

## **VIII. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**

### **OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO**

#### **DLA ZADANIA:**

#### ***ROZBUDOWA MIEJSKIEGO ZESPOŁU SZKÓŁ (MZS) ZNAJDUJĄCEGO SIĘ PRZY ULICY MARII SKŁODOWSKIEJ- CURIE W ŚWIERADOWIE ZDROJU.***

##### **1.1 Przedmiot inwestycji:**

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa budynku Miejskiego Zespołu Szkół w Świeradowie Zdroju.

Adres: ul. Marii Skłodowskiej Curie 2, 59-850 Świeradów Zdrój

Działka: 61/8 AM-10 obręb Świeradów Zdrój

Inwestor: Gmina Miejska Świeradów Zdrój, ul. 11 listopada 35, 59-850 Świeradów Zdrój

Stadium: Projekt architektoniczno- budowlany.

Jednostka projektowa: isba\_ GRUPA PROJEKTOWA sc ul. Artura Grottgera 16a, 51-630 Wrocław

##### **1.2 Podstawa opracowania:**

- Umowa z Inwestorem
- Program funkcjonalno-użytkowy dostarczony przez Inwestora
- Robocze ustalenia z przedstawicielami Inwestora
- Mapa do celów projektowych zaktualizowana w styczniu 2016
- Techniczne badania podłoża gruntowego wykonane przez Usługi geologiczno-projektowe i ochrony środowiska Wojciech Zawisław, ul. Góralska 46, Wrocław, w grudniu 2015.
- Inwentaryzacja stanu istniejącego wykonana przez isba\_ GRUPA PROJEKTOWA w grudniu 2015

##### **1.3 Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest dokumentacja projektowa dla potrzeb rozbudowy istniejącego budynku Miejskiego Zespołu Szkół znajdującego się na terenie działki 61/8 AM-10 obręb Świeradów Zdrój znajdującej się przy ul. Marii Skłodowskiej- Curie 2 w Świeradowie Zdroju.

Zakres opracowania obejmuje rozbudowę szkoły o nowy blok dydaktyczny zawierający 4 pomieszczenia klas wraz z zapleciami, pomieszczenia sanitarne oraz przestrzenie komunikacyjne.

## **2 PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU**

### **2.1 Przeznaczenie obiektu**

Projektowany obiekt stanowi rozbudowę istniejącego budynku szkolnego. Przeznaczony jest do pełnienia funkcji edukacyjnej – w projektowanej części znajdować się będą pomieszczenia pracowni fizycznej i chemicznej, dwie klasy „zwykłe”, pomieszczenia zapleczy, węzeł sanitarny oraz niezbędne przestrzenie komunikacyjne.

## 2.2 Dane ogólne obiektów

Powierzchnia zabudowy łącznika przewidzianego do rozbiórki	80 m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy projektowanego budynku	357.29 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa projektowanego budynku	616.85 m <sup>2</sup>
Kubatura projektowanego budynku	3071.4 m <sup>3</sup>
Wysokość projektowanego budynku (do attyki)	8.63 m
Liczba kondygnacji	2

## 2.3 Zestawienie powierzchni pomieszczeń

Podano na rzutach odpowiednich kondygnacji

## 2.4 Struktura zatrudnienia

W projektowanej części budynku przewiduje się zatrudnienie około 5 osób. Nauczyciel pracujący w projektowanych klasach korzystać będą z pomieszczeń socjalnych zlokalizowanych w istniejącej części szkoły. Nauczyciele wf korzystać będą z istniejących pomieszczeń w obrębie bloku szatniowo- sanitarnego przy sali gimnastycznej.

## 3 ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE

Nie dotyczy.

## 4 FORMA I FUNKCJA OBIEKTÓW PROJEKTOWANYCH

### 4.1 Istniejące obiekty kubaturowe

Na działce znajduje się istniejący zespół oświatowy składający się z głównego budynku szkolnego, łącznika, sali gimnastycznej z zapleczem sanitarno- szatniowym oraz wydzielonego budynku biblioteki.

Zespół pochodzi z lat 60 XX wieku i stanowi typowe rozwiązanie szkolne – tak zwaną „tysiąclatkę”. W związku z dużym spadkiem terenu występującym w obrębie działki poszczególne elementy szkoły posadowiono tarasowo na różnych poziomach. Najniżej znajduje się główny budynek szkolny usytuowany poprzecznie w stosunku do spadku zbocza. Sala gimnastyczna ulokowana jest na wyższym tarasie – na poziomie..

