

<p><b>PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY W RAMACH PROJEKTU „CENTRUM EDUKACJI EKOLOGICZNEJ WE WRZEŚNI”</b></p>		
ADRES INWESTYCJI:	<p><b>UL. SŁOWACKIEGO 41, 62-300 WRZEŚNIA DZIAŁKA NR 1294/26, OBRĘB WRZEŚNIA</b></p>	
INWESTOR:	<p><b>GMINA WRZEŚNIA UL. RATUSZOWA 1, 62-300 WRZEŚNIA</b></p>	
PROJEKTOWAŁ:		PODPIS:
ARCHITEKTURA:	<p><b>mgr inż. arch. Janusz Pulikowski upr. GP-KZ-7342/131/92</b></p>	
KONSTRUKCJE:	<p><b>mgr inż. Arkadiusz Kamiński upr. GP-KZ-7342/150/92</b></p>	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE:	<p><b>mgr inż. Leszek Sobala upr. KUP/0070/POOE/11</b></p>	
INSTALACJE SANITARNE:	<p><b>inż. Ryszard Okoński upr. GPKG - I -7341 - 71/96</b></p>	

## OŚWIADCZENIE

*Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późniejszymi zmianami)*

160

*Oświadczam, że projekt ww. zamierzenia został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej*

ADRES INWESTYCJI:	UL. SŁOWACKIEGO 41, 62-300 WRZEŚNIA DZIAŁKA NR 1294/26, OBRĘB WRZEŚNIA	
INWESTOR:	GMINA WRZEŚNIA UL. RATUSZOWA 1, 62-300 WRZEŚNIA	
ARCHITEKTURA:	mgr inż. arch. Janusz Pulikowski upr. GP-KZ-7342/131/92	
KONSTRUKCJE	mgr inż. Arkadiusz Kamiński upr. GP-KZ-7342/150/92	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE:	mgr inż. Leszek Sobala upr. KUP/0070/POOE/11	
INSTALACJE SANITARNE:	inż. Ryszard Okoński upr. GPKG - I -7341 - 71/96	

FIRMA PROJEKTOWO HANDLOWA ARCHITEKT JANUSZ PULIKOWSKI ul. Okrężna 6, 89-240 Kcynia

POZNAŃ 14.09.2019



















<b>IV</b>	<b>SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA</b>
-----------	------------------------------------

<b>I</b>	<b>STRONA TYTUŁOWA</b>
<b>II</b>	<b>OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW</b>
<b>III</b>	<b>KSEROKOPIE UPRAWNIEŃ PROJEKTANTÓW</b>
<b>IV</b>	<b>SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA</b>
<b>V</b>	<b>OPIS TECHNICZNY</b>
<b>1</b>	<b>DANE OGÓLNE</b>
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA
1.2	NAZWA I ADRES OBIEKTU
1.3	CELE I ZAKRES OPRACOWANIA
<b>2</b>	<b>OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANEGO</b>
2.1	STAN ISTNIEJĄCY
2.2	ROZBIÓRKI I PRACE PRZYGOTOWAWCZE
2.3	ŚCIANY
2.4	STOLARKA DRZWIOWA
2.5	WYKOŃCZENIE WEWNĘTRZNE
2.5.1	POSADZKI
2.5.2	WYKOŃCZENIE ŚCIAN
2.5.3	WYKOŃCZENIE SUFITÓW
2.6	WYPOSAŻENIE TECHNICZNO – INSTALACYJNE
2.6.1	WYPOSAŻENIE INSTALACYJNE
2.6.2	ZABUDOWA STOLARSKA
2.6.3	SYSTEMOWA ZABUDOWA MEBLOWA
2.6.4	PODNOŚNIKI PRZYSCHODOWE
2.6.5	ZIELONA ŚCIANA
2.6.6	POZOSTAŁE WYPOSAŻENIE
2.7	WARUNKI UŻYTKOWE
<b>3</b>	<b>OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KONSTRUKCJI</b>
3.1	NADPROŻE STAŁOWE NAD OTWORAMI KOMUNIKACYJNYMI W BUDYNKU SZKOŁY WE WRZEŚNI
3.2	KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA PRAC PRZY OSADZANIU STAŁOWYCH NADPROŻY
3.3.	OCENA NOŚNOŚCI STROPU W MIEJSCU OBCIĄŻENIA KAPSUŁĄ DYDAKTYCZNĄ
<b>4</b>	<b>OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI SANITARNYCH</b>
4.1	INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA PRACOWNI EDUKACYJNEJ
4.1.1	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA
4.1.2	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE
4.1.3	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I INSTALACYJNE
4.2	INSTALACJA KLIMATYZACJI PRACOWNI EDUKACYJNEJ
4.2.1	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

	4.2.2	ZAKRES CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ OPRACOWANIA	
	4.2.3	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	
	4.2.4	BILANS MOCY CHŁODNICZEJ	
	4.2.5	ROZWIĄZANIE KLIMATYZACJI POMIESZCZENIA	
	4.2.6	DOBÓR URZĄDZEŃ	
	4.2.7	PRZEWODY FREONOWE I SKROPLINOWE	
5	OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH		
	5.1	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	
	5.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	
	5.3	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	
	5.4	ZAKRES PROJEKTU	
	5.5	OPIS TECHNICZNY	
	5.5.1	ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ	
	5.5.2	ROZDZIELNICE 0,4 kV	
		5.5.2.1	ROZDZIELNICA TE+RG
		5.5.2.2	ROZDZIELNICA TW
	5.5.3	INSTALACJA ODBIORCZA	
		5.5.3.1	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO W POMIESZCZENIACH
		5.5.3.2	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH
		5.5.3.3	KLIMATYZACJA
		5.5.3.4	INSTALACJE NISKOPRĄDOWE
	5.5.4	OCHRONA OD PORAŻEŃ	
	5.5.5	OCHRONA OD PRZEPIĘĆ ATMOSFERYCZNYCH	
	5.5.6	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE	
	5.5.7	UWAGI KOŃCOWE	
VI	CZĘŚĆ RYSUNKOWA		
	A.1.01	STAN ISTNIEJĄCY – SCHEMAT	
	A.1.02	WYBURZENIA – SCHEMAT	
	A.1.03	RZUT FUNKCJONALNY, ROZMIESZCZENIE OBIEKTÓW WYPOSAŻENIA	
	A.1.04	RZUT BUDOWLANY	
	A.1.05	RZUT POSADZEK	
	A.1.06	DETAL ZIELONEJ ŚCIANY	
	A.1.07	KŁADY WYBRANYCH ŚCIAN, ZABUDOWA STOLARSKA	
	A.1.08	WIDOKI 3D - SCHEMAT, CZĘŚĆ 1	
	A.1.09	WIDOKI 3D - SCHEMAT, CZĘŚĆ 2	
	A.1.10	WIDOKI 3D, CZĘŚĆ 3	
	A.2.1	RZUT 2 PIĘTRA – LOKALIZACJA PRACOWNI W OBIEKCIE, DROGA DOSTĘPU DO PRACOWNI EDUKACYJNEJ	
	A.2.2	RZUT 1 PIĘTRA – DROGA DOSTĘPU DO PRACOWNI EDUKACYJNEJ	
	A.2.3	RZUT PARTERU – DROGA DOSTĘPU DO PRACOWNI EDUKACYJNEJ	
	A.2.4	RZUT PIWNICY – SCHEMAT KONDYGNACJI BUDYNKU SZKOŁY	
	A.2.5	KLATKA SCHODOWA 0-1 – STAN ISTNIEJĄCY	
	A.2.6	PLATFORMA PRZYSCHODOWA 0-1	

	<b>A.2.7</b>	<b>KLATKA SCHODOWA 1-2 – STAN ISTNIEJĄCY</b>
	<b>A.2.8</b>	<b>PLATFORMY PRZYSCHODOWA 1-2 – RZUTY</b>
	<b>A.2.9</b>	<b>PLATFORMY PRZYSCHODOWE 1-2 – PRZEKROJE</b>
	<b>S.1</b>	<b>RZUT INSTALACJI WOD.-KAN.</b>
	<b>S.2</b>	<b>RZUT INSTALACJI KLIMATYZACJI</b>
	<b>E-01</b>	<b>SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – RZUT POMIESZCZEŃ II PIĘTRA</b>
	<b>E-02</b>	<b>RZUT PARTERU – LOKALIZACJA ZASILANIA SKRZYŃKI STEROWNICZEJ PLATFORMY</b>
	<b>E-03</b>	<b>RZUT KLATKI SCHODOWEJ 1 PIĘTRO – 2 PIĘTRO LOKALIZACJA ZASILANIA SKRZYNEK STEROWNICZYCH PLATFORM</b>
	<b>E-04</b>	<b>SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ROZDZIELNI TE+RG</b>
	<b>E-05</b>	<b>SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ROZDZIELNI RG + WINDY</b>

<b>V</b>	<b>OPIS TECHNICZNY</b>
----------	------------------------

<b>1</b>	<b>DANE OGÓLNE</b>
----------	--------------------

	<b>1.1</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA</b>
--	------------	-----------------------------

- [1] Umowa pomiędzy Gminą Września z siedzibą we Wrześni, ul. Ratuszowa 1, 62-300 Września a Januszem Pulikowskim prowadzącym działalność pod firmą: Firma Projektowo Handlowa Architekt Janusz Pulikowski, Okrężna 6, 89-240 Kcynia;
- [2] Koncepcja Pracowni Edukacji Ekologicznej autorstwa prof. Marleny Plebańskiej i mgr inż. Piotra Szeligowskiego;
- [3] Wytyczne Zamawiającego;
- [4] Obowiązujące normy i przepisy;
- [5] Inwentaryzacja obiektu z 12.2017 r.;
- [6] Wizje lokalne 08.2019 – 09.2019 r.;

	<b>1.2</b>	<b>NAZWA I ADRES OBIEKTU</b>
--	------------	------------------------------

Samorządowa Szkoła Podstawowa nr 6 im. Jana Pawła II we Wrześni;

skrzydło wschodnie, 2 piętro

ul. Słowackiego 41, 62 – 300 Września;

Oznaczenia geodezyjne działki:

województwo wielkopolskie;

powiat wrzesiński;

gmina Września;

działki: 1295/6, 1294/26;

obręb Września;

	<b>1.3</b>	<b>CELE I ZAKRES OPRACOWANIA</b>
--	------------	----------------------------------

Głównym celem opracowania jest zaprojektowanie utworzenia Pracowni Edukacji Ekologicznej na 2 piętrze w Szkole Podstawowej nr 6 we Wrześni oraz zapewnienia jej dostępności dla osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach inwalidzkich. W ramach inwestycji, na zewnątrz budynku szkoły, w miejscu pozostałym po byłych boiskach piłkarskich przewiduje się utworzenie Ogrodu Edukacji Ekologicznej. Projekt ogrodu stanowi osobne opracowanie. Obie przestrzenie mają uzupełniać się wzajemnie w zakresie programu i funkcjonowania i w połączeniu stanowić jednostkę Centrum Edukacji Ekologicznej.

Zakres opracowania obejmuje projekty: budowlano – wykonawczy wnętrz pracowni, projekt przebudowy istniejących wewnętrznych instalacji elektrycznych, projekt przebudowy istniejących wewnętrznych instalacji sanitarnych wod.-kan. oraz projekt wewnętrznej instalacji klimatyzacji, projekt wyposażenia pracowni, projekt przy-schodowych podnośników dla osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach.

Projekt nie zmienia sposobu użytkowania budynku, nie zmienia jego podstawowych parametrów, właściwości energetycznych, ograniczając się jedynie do wnętrza obiektu. Projekt nie ingeruje w zagospodarowanie terenu wokół budynku.

<b>2</b>	<b>OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANEGO</b>
----------	---

<b>2.1</b>	<b>STAN ISTNIEJĄCY</b>
------------	------------------------

Projektowana pracownia mieści się na 2 piętrze wschodniego skrzydła Samorządowej Szkoły Podstawowej nr 6 im. Jana Pawła II, przy ulicy Słowackiego 41 we Wrześni. W miejscu projektowanej pracowni w chwili obecnej znajdują się sala lekcyjna, ogólnodostępny korytarz szkolny oraz pomieszczenie pomocnicze dostępne z sali lekcyjnej i korytarza poprzez trzy sztuki drzwi. Dostęp do tej części budynku przez dwie klatki schodowe, brak windy. Główny korytarz szerokości około 5,7 m, zakończony po obu stronach oknami, dobrze doświetlony, dodatkowo w połowie długości występuje prostokątny odcinek korytarza o szerokości około 6 m również zakończony oknami. Korytarz wyposażony w dwa bloki ogólnodostępnych toalet z podziałem na żeńskie i męskie.

W części korytarza przeznaczonej na pracownię edukacji ekologicznej ponadto znajdują się oprawy oświetleniowe, kamera monitoringu, dzwonek szkolny oraz skrzynka elektryczna z bezpiecznikami. Pomieszczenia wyposażone w instalacje oświetlenia i gniazd elektrycznych. Korytarz ograniczony dwoma nośnymi ścianami grubości około 28cm. Okna w korytarzu wyposażone są w nawietrzniki znajdujące się pod parapetami, niżej pod nawietrznikami grzejniki płytowe. W pomieszczeniu sali lekcyjnej grzejniki żebrowe obudowane drewnianą zabudową. W pomieszczeniu sali lekcyjnej znajdują się umywalka i zlewozmywak podłączone do instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej. Sala lekcyjna wentylowana przy pomocy jedenastu kanałów wentylacyjnych umieszczonych na przeciwległych końcach sali.

Posadzki korytarza wykonane z lastryko, posadzki sali lekcyjnej z wykładziny PCV w rolce. Ściany malowane do wysokości około 1,6 m farbą olejną, zmywalną z połyskiem, powyżej oraz na suficie - farbą emulsyjną. W pobliżu umywalki i zlewozmywaka kafle do wysokości około 1,6m. Ściany i posadzka pomieszczenia toalety sąsiadującej z klatką schodową objęta montażem podnośnika pokryte kaflami. Drzwi z korytarza do sali lekcyjnej, do łazienki oraz do pomieszczenia pomocniczego o wymiarach około 90x210, przylgowe.

