czynnych i stosowanie obudów o odpowiednim stopniu ochrony IP.

Jako środek ochrony dodatkowej i jednocześnie środek uzupełniający ochrony podstawowej, zastosowano wyłączniki różnicowo – prądowe o działaniu bezpośrednim i prądzie różnicowym 30mA.

5. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIE TERENU

5.1. SIŁOWNIA PLENEROWA – WG ODRĘBNEGO OPRACOWANIA

~~- Urządzenia siłowni plenerowej zlokalizowane pomiędzy boiskiem do piłki nożnej a południową granicą działki, posadowione na fundamentach betonowych, otoczone kratką trawnikową wypełnioną trawą i porostami. Urządzenia montowane są obustronnie do pylonów oraz jako wolnostojące, z osobną tablicą instruktażową .~~

~~5.1.1. FUNDAMENTY~~

~~- Betonowe z betonu B25, o wymiarach dobranych przez producenta siłowni, dostosowanych do poszczególnych urządzeń.~~

~~5.1.2. NAWIERZCHNIA~~

~~- Nawierzchnia wokół urządzeń z geokraty wypełnionej żwirem, trawą i mchami, na podbudowie. Wymiary: 60x40cm, wysokość ścianki 4cm, grubość ścianki 3mm, oczka sześciokątne 7x7cm, max nacisk 170kN/oś. Kratka ujęta w obrzeże z kątownika z pcv.~~

~~5.1.3. URZĄDZENIA~~

~~- Urządzenia treningowe modułowe do ćwiczeń, przeznaczone do instalacji i użytkowania na dworze dla dorosłych i dzieci powyżej 14 lat, max waga 120kg na1 urządzenie.~~

~~- Urządzenia siłowni systemowe, wykonane z rur stalowych galwanizowanych, malowanych podwójnie farbami proszkowymi typu Akzo Nobel. Główna konstrukcja z rur o przekroju 90mm, gr. ścianki 3,6mm.~~

~~- Urządzenia modułowe pozwalające na dowolną konfigurację dwóch urządzeń po obu stronach jednego słupa nośnego lub wolnostojące bez pylonu.~~

~~- Pylony o wys. 2m. z rur Ø90mm, zakończonych u góry nakładką aluminiową, łączącą nogi pylonu. Tablice montowane obustronnie na stalowych płaskownikach gr. 5mm. Wyposażone w pokrywę zabezpieczającą elementy montażowe na podłożu – aluminiową, malowaną proszkowo.~~

~~- Tablice informacyjne z blachy stalowej ocynkowanej gr. 2mm, malowane podwójnie proszkowo. Instrukcja nanoszona metodą sitodruku. Typografia i rysunki dostosowane do osób niedowidzących.~~

~~- Elementy urządzeń z rur stalowych galwanizowanych, malowanych podwójnie farbami proszkowymi typu Akzo Nobel, o średnicach: 33mm, 42mm, 48mm, 60mm, 76mm i gr. Ścianki 3-2,75mm. Uchwyty i rączki z polichlorku winylu. Wszystkie elementy typu złączki, podkładki, śruby – ze stali nierdzewnej. Siedziska i oparcia - metalowe malowane podwójnie proszkowo. Spawy zabezpieczone natryskowo warstwą cynku. Łożyska – toczne, bezobsługowe (niewymagające smarowania), np. NSK.~~

~~- Montaż urządzeń do konstrukcji stalowej zatopionej w fundamencie.~~

5.2. STREFA STREET WORKOUT

- Urządzenia siłowni plenerowej zlokalizowane pomiędzy boiskiem do piłki nożnej a południową granicą działki, za siłownią plenerową, posadowione na fundamentach betonowych, otoczone matą przerostową.

5.2.1. FUNDAMENTY

- Betonowe z betonu B25, o wymiarach dobranych przez producenta urzadzeń, dostosowanych do poszczególnych urządzeń.

5.2.2. NAWIERZCHNIA

- Nawierzchnia wokół urządzeń:gumowa mata przerostowa o parametrach „Flexifall" lub „Rubba gras, gr 2cm. Układana na skarpie. Twardość 60°, gęstość 1,5, odporność na rozciąganie 3,0, wytrzymałość na wydłużanie 250%, zgodność z normą PN-EN 1177:2009. Montaż za pomocą kołków, wg instrukcji producenta. Urządzenia

5.2.3. URZĄDZENIA

- 5 urządzeń treningowych do ćwiczeń

- Konstrukcja nośna wykonana z rurek stalowych grubościennych galwanizowanych i podwójnie malowanych proszkowo w kolorze RAL.
- Śruby ocynkowane, zabezpieczone zaślepkami z tworzywa.
- Siedziska wykonane z wodoodpornej sklejki grubości 25 mm., malowane natryskowo farbami akrylowymitworzącymi elastyczną warstwę z powłoką uv.

5.3. ALTANA, PERGOLE

- Altana o wymiarach 4x4m, wys. w szczycie 3m., posadowionaw fundamencie betonowym, w systemowych stalowych kotwach, na kostce betonowej. Zadaszenie kryte blachą powlekaną, kładzioną na deskowaniu.
- Pergole o wym. 3x6m, wys. 2,5m. posadowionew fundamencie betonowym, w systemowych stalowych kotwach.
- Wykonane z drewna sosnowego, podwójnie impregnowanego
- Słupy nośne 16cm x 16cm, belki 8x16cm., krokwie wiaty 6x12cm.
- Boki wypełnione panelami drewnianymi z kratką na pnącza.

5.4. OGRODZENIE

- Ogrodzenie metalowe z paneli przemysłowych w kolorze zielonym lub szarym (do uzgodnienia), bez podmurówki.
- Panele wys. 1030mm z 2 przetłoczeniami z siatki drucianej spawanej z drutu ocynkowanego i malowanego proszkowo Ø4 mm w rozstawie 50x200mm
- 8 furtek systemowych 100x100cm: rama z profili 40x40x2mm, skrzydło furtki z klamką i zamkiem oraz listwą (zderzakiem).
- Słupki Ø48x1,5 mm dł. 150cm zamknięte zaślepką z tworzywa. Mocowanie za pomocą obejm systemowych.
- Fundamenty pod słupki 25x25x100cm, z betonu B-15.

5.5. ~~WYMIANA I~~ POWIĘKSZENIE NAWIERZCHNI BOISKA Z MURAWY.

Oświadczenie projektantów

Na podstawie art. 20 Ustawy Prawo Budowlane oświadczam, że projekt BUDOWY KONTENEROWEGO ZAPLECZA SOCJALNEGO Z SZATNIAMI I SANITARIATAMI, BUDOWY INFRASTRUKTURY SPORTOWEJ, ZAGOSPODAROWANIA TERENU, REMONTU SALI GMIMNASTYCZNEJ WRAZ Z ZAPLECZEM SOCJALNYM W ZESPOLE SZKOLNO- PRZEDSZKOLNYM NR 1 W ZAKROCZYMIU, UL. KOŹMIŃSKIEGO 63, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Marzena Szambelan

Upr. Nr Wa- 461/01

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA PLACU BUDOWY

MARZEC 2018

INWESTYCJA:

BUDOWA KONTENEROWEGO ZAPLECZA SOCJALNEGO Z SZATNIAMI I SANITARIATAMI, BUDOWA INFRASTRUKTURY SPORTOWEJ, ZAGOSPODAROWANIE TERENU, REMONT SALI GMIMNASTYCZNEJ WRAZ Z ZAPLECZEM SOCJALNYM W ZESPOLE SZKOLNO - PRZEDSZKOLNYM NR 1 W ZAKROCZYMIU

A D R E S : **05-170 Zakroczym, ul. Koźmińskiego 63,**działka nr ew. 41/7 **obręb 01 - 01**

PROJEKTANT SPORZĄDZAJĄCY INFORMACJĘ :

Mgr Inż. Marzena Szambelan

Zakres robót obejmuje remont i adaptację pomieszczeń w istniejącym budynku

1 . K O L E J N O Ś Ć W Y K O N Y W A N Y C H R O B Ó T

- zagospodarowanie placu budowy
- roboty rozbiórkowe
- roboty budowlano-montażowe
- roboty wykończeniowe
- maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy

1. Przed rozpoczęciem budowy, kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Plan BIOZ
2. Wszystkie prace wykonać zgodnie z wiedzą techniczną, normami, przepisami BHP, oraz „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".
3. Prace na wysokości oraz prace ziemne w wykopie należy prowadzić wyłącznie pod nadzorem kierownika budowy, oraz zgodnie z odnośnymi przepisami BHP dla robót na wysokości i robót ziemnych, z zastosowaniem niezbędnych zabezpieczeń.
4. Każda faza robót powinna być odebrana przez Inspektora Nadzoru.
5. Teren budowy należy odpowiednio zabezpieczyć, ogrodzić i oznakować, oraz dozorować przed dostępem osób niepowołanych.