W obrębie łącznika zlokalizowanego prostopadle do głównego budynku szkoły oraz do sali gimnastycznej znajdują się schody wyrównawcze umożliwiające pokonanie różnicy poziomów.

Główne wejście do budynku szkolnego znajduje się w elewacji północnej – ze względu na spadek zbocza wejście z poziomu terenu prowadzi na poziom piwnicy, a wejście na poziom parteru dostępne jest poprzez schody zewnętrzne.

## **4.2 Projektowane rozwiązania funkcjonalne**

Projektowaną nowy blok klas i pracowni zlokalizowano po południowej stronie istniejącego głównego budynku szkolnego – między jego południową elewacją a północną elewacją Sali gimnastycznej. Ze względu na uwarunkowania związane z przesłanianiem i zacienianiem nowy blok odsunięto od istniejącego budynku szkolnego o ok. 6 m

Nowy blok przylega do północnej elewacji Sali gimnastycznej.

Założono rozbiórkę istniejącego łącznika i realizację w jego miejscu nowego łącznika dwukondygnacyjnego.

Projektowaną część zespołu szkolnego zaprojektowano jako dwukondygnacyjną.

Dostęp do dolnej kondygnacji odbywa się z kondygnacji parteru szkoły istniejącej. W projektowanym łączniku zaprojektowano schody wyrównawcze.

Poziom  $\pm 0.00 = +488.67$  stanowi poziom parteru projektowanej części budynku.

Dostęp do istniejącej sali gimnastycznej oraz do zaplecza szatniowo- sanitarnego, które usytuowane są na poziomie  $+0.92$  odbywa się poprzez dodatkowe schody wyrównawcze.

Na parterze nowej części zlokalizowano dwa pomieszczenia edukacyjne: pracownię chemiczną oraz pracownię biologiczną, pomieszczenia zapleczy dla obu sal oraz magazyn- służący jako pomieszczenie pomocnicze dla sali sportowej. Między salami a ścianą sali sportowej znajduje się hall z ciągiem schodów łączących obie kondygnacje nowej części budynku.

Układ funkcjonalny piętra zbliżony jest do układu funkcjonalnego parteru- między salami edukacyjnymi zlokalizowano tam węzeł sanitarny z toaletami męską, damską oraz dla osób niepełnosprawnych. Dostęp na kondygnację piętra odbywa się poprzez bieg schodów w nowej części oraz poprzez drugą kondygnację łącznika. Wejście na drugą kondygnację łącznika z istniejącego budynku szkoły prowadzi z istniejącego spocznika klatki schodowej.

## **4.3 Forma architektoniczna projektowanego budynku**

Projektowaną część budynku zaprojektowano jako kompozycję trzech brył, z których każda oparta jest na rzucie prostokąta. Bryła pierwsza to hall stanowiący połączenie między istniejącym budynkiem a salą gimnastyczną, ukształtowany na rzucie prostokąta o wymiarach. Dach hallu ukształtowano w spadku o nachyleniu 15 stopni w kierunku istniejącego budynku szkoły.

Druga bryła to blok mieszczący klasy i zaplecza – kryty również jednospadowym dachem o nachyleniu 15 stopni.

Trzecia bryła, znajdująca się między blokiem sal a istniejącą salą gimnastyczną to prostopadłościan o podstawie 4.7m x 19.5m mieszczący hall oraz klatkę schodową.

Elewacje szczytowe projektowanej części budynku mają kształt trapezu, którego górna krawędź stanowi odzwierciedlenie kąta nachylenia dachu.

W obu elewacjach szczytowych na każdej z kondygnacji zaprojektowano otwory okienne w układzie poziomym.

Elewacja równoległa do istniejącego budynku szkoły pozbawiona jest otworów okiennych. Na kondygnacji parteru zaprojektowano w niej podcięcie stanowione podcień zabezpieczający wyjście z budynku.

Elewacje wykończone są tynkiem akrylowym na siatce w kolorze białym.