Ze względu na ciągłość funkcjonowania obiektu w trakcie prac projektowych i po ich zakończeniu wizja lokalna nie uwzględniała odkrywek w celu ustalenia stanu technicznego instalacji i elementów podtynkowych, wylewek pod wykładzinami i innych trudno dostępnych elementów. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy dokonać niezbędnych odkrywek, a w przypadku stwierdzenia stanu gorszego niż przyjęty w projekcie lub uwidocznienia nieprzewidzianych elementów należy dobrać i wykonać odpowiednie prace związane z dostosowaniem tych części.

<b>2.2</b>	<b>ROZBIÓRKI I PRACE PRZYGOTOWAWCZE</b>
------------	---

Przewiduje się następujące prace przygotowawcze:

- wyniesienie mebli i sprzętu – miejsce do uzgodnienia z zamawiającym;
- zabezpieczenie i wyгородzenie z pozostałej części obiektu strefy objętej pracami remontowymi,
- demontaż rolet okiennych, obudów grzejników, półek, elementów ściennych lamperii i innych tego typu obiektów wyposażenia znajdujących się w części objętej opracowaniem;
- zabezpieczenie przed zniszczeniem i zabrudzeniem pozostawionych stałych elementów wyposażenia;
- zerwanie wykładzin PCV w sali lekcyjnej i pomieszczenia pomocniczego – około 79,3 m<sup>2</sup>;
- demontaż przyborów sanitarnych (umywalki i zlewozmywaka) – 2 szt.;



- demontaż drzwi do sali lekcyjnej, pomieszczenia pomocniczego oraz toalety na 2 piętrze sąsiadującej z klatką schodową wyposażoną w podnośnik przyschodowy – 5 szt.;
- skucie płytek ceramicznych – około 12,9 m<sup>2</sup>;
- skuwanie lastryko w części korytarza przeznaczonej na pracownię edukacyjną – około 53 m<sup>2</sup>;
- wywóz gruzu i utylizacja odpadów;

	<b>2.3</b>	<b>ŚCIANY</b>
--	------------	---------------

W ramach wygradzenia pracowni z przestrzeni korytarza przewiduje się wykonanie lekkiej ściany osłonowej słupowo – ryglowej wg części rysunkowej, w systemie ścian przeciwpożarowych o odporności ogniowej EI15. Ściana na pełną wysokość pomieszczenia – około 3,16 m w konstrukcji aluminiowej, malowanej proszkowo na kolor szary dopasowany do odcienia szarej farby olejnej na ścianach korytarza (pasy w połowie wysokości pomieszczenia), np. RAL 7040 lub odpowiednik. Szkło bezbarwne o wysokiej przepuszczalności światła, bezpieczne, klejone (VSG/ESG).

Projekt przewiduje wykonanie w pomieszczeniu pracowni lekkich ścianek gipsowo-kartonowych wg części rysunkowej, na konstrukcji aluminiowej. Płyty g-k użyte do wykonania ścian w pobliżu tzw. zielonych ścian wykonać z płyt wodoodpornych, redukujących wchłanianie wilgoci i zabezpieczonych substancjami grzybobójczymi.

W miejscach otworów drzwiowych przewidzianych do zaślepienia wykonać wypełnienie bloczkami z betonu komórkowego klasy gęstości 600 otynkować tynkiem cienkowarstwowym i wykończyć zgodnie z pozostałą częścią pomieszczenia.

	<b>2.4</b>	<b>STOLARKA DRZWIOWA</b>
--	------------	--------------------------

Projekt w zakresie stolarki drzwiowej przewiduje następujące działania:

- montaż systemowych drzwi szklanych w ścianie osłonowej ppoż wg części rysunkowej, drzwi w konstrukcji aluminiowej w kolorze dopasowanym do koloru profili ścianki, szkło bezbarwne o wysokiej przepuszczalności światła, bezpieczne, klejone (VSG/ESG). Drzwi o wymiarze 154x220 cm, asymetryczne, otwierane w kierunku korytarza. Szerokość głównego skrzydła 102 cm.
- wymianę drzwi do pomieszczenia pomocniczego w miejscu pozostałego otworu wg części rysunkowej. Drzwi wielkości 90x210 cm, płytowe, rama drewniana z wypełnieniem z pełnej płyty wiórowej obłożone obustronnie gładką płytą HPL. Drzwi zaprojektowano jako rozwierane, prawe, z zamkiem i okuciami ze stali nierdzewnej, bezprzylgowe, białe wg RAL 9003 lub odpowiednik;
- przesunięcie wejścia – drzwi do toalety żeńskiej wg części rysunkowej, projektuje się montaż drzwi o wymiarze 95x210 cm, rozwieranych, prawych, wyposażonych w trzy okrągłe tuleje wentylacyjne PCV. Projektuje się drzwi płytowe, przylgowe, z wypełnieniem z pełnej płyty wiórowej na drewnianej ramie, obłożone obustronnie płytą HPL, okucia dopasowane do okuć w sąsiednich drzwiach toalety męskiej. Drzwi od wewnątrz w okładzinie drewnopodobnej dopasowanej do okładziny drzwi sąsiednich, od zewnątrz malowane zgodnie z resztą korytarza. W miarę możliwości zaleca się przeniesienie istniejącego skrzydła z ościeżnicami, lub samego skrzydła z uwzględnieniem w obu przypadkach zapewnienia odpowiedniej trwałości i wysokiej jakości rozwiązania.

UWAGA: Wszystkie projektowane należy wykonać jako bezprogowe, dostosowane do możliwości poruszania się osób o niepełnej sprawności fizycznej korzystających z wózków;

	<b>2.5</b>	<b>WYKOŃCZENIE WEWNĘTRZNE</b>
--	------------	-------------------------------

	<b>2.5.1</b>	<b>POSADZKI</b>
--	--------------	-----------------

W pomieszczeniach pracowni edukacyjnej oraz pomieszczeniu pomocniczym projektuje się wykonanie posadzek z wykładziny PCV. W części po sali lekcyjnej należy po zerwaniu istniejącej wykładziny wraz z cokolikiem i oczyszczeniu powierzchni dokonać oceny stanu zachowania podłoża. W przypadku stwierdzenia odparzeń usunąć je z odpowiednim marginesem a w przypadku wystąpienia ubytków uzupełnić je. W razie stwierdzenia nierówności płaszczyzny wykonać wylewki samopoziomujące.

W części korytarza należy skuć istniejące lastryko, nie uszkodzając fragmentów korytarza które nie są objęte pracami, następnie wykonać wylewki. Poziom wszystkich wylewek należy dobrać odpowiednio zapewniając możliwość zastosowania bez progowych systemów drzwiowych.

Na odpowiednio przygotowane, równe, gładkie podłoże układać przy pomocy kleju wg części rysunkowej wykładziny PCV, miejsca połączenia różnych odcieni wykładziny zespawać i wykończyć na gładko. Na ścianach pełnych wykonać cokoły w postaci wywinięcia wykładziny w kolorze zgodnym z sąsiednią płaszczyzną podłogi na wysokość 10 cm.

Nowo układane wykładziny powinny być trudnopalne klasy min. Bfl-s1, wielowarstwowe (heterogeniczne), antypoślizgowe, klasy ścieralności T, klasy użytkowej 34/43. Kolorystykę wykładzin należy na etapie realizacji inwestycji ustalić z inwestorem, po przedstawieniu minimum 3 próbek w ramach przyjętej kolorystyki.

Proponowane odnośniki do wyboru modelu wykładzin:

Strefa nauki – różowy RAL 3014 lub odpowiednik

Strefa inżynierii – niebieski RAL 5024 lub odpowiednik

Strefa sztuki – zielony RAL 6017 lub odpowiednik

Strefa technologii – fioletowy RAL 4001 lub odpowiednik

Strefa matematyki – żółty RAL 1032 lub odpowiednik

	<b>2.5.2</b>	<b>WYKOŃCZENIE ŚCIAN I SUFITÓW</b>
--	--------------	------------------------------------

W pomieszczeniu pracowni edukacji ekologicznej i pomieszczeniu pomocniczym projektuje się malowanie wg części rysunkowej ścian farbami emulsyjnymi, dobrze zmywalnymi w kolorze białym RAL 9003 lub odpowiednim w głównej części, oraz dłuższą ścianę pomieszczenia pomocniczego od strony pracowni edukacyjnej farbą tablicową w kolorze czarnym. Na ściany w pomieszczeniu pomocniczym w okolicach zlewozmywaka do wysokości 1,60 m należy położyć białe płytki ceramiczne, 1 gatunku, połysk, wymiar 20x10 cm w układzie poziomym tzw. cegiełka. Na całej ścianie w pomieszczeniu łazienki w której projektuje się przeniesienie wejścia, przewiduje się położenie nowych płytek o wymiarach i rozkładzie zgodnym z płytkami w pozostałej części pomieszczenia, około 30x30 cm. Kolor należy dopasować do koloru

plytek istniejących, w miarę dostępności należy użyć serii i producenta identycznego do płytek ściennych w pozostałej części pomieszczenia. Sufity malować we wszystkich pomieszczeniach na kolor biały RAL 9003 lub odpowiedni.

Ściany i sufity przed malowaniem należy oczyścić z kurzu i pyłu oraz innych zabrudzeń. Należy sprawdzić stan starej powłoki malarskiej - w miejscach w których występuje łuszczenie oraz całe powierzchnie farb olejnych należy zeszkrobać lub zeszlifować a ścianę odpylić i zagruntować. Tynki odspojone lub odparzone skuć miejscowo z odpowiednim marginesem w zależności od skali zniszczenia a następnie uzupełnić odpowiednią zaprawą. Miejsca występowania ubytków uzupełnić gładzią i zabezpieczyć. W miejscach występowania rys powierzchnie ścian zabezpieczyć dodatkowo siatką z włókna szklanego. Powierzchnia ścian przed malowaniem powinna być równa i gładka. Ściany malować zgodnie z zaleceniami producenta minimum 2 warstwami matowych, dobrze zmywalnych farb aż do uzyskania jednolitej równej powierzchni.

<b>2.6</b>	<b>WYPOSAŻENIE TECHNICZNO – INSTALACYJNE</b>
------------	--

<b>2.6.1</b>	<b>WYPOSAŻENIE INSTALACYJNE</b>
--------------	---------------------------------

W pomieszczeniu pracowni edukacji ekologicznej przewiduje się wykonanie następujących instalacji zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej i elektrycznej niniejszego opracowania:

- instalacja oświetlenia;
- instalacja gniazd wtykowych 230V;
- instalacja elektrycznych, zdalnie sterowanych rolet wewnętrznych;
- instalacja klimatyzacji;
- instalacja zimnej wody użytkowej;
- instalacja kanalizacji;
- instalacja nawadniająca zielonej ściany w obiegu zamkniętym;

W związku z montażem podnośników przyschodowych przewiduje się wykonanie instalacji zasilania wg części elektrycznej niniejszego opracowania.

<b>2.6.2</b>	<b>ZABUDOWA STOLARSKA</b>
--------------	---------------------------

Projektuje się następujące elementy indywidualnej zabudowy meblowej wg części rysunkowej:

**A) półka na książki w kształcie drzewa**

Projekt zakłada wykonanie indywidualnej zabudowy stolarskiej w formie półek z fornirowanej płyty MDF 22mm, wykończenie w kolorze bielonego dębu. Zabudowa w konstrukcji skrzyniowej wg części rysunkowej. W ramach zabudowy należy przewidzieć wnękę w dolnej części – rodzaj półki ukrytej za frontową płytą. Zabudowa wyposażona w 5 bloków wbudowanych gniazd zgrupowanych po 3 sztuki.

**B) zabudowa pojemnika na wodę w systemie automatycznego nawadniania zielonej ściany;**

W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie wg części rysunkowej dwóch sztuk zabudowy zbiorników na wodę i pompy dla systemów nawadniania zielonych ścian. Zabudowę wykonać z płyty HPL, wodoodpornej, fronty w kolorze białym RAL 9003 lub odpowiednik. W zabudowie wykonać drzwi rewizyjne z płyty HPL w kolorze frontów, otwierane bez uchwytów, wyposażone w zamek. Wielkość zabudowy należy dopasować do wybranego zbiornika na wodę i pompy, umożliwiając wygodny dostęp oraz zielonej ściany zapewniając sprawne działanie systemu nawadniania. Na zabudowie wykonać korytko odwadniające ze stali nierdzewnej o przekroju 100x300 mm z wywinięciem na front, ze spadkiem i wpustem połączonym ze zbiornikiem na wodę.

**C) zabudowa meblowa półek wokół słupa konstrukcyjnego;**

Projekt zakłada wykonanie wg części rysunkowej zabudowy słupa w postaci otwartych półek z fornikowanej płyty MDF 22mm opartej na podkonstrukcji stalowej malowanej proszkowo na kolor RAL 7016 lub odpowiednik oraz słupie konstrukcyjnym obudowanym fornirowaną płytą. Zabudowa sześciu półek wielkości około 88x100 cm. Kolorystyka forniru dopasowana do zabudowy półek na książki – dąb bielony.

#### D) obudowy na grzejniki

W ramach inwestycji zakłada się wykonanie 7 sztuk obudowy grzejników o wymiarach około 240x24xwys.90 cm. Obudowa z płyty HPL. W płycie laserowo wyciąć otwory – kolorystyka płyt i forma otworów do ustalenia z inwestorem na etapie realizacji inwestycji. Udział otworów musi zapewniać odpowiedni przepływ ogrzewanego powietrza.