6. Wszystkie roboty będą prowadzone ręcznie bądź przy użyciu niezbędnego sprzętu i narzędzi (dźwig samojezdny, wywrotka, narzędzia pneumatyczne), z zachowaniem niezbędnej ostrożności oraz zgodnie z przepisami BHP, pod stałym nadzorem uprawnionego kierownika robót.
7. Pracowników należy wyposażyć w kaski ochronne, rękawice, a przebywających na wysokości w pasy asekuracyjne z liną zabezpieczającą umocowana do stałych elementów budynku lub rusztowań.
8. Elementy budynku bądź fragmenty wykopów mogące ulec zawaleniu należy stemplować lub podpierać w niezbędnym zakresie według technologii wykonania danego elementu.
9. Po zakończeniu robót teren budowy oraz najbliższe otoczenie zostaną uporządkowane i doprowadzone do stanu poprzedzającego rozpoczęcie prac rozbiórkowych.
10. W przypadku robót rozbiórkowych, zdemontowane elementy budynku będą rozdrabniane lub rozbierane na placu budowy a następnie wywożone transportem samochodowym na wysypisko miejskie.
11. Przed zastosowaniem materiałów na budowie sprawdzić ważność świadectw dopuszczeniowych do stosowania w budownictwie.
12. Wszelkie prace montażowe wykonywać zgodnie z technologią, wytycznymi i instrukcjami producentów używanych materiałów i produktów.
13. Podczas montażu opraw oświetleniowych i instalacji stosować pomosty montażowe lub ruchome rusztowania.
14. Podłączenie nowej instalacji do tablicy rozdzielczej wykonać przez osoby posiadające upoważnienia do wykonywania prac pod napięciem.
15. W czasie prac remontowych wyłączać i uziemiać urządzenia energetyczne, wywieszać tablice ostrzegawcze o treści „ Nie Załączać”
16. Wszystkich pracowników należy przeszkolić w zakresie przepisów BHP, właściwych dla rodzaju wykonywanych robót.

OBLICZENIA

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

1.0 Konstrukcja modułu stalowego

1.1 Zestawienie obciążeń dla stropodachu

	obc.char. [kN/m²]	**wsp.obl. γf_{max}**	**obc.obl.max. [kN/m²]**
stałe (warstwy):			
- membrana dachowa Protan	0,08	1,2	0,10
- płyta MFP 12mm	0,10	1,2	0,12
- pianka PUR 13cm 0.13*0.60=	0,08	1,2	0,10
- płyta OSB 12mm 0.012*9.00=	0,11	1,2	0,13
stałe razem (bez ciężaru własnego konstrukcji stalowej): g =	**0.37**	**1,2**	**0.45**
zmienne:			
- śnieg (strefa 2; Q_k=0.9 kN/m^2) 0.90*1.35=	1.22	1,5	1.83
zmienne razem: p =	**1.22**	**1,5**	**1.83**
Stałe + zmienne razem: q =	**1.59**	**1,43**	**2.28**

1.2 Zestawienie obciążeń dla konstrukcji podłogi

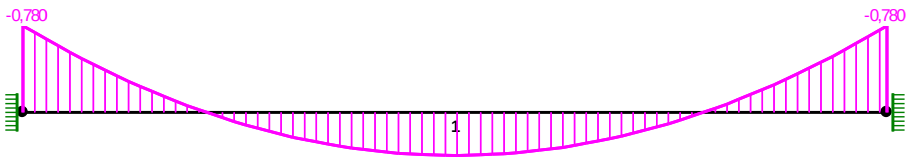
	obc.char. [kN/m²]	**wsp.obl. γf_{max}**	**obc.obl.max. [kN/m²]**
stałe (warstwy):			
- parkiet / terakota	0,44	1,2	0,53
- płyta CETRIS 22mm 0.022*14.50=	0,32	1,2	0,39
- pianka PUR 10cm 0.10*0.60=	0,06	1,2	0,072

- blacha trapezowa	0,10	1,2	0,12
stałe razem (bez ciężaru własnego konstrukcji stalowej): g =	**0.92**	**1,21**	**1,112**
Zmienne :			
- użytkowe	2,00	1,4	2.80
- obc. zastępcze od ścianek działowych (ścianki GK)	0,25	1,2	0.30
zmienne razem: p =	**2,25**	**1,38**	**3.10**
Stałe + zmienne razem: q =	**3,17**	**1,33**	**4,212**

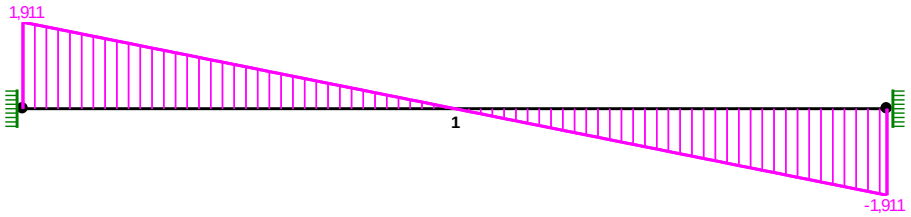
1.3 Belka pośrednia stropodachu

Obciążenie charakterystyczne przypadające na belkę: q=1.59kN/m^2 * 0.65m = 1,04 kN/m (γ_f = 1.43)

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

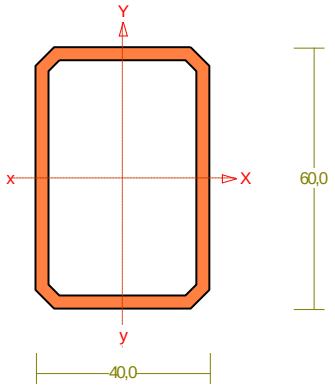
Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,225	**0,390***	0,000	0,000	A
	0,000	**-0,780***	1,911	0,000	A
	0,000	-0,780	**1,911***	0,000	A
	0,000	-0,780	1,911	**0,000***	A
	1,225	0,390	0,000	**0,000***	A
	0,000	-0,780	1,911	**0,000***	A
	1,225	0,390	0,000	**0,000***	A

* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 1

Zadanie: belka-posr-stropodach

Przekrój: H 60x 40x 3.0~



Wymiary przekroju:

h=60,0 s=40,0 g=3,0 t=3,0 r=4,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

Jxg=24,3 Jyg=13,0 A=5,23 ix=2,2 iy=1,6 Jw=3,8 Jt=30,3 is=2,7.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=215** MPa dla **g=3,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **1**.

Siły przekrojowe:

xa = 2,450; xb = -0,000.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

M_x = 0,780kNm, **V_y = -1,911**kN, **N = 0,000**kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 96,3 MPaσ_C = -96,3 MPa.

Naprężenia:

xa = 2,450; xb = -0,000.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 96,3 MPa σ_C = -96,3 MPa.

Naprężenia:

- normalne: σ = 0,0 $\Delta\sigma$ = 96,3 MPa ψ_{oc} = 1,000
- ścinanie wzdłuż osi Y: Av = 3,60 cm^2 τ = 5,3 MPa ψ_{ov} = 1,000

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0{,}0 / 1{,}000 + 96{,}3 = 96{,}3 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 5{,}3 / 1{,}000 = 5{,}3 < 124{,}7 = 0.58\times215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\,\tau_e^2} = \sqrt{96{,}3^{\,2} + 3\times5{,}3^{\,2}} = 96{,}7 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

κ_a = 0,500 κ_b = 0,500 węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ μ = 0,684 dla l_o = 2,450

l_w = 0,684×2,450 = 1,676 m

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

κ_a = 1,000 κ_b = 1,000 węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ μ = 1,000 dla l_o = 2,450

l_w = 1,000×2,450 = 2,450 m

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej μ_ω = 1,000. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{o\omega}$ = 2,450 m. Długość wyboczeniowa l_ω = 2,450 m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2\times205\times24{,}3}{1{,}676^2}\ 10^{-2} = 175{,}216 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2\times205\times13{,}0}{2{,}450^2}\ 10^{-2} = 43{,}819 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s{}^2}\left(\frac{\pi^2\ EJ_\varpi}{l_\varpi{}^2} + GJ_T\right) = \frac{1}{2{,}7^2}\left(\frac{3{,}14^2\times205\times3{,}8}{2{,}450^2}\ 10^{-2} + 80\times30{,}3\times10^{\,2}\right) = 33936{,}515 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia a_o = 0,00 cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły a_s = -0,00 cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: A_1 = 0,610, A_2 = 0,530, B = 1,140.

$$A_o = A_1 b_y + A_2\ a_s = 0{,}610\times0{,}00 + 0{,}530\times-0{,}00 = 0{,}000$$

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

$$0{,}000\times43{,}819 + \sqrt{(0{,}000\times43{,}819)^{\,2} + 1{,}140^{\,2}\times0{,}027^{\,2}\times43{,}819\times33936{,}515} = 37{,}136$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1{,}15\sqrt{M_R / M_{cr}} = 1{,}15\times\sqrt{1{,}743 / 37{,}136} = 0{,}249$$

Nośność przekroju na zginanie:

xa = 2,450; xb = -0,000.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1{,}000\times 8{,}1\times 215\times 10^{-3} = 1{,}743 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L$ = 0,249 wynosi φ_L= 0,998

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L\ M_{Rx}} \text{ (*MxMy *)} = \frac{0{,}780}{0{,}998\times 1{,}743} = 0{,}449 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 2,450; xb = -0,000.

- wzdłuż osi Y

V_R= 0,58 $A_V f_d$ = 0,58×3,4×215×10^{-1} = 42,647 kN

Vo = 0,3 V_R= 12,794 kN

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

V = 1,911 < 42,647 = V_R

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

xa = 2,450; xb = -0,000.