## **5 KONSTRUKCJA**

### **5.1 Założenia konstrukcyjne.**

#### **5.1.1 WARUNKI GRUNTOWE.**

Budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne rozpoznano badaniami geotechnicznymi przeprowadzonymi przez „Usługi geologiczno-projektowe i ochrony środowiska Wojciech Zawisławski”, 53-610 Wrocław, ul.Górska 46 w grudniu 2015r. Wyniki badań przedstawione zostały w opracowaniu „Opinia geotechniczna z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby rozbudowy Miejskiego Zespołu Szkół przy ul. M. Skłodowskiej Curie 2 w Świeradowie-Zdroju.

W trakcie badań wykonano 3 odkrywki gruntu. Wykonano 1 odkrywkę do głębokości 1,30 m p.p.t. oraz 2 odkrywki do głębokości 1,80 m p.p.t.

Górną warstwę stanowi warstwa nasypu niebudowlanego i humusu o grubości 0,20 – 0,40 m. Duże okruchy skalne uniemożliwiły wykonanie głębszych odkrywek jak 1,30 – 1,80 m p.p.t. Do uzyskanej głębokości nie udokumentowano podłoża skalnego. W odkrywce nr 1-S na głębokości 1,30 m p.p.t. znajduje się grubookruchowy rumoszcz przechodzący prawdopodobnie w skałę miękką.

Na podstawie wykonanych odkrywek stwierdza się, że podłoże gruntowe badanej działki budują czwartorzędowe osady deluwialne i rezydualne reprezentowane przez rumosze, zwietrzeliny i gliny deluwialne, twardestwoplastyczne (stopień plastyczności  $IL = 0,25$ ), w stropie z domieszką części organicznych. Utwory te zalegają na starym podłożu krystalicznym opisywanym w literaturze naukowej jako gnejsy drobnoziarniste miejscami z gnejsami porfiroblastycznymi.

Pomijając nasypy w podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa KW i KR– czwartorzędowe, deluwialne i rezydualne rumosze i zwietrzeliny lokalnie zaglinione stwierdzone we wszystkich odkrywkach. Dla gruntów tego rodzaju Z. Wiłun proponuje przyjąć wartość obciążenia dopuszczalnego  $k_2 = 500$  kPa. W trakcie wykonywania badań nie było możliwości zbadania in situ stopnia zagęszczenia ani modułów odkształcenia. Wg Z. Wiłuna typowy stopień zagęszczenia gruntów tego

rodzaju wynosi  $ID = 0,40$ . Wartości modułów odkształcenia będą możliwe do zbadania w trakcie wykonywania robót ziemnych.

Warstwa C - czwartorzędowe, deluwialne, twaroplastyczne o stopniu plastyczności  $IL = 0,25$ , gliny piaszczyste.

#### 5.1.2 WARUNKI WODNE.

W wykonanych odkrywkach nie stwierdzono zwierciadła wód gruntowych. Po intensywnych opadach oraz roztopach można się spodziewać występowania nieregularnych sączeń..

#### 5.1.3 KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU.

W miejscu posadowienia projektowanego budynku występują proste warunki gruntowe, a obiekt zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej.

#### 5.1.4 POSADOWIENIE.

Fundamenty budynku posadowia się w poziomie  $-1,00=487,67\text{m}$  n.p.m i  $-1,10=487,57\text{m}$  n.p.m., w obrębie warstw KW i KR.

#### 5.1.5 UKŁADY STATYCZNE I SZTYWNOŚĆ PRZESTRZENNA.

Konstrukcję nośną nowej części budynku szkoły stanowią ściany zewnętrzne i wewnętrzne uzupełnione podciągami. Stropy nad parterem i częścią piętra monolityczne w układzie mieszanym.

Nad częścią piętra stropodach o konstrukcji drewnianej..

Sztywność przestrzenną budynku szkoły zapewniają murowane ściany w powiązaniu ze stropami i słupami.

#### 5.1.6. OBCIĄŻENIA.

W projekcie przyjęto zgodnie z obowiązującymi normami, że projektowany obiekt znajduje się w III strefie obciążenia wiatrowego i I strefie obciążenia śniegiem oraz strefie przemarzania gruntu do głębokości 1,0m.