### 2.6.3 SYSTEMOWA ZABUDOWA MEBLOWA

Inwestycja zakłada wyposażenie pracowni w następujące systemowe meble wg części rysunkowej lub ich odpowiedniki:

OZN.	OPIS	ILOŚĆ
<b>Z.1</b>	Zestaw składający się: - stolika o średnicy 110 cm z laminowanym blatem HPL w kolorze białym, przeciwbakteryjnym, krawędzi z tworzywa, na kółkach z hamulcem i metalowej konstrukcji w kolorze jasnoszarym; - czterech krzeseł obrotowych z regulacją wysokości w zakresie 49-74 z siedziskiem z wyprofilowanej sklejki jesionowej w kolorze czarnym, z siedziskiem tapicerowanym trzema poduszkami i pięcioramienną bazą na kółkach z polerowanego aluminium;	2 sztuki
<b>A.1, A.3</b>	Szafa z drzwiami przesuwными wymiarze 120x42x87 rama i drzwi biała melaminowana, system cichego przysmykania, z poduszką na rzepy od topu, tkanina kolor zielony, cokół z tworzywa w kolorze jasnoszarym, klamki metalowe w kolorze jasnoszarym, zamek na klucz;	5 sztuk
<b>A.2</b>	Szafka z drzwiami dwuskrzydłowymi o wymiarze 80x32xwys.49 cm, rama i drzwi melaminowane w kolorze białym z systemem cichego domknięcia, poduszki na rzepy od strony topu, cokół z tworzywa w kolorze jasnoszarym umożliwiający wypoziomowanie mebla, klamki metalowe w kolorze jasnoszarym z zamkiem na klucz;	10 sztuk
<b>A.4</b>	Szafka z drzwiami przesuwными i plecami tapicerowanymi, wymiary 120x43xh87 cm rama i drzwi melamina biała, drzwi z cichym domykiem, cokół z tworzywa w kolorze jasnoszarym (poziomowanie), klamki metal w kolorze jasnoszarym, zamek z kluczem plecy tapicerowane, tkanina kolor musztardowy;	1 sztuka
<b>A.5</b>	Szafka z drzwiami przesuwными, wymiary 120x43xh87 cm rama i drzwi melamina biała, drzwi z cichym domykiem cokół z tworzywa w kolorze jasnoszarym (poziomowanie) klamki metal w kolorze jasnoszarym, zamek z kluczem	1 sztuka
<b>A.6</b>	Szafka na kółkach z 4 drzwiami i 4 szufladami wymiary 120x43 cm, wysokość 87 cm rama melamina biała, fronty mdf lakier biały szuflady 4 szt. z mechanizmem typu cichy domyk drzwi 4 szt. z mechanizmem typu cichy domyk kołka 6 szt. z hamulcem	1 sztuka
<b>A.7</b>	Szafka mobilna o wymiarze 120x43 i wysokości 87 cm ze zlewem, kranem i zbiornikiem na wodę i ścieki, półkami na przybory, drzwiami i szufladami, mebel na kółkach z hamulcem;	2 sztuki
<b>A.8</b>	Regał z otwartymi drzwiami dolnymi wymiary 80x43xh203 cm rama i drzwi melamina biała, drzwi z cichym domykiem cokół z tworzywa w kolorze jasnoszarym (poziomowanie) klamki metal w kolorze jasnoszarym, zamek z kluczem	5 sztuk
<b>D.1</b>	Element oddzielenia akustycznego w postaci wolnostojącej powierzchni tapicerowanej w kształcie korony drzewa na stalowej podstawie. Wysokość 185 cm. Elementy metalowe malowane na kolor biały. Kolor	6 sztuk

	tapicerek po jednej sztuce – czerwony, żółty, niebieski, zielony jaskrawy, fioletowy, zielony;	
<b>S.1</b>	Stolik mobilny w kształcie trapezu do pracy grupowej, wymiar blatu 140x61, wysokość 73 cm, blat biały z laminatu HPL, przeciwbakteryjny, krawędź biała, nogi metalowe białe o przekroju okrągłym, dwie nogi wyposażone w kółka z hamulcami;	4 sztuki
<b>S.2</b>	Stolik pięciokątny o wymiarze 70 x 60 cm i wysokości 73 cm. Blat laminat HPL, biały, przeciwbakteryjny z krawędzią z tworzywa w kolorach 3x niebieski, 3x szary, 3x zielony, nogi metalowe w kolorze jasnoszarym (srebrnym), dwie nogi zakończone kółkami z hamulcem;	9 sztuk
<b>S.3</b>	Stolik dostawny wymiary blatu 60x45 cm, wysokość 55 cm blat o trapezoidalnym kształcie, naroża zaokrąglone blat laminat biały HPL przeciwbakteryjny podstawa talerzowa stabilna metalowa biała, śr. 39 cm noga kolumnowa metalowa w kolorze białym	4 sztuki
<b>K.1</b>	Krzesło na płozach z siedziskiem i oparciem pokrytym laminatem białym przeciwbakteryjnym, z profilowanej sklejki w dwóch elementach, nogami typu płoża z elementem do łączenia w rzędy, ramy z uchwyty do odwieszania krzesła na blat, rama o przekroju okrągłym, lakier biały przeciwbakteryjny;	10 sztuk
<b>K.2</b>	wymiary ø56xh75-90 cm, reg. wysokości 39-54 cm, baza pięcioramienna z tworzywa w kolorze szarym, rama siedziska i oparcia metalowa w kolorze jasnoszarym (srebrnym), siedzisko i oparcie z odpornego, elastycznego tworzywa, kolory tworzywa: 3x niebieski, 3x szary, 3x zielony	9 sztuk
<b>K.3</b>	Zestaw sof składający się z następujących elementów: <b>1 szt.</b> - sofa 2-osobowa z elementem narożnym wymiar 120x60xh73 cm, wysokość siedziska 40 cm rama i nogi okrągłe punktowe metalowe w kolorze jasnoszarym sofa w całości tapicerowana, tkanina (srebrny) siedzisko i oparcie profilowane w kształcie fali 1/2 sofy element narożny z oparciem, 1/2 bez oparcia <b>1 szt.</b> - sofa 3-osobowa z oparciem 180x60xh73 cm, wysokość siedziska 40 cm wymiary rama i nogi okrągłe punktowe metalowe w kolorze jasnoszarym sofa w całości tapicerowana, tkanina (turkus) siedzisko i oparcie profilowane w kształcie fali na całej długości sofy oparcie	1 zestaw
<b>C.1</b>	Budka akustyczna wymiary 220x120xh221 cm, waga około 700 kg obudowa sklejka lakierowana w kolorze czarnym wewnątrz pokrycie ścian i podłogi wykładziną akustyczną 2x sofa dwuosobowa z oparciem, tapicerowana (szary) stolik owalny 71x68xh70 cm, sklejka z laminatem białym 2x ściana przeszklona, w tym jedna z drzwiami szer. 88 cm oświetlenie LED, wentylacja, 2x gniazdo prądowe	1 zestaw
<b>Z.2</b>	Zestaw stolika zinegowanego z rowerem stacjonarnym, stół z reg. wysokości 70-110 cm, wymiary 70x50 cm, blat laminat biały HPL przeciwbakteryjny, krawędź biała z tworzywa, noga kolumnowa i podstawa U-kształtna, konstrukcja metalowa w kolorze jasnoszarym (srebrnym), rower z reg. wysokości siodełka i siły oporu pedałów, rama metalowa w kolorze białym, czarne detale	2 zestawy
<b>Z.3</b>	Zestaw: <b>3 szt</b> - tablica magnetyczna tapicerowana wymiar 84x160 cm, grubość 5 cm, waga około 17.5 kg w całości tapicerowana, tkanina (czarna) do zawieszenia na ścianie (stabilne podłoże) <b>10 szt</b> – puffy magnetyczne w różnych kształtach, kolorach i wysokościach: - eliptyczny średniowysoki, wymiar 47xh35 cm, wysokość 16 cm w całości tapicerowane, tkanina turkus pufa magnetyczna z możliwością ustawiania jedna na drugą (reg. wys. siedziska) - eliptyczny wysoki, wymiar 47xh35 cm, wysokość 23 cm w całości tapicerowane, tkanina turkus pufa magnetyczna z możliwością ustawiania jedna na drugą (reg. wys. siedziska)	1 zestaw

	<p>- okrągły średniowysoki, średnica 40 cm, wysokość 16 cm w całości tapicerowane, tkanina (fiolet) pufa magnetyczna z możliwością ustawiania jedna na drugą (reg. wys. siedziska)</p> <p>- okrągły wysoki, średnica 40 cm, wysokość 23 cm w całości tapicerowane, tkanina (fiolet) pufa magnetyczna z możliwością ustawiania jedna na drugą (reg. wys. siedziska)</p> <p>- trójkątny średniowysoki, wymiary 47x47 cm, wysokość 16 cm w całości tapicerowane, tkanina (magenta) pufa magnetyczna z możliwością ustawiania jedna na drugą (reg. wys. siedziska)</p> <p>- trójkątny wysoki wymiary 47x47 cm, wysokość 23 cm w całości tapicerowane, tkanina (magenta) pufa magnetyczna z możliwością ustawiania jedna na drugą (reg. wys. siedziska)</p> <p>- kwadratowy średniowysoki, średnica 35x35 cm, wysokość 16 cm w całości tapicerowane, tkanina (pistacja) pufa magnetyczna z możliwością ustawiania jedna na drugą (reg. wys. siedziska)</p> <p>- kwadratowy wysoki, średnica 35x35 cm, wysokość 23 cm w całości tapicerowane, tkanina (pistacja) pufa magnetyczna z możliwością ustawiania jedna na drugą (reg. wys. siedziska)</p> <p>- okrągły średniowysoki, średnica 40 cm, wysokość 16 cm w całości tapicerowane, tkanina (szafran) pufa magnetyczna z możliwością ustawiania jedna na drugą (reg. wys. siedziska)</p> <p>- okrągły wysoki, średnica 40 cm, wysokość 23 cm w całości tapicerowane, tkanina (szafran) pufa magnetyczna z możliwością ustawiania jedna na drugą (reg. wys. siedziska)</p>	
<b>Z.4</b>	Zestaw 12 oddzielnych puf o trzech różnych wysokościach: 4xh=54cm, 4xh=40cm, 4xh=26cm, w całości tapicerowane tkanina w kolorze trzech różnych odcieni zieleni, wymiary pojedynczego elementu 108/92x50 – kształt trapezoidalny, 4 elementy tworzą prostokąt o wymiarach 200x100, wymiary całości zestawu 450x195,	1 zestaw
<b>Z.5</b>	Półki naścienne - wymiary ogólne po obrysie: szerokość 242 cm, wysokość 150 cm ilość półek w konfiguracji 4x3, czyli 12 sztuk wymiar półki: szerokość 80 cm, głębokość 33 cm półki ze sklejk pokryte czarnym nanolaminatem profile metalowe pionowe o długości 150 cm czarne wsporniki półek metalowe czarne	1 zestaw
<b>P.1 + P.2</b>	Zestaw 4 puf o kształcie trapezoidalnym wysokość 40 cm, 4 elementy tworzą kwadrat 100x100 cm siedziska w całości tapicerowane, tkanina wymiary: 2x 40 cm i 4 szt. x 54 cm siedziska samodzielne, mobilne na kółkach rdzeń trwały, nieodkształcający się, sprężysty, stymulujący kręgosłup	1 zestaw

Wszystkie elementy tapicerowane, stolarskie, ślusarskie w ramach wymienionych grup materiałowych ze względu na spójność funkcjonalną i wizualną powinny pochodzić od jednego producenta lub posiadać jednolite cechy wizualne związane z kolorystyką, sposobami łączenia, elementami mocującymi – np. wszystkie melaminowane nawierzchnie białe w jednakowym odcieniu koloru białego.

2.6.4	PODNOŚNIKI PRZYSCHODOWE
-------	-------------------------

Przewiduje się montaż systemowych przy-schodowych podnośników dla osób o ograniczonych możliwościach fizycznych korzystających z wózków. Projektuje się trzy podnośniki o udźwigu 225 kg, zgodnie z częścią rysunkową prowadzące z poziomu parteru na 2 piętro. Jedno urządzenie obsługujące komunikację z parteru na piętro długości toru około 14m przy dwubiegowych jednokierunkowych schodach ze spocznikiem i dwa urządzenia obsługujące komunikację z 1 piętra na 2 piętro długości toru około 12,5 m przy schodach dwubiegowych powrotnych. Podnośniki na 2 piętro należy wykonać jako dwa osobne: z 1 piętra na spocznik i ze spocznika na 2 piętro.

W związku z montażem podnośników w celu dostosowania rozwiązań do wymagań ochrony przeciwpożarowej należy wykonać dodatkowe prace zgodnie z częścią rysunkową związane z demontażem istniejących elementów balustrad i poręczy i montażem nowych o parametrach umożliwiających zachowanie odpowiednich właściwości ochrony przeciwpożarowej. Ponadto przewiduje się również wprowadzenie zmian w części parteru związane z wykuciem otworu drzwiowego z klatki schodowej bezpośrednio do przedsionka wyjściowego oraz zmiany w tym pomieszczeniu. Ze względu na zapewnienie odpowiedniej ilości miejsca na parkowanie windy na 2 piętrze przewiduje się przebudowę wejścia do toalety żeńskiej wg części rysunkowej. Na spoczniku między 1 a 2 piętrem należy zdemonstrować element kratki w oknie i zastąpić go nowym, mieszczący się w świetle otworu w ścianie. Dodatkowo przewiduje się przeniesienie grzejnika na wysokość zapewniającą swobodne korzystanie z klatki schodowej – minimum 2,50m. Należy zapewnić minimum 1,20 m szerokości biegu schodowego i minimum 1,50 szerokości spocznika po montażu podnośników.

Podnośniki projektuje się w konstrukcji stalowej, na słupkach samonośnych lub montowanych do ściany, malowanych proszkowo na kolor jasnoszary dopasowany do istniejących elementów stalowych balustrad i poręczy. Elementy nowo-projektowanych balustrad w stalowej konstrukcji w kolorze jasnoszarym dopasowanym do pozostałych elementów, wg części rysunkowej. Zakończenia istniejących poręczy w miejscach przy częściach zdemonstrowanych należy wywinąć w dół usuwając ostre zakończenia i krawędzie.