- dla zginania względem osi X: V_y = 1,911 < 12,794 = V_o

$M_{R,V} = M_R$ = 1,743 kNm

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{0{,}780}{1{,}743} = 0{,}448 < 1$$

Warunek nośności środnika:

P = 0,000 < 68,370 = $P_{R,c}$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

a_{max} = 2,0 mm

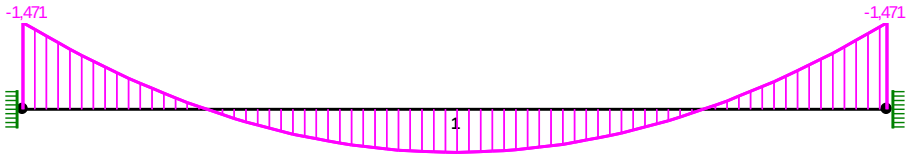
a_{gr} = *l* / 250 = 2450 / 250 = 9,8 mm

a_{max} = 2,0 < 9,8 = a_{gr}

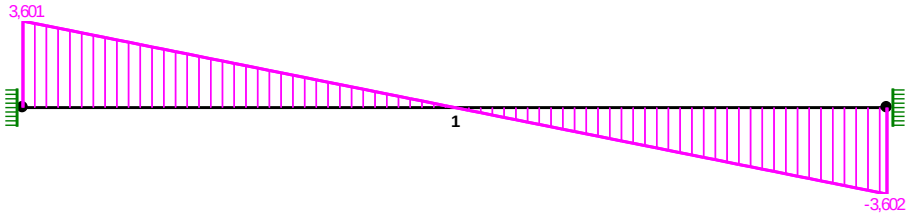
1.4 Belka pośrednia podłogi

Obciążenie charakterystyczne przypadające na belkę: q=3,17kN/m^2 * 0.65m = 2,10 kN/m (γ_f = 1.33)

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

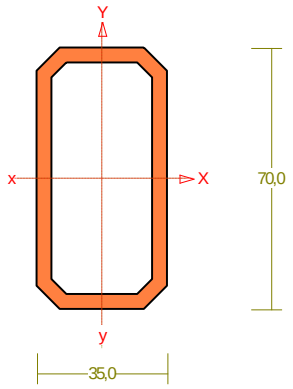
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,225	**0,735***	-0,000	0,000	A
	0,000	**-1,471***	3,601	0,000	A
	0,000	-1,471	**3,601***	0,000	A
	0,000	-1,471	3,601	**0,000***	A
	1,225	0,735	-0,000	**0,000***	A
	0,000	-1,471	3,601	**0,000***	A
	1,225	0,735	-0,000	**0,000***	A

Pręt nr 1

Zadanie: belka-posr-podłogi

Przekrój: H 70x 35x 4.0~



Wymiary przekroju:

h=70,0 s=35,0 g=4,0 t=4,0 r=6,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

Jxg=38,5 Jyg=13,0 A=7,06 ix=2,3 iy=1,4 Jw=15,7 Jt=37,7 is=2,7.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=215** MPa dla **g=4,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **1**.

Siły przekrojowe:

xa = 2,450; xb = -0,000.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

M_x = 1,471kNm, **V_y = -3,602**kN, **N = 0,000**kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 133,6 MPaσ_C = -133,6 MPa.

Naprężenia:

xa = 2,450; xb = -0,000.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 133,6 MPa σ_C = -133,6 MPa.

Naprężenia:

- normalne: σ = 0,0 $\Delta\sigma$ = 133,6 MPa ψ_{oc} = 1,000
- ścinanie wzdłuż osi Y: Av = 5,60 cm^2 τ = 6,4 MPa ψ_{ov} = 1,000

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 133,6 = 133,6 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 6,4 / 1,000 = 6,4 < 124,7 = 0.58\times215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\,\tau_e^2} = \sqrt{133,6^{\,2} + 3\times6,4^{\,2}} = 134,1 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

κ_a = 0,500 κ_b = 0,500 węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ μ = 0,684 dla l_o = 2,450

l_w = 0,684×2,450 = 1,676 m

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

κ_a = 1,000 κ_b = 1,000 węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ μ = 1,000 dla l_o = 2,450

l_w = 1,000×2,450 = 2,450 m

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej μ_ω = 1,000. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{o\omega}$ = 2,450 m. Długość wyboczeniowa l_ω = 2,450 m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2 \times 205 \times 38{,}5}{1{,}676^2}\ 10^{-2} = 277{,}521\ \text{kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2 \times 205 \times 13{,}0}{2{,}450^2}\ 10^{-2} = 43{,}920\ \text{kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s{}^2}\left(\frac{\pi^2\ EJ_\varpi}{l_\varpi{}^2} + GJ_T\right) = \frac{1}{2{,}7^2}\left(\frac{3{,}14^2 \times 205 \times 15{,}7}{2{,}450^2}\ 10^{-2} + 80 \times 37{,}7 \times 10^{2}\right) = 41278{,}724\ \text{kN}$$

Zwichrzenie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia a_o = 0,00 cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły a_s = -0,00 cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: A_1 = 0,610, A_2 = 0,530, B = 1,140.

$A_o = A_1 b_y + A_2\ a_s$ = 0,610 ×0,00 + 0,530 ×-0,00 = 0,000

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

$$0{,}000 \times 43{,}920 + \sqrt{(0{,}000 \times 43{,}920)^2 + 1{,}140^2 \times 0{,}027^2 \times 43{,}920 \times 41278{,}724} = 41{,}478$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1{,}15\sqrt{M_R / M_{cr}} = 1{,}15 \times \sqrt{2{,}366 / 41{,}478} = 0{,}275$$

Nośność przekroju na zginanie:

xa = 2,450; xb = -0,000.

- względem osi X

$M_R = \alpha_p W f_d$ = 1,000×11,0×215×10^{-3} = 2,366 kNm

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L$ = 0,275 wynosi φ_L= 0,997

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L\ M_{Rx}} \text{ (*MxMy *)} = \frac{1{,}471}{0{,}997 \times 2{,}366} = 0{,}623 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 2,450; xb = -0,000.

- wzdłuż osi Y

V_R= 0,58 $A_V f_d$ = 0,58×5,3×215×10^{-1} = 65,842 kN

Vo = 0,3 V_R= 19,752 kN

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$V = 3{,}602 < 65{,}842 = V_R$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

xa = 2,450; xb = -0,000.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 3{,}602 < 19{,}752 = V_o$

$M_{R,V} = M_R = 2{,}366$ kNm

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{1{,}471}{2{,}366} = 0{,}622 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$a_{max} = 2{,}5$ mm

$a_{gr} = l / 250 = 2450 / 250 = 9{,}8$ mm

$a_{max} = 2{,}5 < 9{,}8 = a_{gr}$

1.5 Rama boczna modułu – belki główne stropodachu i podłogi + słupki

Obciążenie stałe charakterystyczne przypadające na belkę główną stropodachu:

g_1= 0.37kN/m^2 * 2,45m *0,5 = 0.50 kN/m (γ_f = 1.2)

Obciążenie zmienne charakterystyczne przypadające na belkę główną stropodachu:

p_1= 1,22kN/m^2 * 2,45m *0,5 = 1.50 kN/m (γ_f = 1.5)

Obciążenie charakterystyczne stałe przypadające na belkę główną podłogi:

g_2= 0.92N/m^2 * 2,45m *0,5= 1.13 kN/m (γ_f = 1.21)

Obciążenie charakterystyczne zmienne przypadające na belkę główną podłogi:

p_2= 2.25N/m^2 * 2,45m *0,5= 2.76 kN/m (γ_f = 1.4)

Obciążenie obliczeniowe od ciężaru ściany zewnętrznej przypadające na belkę:

Panel 2x blacha powlekana 75mm + styropian 100mm 0.16 kN/m^2 *1.2 = 0.18 kN/m^2

Wysokość paneli 3,0m

g_3= 0.18N/m^2 * 3.00m = 0.54 kN/m (γ_f = 1.2)

Obciążenie słupków:

Obciążenie charakterystyczne wiatrem – parcie w płaszczyźnie ramy:

w_{k1} =0.30N/m^2 * 1.0*0.7*1.8 * 2,45m *0,5= 0.50kN/m

Obciążenie obliczeniowe wiatrem – parcie w płaszczyźnie ramy:

w_{01} =0.50N/m* 1.5 = 0.75 kN/m (γ_f = 1.5)

Obciążenie charakterystyczne wiatrem – ssanie w płaszczyźnie ramy:

w_{k2} =0.30N/m^2 * 1.0*0.4*1.8 * 2,45m *0,5= 0.27 kN/m

Obciążenie obliczeniowe wiatrem – parcie w płaszczyźnie ramy:

w_{02} =0.27N/m* 1.5 = 0.41 kN/m (γ_f = 1.5)

Obciążenie charakterystyczne wiatrem – parcie prostopadłe do płaszczyzny ramy:

s_{k1} =0.30N/m^2 * 1.0*0.7*1.8 * 6,50m *0,5= 1.30 kN/m

Obciążenie obliczeniowe wiatrem – parcie prostopadłe do płaszczyzny ramy:

s_{01} =1.30N/m* 1.5 = 1.95 kN/m (γ_f = 1.5)