Do obliczeń statyczno wytrzymałościowych przyjęto obciążenia technologiczne w następujących wielkościach normowych charakterystycznych:

- obciążenia wiatrem i śniegiem są zgodne ze strefą,
- obciążenia użytkowe stropów pod salami lekcyjnymi wynoszą  $2,0 \text{ kN/m}^2$ ,
- obciążenia użytkowe stropów pod korytarzami wynoszą  $2,5 \text{ kN/m}^2$ ,
- obciążenia użytkowe klatki schodowej wynoszą  $4,0 \text{ kN/m}^2$ ,
- obciążenie stropów obciążeniem zastępczym od ścianek działowych wynosi  $1,25 \text{ kN/m}^2$ ,
- obciążenie stropu nad parterem oraz stropodachu obciążeniem technologicznym (urządzenia i przewody instalacji went., sanit. i elektr.)  $0,3 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia przyjęto zgodnie z:

- PN-82/B-02001 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem.

- PN-80/B-02010 /Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-77/B-02011/Az1:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

## 5.2 Rozwiązania konstrukcyjne.

### 5.2.1. Fundamenty.

Konstrukcję projektowanej części budynku posadawia się na żelbetowych stopach i ławach fundamentowych w poziomie -1,00=487,67m n.p.m. i -1,10=487,57m n.p.m.

Rozmieszczenie poszczególnych elementów posadowienia oraz poziomy posadowienia pokazano na rys. K-1. Gabaryty i sposób zbrojenia podano na rys. K-1.1.

Otulenie zbrojenia fundamentów powinno być nie mniejsze niż 5cm. Ławy fundamentowe należy wykonać na 10cm warstwie chudego betonu C8/10.

Wszystkie elementy posadowienia należy łączyć ze sobą monolitycznie.

Izolacje fundamentów wg proj. architektury.

### 5.2.2. Ściany.

#### 5.2.2.1. Ściany fundamentowe.

Ściany fundamentowe wykonać jako murowane z bloczków betonowych M6 na zaprawie cementowej marki 5.

#### 5.2.2.2. Ściany kondygnacji nadziemnych.

Ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne grubości 25cm zaprojektowano z cegieł silikatowych klasy 15 na zaprawie cementowo-wapiennej marki 8 (ściany murowane na gotowo, nie tynkowane).

#### 5.2.2.3. Stropy.

Projektuje się stropy żelbetowe prefabrykowane typu FILIGRAN o grubości nad parterem 28, 20 i 18cm, nad piętrem 16cm.. Stropy wykonane z betonu C25/30 zbrojonego stalą A-IIIN.

W miejscach oparcia stropów na ścianach nośnych wykonać wieńce.

Nad częścią budynku w osiach A-C i A-B zaprojektowano stropodach drewniany. Konstrukcję nośną stanowią dźwigary z drewna klejonego. Przekrycie stanowi blacha trapezowa TR40 S320 t=0,50m w układzie wieloprzęsłowym. W osiach 4-5 przekrycie stanowi blacha trapezowa TR150 S320 t=0,75mm w układzie jednooprzęsłowym.

#### 5.2.4. Podciągi.

Na wszystkich kondygnacjach projektuje się podciągi żelbetowe monolityczne wykonywane na miejscu.. Podciągi wylewane razem ze stropami z betonu C25/30 zbrojone stalą A-IIIN. Podciągi wykonywać w sposób ciągły bez przerw w betonowaniu.

#### 5.2.5. Słupy.

Pod oparcie nadproży i podciągów zaprojektowano żelbetowe słupy wykonywane na miejscu. Słupy zaprojektowano z betonu C25/30 zbrojonego stalą A-IIIN.

#### 5.2.6. Nadproża

Nad otworami drzwiowymi i okiennymi zaprojektowano nadproża żelbetowe prefabrykowane.

#### 5.2.7. Schody.

Projektuje się żelbetowe schody o konstrukcji płytowej. Biegi schodów prefabrykowane. Spoczniki wykonywane na mokro.

#### 5.3. Wytyczne prowadzenia robót fundamentowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania fundamentów należy zapoznać się z dokumentacją geotechniczną.