Platforma podnośników o wymiarze minimum 750x850 mm, ze sterowaniem, wyposażona w system przeciwniecieniowy, antypoślizgowy podest, rampy najazdowe na obu krawędziach podestu barierki i rampy zabezpieczające przed zjechaniem z podestu, blokada kluczykowa na platformie i kasetach przywoływawczych, przycisk awaryjny STOP na platformie, poręcz na ścianie platformy ułatwiająca wjazd. Rodzaj sterowania, przywoływania oraz inne szczegóły działania wybranego systemu należy ustalić z inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

#### 2.6.5 ZIELONA ŚCIANA

Projektuje się wykonanie dwóch systemowych zielonych ścian o wymiarze około szer. x wys. 160 x 250 cm wg części rysunkowej. Ściany z automatycznym systemem nawadniania w zamkniętym obiegu. Systemowe kieszenie na rośliny z filcu zintegrowane z płytą mocującą z polipropylenu w gotowych do montażu panelach systemowych po 16 kieszeni na panel. Na wykonanie jednej ściany przewiduje się 6 paneli. Panele montowane na systemowych profilach montażowych do ściany. Ścianę pracowni należy zaizolować folią zabezpieczającą przed przedostawaniem się wilgoci. Zieloną ścianę wykończyć profilami ze stali nierdzewnej – obramowaniem wywinętym na frontową część ścianki gk.

Ściana dodatkowo doświetlana z sufitu specjalnymi oprawami przeznaczonymi do doświetlania roślin.

System nawadniania wyposażony w sterowniki, pompę zanurzeniową, zbiornik na wodę około 64l zabudowany w zabudowie z płyt HPL, korytko ze spadkami odprowadzające wodę do zbiornika oraz systemowe wężyki i linie kroplujące umiejscowione w górnej części zielonej ściany. Zbiornik uzupełniany ręcznie. Elementy należy dobrać zgodnie z wytycznymi producenta systemowych ścian zapewniając odpowiednią trwałość i właściwe działanie systemu.

Projekt przewiduje obsadzenie zielonej ściany sadzonkami następujących gatunków roślin:

1. Scindapsus pictus (scindapsus pstry) – udział na ścianie 10%
2. Hedera helix (bluszcz pospolity) – udział na ścianie 20%
3. Calathea elliptica 'Vittata' (kalatea) – udział na ścianie 10%
4. Philodendron scandens (filodendron pnący) – udział na ścianie 30%
5. Philodendron scandens 'Brasil' (filodendron pnący) – udział na ścianie 20%
6. Chlorophytum comosum 'Atlantic' (zielistka) – udział na ścianie 10%

Wymagania jakościowe sadzonek: min. P11 wysokość sadzonki 20 – 30cm

Na obu zielonych ścianach przewidzieć miejsce na kod QR obiektu w miejscu ustalonym z inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

2.6.6	POZOSTAŁE WYPOSAŻENIE
-------	-----------------------

Dodatkowo projekt w ramach inwestycji przewiduje wyposażenie pracowni w następujące obiekty wyposażenia elektronicznego:

- tablety minimum 128GB wyposażone w wifi – **32 sztuki**;
- przenośna klawiatura podpinana do powyższych tabletów – **1 sztuka**;
- rysiki do tabletów – **32 sztuki**;
- urządzenie do przesyłania obrazu bezprzewodowo – **2 sztuki**;
- laptop minimum 13 cali – **1 sztuka**;
- etui na tablety – **32 sztuki**;
- walizka do transportu tabletów – **2 sztuki**;
- ekran projekcyjny – **1 sztuka**;
- projektor multimedialny – **1 sztuka**;
- długopis 3D - **10 sztuk**;
- drukarka i skaner 3D – **1 sztuka**;
- komputer ze zintegrowanym monitorem – **1 sztuka**;
- robot edukacyjny typ 1 – **4 sztuki**;
- gry do nauki programowania typ 1 – **6 sztuk**;
- gry edukacyjne – **6 sztuk**;
- telewizor 4k, 65 cali – **1 sztuka**;
- zestaw 6 robotów i drewnianych puzzli – **2 sztuki**;
- edukacyjny zestaw modelarski z klocków dot. mechaniki – **2 sztuki**;
- edukacyjny zestaw modelarski – **2 sztuki**;
- edukacyjny zestaw modelarski do edukacji wczesnoszkolnej – **2 sztuki**;
- gry do nauki programowania – typ 2 – **4 sztuki**;
- zestaw edukacyjny do nauki robotyki i programowania – **4 sztuki**;
- zestaw edukacyjny programowalnych elektronicznych klocków – **4 sztuki**;
- robot edukacyjny typ 2 – **2 sztuki**;
- robot edukacyjny typ 3 – **2 sztuki**;
- zestaw edukacyjny związany z wynalazkami – **4 sztuki**;
- system operacyjny – **1 sztuka**;
- szkolenia z systemu operacyjnego – **1 sztuka**;
- zestaw 12 scenariuszy zajęć – **1 sztuka**;
- szkolenie z systemu zajęć – **1 sztuka**;

Wszystkie dobrane urządzenia powinny być kompatybilne ze sobą w możliwie pełen sposób.



2.7	<b>WARUNKI UŻYTKOWE</b>
-----	-------------------------

Zapewniono właściwe doświetlenie pomieszczeń światłem naturalnym. Wysokość pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi zgodnie z przepisami. Wentylacja pomieszczeń zgodnie z wymaganiami. Utrzymanie odpowiedniej temperatury wewnątrz pomieszczeń zapewnia instalacja c.o., dodatkowo pomieszczenia pracowni wyposażone zostaną w instalację klimatyzacji.

**3 OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KONSTRUKCJI****3.1****NADPROŻE STALOWE NAD OTWORAMI KOMUNIKACYJNYMI W BUDYNKU SZKOŁY WE WRZEŚNI****Poz. 1.0. Obliczenia statyczne dotyczące sprawdzenia nośności nadproża stalowego wykonanego w istniejącej ścianie nośnej.**

Przedmiotem opracowania jest obliczenie nadproży nad otworami w ścianie nośnej, które mają być wykonane w ścianie wewnętrznej budynku szkolnego w pomieszczeniu dydaktyczno – rekreacyjnym we Wrześni.

Budynek jest wykonany w technologii tradycyjnej oraz częściowo uprzemysłowionej konstrukcji nośnej – szkieletowej ze ścianami poprzecznymi. Konstrukcję nośną stropodachu wykonano z prefabrykowanych płyt żelbetonowych kanałowych. Płyty stropowe są oparte bezpośrednio na ścianach nośnych. Ściany wewnętrzne murowane. Ściana wewnętrzna na tej kondygnacji ( 3-cia kondygnacja nadziemna) nie jest obciążona innymi stropami poza stropodachem.

Konstrukcja nośna ścian wykonana jest z cegły pełnej o grubości 25,0 cm.

Budynek jest obiektem wolnostojącym, w swej zasadniczej części trzykondygnacyjnym poza częściami biurowymi oraz salami gimnastycznymi. Nadproże ma być wykonywane na trzeciej kondygnacji nadziemnej obciążone stropodachem . Wysokość kondygnacji wynosi 3,5 m

**Poz. 1.1. Zebranie obciążeń na stropodach – płytę stropu prefabrykowanego, żelbetowego**

Istniejący stropodach jest stropodachem wentylowanym, wykonany z prefabrykowanych żelbetonowych płyt stropowych kanałowych o grubości płyty stropu 24 cm .

Zebranie obciążeń stałych na płytę stropu :

Warstwa	$q_n$	$n$	$q_o$
grubość[m.] x ciężar obj.[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	wsp.	[kN/m <sup>2</sup> ]
3 x Papa asfaltowa na lepiku	0,35	1,3	0,45
Gładź cementowa gr. 4,0 cm 0,04 x 20,0	0,8	1,3	1,04
Wełna mineralna półtwarda gr. 10,0 cm 0,1 x 1,0	0,1	1,3	0,13
Folia PE	0,02	1,3	0,03
płyta stropu kanałowego gr. 24,0 cm	3,77	1,1	4,15
Tynk cem – wap. gr. 1,5 cm 0,015 x 19,0	0,29	1,3	0,37
Instalacje sufitowe itp.	0,4	1,3	0,52
	5,73		6,69

Przyjęto do dalszych obliczeń  $q_o = 6,7 \text{ kN/m}^2$

Zebranie obciążeń zmiennych :

Warstwa	$q_n$	$n$	$q_o$
grubość[m.] x ciężar obj.[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	wsp.	[kN/m <sup>2</sup> ]
obciążenie śniegiem	0,72	1,5	1,08
	0,72		1,08

Przyjęto do dalszych obliczeń  $q_o = 1,1 \text{ kN/m}^2$

obciążenie charakterystyczne -  $q_{ch} = 5,73 + 0,72 = 6,45 \text{ kN/m}^2$

obciążenie obliczeniowe -  $q_o = 6,7 + 1,1 = 7,8 \text{ kN/m}^2$

do dalszych obliczeń przyjęto obciążenie obliczeniowe równe  $q = 8,0 \text{ kN/m}^2$

### **Poz 1.2. Nadproże stalowe.**

Jako konstrukcję nadproża przyjęto belkę stalową z dwóch ceowników normalnych  $2 \times [200]$  opartych na istniejących ścianach z cegły pełnej o grubości  $25,0 \text{ cm}$

Zebranie obciążeń ( na  $1,0 \text{ mb}$  nadproża ).

OBCIĄŻENIA	$q_o$
	[kN/m.]
Ściana z cegły pełnej o gr. $25,0 \text{ cm}$ $0,25 \times (0,6) \times 21,0 \times 1,2$	3,78
Wieniec żelbetowy $0,25 \times 0,26 \times 24,0 \times 1,1$	1,72
Obciążenie od stropodachu $8,0 \times (5,58 + 5,72) \times 0,5$	45,2
Tynki cem.-wap. zewnętrzne i wewnętrzne $0,015 \times 2 \times 0,8 \times 19,0 \times 1,3$	0,6
Nadproże stalowe $0,25 \times 2 \times 1,1$	0,55
	51,85

**Do dalszych obliczeń przyjęto  $q=52,0 \text{ kN/m}$**

Długość obliczeniowa

$$l_o = 2,52 \times 1,05 = 2,65 \text{ m.}$$

Maksymalny moment przęsłowy :

$$M_{\max} = ql^2/8$$

$$M_{\max} = 52,0 \times 2,65^2 / 8 = 45,6 \text{ kNm}$$

$$\text{Reakcje podporowe } R_a = R_b = ql/2 = 52,0 \times 2,65 / 2 = 68,9 \text{ kN}$$

Przyjęto nadproże stalowe wykonane z dwóch ceowników normalnych  $2 \times I 180$  o następujących parametrach statyczno-wytrzymałościowych :

$$W_x = 150 \times 2 = 300,0 \text{ cm}^3, J_s = 1350 \times 2 = 2700 \text{ cm}^4, \\ R_a = 215 \text{ Mpa},$$

Sprawdzenie wytrzymałości granicznej nośności

$$M_o/W_x < R_a$$

$$52,0 \times 10^{-3} / 300,0 \times 10^{-6} = 173,4 \text{ Mpa} < 215 \text{ Mpa}$$

Warunek nośności granicznej jest spełniony .

### **Sprawdzenie ugięcia**

$$\text{dla } l/h = 2,65 / 0,2 = 13,25 < 20$$

$$f = f_m = 5 / 384 ( ql^4 / E_m J )$$

$$f = 5 / 384 \times ( 52,0 \times 2,65^4 / 205 \times 10^6 \times 2,7 \times 10^{-5} ) = 0,006 \text{ m.}$$

$$f = 0,6 \text{ cm}$$

$$f_{\text{dop}} = l / 350 = 2,65 / 350 = 0,7 \text{ cm} > f = 0,6 \text{ cm}$$

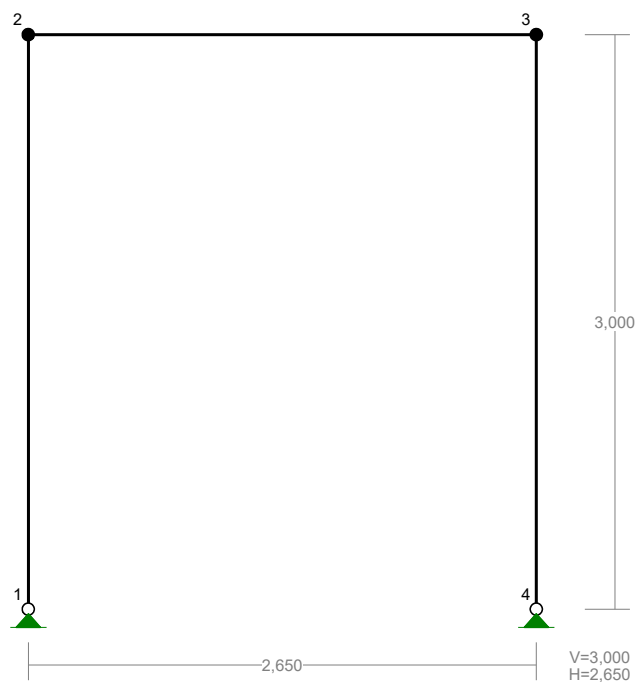
warunek nośności granicznej użytkowania jest spełniony .