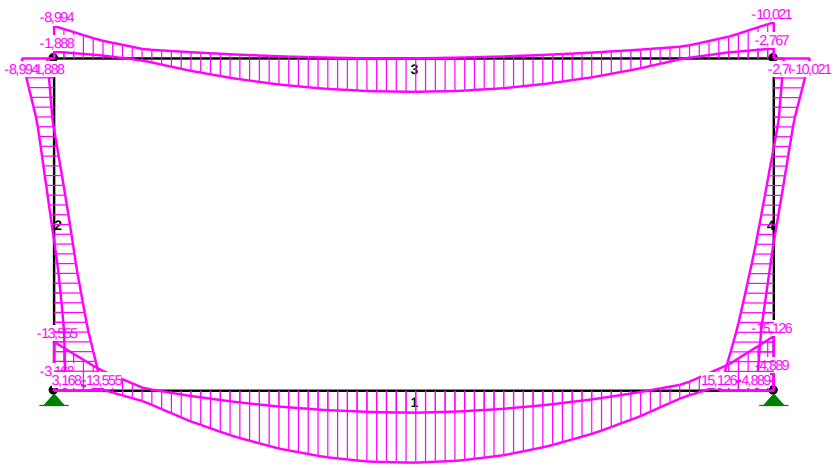
Obciążenie charakterystyczne wiatrem – ssanie prostopadłe do płaszczyzny ramy:

s_{k2} =0.30N/m^2 * 1.0*0.4*1.8 * 6,50m *0,5= 0.70kN/m

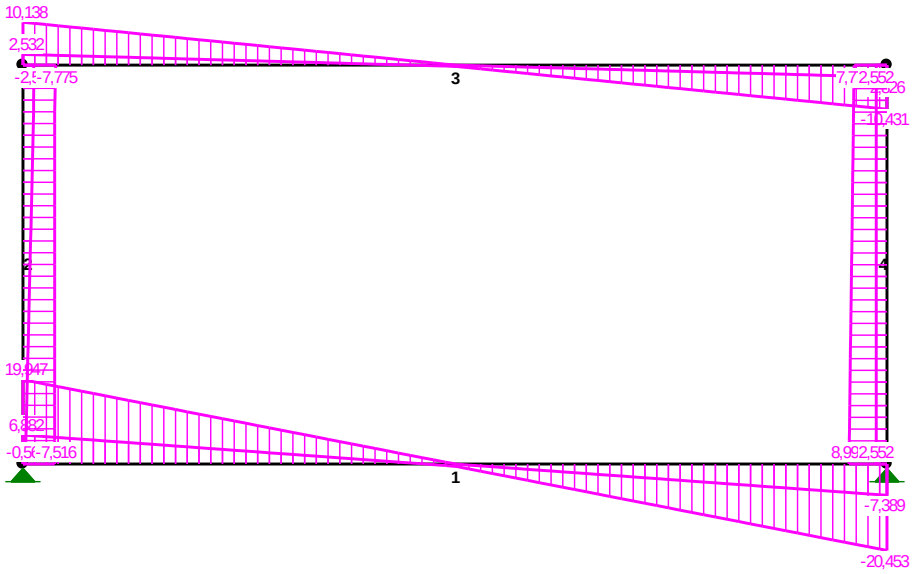
Obciążenie obliczeniowe wiatrem – parcie prostopadłe do płaszczyzny ramy:

s_{02} =0.70N/m* 1.5 = 1.05 kN/m (γ_f = 1.5)

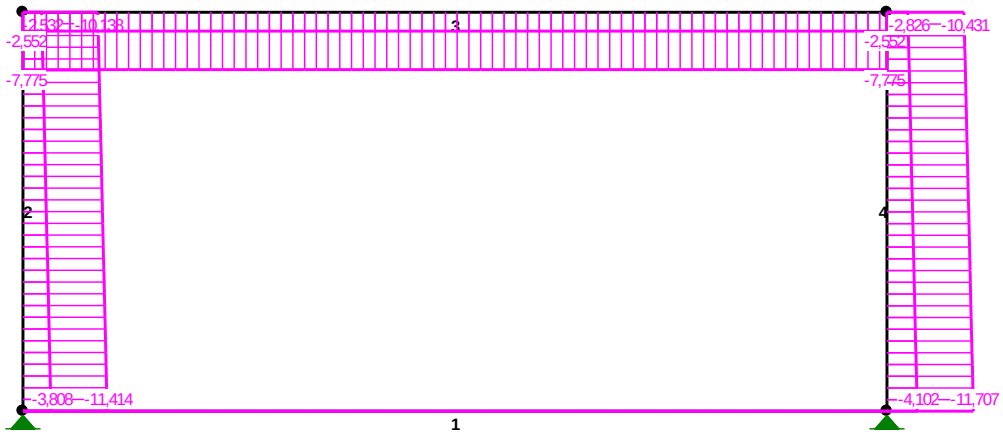
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

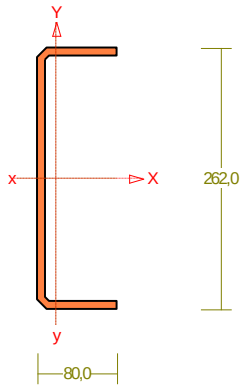
Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

```
-----------------------------------------------------------------
-
  1   3,250     19,973*   -0,506     0,000   ABC
      6,500    -15,126*  -20,453     0,000   ABCE
      6,500    -15,126   -20,453*    0,000   ABCE
      6,500    -15,126   -20,453     0,000*  ABCE
      3,250     19,973    -0,506     0,000*  ABC
      6,500    -15,126   -20,453     0,000*  ABCE
3,250     19,973    -0,506     0,000*  ABC

  2   0,000     13,555*   -7,516   -11,414   ABE
      3,000     -8,994*   -7,516   -10,138   ABE
      3,000     -8,115    -7,775*   -9,845   ABCE
      3,000     -3,674    -5,948    -2,532*  ABC
      0,000     13,555    -7,516   -11,414*  ABE

  3   3,250      9,267*    0,000    -4,379   AE
      6,500    -10,021*  -10,431    -7,775   ABCE
      6,500    -10,021   -10,431*   -7,775   ABCE
      0,000     -2,767     2,826    -2,552*  A
3,250      1,824     0,000    -2,552*  A
      6,500    -10,021   -10,431    -7,775*  ABCE
      3,250      7,407    -0,293    -7,775*  ABCE

  4   3,000     15,126*    8,990   -11,707   ABCE
      0,000    -10,021*    7,775   -10,431   ABCE
      3,000     15,126     8,990*  -11,707   ABCE
      0,000     -4,554     5,689    -2,826*  AB
      3,000     15,126     8,990   -11,707*  ABCE
-----------------------------------------------------------------
-
```

Pręt nr 3 – belka główna stropodachu

Zadanie: rama-glowna

Przekrój: U 262x80x8~



Wymiary przekroju:

h=262,0 s=80,0 g=8,0 t=4,8 r=8,0 ex=18,8.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

Jxg=2851,1 Jyg=167,1 A=31,20 ix=9,6 iy=2,3 Jw=18384,0 Jt=6,8 xs=-4,0 is=10,6 ry=22,3 bx=-15,1.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=215** MPa dla **g=8,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **2**.

Siły przekrojowe:

xa = 3,250; xb = 3,250.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCE**

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu: momenty przywęzłowe M_a = -1,200 i M_b = -1,200 kNm, obciążenie rozłożone na całej długości pręta q = 0,500 kN/m. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi γ_f = 1,200.

M_x = -7,407kNm, **V_y = -0,293**kN, **N = -7,775**kN,

M_y = 1,729kNm, **V_x = 0,000**kN.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 48,5 MPaσ_C = -99,8 MPa.

Naprężenia:

xa = 3,250; xb = 3,250.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 48,5 MPa σ_C = -99,8 MPa.

Naprężenia:

- normalne: σ = -25,7 $\Delta\sigma$ = 74,2 MPa ψ_{oc} = 1,000
- ścinanie wzdłuż osi Y: Av = 20,96 cm^2 τ = 0,1 MPa ψ_{ov} = 1,000

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 25,7 / 1,000 + 74,2 = 99,8 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 0,1 / 1,000 = 0,1 < 124,7 = 0.58\times215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{99,8^2 + 3\times0,0^2} = 99,8 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

κ_a = 0,399 κ_b = 0,399 węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ μ = 0,636 dla l_o = 6,500

l_w = 0,636×6,500 = 4,134 m

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

κ_a = 1,000 κ_b = 1,000 węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ μ = 1,000 dla l_o = 0,650

l_w = 1,000×0,650 = 0,650 m

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej μ_ω = 1,000. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{o\omega}$ = 6,500 m. Długość wyboczeniowa l_ω = 6,500 m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2\times205\times2851{,}1}{4{,}134^2}\ 10^{-2} = 3375{,}446\ \text{kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2\times205\times167{,}1}{0{,}650^2}\ 10^{-2} = 8001{,}131\ \text{kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s{}^2}\left(\frac{\pi^2\ EJ_\varpi}{l_\varpi{}^2} + GJ_T\right) = \frac{1}{10{,}6^2}\left(\frac{3{,}14^2\times205\times18384{,}0}{6{,}500^2}\ 10^{-2} + 80\times6{,}8\times10^{2}\right) = 558{,}952\ \text{kN}$$

$$N_{xz} = \frac{N_x + N_z - \sqrt{\left(N_x + N_z\right)^2 - 4N_x\ N_z\left(1-\mu\ y_s{}^2 / i_s{}^2\right)}}{2\left(1-\mu\ y_s{}^2 / i_s{}^2\right)} =$$

$$\frac{3375{,}446 + 558{,}952 - \sqrt{(3375{,}446 + 558{,}952)^2 - 4\times3375{,}446\times558{,}952\times(1 - 0{,}797\times4{,}0^2/\ 10{,}6^2)}}{2\times(1 - 0{,}797\times4{,}0^2/\ 10{,}6^2)} = 547{,}044\ \text{kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

xa = 0,000; xb = 6,500:

$N_{RC} = A\ f_d$ = 31,2×215×10^{-1} = 670,800 kN

Określenie współczynników wyboczeniowych:

- dla *Nx* $\bar{\lambda} = 1{,}15\sqrt{N_{RC}/\ N_x} = 1{,}15\times\sqrt{670{,}800\ /\ 3375{,}446} = 0{,}513$ $\Rightarrow$ Tab.11 c $\Rightarrow$ φ = 0,858
- dla *Ny* $\bar{\lambda} = 1{,}15\sqrt{N_{RC}/\ N_y} = 1{,}15\times\sqrt{670{,}800\ /\ 8001{,}131} = 0{,}333$ $\Rightarrow$ Tab.11 c $\Rightarrow$ φ = 0,944
- dla *Nxz* $\bar{\lambda} = 1{,}15\sqrt{N_{RC}/N_{xz}} = 1{,}15\times\sqrt{670{,}800\ /\ 547{,}044} = 1{,}273$ $\Rightarrow$ Tab.11 c $\Rightarrow$ φ = 0,426

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{min}$ = 0,426

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi\ N_{Rc}} = \frac{7{,}775}{0{,}426\times670{,}800} = 0{,}027\ < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

xa = 6,500; xb = 0,000.