Roboty fundamentowe należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną i zgodnie niniejszymi uwagami:

- ze względu na rodzaj podłoża (gliny pylaste), grunt i wykopy należy utrzymywać w stanie suchym przed i po wykonaniu fundamentów do momentu ich zasypiania,
- zaleca się niezwłocznie po wykonaniu zabezpieczyć wykop przed opadami atmosferycznymi poprzez wykonanie warstwy chudego betonu C8/10 o grubości 10cm,
- nie wskazane jest prowadzenie prac ziemnych i fundamentowych w okresie jesienno-zimowym,
- fundamenty obsypać do głębokości przemarzania tj. 100 cm przed nastaniem mrozów,
- instalacje sanitarne i deszczowe układane pod płytą fundamentową lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie należy wykonać przed wylaniem fundamentów lub pozostawić rury ochronne stalowe. Wyróbisko po ułożeniu instalacji zasypać i dokładnie ubić warstwami zagęszczając grunt tak, aby wskaźnik zagęszczenia wynosił minimum 0,95 wg metody Proctora

#### 5.4. Uwagi końcowe.

Roboty budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” i sztuką budowlaną. Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgadniać z projektantem w ramach nadzorów autorskich.

Roboty budowlane winny być prowadzone zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi, obowiązującymi polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej i przepisami BHP oraz pod nadzorem osoby do tego uprawnionej, przy użyciu wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie,

W przypadku stwierdzenia w czasie realizacji rozbieżności pomiędzy założeniami projektowymi a stanem faktycznym, należy zawiadomić projektanta w celu skorygowania projektu.

## 6 POZOSTAŁE ELEMENTY BUDOWLANE I WYKOŃCZENIOWE

### 6.1 Posadzki

## 6.2 Ściany działowe

Część ścian działowych jest murowana z bloczków silikatowych grubości 12.0 cm spoinowane i gruntowane. Pozostawione bez tynkowania.

Pozostałe ściany działowe w technologii płyt gk na stelażu stalowym. Ściany płytowane podwójnie 2 x 1.25 mm. W pomieszczeniach mokrych należy zastosować płyty wodoodporne.

Układ ścian pokazano w części rysunkowej.

## 6.3 Izolacja termiczna ścian

Izolację termiczną ścian zewnętrznych stanowi wełna mineralna grubości 17.0 cm mocowana mechanicznie do elewacji za pomocą łączników systemowych.

## 6.4 Izolacja termiczna dachu

Izolacja termiczna dachu – płyty ze sztywnej pianki poliuretanowej grubości 18.0 cm. Płyty z pianki klejone do blachy trapezowej pokrycia dachu. Pod warstwą pianki na blasze trapezowej ułożyć folię paroszczelną.

## 6.5 Izolacja przeciwwilgociowa

Izolacje przeciwwilgociowe stóp, ław, ścian fundamentowych:

Wszystkie elementy żelbetowe stykające się z gruntem zabezpieczyć przeciwwilgociowo dyspersyjnymi substancjami bitumicznymi.

Izolacja przeciwwilgociowa posadzek:

Folia PE grubości 0.8 mm i 0.2mm.

Izolacja przeciwwilgociowa ścian:

W ścianach zewnętrznych wykonać przekładki z papy zapobiegające kapilarnemu podciąganiu wody na wysokości 30.0 cm w stosunku do poziomu +/- 0.00.

Izolacja przeciwwilgociowa dachu:

Papa termozgrzewalna układana dwuwarstwowo- papa podkładowa i papa nawierzchniowa

Obróbki blacharskie z blachy cynkowo – tytanowej grubości 0.8 mm.

## 6.6 Odwodnienia dachów

### 6.6.1 Dach stromy nad pomieszczeniami klas

Spadki dachu ukształtowano w warstwach konstrukcji dachu poprzez odpowiednie ułożenie dźwigarów dachowych. Woda z dachu odprowadzana jest do rynny znajdującej się przy okapie.



Zastosowano rozwiązanie systemowe z rynna ukrytą.

Na płaskim dachu znajdującym się nad hallem- między pomieszczeniami klas a istniejącą salą gimnastyczną zaprojektowano wpusty dachowe ogrzewane z odprowadzeniem wody do wnętrza budynku.

Na dachu łącznika ukształtowanym w spadku podłużnym 15 stopni zaprojektowano poprzeczne koryto zlewne w odległości około 2.0 m od ściany zewnętrznej istniejącego budynku szkoły. Woda z koryta zlewnego odprowadzana jest przez otwory przelewowe w attyce do koszy zlewnych i następnie do rur spustowych.