### **Poz. 1.3 Obliczenie słupów podtrzymujących nadproże z Poz. 1.2.**

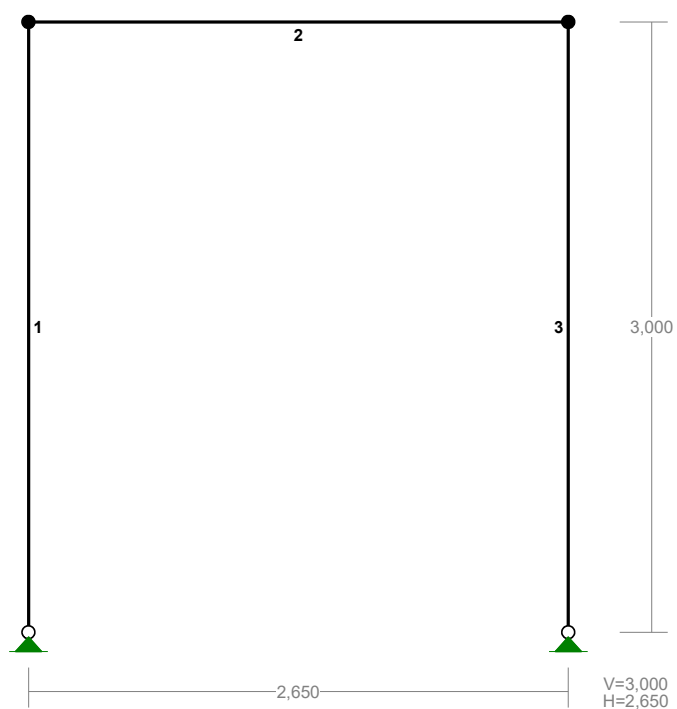
Ze względów konstrukcyjnych przyjęto, że słupy będą wykonane z profili hutniczych a mianowicie dwuteowników normalnych I240

Przyjęto schemat statyczny słupów oraz nadproża jako rama stalowa o niżej przedstawionych wymiarach oraz obciążeniach

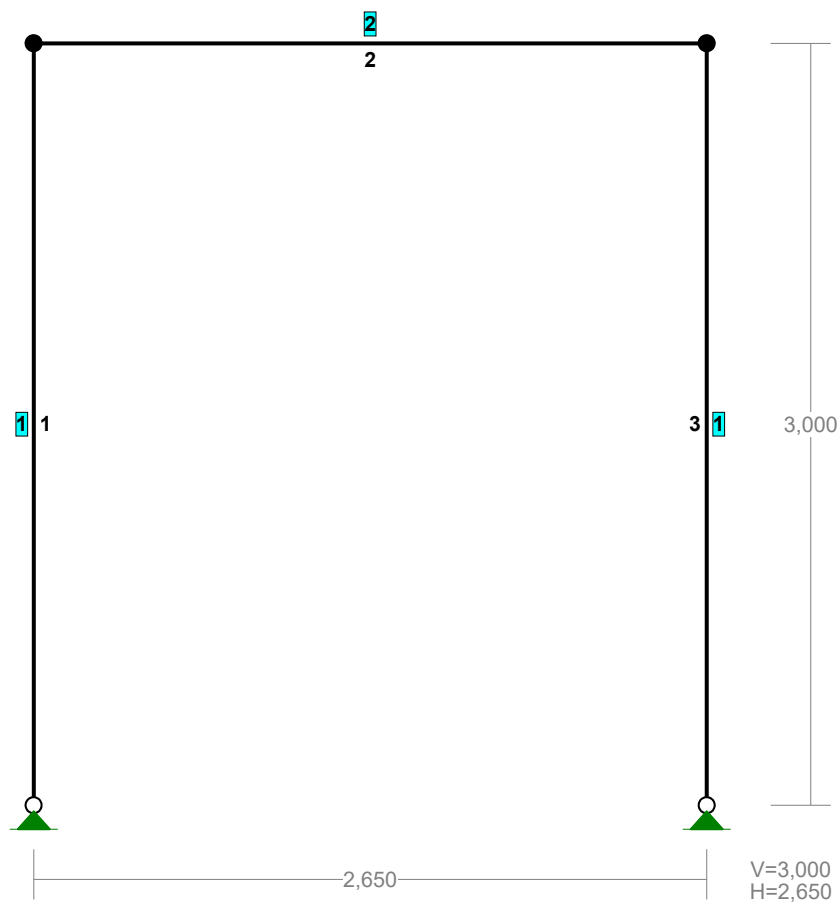
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
 10 - przegub-szttyw.; 11 - przegub-przegub  
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	1	2	0,000	3,000	3,000	1,000	1 I 240
2	00	2	3	2,650	0,000	2,650	1,000	2 2 U 180
3	01	3	4	0,000	-3,000	3,000	1,000	1 I 240

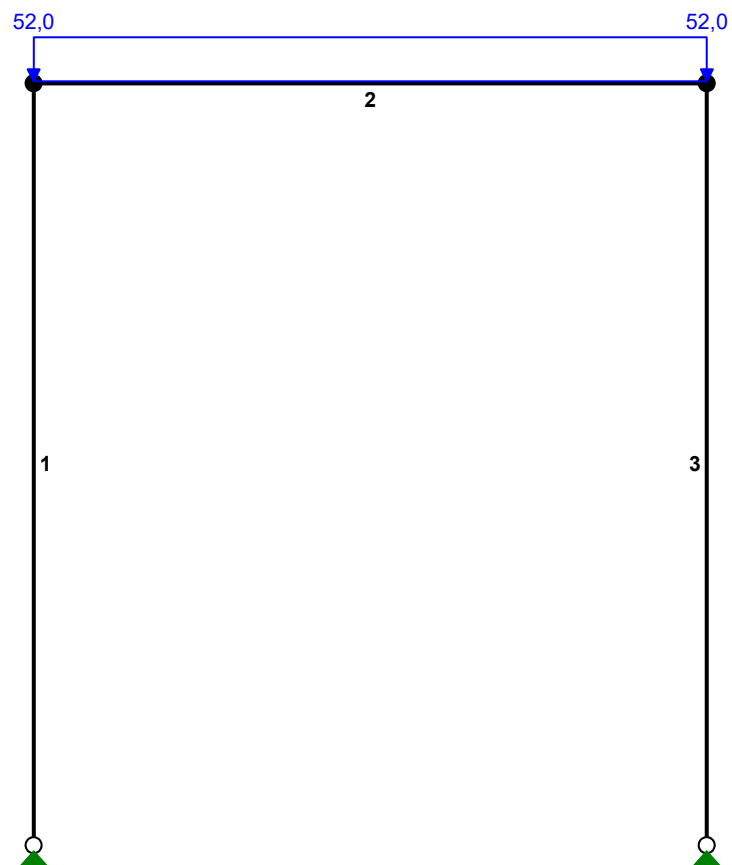
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	46,1	4250	221	42	42	10,6	2 Stal St3
2	56,0	2910	2700	300	300	18,0	2 Stal St3

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

**OBCIĄŻENIA:**



**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

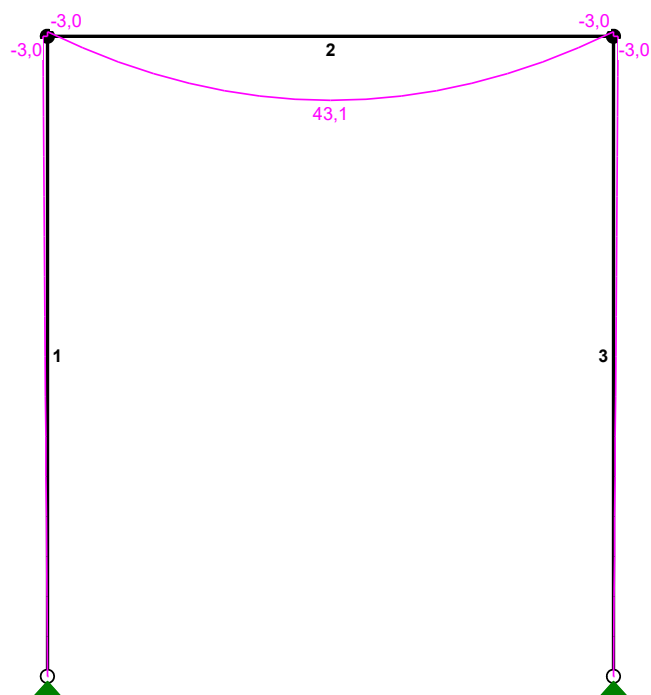
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	Linowe	0,0	52,00	52,00	0,00	2,65

**W Y N I K I**  
**Teoria I-go rzędu**

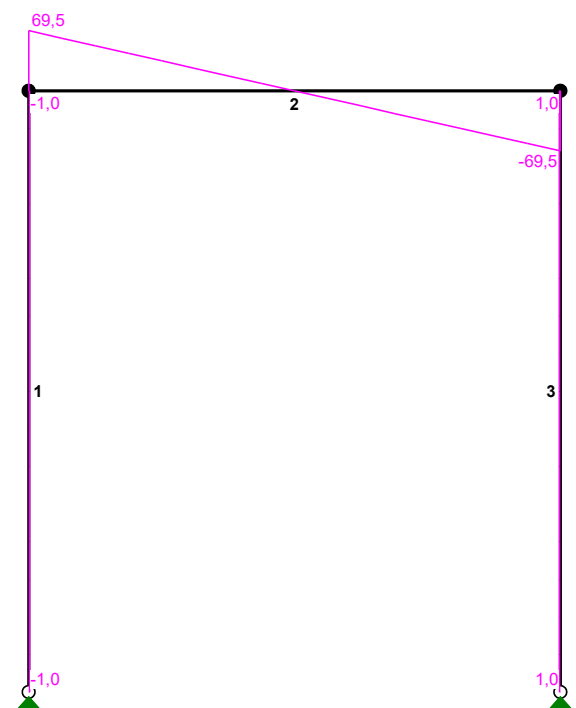
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
A -"	Zmienne	1	1,00

MOMENTY:

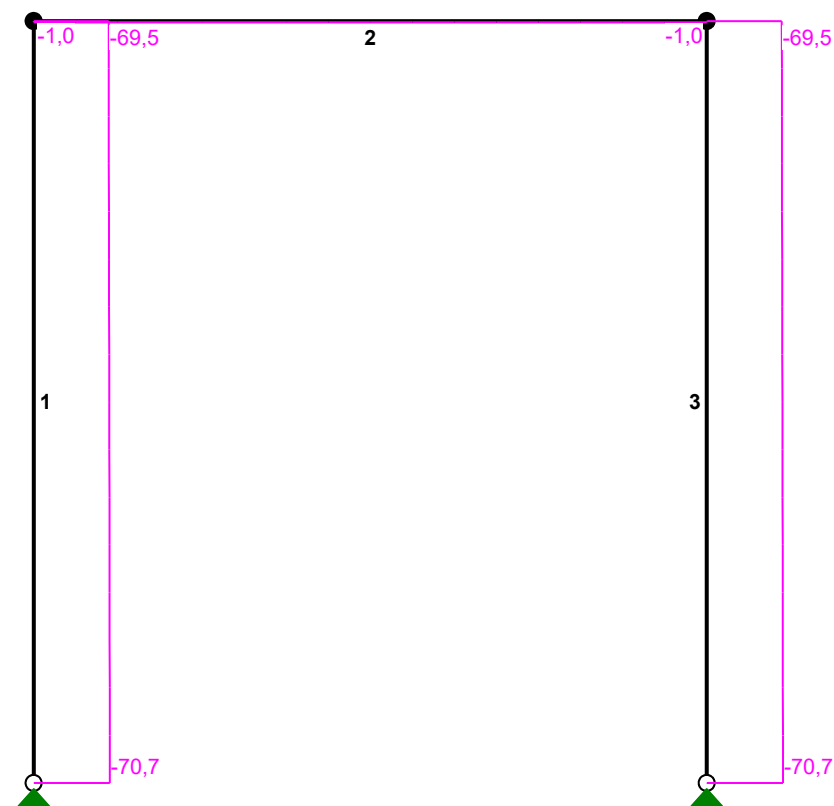


TNĄCE:





NORMALNE:

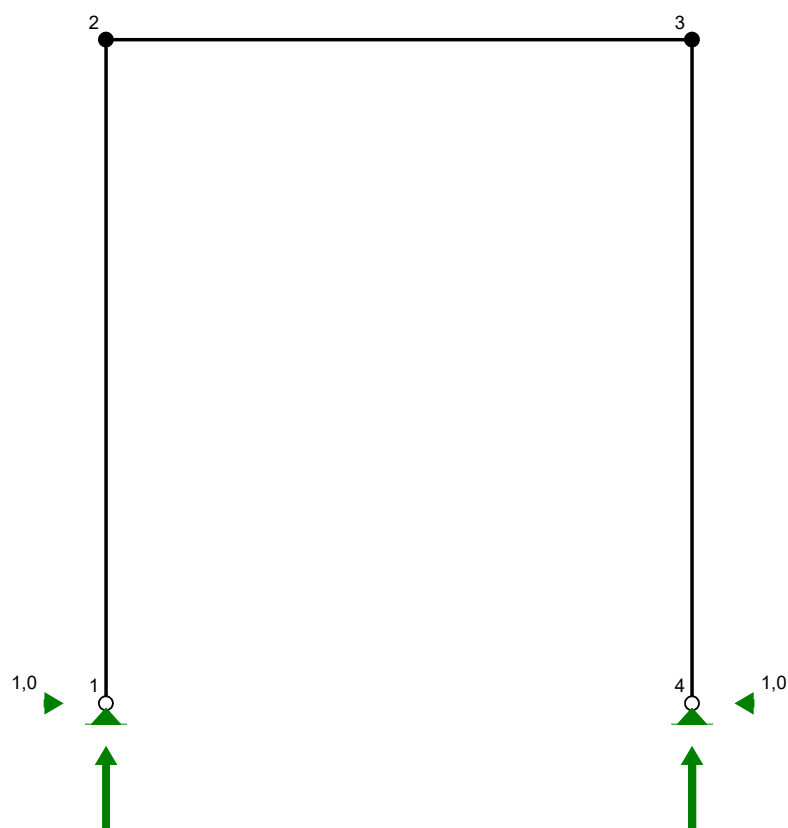


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,0	-1,0	-70,7
	1,00	3,000	-3,0	-1,0	-69,5
2	0,00	0,000	-3,0	69,5	-1,0
	0,50	1,325	<b>43,1*</b>	0,0	-1,0
	1,00	2,650	-3,0	-69,5	-1,0
3	0,00	0,000	-3,0	1,0	-69,5
	1,00	3,000	-0,0	1,0	-70,7