- względem osi X

$M_R = \alpha_p W f_d = 1{,}000 \times 217{,}6 \times 215 \times 10^{-3} = 46{,}794$ kNm

- względem osi Y

$M_R = \alpha_p W f_d = 1{,}000 \times 27{,}3 \times 215 \times 10^{-3} = 5{,}870$ kNm

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0{,}000$ wynosi $\varphi_L = 1{,}000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{\varphi_L\ M_{Rx}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{7{,}775}{670{,}800} + \frac{10{,}021}{1{,}000 \times 46{,}794} + \frac{1{,}440}{5{,}870} = 0{,}471 < 1$$

(*MxMy *)

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

- dla zginania względem osi X:

$M_{x\,max} = 10{,}021$ kNm $\quad \beta_x = 1{,}000$

$$\Delta_x = 1{,}25\,\varphi_x\,\bar{\lambda}_x^{\,2}\,\frac{\beta_x\ M_{x\,max}}{M_{Rx}}\,\frac{N}{N_{Rc}} = 1{,}25 \times 0{,}858 \times 0{,}513^{\,2}\,\frac{1{,}000 \times 10{,}021}{46{,}794} \times \frac{7{,}775}{670{,}800} = 0{,}001$$

$\Delta_x = 0{,}001$

- dla zginania względem osi Y:

$M_{y\,max} = 1{,}729$ kNm $\quad \beta_y = 1{,}000$

$$\Delta_y = 1{,}25\,\varphi_y\,\bar{\lambda}_y^{\,2}\,\frac{\beta_y\ M_{y\,max}}{M_{Ry}}\,\frac{N}{N_{Rc}} = 1{,}25 \times 0{,}944 \times 0{,}333^{\,2}\,\frac{1{,}000 \times 1{,}729}{5{,}870} \times \frac{7{,}775}{670{,}800} = 0{,}000$$

$\Delta_y = 0{,}000$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x\ N_{Rc}} + \frac{\beta_x\ M_{x\,max}}{\varphi_L\ M_{Rx}} + \frac{\beta_y\ M_{y\,max}}{M_{Ry}} =$$

$$\frac{7{,}775}{0{,}858 \times 670{,}800} + \frac{1{,}000 \times 10{,}021}{1{,}000 \times 46{,}794} + \frac{1{,}000 \times 1{,}729}{5{,}870} = 0{,}522 < 0{,}999 = 1 - 0{,}001$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y\ N_{Rc}} + \frac{\beta_x\ M_{x\,max}}{\varphi_L\ M_{Rx}} + \frac{\beta_y\ M_{y\,max}}{M_{Ry}} =$$

$$\frac{7{,}775}{0{,}944 \times 670{,}800} + \frac{1{,}000 \times 10{,}021}{1{,}000 \times 46{,}794} + \frac{1{,}000 \times 1{,}729}{5{,}870} = 0{,}521 < 1{,}000 = 1 - 0{,}000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 6,500; xb = 0,000.

- wzdłuż osi Y

$V_R = 0{,}58\ A_V f_d = 0{,}58 \times 21{,}0 \times 215 \times 10^{-1} = 261{,}371$ kN

$Vo = 0{,}3\ V_R = 78{,}411$ kN

- wzdłuż osi X

V_R= 0,58 $A_V f_d$ = 0,58×12,8×215×10^{-1} = 159,616 kN

Vo = 0,3 V_R= 47,885 kN

Warunki nośności:

- ścinanie wzdłuż osi Y: V = 10,431 < 261,371 = V_R
- ścinanie wzdłuż osi X: V = 1,950 < 159,616 = V_R

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

xa = 6,500; xb = 0,000.

- dla zginania względem osi X: V_y = 10,431 < 78,411 = V_o

$M_{R,V}$ = M_R = 46,794 kNm

- dla zginania względem osi Y: V_x = 1,950 < 47,885 = V_o

$M_{R,V}$ = M_R = 5,870 kNm

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} + \frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{7{,}775}{670{,}800} + \frac{10{,}021}{46{,}794} + \frac{1{,}440}{5{,}870} = 0{,}471 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

xa = 6,500, xb = 0,000.

- dla ścinania wzdłuż osi X:

$$V = 1{,}950 < 159{,}605 = 159{,}616\times \sqrt{1 - (7{,}775 / 670{,}800)^2} = V_R\sqrt{1-\left(N/N_{Rc}\right)^2} = V_{R,N}$$

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 10{,}431 < 261{,}354 = 261{,}371\times \sqrt{1 - (7{,}775 / 670{,}800)^2} = V_R\sqrt{1-\left(N/N_{Rc}\right)^2} = V_{R,N}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y wynoszą:

a_{max} = 2,9 mm

a_{gr} = l / 350 = 6500 / 350 = 18,6 mm

a_{max} = 2,9 < 18,6 = a_{gr}

Ugięcia względem osi X wynoszą:

a_{max} = 15,4 mm

a_{gr} = l / 350 = 6500 / 350 = 18,6 mm

a_{max} = 15,4 < 18,6 = a_{gr}

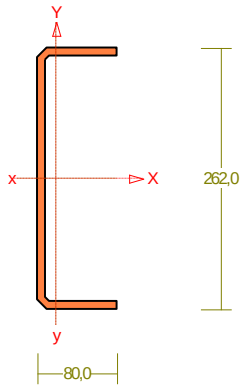
Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = \sqrt{15{,}4^2 + 2{,}9^2} = 15{,}7$$

Pręt nr 1 – belka główna podłogi

Zadanie: rama-glowna

Przekrój: U 262x80x8~



Wymiary przekroju:

h=262,0 s=80,0 g=8,0 t=4,8 r=8,0 ex=18,8.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

Jxg=2851,1 Jyg=167,1 A=31,20 ix=9,6 iy=2,3 Jw=18384,0 Jt=6,8 xs=-4,0 is=10,6 ry=22,3 bx=-15,1.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=215** MPa dla **g=8,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **2**.

Siły przekrojowe:

xa = 2,844; xb = 3,656.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu: momenty przywęzłowe M_a = -1,200 i M_b = 0,000 kNm, obciążenie rozłożone na całej długości pręta q = 0,000 kN/m. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi γ_f = 1,000.

M_x = -19,672kNm, **V_y = 1,987**kN, **N = 0,000**kN,

M_y = -0,675kNm, **V_x = 0,185**kN.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 115,1 MPaσ_C = -94,1 MPa.

Naprężenia:

xa = 2,844; xb = 3,656.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 115,1 MPa σ_C = -94,1 MPa.

Naprężenia:

- normalne: σ = 10,5 $\Delta\sigma$ = 104,6 MPa ψ_{ot} = 1,000
- ścinanie wzdłuż osi Y: Av = 20,96 cm^2 τ = 0,9 MPa ψ_{ov} = 1,000
- ścinanie wzdłuż osi X: Av = 12,80 cm^2 τ = 0,1 MPa ψ_{ov} = 1,000

Warunki nośności:

$$\sigma_{et} = \sigma / \psi_{ot} + \Delta\sigma = 10,5 / 1,000 + 104,6 = 115,1 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 0,9 / 1,000 = 0,9 < 124,7 = 0.58\times215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ex} = \tau / \psi_{ov} = 0,1 / 1,000 = 0,1 < 124,7 = 0.58\times215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\,\tau_e^2} = \sqrt{115{,}1^{\,2} + 3\times 0{,}0^{\,2}} = 115{,}1 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

κ_a = 0,399 κ_b = 0,399 węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ μ = 0,636 dla l_o = 6,500

l_w = 0,636×6,500 = 4,134 m

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

κ_a = 1,000 κ_b = 1,000 węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ μ = 1,000 dla l_o = 0,650

l_w = 1,000×0,650 = 0,650 m

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej μ_ω = 1,000. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{o\omega}$ = 6,500 m. Długość wyboczeniowa l_ω = 6,500 m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2\times 205\times 2851{,}1}{4{,}134^2}\ 10^{-2} = 3375{,}446 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2\times 205\times 167{,}1}{0{,}650^2}\ 10^{-2} = 8001{,}131 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s{}^2}\left(\frac{\pi^2\ EJ_\varpi}{l_\varpi{}^2} + GJ_T\right) = \frac{1}{10{,}6^2}\left(\frac{3{,}14^2\times 205\times 18384{,}0}{6{,}500^2}\ 10^{-2} + 80\times 6{,}8\times 10^{\,2}\right) = 558{,}952 \text{ kN}$$

$$N_{xz} = \frac{N_x + N_z - \sqrt{\left(N_x + N_z\right)^2 - 4N_x\ N_z\left(1 - \mu\ y_s{}^2 / i_s{}^2\right)}}{2\left(1 - \mu\ y_s{}^2 / i_s{}^2\right)} =$$

$$\frac{3375{,}446 + 558{,}952 - \sqrt{(3375{,}446 + 558{,}952)^2 - 4\times 3375{,}446\times 558{,}952\times(1 - 0{,}797\times 4{,}0^2/\ 10{,}6^2)}}{2\times(1 - 0{,}797\times 4{,}0^2/\ 10{,}6^2)} = 547{,}044 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na zginanie:

xa = 2,844; xb = 3,656.

- względem osi X

$M_R = \alpha_p W f_d$ = 1,000×217,6×215×10^{-3} = 46,794 kNm

- względem osi Y

$M_R = \alpha_p W f_d$ = 1,000×27,3×215×10^{-3} = 5,870 kNm

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L$ = 0,000, przy założeniu spawania zmechanizowanego, wynosi φ_L= 1,000

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L\ M_{Rx}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{19{,}672}{1{,}000\times 46{,}794} + \frac{0{,}675}{5{,}870} = 0{,}535 < 1$$

(*MxMy *)

Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 6,500; xb = 0,000.