## 6.7 Tynki i okładziny

### 6.7.1 Tynki zewnętrzne

Ściany zewnętrzne projektowanej części budynku zaprojektowano jako wykończone tynkiem akrylowym na siatce. Tynk w kolorze białym.

### 6.7.2 Okładziny wewnętrzne

Ściany murowane z cegły silikatowej pozostawione bez tynkowania, spoinowane i malowane farbami akrylowymi.

Ściany murowane z bloczków silikatowych tynkowane i malowane farbami akrylowymi.

Kolorystyka powłok malarskich według odrębnego projektu wnętrza.

W pomieszczeniach sanitarnych przewidziano okładzinę z płytek ceramicznych na pełną wysokość pomieszczeń.

## 6.8 Pokrycie dachu

Zgodnie z punktem 6.5

## 6.9 Stolarka okienna i drzwiowa

### 6.9.1 Stolarka zewnętrzna

Zaprojektowano stolarkę okienną aluminiową z wypełnieniem szkłem podwójnym zespolonym. Okna o współczynniku przenikania ciepła nie wyższym niż  $U=0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Kolor ramiaków srebrzysto- szary.

Pokazane na rysunkach elewacji okna i drzwi zostały zaprojektowane jako rozwierano- uchylne lub otwierane.

### 6.9.2 Stolarka wewnętrzna

Zaprojektowano drzwi wewnętrzne laminowane z HPL , w pomieszczeniach mokrych wyposażone w szczelinę wentylacyjną w dolnej części drzwi.

Ościeżnice stalowe obejmujące malowane proszkowo. Kolorystyka skrzydeł drzwi oraz ościeżnic według projektu wykonawczego.

Między istniejącym budynkiem szkolnym a projektowanym łącznikiem drzwi stalowe ppoż o EI 60.

### **6.10 Sufity podwieszone**

Sufity podwieszone w pomieszczeniach klas na piętrze systemowe akustyczne zgodnie z rysunkami projektu wykonawczego.

W pomieszczeniach sanitarnych na parterze i na piętrze sufity podwieszone z płyt GK na stelażu stalowym. Szczegóły i układ sufitów podwieszonych według PW.

W podcieniu tworzonym przez podcięcie elewacji dolną płaszczyznę stropu należy wykończyć tynkiem akrylowym analogicznie do pozostałej części elewacji.

## 7 INSTALACJE SANITARNE

Niniejsze opracowanie zawiera:

- projekt wewnętrznej instalacji wodociągowej wody zimnej bytowej,
- projekt wewnętrznej instalacji wodociągowej ciepłej wody użytkowej,
- projekt wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- projekt wewnętrznej instalacji grzewczych
- wentylacja mechaniczna
- chłodzenie pomieszczeń

### 7.1 INSTALACJA WODY ZIMNEJ BYTOWEJ

Budynek zasilany będzie w wodę zimną na cele bytowe z istniejącego przyłącza wodociągowego i istniejącej wewnętrznej instalacji wody bytowej.

Doprowadzenie wody do projektowanej części budynku przewidziane jest z instalacji prowadzonej w kanale podpodłogowym.

W pomieszczeniach porządkowych oraz przy pisuarach będą zainstalowane zawory ze złączką do węża.

Przewody wody zimnej wykonane będą z rur z tworzywa zgrzewanych lub w systemie zaciskanych złączek. Do odcinania instalacji zainstalowane zostaną zawory odcinające kulowe.

Przejścia przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej przez stropy i ściany budynku w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą będzie warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierзова, z mosiądzu lub brązu (PN10 50°C).

Mocowanie przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej będzie przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytów, do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku.

Przewody wody zimnej będą izolowane w celu zabezpieczenia przed rosznieniem.

Wszystkie przewody rozprowadzające instalacji wodociągowej wody zimnej izolowane otuliną o grubości równej połowie grubości jak w tabeli poniżej.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
I.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100

5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
Uwaga:		
1)	przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,	
2)	izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.	

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Po zmontowaniu instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową i próbę szczelności.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewody poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Po płukaniu należy wykonać dezynfekcję przewodu roztworem podchlorynu sodu i ponownie przepłukać. Przed złączeniem z siecią miejską należy uzyskać pozytywny wynik badania wody.