\* = Wartości ekstremalne

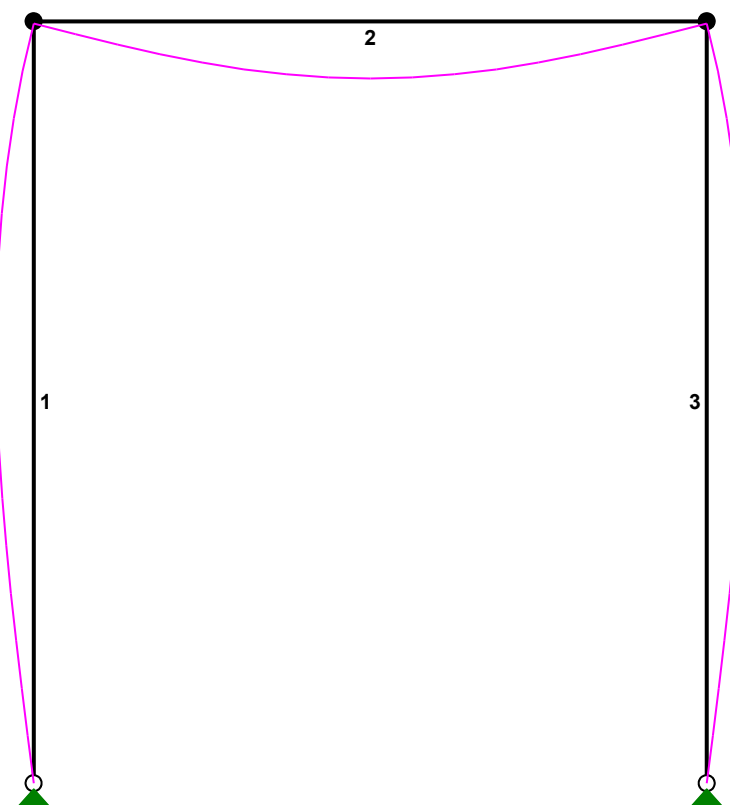
REAKCJE PODPOROWE:



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

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	1,0	70,7	70,7	
4	-1,0	70,7	70,7	

PRZEMIESZCZENIA:



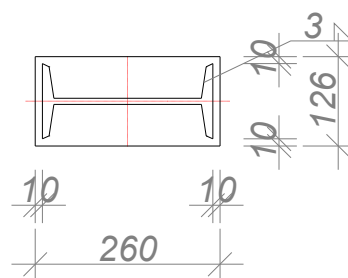
**DEFORMACJE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F <sub>Ia</sub> [deg]:	F <sub>Ib</sub> [deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0000	-0,0000	0,190	-0,380	0,0038	784,2
2	-0,0002	-0,0002	-0,380	0,380	0,0056	472,2
3	-0,0000	-0,0000	0,380	-0,190	0,0038	784,2

#### STOPA ORAZ GŁOWICA SŁUPA STALOWEGO

#### POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: rama stalowa ; węzeł nr: 1



Siły przekrojowe w odległości  $l_0 = 0$  mm od węzła:  **$N = -70,7$  kN.**

Przyjęto blachę czołową o wymiarach  $260 \times 126$  mm i grubości  $t = 10$  mm ze stali St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

#### Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3$  mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 24,19 \text{ cm}^2, \quad A_v = 11,74 \text{ cm}^2, \quad I_x = 1987,7 \text{ cm}^4, \quad I_y = 111,1 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (1,0 / 11,74) \times 10 = 0,9 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{70,7 \times 10}{24,19} = -29,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma / \sqrt{2} = -29,2 / \sqrt{2} = -20,7 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235$  MPa, współczynnik  $\psi$  wynosi 0,70.

#### Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{\parallel} = 0,9$  MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{20,7^2 + 3 \times (0,9^2 + 20,7^2)} = 28,9 < 215 = f_d$$

#### Największe naprężenia prostopadłe:

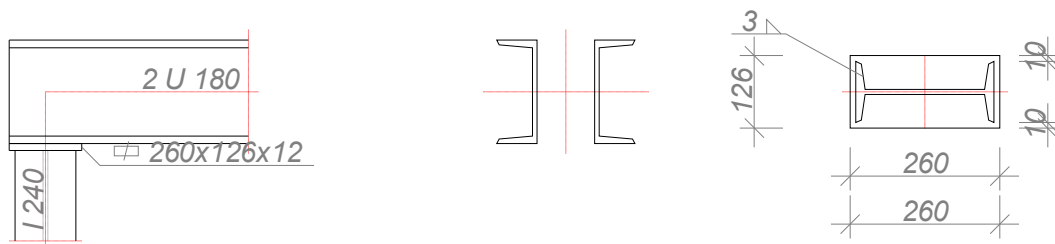
$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{70,7 \times 10}{24,19} = -29,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma / \sqrt{2} = 20,7 < 215 = f_d$$

Głowica słupów podobnie jak stopa winna być wykonana z blachy stalowej o gr. 12 mm spawanej do słupa spoinami pachwinowymi o grubości  $a=3,0$  mm

Gałęzie nadproża winny być również przyspawane do głowicy słupa za pomocą spoin pachwinowych o grubości  $a = 3$  mm.

Wg. poniższego rysunku



#### UWAGA :

Nadproże oraz słupy w otworze o szerokości światła wynoszącego 1,68 m należy wykonać podobnie jak dla otworu 2,65 m

#### Poz 1.4. Nadproże stalowe nad drzwiami wewnętrznymi .

Jako konstrukcję nadproża przyjęto belkę stalową z dwóch ceowników normalnych  $2 \times [100$  opartych na istniejących ścianach z cegły pełnej o grubości 25,0 cm

Zebranie obciążeń ( na 1.0 mb nadproża ).

OBCIĄŻENIA	$q_0$
	[kN/m.]

Ściana z cegły pełnej o gr. 25,0 cm 0,25 x ( 1,3) x 21,0 x 1,2	8,2
Wieniec żelbetowy 0,25 x 0,26 x 24,0 x 1,1	1,7
Tynki cem.-wap. zewnętrzne i wewnętrzne 0,015 x 2 x 1,3 x 19,0 x 1,3	0,96
Nadproże stalowe 0,2 x 2 x 1,3	0,52
	11,38

**Do dalszych obliczeń przyjęto  $q=12,0$  kN/m**

Długość obliczeniowa

$$l_o = 0,95 \times 1,05 = 1,0 \text{ m.}$$

Maksymalny moment przęsłowy :

$$M_{\max} = ql^2/8$$

$$M_{\max} = 12,0 \times 1,0^2 / 8 = 1,5 \text{ kNm}$$

$$\text{Reakcje podporowe } R_a = R_b = ql/2 = 12,0 \times 1,0 / 2 = 6,0 \text{ kN}$$

Przyjęto nadproże stalowe wykonane z dwóch ceowników normalnych 2 x {100 o następujących parametrach statyczno-wytrzymałościowych :

$$W_x = 41,2 \times 2 = 82,4 \text{ cm}^3, J_s = 206 \times 2 = 412 \text{ cm}^4,$$

$$R_a = 215 \text{ Mpa},$$

Sprawdzenie wytrzymałości granicznej nośności

$$M_o/W_x < R_a$$

$$1,5 \times 10^{-3} / 82,4 \times 10^{-6} = 20,0 \text{ Mpa} < 215 \text{ Mpa}$$

Warunek nośności granicznej jest spełniony .

Sprawdzenie ugięcia

$$\text{dla } l/h = 1,0 / 0,1 = 10,0 < 20$$

$$f = f_M = 5 / 384 ( ql^4 / E_m J )$$

$$f = 5 / 384 \times ( 12,0 \times 1,0^4 / 205 \times 10^6 \times 4,12 \times 10^{-6} ) = 0,0002 \text{ m.}$$

$$f = 0,02 \text{ cm}$$

$$f_{\text{dop}} = l / 350 = 1,0 / 350 = 0,3 \text{ cm} > f = 0,02 \text{ cm}$$

warunek nośności granicznej użytkowania jest spełniony

### 3.2

### KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA PRAC PRZY OSADZANIU STALOWYCH NADPROŻY

**Kolejność wykonywanych prac , przy osadzaniu stalowych nadproży o rozp. l= 2,65 m oraz l= 1,68 m :**

Wykuć pionową bruzdę w ścianie przez cały przekrój ściany w celu osadzenia słupów stalowych z dwuteowników I240. Bruzdę wykuć tylko na niezbędną szerokość konieczną do osadzenia słupów stalowych. Bruzda winna mieć wysokość od wieńca stropu nad kondygnacją niższą do wysokości nieprzekraczającej wysokość otworu tj do h=3,0 m od poziomu wieńca stropu

Osadzić słup stalowy w wykutej bruzdzie na uprzednio przygotowanym podkładzie z zaprawy cementowej ( w celu równomiernego przeniesienia obciążeń ze słupa na wieniec stropu) Słup winie mieć w środku swojej wysokości nawiercony otwór o średnicy 14 mm w celu umieszczenia w nim stalowej śruby kotwiącej rozporowej zagłębionej w ścianie w celu późniejszego ustabilizowania słupa w otworze

Słup zaklinować klinami drewnianymi w celu uniemożliwienia jego odchyleniom od pionu.

Po osadzeniu obydwu słupów można przystąpić do następnego etapu jakim jest osadzenie nadproża.

Dokonać podparcia stropów wewnątrz pomieszczeń piętra stemplami drewnianymi lub stalowymi rozporowymi poprzez belki drewniane co najmniej o przekroju 10 x 10 cm . Podparcia dokonać w odległości 80 - 100 cm od osi ściany rozbieranej oraz na długości co najmniej 500 cm (symetrycznie od osi rozbieranego otworu ). Ewentualne nierówności między belkami (kantówkami), a powierzchnią stropu uzupełnić klinami drewnianymi.

Po dokonaniu podparcia stropu (stropodachu), można przystąpić do wykucia bruzdy pod osadzenie stalowego ceownika 218 od strony jednego pomieszczenia . Bruzdę należy wykuć z jednej strony ściany (zewnątrznej powierzchni ) do głębokości nie większej niż 8 cm grubości ściany od jej płaszczyzny zewnętrznej. Oczyszczyć ją z gruzu , osadzić ceownik ( z nawierconymi już otworami pod śruby . Otwory nawiercić w dwóch miejscach – w 1/3 rozpiętości nadproża ) zaklinowując go stalowymi klinami i dokładnie obetonowując od góry .

Oparcie nadproża na słupach stalowych należy zabezpieczyć sawaniem gałęzi do głowicy słupa soinami pachwinowymi o gr. a = 3 mm.

Następnie można przystąpić do wykucia bruzdy po drugiej stronie ściany w celu osadzenia kolejnego (drugiego) ceownika 180 ( należy wykonać te same czynności co w pkt.2) Skręcając jednocześnie te dwa ceowniki ze sobą śrubami co najmniej M - 12 o długości l=13,0 cm .

Po dokładnym skręceniu obydwu dźwigarów ceowych , można przystąpić do bardzo starannego i dokładnego wypełnienia betonem szczeliny powstałej między górną półką dwuteowników a ścianą znajdującą się nad stalowym nadprożem . Dokładnego wypełnienia dokonać należy betonem klasy co najmniej C20/25 , po wcześniejszym powleczeniu ceowników siatką tynkarską .

Po upływie co najmniej 3- ech dni od zabetonowania nadproża, można przystąpić do rozebrania fragmentu ściany pod nadprożem uważnie obserwując stan sąsiednich fragmentów ścian, jak i stropów. Ścianę pod nadprożem ostrożnie rozbierać od góry w kierunku dołu ( nie wolno wykuwać ściany od spodu i burzyć ją w całym fragmencie jednocześnie ) z zachowaniem szczególnej uwagi , aby nie naruszyć samego nadproża jak i ściany sąsiedniej pełniącej rolę podpory .Rozebranie ścian należy wykonać poprzez rozcięcie pionowych , krawędzi otworu .

Przed tynkowanie należy zakotwić słup stalowy do ściany stalowymi kotwami rozporowymi o długości zakotwienia min 8 cm . W tym celu ma pomóc wykonany wcześniej w słupie otwór o średnicy 14 mm

Po wykuciu można przystąpić do otynkowania powstałego otworu oraz po wyszpaldowaniu samego nadproża otynkować również nadproże z użyciem np. siatki tynkarskiej lub obudować powstałe ościeże otworu płytami kartonowo – gipsowymi.

Po upływie co najmniej 14-u dni od zabetonowania nadproża oraz wykucia otworu w ścianie , można przystąpić do rozstemplowywania stropów. Cały czas należy dokładnie obserwować stan stropów oraz ścian podporowych

### **Kolejność wykonywanych prac , przy osadzaniu stalowych nadproży o rozp. l= 0,95 m :**

Dokonać podparcia stropów wewnątrz pomieszczeń piętra (z zachowaniem osi podparcia) stemplami drewnianymi lub stalowymi rozporami poprzez belki drewniane co najmniej o przekroju 10 x 10 cm . Podparcia dokonać w odległości 80 - 100 cm od osi ściany rozbieranej oraz na długości co najmniej 500 cm (symetrycznie od osi rozbieranego otworu ). Ewentualne nierówności między belkami (kantówkami), a powierzchnią stropu uzupełnić klinami drewnianymi.

Po dokonaniu podparcia stropu parteru, można przystąpić do wykucia bruzdy pod osadzenie stalowego ceownika 100 od strony pomieszczenia. Bruzdę należy wykuć z jednej strony ściany (zewnątrznej powierzchni ) do głębokości nie większej niż 3,0 cm ponad szerokość półeczki ceownika. Oczyszczyć ją z gruzu , osadzić ceownik ( z nawierconymi już otworami pod śruby . Otwory nawiercić w dwóch miejscach – w 1/4 rozpiętości belki w odległości od każdej z podpór ) zaklinowując go stalowymi klinami i dokładnie obetonowując od góry i dołu ( szczególnie w miejscach jego stałego i docelowego oparcia) .