- wzdłuż osi Y

V_R= 0,58 $A_V f_d$ = 0,58×21,0×215×10^{-1} = 261,371 kN

Vo = 0,3 V_R= 78,411 kN

- wzdłuż osi X

V_R= 0,58 $A_V f_d$ = 0,58×12,8×215×10^{-1} = 159,616 kN

Vo = 0,3 V_R= 47,885 kN

Warunki nośności:

- ścinanie wzdłuż osi Y: V = 20,453 < 261,371 = V_R
- ścinanie wzdłuż osi X: V = 0,185 < 159,616 = V_R

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

xa = 2,844; xb = 3,656.

- dla zginania względem osi X: V_y = 1,987 < 78,411 = V_o

$M_{R,V}$ = M_R = 46,794 kNm

- dla zginania względem osi Y: V_x = 0,185 < 47,885 = V_o

$M_{R,V}$ = M_R = 5,870 kNm

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx,V}} + \frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{19{,}672}{46{,}794} + \frac{0{,}675}{5{,}870} = 0{,}535 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y wynoszą:

a_{max} = 10,0 mm

a_{gr} = l / 350 = 6500 / 350 = 18,6 mm

a_{max} = 10,0 < 18,6 = a_{gr}

Ugięcia względem osi X wynoszą:

a_{max} = 9,5 mm

a_{gr} = l / 350 = 6500 / 350 = 18,6 mm

a_{max} = 9,5 < 18,6 = a_{gr}

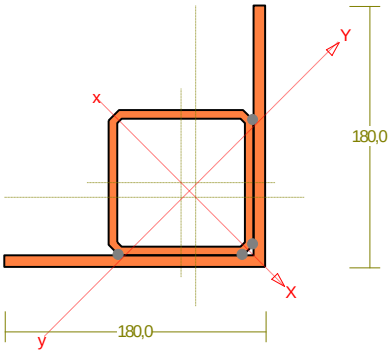
Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = \sqrt{9{,}5^2 + 9{,}8^2} = 13{,}7$$

Pręt nr 4 - słup

Zadanie: rama-glowna

Przekrój:



Wymiary przekroju:

h=180,0 s=180,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

Jxg=1754,1 Jyg=689,1 A=49,26 ix=6,0 iy=3,7 Jw=1046,6 Jt=849,2 xs=3,0 ys=-0,0 is=7,6 ry=-5,3 bx=5,6.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=215** MPa dla **g=8,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **2**.

Siły przekrojowe:

xa = 3,000; xb = 0,000.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCE**

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu: momenty przywęzłowe M_a = 1,500 i M_b = 0,000 kNm, obciążenie rozłożone na całej długości pręta q = 0,350 kN/m. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi γ_f = 1,500.

M_x = -10,696kNm, **V_y = 5,270**kN, **N = -11,707**kN,

M_y = -10,696kNm, **V_x = -7,444**kN.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 112,4 MPaσ_C = -168,1 MPa.

Naprężenia:

xa = 3,000; xb = 0,000.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 112,4 MPa σ_C = -168,1 MPa.

Naprężenia:

- normalne: σ = -27,9 $\Delta\sigma$ = 140,3 MPa ψ_{oc} = 1,000
- ścinanie wzdłuż osi Y: Av = 0,00 cm^2 τ = 3.11 MPa ψ_{ov} = 1,000
- ścinanie wzdłuż osi X: Av = 0,00 cm^2 τ = 3.14 MPa ψ_{ov} = 1,000

Warunki nośności:

$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma$ = 27,9 / 1,000 + 140,3 = 168,1 < 215 MPa

$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov}$ = $W5.2y$ MPa

$\tau_{ex} = \tau / \psi_{ov}$ = $W5.2x$ MPa

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\,\tau_e^2} = \sqrt{168{,}1^{\,2} + 3\times 0{,}0^{\,2}} = 168{,}1 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

κ_a = 0,429 κ_b = 0,429 węzły przesuwne $\Rightarrow$ μ = 1,355 dla l_o = 3,000

l_w = 1,355×3,000 = 4,065 m

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

κ_a = 1,000 κ_b = 1,000 węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ μ = 1,000 dla l_o = 3,000

l_w = 1,000×3,000 = 3,000 m

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej μ_ω = 1,000. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{o\omega}$ = 3,000 m. Długość wyboczeniowa l_ω = 3,000 m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2\times 205\times 1754{,}1}{3{,}532^2}\ 10^{-2} = 2844{,}024 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2\times 205\times 689{,}1}{3{,}532^2}\ 10^{-2} = 1117{,}244 \text{ kN}$$

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

$$\frac{1}{7{,}6^2}\left(\frac{3{,}14^2\times 205\times 1046{,}6}{3{,}000^2}\ 10^{-2} + 80\times 849{,}2\times 10^{\,2}\right) = 116170{,}322 \text{ kN}$$

$$N_{xz} = \frac{N_x + N_z - \sqrt{\left(N_x + N_z\right)^2 - 4\,N_x\ N_z\left(1 - \mu\ y_s{}^2 / i_s{}^2\right)}}{2\left(1 - \mu\ y_s{}^2 / i_s{}^2\right)} =$$

$$\frac{2844{,}024 + 116170{,}322 - \sqrt{(2844{,}024 + 116170{,}322)^2 - 4\times 2844{,}024\times 116170{,}322\times(1 - 0{,}922\times 3{,}0^2/\ 7{,}6^2)}}{2\times(1 - 0{,}922\times 3{,}0^2/\ 7{,}6^2)} = 2834{,}081 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

xa = 3,000; xb = 0,000:

$$N_{RC} = A\ f_d = 49{,}3\times 215\times 10^{-1} = 1059{,}090 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

- dla *Nx* $\bar{\lambda} = 1{,}15\sqrt{N_{RC}/\ N_x} = 1{,}15\times\sqrt{1059{,}090\ /\ 2844{,}024} = 0{,}702$ $\Rightarrow$ Tab.11 c $\Rightarrow$ φ = 0,743
- dla *Ny* $\bar{\lambda} = 1{,}15\sqrt{N_{RC}/\ N_y} = 1{,}15\times\sqrt{1059{,}090\ /\ 1117{,}244} = 1{,}120$ $\Rightarrow$ Tab.11 c $\Rightarrow$ φ = 0,497
- dla *Nxz* $\bar{\lambda} = 1{,}15\sqrt{N_{RC}/N_{xz}} = 1{,}15\times\sqrt{1059{,}090\ /\ 2834{,}081} = 0{,}703$ $\Rightarrow$ Tab.11 c $\Rightarrow$ φ = 0,743

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{min}$ = 0,497

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi\ N_{Rc}} = \frac{11{,}707}{0{,}497\times1059{,}090} = 0{,}022 < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

xa = 3,000; xb = 0,000.

- względem osi X

$M_R = \alpha_p W f_d$ = 1,000×137,8×215×10^{-3} = 29,630 kNm

- względem osi Y

$M_R = \alpha_p W f_d$ = 1,000×93,2×215×10^{-3} = 20,041 kNm

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L$ = 0,000, przy założeniu spawania zmechanizowanego, wynosi φ_L= 1,000

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{\varphi_L\ M_{Rx}} \text{ (*MxMy *) } + \frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{11{,}707}{1059{,}090} + \frac{10{,}696}{1{,}000\times29{,}630} + \frac{10{,}696}{20{,}041} = 0{,}906 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

- dla zginania względem osi X:

$M_{x\,max}$ = -10,696 kNm β_x = 1,000

$$\Delta_x = 1{,}25\,\varphi_x\,\bar{\lambda}_x^{\,2}\,\frac{\beta_x\ M_{x\,max}}{M_{Rx}}\,\frac{N}{N_{Rc}} = 1{,}25\times0{,}743\times0{,}702^{\,2}\,\frac{1{,}000\times10{,}696}{29{,}630}\times\frac{11{,}707}{1059{,}090} = 0{,}002$$

Δ_x = 0,002

- dla zginania względem osi Y:

$M_{y\,max}$ = -10,696 kNm β_y = 1,000

$$\Delta_y = 1{,}25\,\varphi_y\,\bar{\lambda}_y^{\,2}\,\frac{\beta_y\ M_{y\,max}}{M_{Ry}}\,\frac{N}{N_{Rc}} = 1{,}25\times0{,}497\times1{,}120^{\,2}\,\frac{1{,}000\times10{,}696}{20{,}041}\times\frac{11{,}707}{1059{,}090} = 0{,}005$$

Δ_y = 0,005

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x\ N_{Rc}} + \frac{\beta_x\ M_{x\,max}}{\varphi_L\ M_{Rx}} + \frac{\beta_y\ M_{y\,max}}{M_{Ry}} =$$

$$\frac{11{,}707}{0{,}743\times1059{,}090} + \frac{1{,}000\times10{,}696}{1{,}000\times29{,}630} + \frac{1{,}000\times10{,}696}{20{,}041} = 0{,}910 < 0{,}998 = 1 - 0{,}002$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y\ N_{Rc}} + \frac{\beta_x\ M_{x\,max}}{\varphi_L\ M_{Rx}} + \frac{\beta_y\ M_{y\,max}}{M_{Ry}} =$$

$$\frac{11{,}707}{0{,}497\times1059{,}090} + \frac{1{,}000\times10{,}696}{1{,}000\times29{,}630} + \frac{1{,}000\times10{,}696}{20{,}041} = 0{,}917 < 0{,}995 = 1 - 0{,}005$$

Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 3,000; xb = 0,000.