Zapotrzebowanie wody dla obiektu nie ulegnie zmianie, istniejące przyłącze wody jest wystarczające.

## 7.2 INSTALACJA WODOCIĄGOWA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Ciepła woda jest przygotowywana centralnie w kotłowni w podgrzewaczu pojemnościowo-przepływowym. Ciepła woda jest w układzie z wymuszoną cyrkulacją. Z kotłowni jest rozprowadzona do poszczególnych pomieszczeń. Włączenie do istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji cwu będzie w kanale podposadzkowym. Następnie instalacja rozprowadzona będzie do przyborów oraz pionem na 1 piętro.

Instalacja wodociągowa ciepłej wody użytkowej będzie wykonana z rur i kształtek instalacyjnych z tworzyw sztucznych PE-X/AL/PE-RT. Połączenia zgrzewane i gwintowe lub zaciskane.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzowa, z mosiądzu lub brązu (PN10 100°C).

Instalacja ciepłej wody użytkowej izolowane cieplnie otuliną o grubości jak w tabelce.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
Uwaga:		

1)	przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
2)	izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Po zmontowaniu instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową i próbę szczelności.

Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej dla obiektu nie ulegnie zmianie.

### 7.3 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Ścieki sanitarne z budynku, będą odprowadzane do projektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Wszystkie przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wewnątrz budynku (poziome przewody odpływowe, piony i podejścia do przyborów sanitarnych), wykonane będą z rur i kształtek kanalizacyjnych z PP lub PCV. Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową gumową.

Na pionach (u ich podstawy) instalacji kanalizacyjnej sanitarnej zlokalizowano czyszczaki rewizyjne umożliwiające czyszczenie przewodów instalacji kanalizacyjnej sanitarnej w wypadku ich niedrożności.

W górnej części pionów zainstalowane zostaną rury wywiewne.

Instalacje kanalizacyjne podposadzkowe będą prowadzone ze spadkiem i układane w gotowych wykopach na podsypce z piasku o grubości warstwy 15 cm.

W obrębie węzłów sanitarnych, przewody podejść instalacji kanalizacyjnej sanitarnej prowadzone wzdłuż ścian budynku w bruzdach ściennych lub w przestrzeni ścianek.

Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzone ze spadkiem minimum 2%.

Przejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej sanitarnej przez stropy i ściany budynku wykonane z zastosowaniem wypełnienia materiałem plastycznym, pełniącym w zależności od lokalizacji, funkcję uszczelniającą lub ogniochronną.

Mocowanie przewodów instalacji kanalizacyjnej sanitarnej przy pomocy uchwytych stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytych do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku.

Po wykonaniu instalację kanalizacyjną należy poddać próbie szczelności.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Ilość odprowadzanych ścieków z budynku nie ulegnie zmianie.

## 7.4 INSTALACJA KANALIZACYJNA DESZCZOWA

Wody opadowe z dachu budynku będą odprowadzane rurami spustowymi do projektowanych przykanalików i następnie dalej do wewnętrznej istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej. Przewody spustowe z rynien będą wykonane z PCV łączonych na wcisk i na uszczelkę. Na rurach spustowych na wysokości 0,6 m nad terenem należy zainstalować czyszczaki.

Ilość odprowadzanych wód opadowych z dachu budynku wynosi:

$$Q_d = 3 \text{ dm}^3/\text{s}$$

## 7.5 INSTALACJE GRZEWcze

W dobudowywanej części budynku przewidziano ogrzewanie podłogowe oraz zasilanie nagrzewnicy centrali wentylacyjnej.

Źródłem ciepła jest istniejąca kotłownia gazowa opalana gazem ziemnym grupy E.

Dla zasilania urządzeń grzewczych i wentylacyjnych przewidziano 2 obiegi.

Instalacja ogrzewania podłogowego oraz instalacja ciepła technologicznego zasilająca centralę wentylacyjną.

W istniejącej kotłowni przewidziano montaż rozdzielaczy zasilania i powrotu, z których zasilone zostaną dwa obiegi- co i ct. W każdym obiegu przewidziano montaż pomp obiegowych oraz montaż armatury regulacyjnej i odcinającej.