Oparcie nadproża na ścianach winno wynosić przynajmniej 15,0 cm po obu stronach wykuwanego później otworu,. Beton użyty do uzupełnienia szczelin pod stopką nadproża winien być klasy co najmniej C20/25.

Następnie można przystąpić do wykucia bruzdy po drugiej stronie ściany w celu osadzenia kolejnego ( drugiego) ceownika 100 ( należy wykonać te same czynności co w pkt.2) Skręcając jednocześnie te dwa ceowniki ze sobą śrubami co najmniej M - 12 o długości l=15,0 cm .

Po dokładnym skręceniu obydwu dźwigarów ceowych, można przystąpić do bardzo starannego i dokładnego wypełnienia betonem szczeliny powstałej między górną półką ceowników a ścianą znajdującą się nad stalowym

nadprożem . Dokładnego wypełnienia dokonać należy betonem klasy co najmniej C20/25 , po wcześniejszym powleczeniu ceowników siatką tynkarską .

Po upływie co najmniej 3- ech dni od zabetonowania nadproża , można przystąpić do rozebrania fragmentu ściany pod nadprożem uważnie obserwując stan sąsiednich fragmentów ścian, jak i stropów. Ścianę pod nadprożem ostrożnie rozbierać od góry w kierunku dołu ( nie wolno wykuwać ściany od spodu i burzyć ją w całym fragmencie jednocześnie ) z zachowaniem szczególnej uwagi , aby nie naruszyć samego nadproża jak i ściany sąsiedniej pełniącej rolę podpory .Rozebranie ścian należy wykonać poprzez rozcięcie pionowych , krawędzi otworu. Wykuwanie mechaniczne może naruszyć strukturę ściany w jej części ościeżowej.

Po wykuciu można przystąpić do otynkowania powstałego otworu oraz po wyszpałdowaniu samego nadproża otynkować również nadproże z użyciem np. siatki tynkarskiej .

Po upływie co najmniej 14-u dni od zabetonowania nadproża oraz wykucia otworu w ścianie , można przystąpić do rozstemplowywania stropów. Cały czas należy dokładnie obserwować stan stropów oraz ścian podporowych

<b>3.3</b>	<b>OCENA NOŚNOŚCI STROPU W MIEJSCU OBCIĄŻENIA KAPSUŁA DYDAKTYCZNĄ</b>
------------	---

Konstrukcja nośna stropów wykonana jest prefabrykowanych płyt żelbetowych, kanałowych W narożnej części pomieszczenia dydaktycznego usytuowana będzie kapsuła badawcza o wadze ok. 700 kg. (7,0 kN). Wymiar kapsuły wynoszą 1,2 x 2,2 m co daje powierzchnię  $P=2,6 \text{ m}^2$ . Obciążenie na 1 m kw stropu od ciężaru kapsuły wynosi  $7,0 \text{ kN}/2,64 \text{ m}^2 = 2,65 \text{ kN/m}^2$ . Dla sal lekcyjnych obciążenia charakterystyczne wg. PN-82/B-02003 wynoszą  $q_{ch} = 2,0 \text{ kN/m}^2$ . Zatem obciążenie kapsułą o obciążeniu  $q_k = 2,65 \text{ kN/m}^2 < q_{dop} = 2,0 \times 1,5 = 3,0 \text{ kN/m}^2$  (gdzie wsp. obliczeniowy wynosi 1,5) .

Warunek nośności stropu jest zatem spełniony.

<b>4</b>	<b>OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI SANITARNYCH</b>
----------	---

Projektowana pracownia edukacyjna będzie wyposażona w następujące instalacje sanitarne:

- wodociągową i kanalizacyjną – istniejącą do rozbudowy i przebudowy,
- wentylacji grawitacyjnej – istniejącą, pozostawioną bez zmian,
- instalację centralnego ogrzewania – istniejącą, pozostawioną bez zmian,
- klimatyzację - nowoprojektowaną.

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- umowa,
- projekt architektoniczno-budowlany obiektu,
- ustalenia z użytkownikiem,
- informacja techniczna producentów urządzeń,
- obowiązujące normy i przepisy z zakresu objętego opracowaniem,
- aktualny stan prawny,
- wizja lokalna,
- inwentaryzacja dla potrzeb projektowania.

<b>4.1</b>	<b>INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA PRACOWNI EDUKACYJNEJ</b>
------------	--

<b>4.1.1</b>	<b>PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA</b>
--------------	---------------------------------------

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji wod-kan pracowni edukacyjnej w Szkole Podstawowej nr 6 w Wrześni realizowanej w ramach zadania „Centrum Edukacji Ekologicznej we Wrześni”.

W zakres projektu wchodzi wskazanie lokalizacji projektowanych przyborów i przewodów koniecznych do zaopatrzenia w wodę i odprowadzenia ścieków z Pracowni. Instalacja „zielonej ściany” jest tematem odrębnego opracowania.

<b>4.1.2</b>	<b>ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE</b>
--------------	-----------------------------

W ramach zadania projektuje się zainstalowanie poidelka – fontanny, oraz zamontowanie zlewu gospodarczego.

Warunkiem koniecznym montażu źródła jest posiadanie przez szkołę pozytywnego wyniku badania jakości wody nie starszego niż rok i obejmującego wybrane parametry objęte monitoringiem kontrolnym zgodnie z zakresem opisanym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017, poz. 2294) oraz wytyczne Narodowego Instytutu Zdrowia - PZH zawarte w opracowaniu pt. "Zasady udostępniania wody wodociągowej dzieciom w placówkach szkolno-wychowawczych - bezpieczne formy i zalecenia higieniczno-sanitarne".

W przypadku braku takich badań szkoła powinna zlecić ich przeprowadzenie przez jedno z zatwierdzonych laboratoriów, których lista znajduje się na stronie Państwowej Inspekcji Sanitarnej-Epidemiologicznej w zakładce Higiena Komunalna.

Dla projektowanej instalacji przyjęto następujące założenia:

- woda w instalacji wodociągowej Szkoły nadaje się do picia bez przegotowania,



- istniejące instalacje wod-kan są wystarczające dla projektowanego zakresu rozbudowy i przebudowy.

4.1.3	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I INSTALACYJNE</b>
-------	---

Zostanie zdemontowana umywalka i zlew w pomieszczeniu klasowym [1] wraz z orurowaniem.

W pomieszczeniu pomocniczym zamontowany zostanie zlew gospodarczy, służący do płukania mopa i do innych prac porządkowych, a pomieszczeniu Pracowni Edukacyjnej poidelko dla użytkowników.

Rozbudowa wewnętrznej instalacji wody zimnej wykonana będzie z rur z polibutyleny, miedzi lub polietylenu. Podejścia wodociągowe do przyborów należy prowadzić w bruzdach ściennych, z dostępem do armatury odcinającej. Podejścia wody do przyborów prowadzić na wysokości 0,60 m nad podłogą. Wejścia do baterii wykonać od dołu. Dla zlewu przewidziano baterię stojącą z zaworkiem kulowym i wężykiem metalowym, oraz wylewką na wężyku metalowym wysuwany.

Przewody należy zabezpieczyć otulinami z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ: przewody wody zimnej dla zabezpieczenia przed wykraplaniem się wilgoci - grubość izolacji 9 mm.

Instalację można wykonać również z innych materiałów, dopuszczonych do użytkowania dla wody pitnej.

Odływ ze zlewu i poidelka wykonać do istniejącego pionu kanalizacyjnego, wykorzystując istniejący trójnik od umywalki.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Schemat instalacji pokazano na rys.S1.

4.2	<b>INSTALACJA KLIMATYZACJI PRACOWNI EDUKACYJNEJ</b>
-----	---

4.2.1	<b>PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA</b>
-------	---------------------------------------

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji klimatyzacji pracowni edukacyjnej w Szkole Podstawowej nr 6 w Wrześni w ramach zadania „Centrum Edukacji Ekologicznej we Wrześni.

Niniejszy rozdział obejmuje projekt wykonawczy instalacji klimatyzacji – część technologiczna.

4.2.2	<b>ZAKRES CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ OPRACOWANIA</b>
-------	--

- określenie zapotrzebowania mocy chłodniczej pomieszczenia,
- rozwiązanie klimatyzacji pomieszczenia,
- dobór systemu klimatyzacji,
- dobór urządzeń i materiałów,
- instalacja freonowa i skroplinowa.

4.2.3	<b>ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE</b>
-------	-----------------------------

Dla projektowanej instalacji przyjęto:

- temperaturę zewnętrzną lata: + 32°C,
- temperaturę wewnętrzną w pomieszczeniach: + 24°C.

Zyski ciepła pomieszczeń określono w oparciu o następujące dane:

- położenie obiektu względem stron świata,
- wielkości przegród przezroczystych i nieprzezroczystych,
- charakterystyki przegród,
- liczbę użytkowników,
- mocy zainstalowanego sprzętu elektrycznego i oświetlenia,
- intensywności wymiany powietrza.

<b>4.2.4</b>	<b>BILANS MOCY CHŁODNICZEJ</b>
--------------	--------------------------------

Pracownia zostanie urządzona w istniejącym pomieszczeniu klasowym [1] o pow. 66,00 m<sup>2</sup> i kubaturze 208,56 m<sup>3</sup>, w pomieszczeniu powstałym w wyniku adaptacji części korytarza [2] o pow. 51,40 m<sup>2</sup> i kubaturze 162,42 m<sup>3</sup>, oraz istniejącym pomieszczeniu pomocniczym [3] o pow. 14,00 m<sup>2</sup>. Ze względu na różną funkcję, pomieszczenia te potraktowano w obliczeniach zapotrzebowania mocy chłodniczej oddzielnie.

Zapotrzebowanie mocy chłodniczej pomieszczeń określono przy uwzględnieniu zysków ciepła od wszystkich możliwych źródeł ciepła, zarówno zewnętrznych jak i wewnętrznych.

Przy obliczaniu zysków ciepła pomieszczeń przyjęto następujące źródła energii:

- od nasłonecznienia przez promieniowanie,
- od oświetlenia,
- od urządzeń elektrycznych,
- od osób,
- od powietrza zewnętrznego z infiltracji.

Pracownia znajduje się na ostatnim piętrze budynku z oknami o pow.  $\Sigma$  15,64 m<sup>2</sup> wychodzącymi na południowy zachód w byłym pom. klasowym [1] i na południowy wschód w pomieszczeniu adaptowanym [2] o pow.  $\Sigma$  7,82 m<sup>2</sup>. Okna zewnętrzne zostaną wyposażone w żaluzje wewnętrzne. Przewiduje się jednoczesne użytkowanie pracowni przez max. 50 osób.

Przyjęto wymianę powietrza w ilości 30 m<sup>3</sup>/h dla każdego użytkownika.

Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej pomieszczenia wg obliczeń wyniesie:

- dla pomieszczenia ze sprzętem audiowizualnym [1] - ok. 7,8 kW,
- dla pomieszczenia z „zieloną ścianą” [2] – ok. 4,8 kW.

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej pom. [1] wyniesie max dla chłodzenia - 2,29 kW, dla grzania - 2,46 kW; dla pom. [2] odpowiednio dla chłodzenia/grzania – 1,56/1,61 kW.

<b>4.2.5</b>	<b>ROZWIĄZANIE KLIMATYZACJI POMIESZCZENIA</b>
--------------	---

Pomieszczenia mają sprawnie działającą wentylację grawitacyjną i instalację grzewczą. Zadaniem klimatyzacji jest utrzymanie założonej temperatury i wilgotności w pomieszczeniu Pracowni. Zdecydowano o wyborze klimatyzacji miejscowej, w której pomieszczenia [1] i [2] potraktowano odrębnie, montując w każdym z nich jednostkę wewnętrzną typu split o mocy nominalnej 7,8 kW (0,9 – 8,5 kW) i 4,5 kW (0,9 – 6,0 kW), i współpracujących z nimi jednostkami zewnętrznymi, zamontowanymi na wspornikach na ścianie zewnętrznej. Usytuowanie jednostek, przebieg i średnice przewodów freonowych oraz przewodów skroplinowych pokazano na rzucie pomieszczenia (rys. S2). Włączenie przewodu skroplinowego do pionu kanalizacyjnego dokonać poprzez syfon. Odpływy skroplin z jednostek zewnętrznych sprowadzić na

połączyć dachu przybudówki, zachowując odstęp min. 25 cm od powierzchni dachu do końca rurek skroplinowych, by uniknąć zasypania śniegiem lub przymarznięcia skroplin.