- wzdłuż osi Y

V_R= 0,58 $A_V f_d$ = 0,58×35,4×215×10^{-1} = 441,586 kN

Vo = 0,3 V_R= 132,476 kN

- wzdłuż osi X

V_R= 0,58 $A_V f_d$ = 0,58×35,4×215×10^{-1} = 441,586 kN

Vo = 0,3 V_R= 132,476 kN

Warunki nośności:

- ścinanie wzdłuż osi Y: V = 5,270 < 441,586 = V_R
- ścinanie wzdłuż osi X: V = 7,444 < 441,586 = V_R

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

xa = 3,000; xb = 0,000.

- dla zginania względem osi X: V_y = 5,270 < 132,476 = V_o

$M_{R,V}$ = M_R = 29,630 kNm

- dla zginania względem osi Y: V_x = 7,444 < 132,476 = V_o

$M_{R,V}$ = M_R = 20,041 kNm

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} + \frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{11,707}{1059,090} + \frac{10,696}{29,630} + \frac{10,696}{20,041} = 0,906 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

xa = 3,000, xb = 0,000.

- dla ścinania wzdłuż osi X:

$$V = 7,444 < 441,560 = 441,586\times \sqrt{1 - (11,707 / 1059,090)^2} = V_R\sqrt{1-\left(N/N_{Rc}\right)^2} = V_{R,N}$$

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 5,270 < 441,560 = 441,586\times \sqrt{1 - (11,707 / 1059,090)^2} = V_R\sqrt{1-\left(N/N_{Rc}\right)^2} = V_{R,N}$$

Ugięcia względem osi X liczone od cięciwy pręta wynoszą:

a_{max} = 1,9 mm

a_{gr} = l / 250 = 3000 / 250 = 12,0 mm

a_{max} = 1,9 < 12,0 = a_{gr}

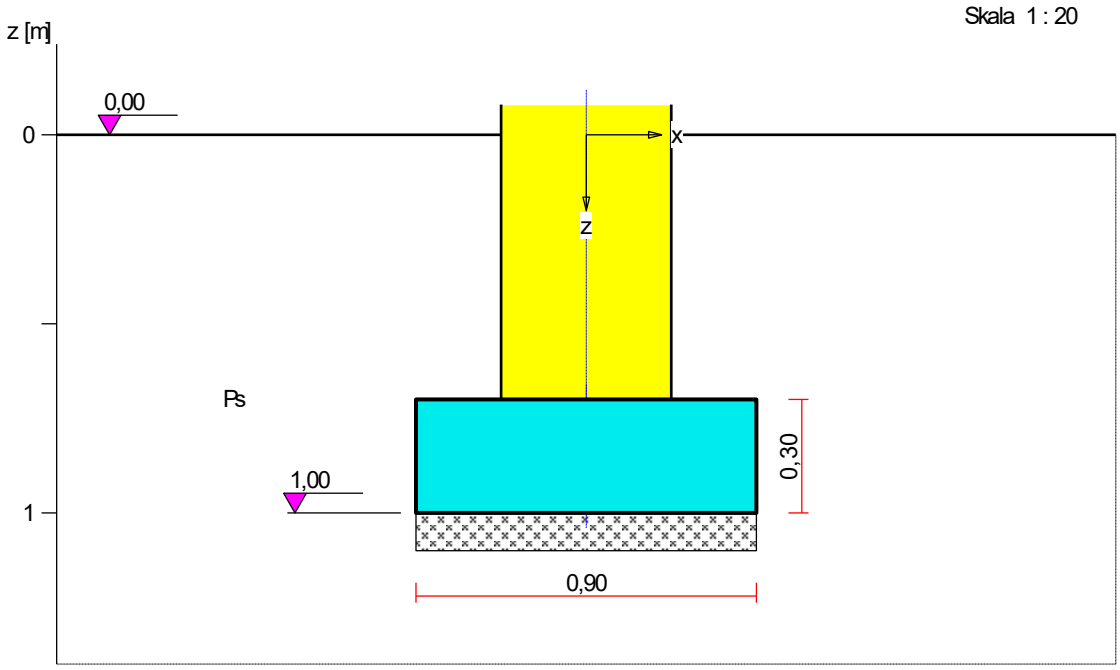
Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

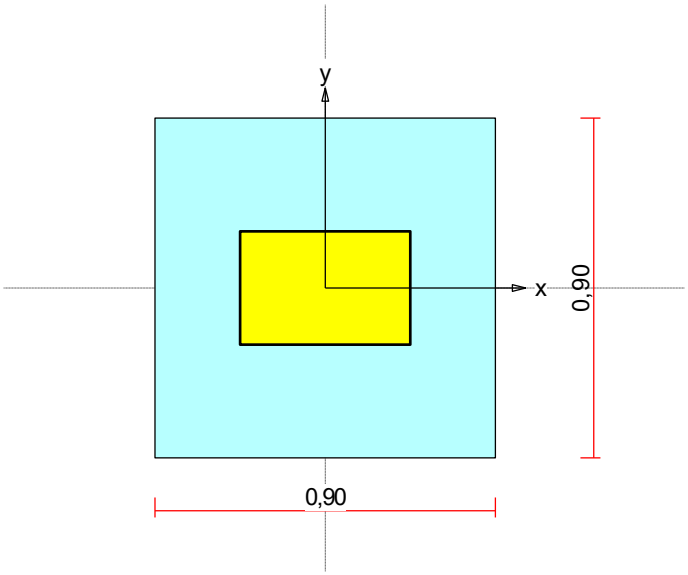
$$a = \sqrt{1,9^2 + 0,4^2} = 1,9$$

2.0 Fundamenty

FUNDAMENT 1. STOPA PROSTOKĄTNA

Nazwa fundamentu: stopa prostokątna





1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu: z_t = 0,00 m,

Projektowany względny poziom terenu: z_{tp} = 0,00 m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.

	[m]	[m]		[m]
1	0,00	nieokreśl.	Piasek średni	brak wody

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: b = 0,45 m, l = 0,30 m,

Współrzędne osi słupa: x_0 = 0,00 m, y_0 = 0,00 m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0{,}00^0$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: z_{obc} = 0,60 m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[–]
1	D+K	22,5	5,2	4,0	0,00	0,00	1,20
2	D+K	64,0	18,5	4,0	0,00	0,00	1,20

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: d_x = 12,0 mm, na kierunku y: d_y = 12,0 mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

Dopuszcza się zbrojenie strzemionami, jeżeli warunek na przebicie tego wymaga.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: z_f = 1,00 m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: B_x = 0,90 m, B_y = 0,90 m,

Wysokość: H = 0,30 m,

Mimośrody: E_x = 0,00 m, E_y = 0,00 m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
1	D+K	1,00	0,14	0,48
* 2	D+K	1,00	0,43	0,53

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 2

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: B_x = 0,90 m, B_y = 0,90 m.

Względny poziom posadowienia: H = 1,00 m.

Rodzaj obciążenia: D+K,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: N = 64,00 kN, mimośrody wzgl. podst. fund. E_x = 0,00 m, E_y = 0,00 m,

siła pozioma: H_x = 18,50 kN, mimośród względem podstawy fund. E_z = 0,40 m,

siła pozioma: H_y = 4,00 kN, mimośród względem podstawy fund. E_z = 0,40 m,

moment: M_x = 0,00 kNm, moment: M_y = 0,00 kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: G = 16,01 kN/m, momenty: M_{Gx} = 0,00 kNm/m, M_{Gy} = 0,00 kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$N_r = N + G = 64{,}00 + 16{,}01 \mid 11{,}67 = 80{,}01 \mid 75{,}67$ kN.

Momenty względem środka podstawy:

$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 64{,}00 \cdot 0{,}00 - 4{,}00 \cdot 0{,}40 + 0{,}00 + (0{,}00) \mid 0{,}00 = -1{,}60 \mid -1{,}60$ kNm.

$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -64{,}00 \cdot 0{,}00 + 18{,}50 \cdot 0{,}40 + 0{,}00 + (0{,}00) \mid (0{,}00) = 7{,}40 \mid 7{,}40$ kNm.

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 7{,}40/75{,}67 = 0{,}10$ m,

$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 1{,}60/75{,}67 = 0{,}02$ m.

$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0{,}109 + 0{,}023 = 0{,}132 \text{ m} < 0{,}250$.

Wniosek: **Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$B_x' = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 0{,}90 - 2 \cdot 0{,}09 = 0{,}72$ m, $B_y' = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 0{,}90 - 2 \cdot 0{,}02 = 0{,}86$ m.

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

średnia gęstość obliczeniowa: $\rho_{D(r)} = 1{,}53$ t/m^3,

minimalna wysokość: D_{min} = 1,00 m,

obciążenie: $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} = 1{,}53 \cdot 9{,}81 \cdot 1{,}00 = 15{,}01$ kPa.

Współczynniki nośności podłoża:

obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 32{,}40 \cdot 0{,}90 = 29{,}16^0$,

spójność: $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0{,}00$ kPa,

$N_B = 6{,}59$ $N_C = 28{,}21$, $N_D = 16{,}74$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$tg\ \delta_x = |H_x|/N_r = 18{,}50/80{,}01 = 0{,}23$, $tg\ \delta_x/tg\ \Phi_{u(r)} = 0{,}2312/0{,}5580 = 0{,}414$,

$i_{Bx} = 0{,}40$, $i_{Cx} = 0{,}60$, $i_{Dx} = 0{,}62$.

$tg\ \delta_y = |H_y|/N_r = 4{,}00/80{,}01 = 0{,}05$, $tg\ \delta_y/tg\ \Phi_{u(r)} = 0{,}0500/0{,}5580 = 0{,}090$,

$i_{By} = 0{,}84$, $i_{Cy} = 0{,}91$, $i_{Dy} = 0{,}91$.

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1{,}70 \cdot 0{,}90 \cdot 9{,}81 = 15{,}01\ kN/m^3$.

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0{,}25 \cdot B_x'/B_y' = 0{,}79$, $m_C = 1 + 0{,}3 \cdot B_x'/B_y' = 1{,}25$, $m_D = 1 + 1{,}5 \cdot B_x'/B_y' = 2{,}25$

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNBx} = B_x'B_y'(m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 229{,}45\ kN$.

$Q_{fNBy} = B_x'B_y'(m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 351{,}82\ kN$.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 80{,}01\ kN < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0{,}81 \cdot 229{,}45 = 185{,}85\ kN$.

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie

Nr obc.	Kierunek	Przekrój	Moment zginający	Nośność przekroju
			M [kNm]	M_r [kNm]
1	x	1	2	21
	y	1	2	20
* 2	x	1	5	21
	y	1	5	20

Uwaga: Momenty zginające wyznaczono metodą wsporników prostokątnych.

8.4. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 2 na kierunku x

Zestawienie obciążeń:

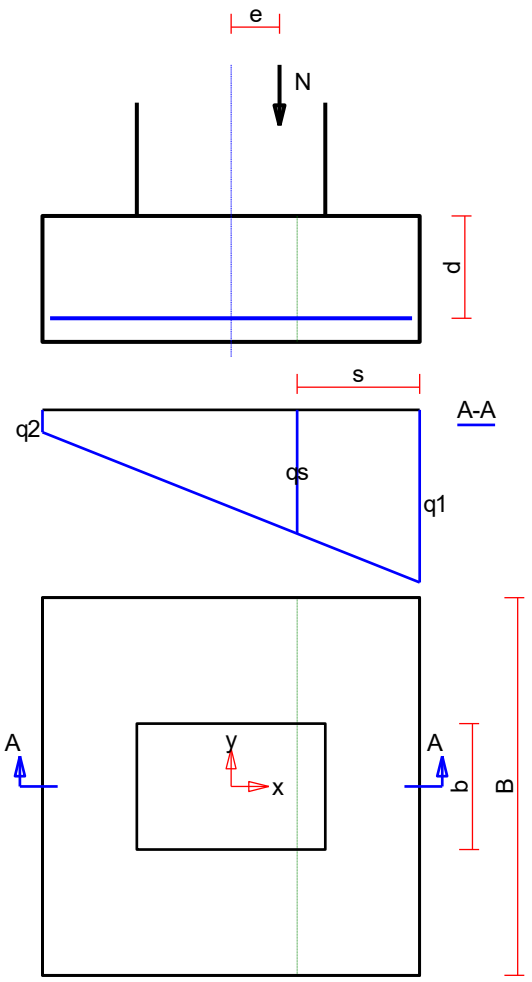
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 64\ kN$,

momenty: $M_{xr} = -1{,}60\ kNm$, $M_{yr} = 7{,}40\ kNm$.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0{,}12\ m$, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0{,}03\ m$.



Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$M_{Sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2/6 = (2 \cdot 140+100) \cdot 0{,}90 \cdot 0{,}09/6 = 5$ kNm.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 1{,}1$ cm^2.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 4{,}5$ cm^2.

$A_s = 1{,}1$ cm$^2 < A_{Rs} = 4{,}5$ cm^2.

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

8.5. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 2 na kierunku y

Zestawienie obciążeń:

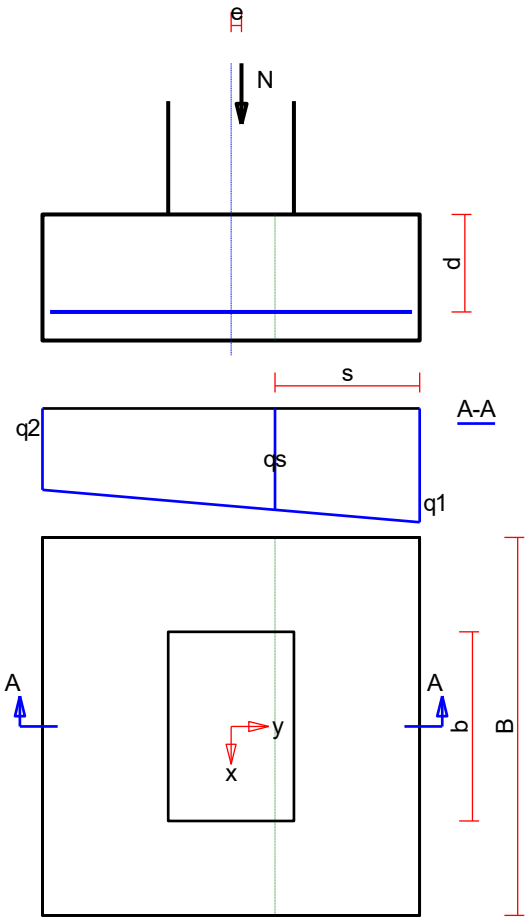
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 64$ kN,

momenty: $M_{xr} = -1{,}60$ kNm, $M_{yr} = 7{,}40$ kNm.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0{,}12$ m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0{,}03$ m.



Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$M_{Sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2/6 = (2 \cdot 92 + 82) \cdot 0{,}90 \cdot 0{,}12/6 = 5$ kNm.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 1{,}1$ cm^2.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 4{,}5$ cm^2.

$A_s = 1{,}1$ cm$^2 < A_{Rs} = 4{,}5$ cm^2.

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

9. Zbrojenie stopy

Zbrojenie główne na kierunku x:

Średnica prętów: $\phi = 12$ mm.

Konieczna liczba prętów: $L_{xs} = 4$.

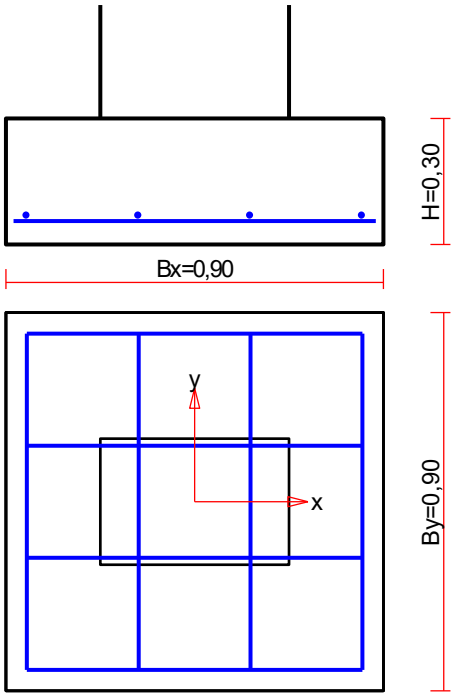
Przyjęta liczba prętów: $L_{xr} = 4$ co 26,7 cm.

Zbrojenie główne na kierunku y:

Średnica prętów: $\phi = 12$ mm.

Konieczna liczba prętów: $L_{ys} = 4$.

Przyjęta liczba prętów: L_{yr} = 4 co 26,7 cm.



Ilość stali: 6 kg.

Ilość betonu: 0,24 m^3.

Ilość stali na 1 m^3 betonu: 23,3 kg/m^3.

Koniec obliczeń.

OPINIA TECHNICZNA dot. STANU KONSTRUKCJI BUDYNKU ZAPLECZA SALI GIMNASTYCZNEJ

w ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM nr 1 w Zakroczymiu, przy ul. Koźmińskiego 63, na dz. nr ew. 41/7, obręb 01-01

pod kątem możliwości zamontowania na dachu konstrukcji wsporczej pod centralę wentylacyjną.

1. **Ogólny opis budynku zaplecza i projektowanej przebudowy.**

Istniejący budynek zaplecza sali gimnastycznej jest budynkiem parterowym. Budynek razem z salą gimnastyczną tworzy jedną bryłę; sala gimnastyczna jest częścią wyższą bryły, zaplecze razem z korytarzem stanowi część niższą. Budynek prawdopodobnie powstał w latach 60-tych, XX wieku (brak jest dokumentacji projektowej, archiwalnej). Na początku lat 2000, budynek został częściowo wyremontowany i poddany termomodernizacji. Ściany i dach zostały ocieplone.

Jest to budynek wybudowany w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne z cegły silikatowej, ściany wewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej gr. 28cm razem z tynkiem.

Konstrukcję sali gimnastycznej tworzy układ ram żelbetowych w rozstawie co 300cm. Stropodach z płyt żebrowanych prefabrykowanych. Konstrukcję budynku zaplecza stanowi układ ścian nośnych murowanych zewnętrznych i ściany nośnej wewnętrznej ze stropodachem opartym na ścianach nośnych.

Zamontowanie na stropodachu budynku zaplecza, centrali wentylacyjnej jest możliwe pod warunkiem wykonania niezależnej konstrukcji wsporczej, przenoszącej ciężar urządzenia bezpośrednio na ściany nośne budynku. Niedopuszczalne jest dociążanie istniejącego stropodachu.

Wnioski i zalecenia.

1. Istniejący budynek zaplecza sali gimnastycznej jest w dobrym stanie technicznym.
2. Pod centralę wentylacyjną należy zaprojektować niezależną konstrukcję wsporczą, przenoszącą obciążenia bezpośrednio na ściany nośne budynku, bez dociążania stropodachu. Może to być np. ruszt z belek stalowych opartych na ścianach nośnych.
3. Zaprojektowana konstrukcja wsporcza wg powyższych zaleceń nie spowoduje zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników istniejącego budynku i nie spowoduje obniżenia przydatności do użytkowania.

Wszelkie prace powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi i zasadami BHP.