4.2.6	DOBÓR URZĄDZEŃ
-------	----------------

Dobrano następujące zestawy klimatyzatorów ściennych:

Klimatyzator LG Big Capacity Inverter V UJ30 7,8 kW dla Sali audiowizualnej [1] o parametrach:

wydajność	chłodzenie min/nom/max	3,5/7,8/8,5 kW
	grzanie min/nom/max	4,0/8,4/9,2 kW
zasilanie		220-240/50/1
pobór mocy (zestaw)	chłodzenie nom	2,29 kW
	grzanie nom	2,46 kW
jednostka wewnętrzna		UJ.30.NV2
pobór mocy (j.wewn.)	min/max	50/140W
klasa sezonowej wydajn. energ. chłodzenie/grzanie		A <sup>++</sup> /A
przepływ powietrza	wys/śr/niskie	1380/1200/1080 m <sup>3</sup> /h
ilość skroplin		3,0 l/h
wymiary (obudowa)	szerxwysxgł	1190x346x265 mm
waga		15,7 kg
jednostka zewnętrzna		UU30W.U42
	sprężarka dwu-rotacyjna BLDC	
	przepływ powietrza	3480 m <sup>3</sup> /h
	poziom ciśn. akust. chłodzenie/grzanie	48/52 dBA
	wymiary szerxwysxgł	950x834x330 mm
	waga	60,0 kg

—

Dla pomieszczenia [2] dobrano Klimatyzator LG Standard Inverter V P18EL 5,0 kW o następujących parametrach:

wydajność	chłodzenie min/nom/max	0,9/5,2/6,0 kW
	grzanie min/nom/max	0,9/6,3/9,0 kW
zasilanie		220-240/50/1
pobór mocy (zestaw)	chłodzenie nom	1,56 kW
	grzanie nom	1,61 kW
	jednostka wewnętrzna	
klasa sezonowej wydajn. energ. chłodzenie/grzanie		A <sup>++</sup> /A <sup>+</sup>
przepływ powietrza	niskie/śr/wysokie	630/750/870 m <sup>3</sup> /h
ilość skroplin		1,8 l/h
wymiary (obudowa)	szerxwysxgł	1090x330x248 mm
waga		14,0 kg
	jednostka zewnętrzna	

sprężarka rotacyjna BLDC

przepływ powietrza 1920 m<sup>3</sup>/h

poziom ciśn. akust. chłodzenie/grzanie 42/54 dBA

wymiary szerxwysxgł 770x545x288 mm

waga 34.0 kg

Oba klimatyzatory posiadają następujące cechy:

- potrójny filtr powietrza,
- filtr antyalergiczny,
- funkcja JET COOL (super szybkie schładzanie),
- zdrowe odwilżanie,
- automatyczny tryb „snu”
- 24 godzinny timer,
- funkcja gorącego startu,
- automatyczne oczyszczanie AUTO CLEAN,
- funkcja AUTO SWING,
- automatyczna zmiana trybu pracy.
- niski poziom hałasu
- pilot na podczerwień z dużym, czytelnym podświetlanym wyświetlaczem,
- antykorozyjne złote lamele,
- kontrola kierunku nawiewu,
- ekologiczny czynnik chłodniczy R410A.

Pozostałe dane dostępne są w kartach katalogowych urządzeń.

4.2.7	PRZEWODY FREONOWE I SKROPLINOWE
-------	---------------------------------

Przewody o średnicach podanych na rzucie Pracowni poprowadzić wraz z okablowaniem w listwach montażowych. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, w ścianie zewnętrznej – uszczelnione. Przewody skroplinowe prowadzić ze spadkiem i włączyć do pionu kanalizacyjnego poprzez syfon.

Schemat instalacji pokazano na rys.S2.

<b>5</b>	<b>OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH</b>
----------	---

<b>5.1</b>	<b>ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE</b>
------------	-----------------------------

do projektu instalacji elektrycznej przy projekcie pracowni edukacyjnej w Szkole Podstawowej nr 6 we Wrześni w ramach zadania pod nazwą „Centrum edukacji ekologicznej we Wrześni”

<b>5.2</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA</b>
------------	-----------------------------

- Zlecenie inwestora
- Podkład architektoniczny w skali 1:100
- Podkład geodezyjny w skali 1:500
- Obowiązujące przepisy i normy

<b>5.3</b>	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b>
------------	------------------------------

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne w Szkole Podstawowej nr 6 we Wrześni.

<b>5.4</b>	<b>ZAKRES PROJEKTU</b>
------------	------------------------

- włz-ty, rozdzielnice elektryczne w budynku
- instalacja oświetlenia podstawowego wewnętrznego,
- instalacja gniazd 230V i 400V
- instalacje niskoprądowe
- instalacja ochrony przepięciowej
- instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej.

<b>5.5</b>	<b>OPIS TECHNICZNY</b>
------------	------------------------

<b>5.5.1</b>	<b>ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ</b>
--------------	--

Zasilanie budynku odbywa się poprzez przyłącze elektroenergetyczne kablowe zakończone złączem ZK3. Zabezpieczenie główne oraz układ pomiarowy zlokalizowane są w istniejącej rozdzielnicy RG w piwnicy.

<b>5.5.2</b>	<b>ROZDZIELNICE 0,4 kV</b>
--------------	----------------------------

5.5.2.1	ROZDZIELNICA TE+RG
---------	--------------------

W miejsce istniejącej tablicy TE zabudować nową rozdzielnicę TE+RG. Projektowaną rozdzielnicę TE+RG wykonać wg załączonego schematu rysunek nr E-04.

Rozdzielnica TE+RG zbudowana jest z części TE, z której zasilane są istniejące obwody oraz z części RG zasilającej obwody elektryczne w części projektowanej.

Część TE składa się z pola zasilającego wyposażonego w główny wyłącznik o prądzie 63A pełniącym jednocześnie funkcję wyłącznika przeciwpożarowego. Szyne uziemiającą rozdzielniczy należy połączyć z instalacją uziemiającą budynku. Jako rozdzielnicę zastosować szafę wnękową. Wyposażenie aparatu przedstawił rysunek nr E-04. W rozdzielniczy zainstalować lampki sygnalizujące obecność napięcia, zabezpieczenia nadmiarowoprądowe poszczególnych obwodów.

Część RG składa się z pola zasilającego wyposażonego w główny wyłącznik o prądzie 40A. Szyne uziemiającą rozdzielniczy należy połączyć z instalacją uziemiającą budynku. Jako rozdzielnicę zastosować szafę wnękową. Wyposażenie aparatu przedstawił rysunek nr E-04. W rozdzielniczy zainstalować lampki sygnalizujące obecność napięcia, zabezpieczenia nadmiarowoprądowe poszczególnych obwodów, wyłączniki różnicowo-prądowe  $\Delta I = 30\text{mA}$ .

5.5.2.2	ROZDZIELNICA TW
---------	-----------------

W rozdzielni głównej w szafie TBE należy doposażyć wolne pole o bezpieczniki oraz zabezpieczenia poszczególnych wind zgodnie z rysunkiem nr E-05. Z zabezpieczeń należy wyprowadzić wlv-ty do szaf sterowniczych zlokalizowanych przy poszczególnych windach przewodami typu YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup>. Trasę kabli oraz lokalizację szaf sterowniczych przedstawił rysunek nr E-02 i E-03.

5.5.3	INSTALACJA ODBIORCZA
-------	----------------------

5.5.3.1	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO W POMIESZCZENIACH
---------	---

Instalację oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodami kabelkowymi typu YDY o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> i izolacji 750V.

– pomieszczenia wewnętrzne

W pomieszczeniach zastosować oprawy przeznaczone do sufitów na źródła światła LED o zróżnicowanym kształcie i mocy wg aranżacji wnętrza,

Załączanie oświetlenia przy pomocy włączników zainstalowanych przy wejściu do pomieszczenia.

Szczegóły wykonawcze instalacji odbiorczej – wg załączonych schematów zasadniczych.

Wyboru producenta opraw oraz osprzętu instalacyjnego dokonać po konsultacji z Inwestorem (Użytkownikiem).

Wysokość instalowania łączników 1,4m od podłogi.

5.5.3.2	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH
---------	-------------------------------

– gniazda wtyczkowe ogólne

Cała sieć elektryczna będzie wykonana przewodami YDYp (izolacja 750V) podtynkowo lub w rurkach z polichlorku winylu w tynku z osprzętem podtynkowym. Gniazda wtyczkowe montować na wysokości 0,3m.

– **gniazda wtyczkowe komputerowe**

W instalacji elektrycznej wydzielono gniazda służące dla zasilania punktów PEL. W miejscach wskazanych na rzutach należy zabudować gniazda końcowe typu DATA.

	5.5.3.3	KLIMATYZACJA
--	---------	--------------

Pomieszczenia zostaną wyposażone w klimatyzację. Zasilanie elementów klimatyzacji przewidziano z rozdzielni TE+RG z części przewidzianej dla zasilania klimatyzacji.

	5.5.3.4	INSTALACJE NISKOPRĄDOWE
--	---------	-------------------------

W pomieszczeniach projektuje się instalację komputerową. W tym celu należy zabudować w szafce RACK dodatkowe przełączniki sieciowe/switch 24 portowe z portami 10/100/1000Mbit zarządzalne – 2szt. W szafce zbiegać się będą kable z gniazd teletechnicznych zamontowanych w projektowanych pomieszczeniach budynku. W szafce znajduje się komora przyłączeniowa kabli oraz miejsce na zamontowanie pozostałych urządzeń. W szafce należy zamontować również pozostałe elementy instalacji niskoprądowych, np.: rejestratory systemu CCTV IP.

W budynku w miejscach wskazanych na rzutach zamontować gniazda komputerowe oraz wykonać okablowanie. Zarówno gniazda końcowe jak i porty panelu oznaczyć w sposób trwały symbolami adresowymi.

- Instalacja komputerowa. Z szafy RACK z paneli krosowych należy wyprowadzić okablowanie zakończone gniazdami typu RJ45 oznaczonych na rzutach jako zestawy PEL. Każde gniazdo należy oznaczyć napisami zgodnie z przeznaczeniem. Instalację należy wykonać w topologii gwiazdистой przewodem UTP 4x2x0,5 kat 6e. Przewody należy prowadzić do zestawów oznaczonych na rzutach budynku zakończyć gniazdami teleinformatycznymi RJ 45 kat. 6e. W szafie RACK istnieje możliwość przełączenia zmiany przeznaczenia poszczególnych linii i gniazd.,
- Instalacja systemu CCTV IP oraz punktów dostępowych WiFi

	5.5.4	OCHRONA OD PORAŻEŃ
--	-------	--------------------

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. Zgodnie z normą PN-IEC-60364 jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosować samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez zabezpieczenia przetężeniowe dla urządzeń rozdzielczych, a dla obwodów rozdzielczych zabezpieczenia przetężeniowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o  $\Delta I_n = 30 \text{ mA}$ . Po wykonaniu instalacji należy wykonać, potwierdzone protokołarnie, pomiary skuteczności przyjętej ochrony od porażień.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C, projektowana instalacja w układzie TN-S. Rozdzielenie przewodu PEN na N i PE wykonać w RG, które dodatkowo uziemić. Wszystkie metalowe części elektrycznych urządzeń będą uziemione poprzez podłączenie ich do sieci uziemiającej. Dodatkowo wszystkie metalowe przewodzące konstrukcje są ze sobą trwale połączone dla wyrównania potencjałów.

Warunek zachowania ochrony przeciwporażeniowej z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych

$$R_a \leq 25V / I_a$$

gdzie:  $I_a$ - prąd zapewniający samoczynne zadziałanie

urządzenia ochronnego różnicowoprądowego

$R_a$ - suma rezystancji uziemienia i przewodów  
ochronnych

Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe serii P304, P302  $I=0,03A$

$$R_a \leq 25V / 0,03A = 833 \Omega$$

-zalecane  $R_a < 200 \Omega$

#### 5.5.5 OCHRONA OD PRZEPIĘĆ ATMOSFERYCZNYCH

Ochrona przepięciowa realizowana będzie jako dwustopniowa. W rozdzielnicy głównej za zabezpieczeniem w kierunku instalacji odbiorczej zainstalować ograniczniki przepięć typ 1 w przewodach fazowych - układ sieci TN-S. Ochrona urządzeń i systemów szczególnie wrażliwych na oddziaływanie przepięć i ważnych z punktu widzenia użytkownika, ze względu na straty jakie może przynieść ich uszkodzenie lub przestój (takie jak serwery, stanowiska komputerowe, kamery, centralki alarmowe, urządzenia kontroli dostępu, instalacja nagłaśniająca) wymaga zastosowania ochronników typ 3. Urządzenia - ograniczniki przepięć typ 3 zabudować w rozdzielni RKG zasilającej urządzenia teletechniczne.

#### 5.5.6 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

W obiekcie budowlanym należy wykonać główną szynę wyrównawczą i połączenia wyrównawcze główne.

Szynę zainstalować w tablicy RG. Połączenia wyrównawcze powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- główny przewód ochronny
- główną szynę uziemiającą
- rury zasilające instalacje wewnętrzne (np wody, gazu)
- metalowe elementy konstrukcyjne, urządzenia centralnego ogrzewania, systemy klimatyzacyjne jeżeli takie występują

Całość uziemić łącząc z uziomem instalacji odgromowej. Lokalne połączenia wyrównawcze należy wykonać w pomieszczeniach wyposażonych w basen natryskowy, brodzik, wannę. Wykonać przy użyciu przewodu LgY 10mm<sup>2</sup>.

#### 5.5.7 UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz niniejszą dokumentacją techniczną. Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości instalacji do eksploatacji.

Prace ziemne wykonać zgodnie z PN-E-05100-1, PN-E-05125-1, P SEP-E-003, 004. Kable w ziemi układać na głębokości 0,5 m na dnie rowu kablowego na 10-cio centymetrowej warstwie piasku linią falistą z nadładkiem 3 % oraz



zapasami po 2,5 m przy przepustach kablowych, pomiędzy kablami zasilającymi, sterowniczymi i sygnalizacyjnymi zachować 10 cm odległości przy ich układaniu we wspólnym rowie kablowym. Po ułożeniu kabli w rowie kablowym, należy je zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego grubości 15 cm i zabezpieczyć folią koloru niebieskiego. Przed zasypaniem każdy z kabli zaopatrzyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 5 m oraz koniecznie przy skrzyżowaniach, przepustach kablowych i innych miejscach charakterystycznych. Na oznaczniakach umieścić napisy zgodnie z PN-76/E-05125 określające rok ułożenia, relację skąd, dokąd przebiega, typ kabla, napięcie linii, właściciela. W miejscach skrzyżowania projektowanych kabli z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kable układać w osłonach otaczających z rur grubościennych PVC. W rejonie istniejących sieci podziemnych roboty należy wykonywać ręcznie w uzgodnieniu i pod nadzorem użytkownika sieci. Całość prac związanych z ułożeniem linii kablowych wykonać zachowując wymogi normy PN/E-05125-01 i 02 a w szczególności zachować wymagane normą odległości pionowe i poziome od innych urządzeń podziemnych.

Na trasie układania kabli wykonać zagęszczenie gruntu. Pomiary zagęszczenia gruntu dla każdego odcinka kabla potwierdzić protokołem.

Przewody wewnątrz pomieszczeń należy układać w tynku, w rurkach lub w korytkach kablowych. Sposób ułożenia należy dostosować do charakteru pomieszczenia i ustalić na etapie realizacji prac w uzgodnieniu z Inwestorem