Układ ciepła technologicznego będzie pracował z udziałem glikolu zabezpieczającym przed zamarzaniem czynnika grzewczego. W istniejącej kotłowni zamontowany będzie wymiennik płytowy o mocy  $Q=32\text{kW}$  oraz w układzie wtórnym pompa obiegowa i armatura.

Zapotrzebowanie ciepła na cele co i ct mieści się w bilansie istniejącej kotłowni.

## 7.6 Instalacja ogrzewania podłogowego

Instalacja centralnego ogrzewania podłogowego wyprowadzona będzie z kotłowni kanałem do rozdzielaczy w dobudowywanej części budynku. W instalacji zamontowane będą rozdzielacze z których zasilone będą pętle ogrzewania podłogowego.

Regulacja temperatury instalacji ogrzewania podłogowego przewidziano zaworem trójdrogowym zamontowanym za pompą obiegową.

Instalacja będzie odpowietrzana przez samoczynne odpowietrzniki dn-15 mm na pionach. Przed odpowietrznikami należy stosować zawory kulowe odcinające dn-15 mm.

Przewody główne zasilające rozdzielacze wykonane będą z rur stalowych spawanych oraz rur warstwowych z tworzywa.

Zaprojektowano ogrzewanie podłogowe z rur i kształtek wielowarstwowych PE-X/Al/PE-RT.

Do łączenia rurociągów stosować kształtki systemowe łączone zaciskowo.

Parametry temperaturowe wody grzewczej dla ogrzewania podłogowego wynoszą 45/35 [0C]. Jako izolację cieplną posadzki należy zastosować płyty izolacyjne na bazie styropianu elastycznego układanego na stropie.

Przewody układane będą w pętlę. Zasilanie pętli odbywać się będzie z szafki rozdzielaczy.

Rurociągi przed izolowaniem należy poddać próbie ciśnieniowej i płukaniu.

Ciśnienie próbne winno wynosić: wartość maksymalnego ciśnienia roboczego instalacji +2 bar, lecz nie mniej niż 4 bar. Rurociągi należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością wynoszącą min. 1,7m/s, aż woda będzie czysta. Płukanie powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Rurociągi od włączenia do istniejącej instalacji do rozdzielaczy należy izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia, 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Montaż izolacji należy rozpocząć po wykonaniu prób szczelności potwierdzonych protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągów przed zaizolowaniem powinna być czysta i sucha.

Do izolacji rurociągów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych stosować otuliny ze spienionego polietylenu przystosowane do montażu w betonie.

Izolacja pozostałych przewodów z zastosowaniem otulin z pianki polietylenowej lub z wełny mineralnej.

Przewody rozprowadzające prowadzone w izolacji np. gotowymi elementami. Grubość izolacji będzie zgodna z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z późniejszymi zmianami).

Izolacja przewodów będzie zgodnie z wytycznymi tabelki poniżej:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
		(materiał 0,035 W/(m · K)) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

6	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	½ wymagań z poz. 1-4
Uwaga:		
1)	przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,	
2)	izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.	

Wszystkie przewody zasilające będą prowadzone z zachowaniem niezbędnej kompensacji – również piony - wydłużeń zapewniając, w miejscach załamania przewodów, możliwość ich swobodnego ruchu

Armatura odcinająca kulowa mufowa gwintowa. Odpowietrzenia i odwodnienia armaturą o średnicy dn15.

Mocowanie przewodów instalacji centralnego ogrzewania przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytów z tworzyw sztucznych. Rozstaw uchwytów w zależności od średnicy przewodu.

Przewody stalowe będą zabezpieczone antykorozyjnie.

Po wykonaniu instalacji c.o. należy ją poddać płukaniu. Następnie należy przeprowadzić próbę szczelności na zimno na ciśnienie  $P_{pr} = 0,9 \text{ MPa}$ .

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalacji co na zimno dokonać próby szczelności na gorąco przy temperaturze  $90^{\circ}\text{C}$  i ciśnieniu  $P_{pr} = 0,6 \text{ MPa}$  z wyregulowaniem nastaw zaworów grzejnikowych.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Zapotrzebowanie maksymalne ciepła na potrzeby co wynosi:

$$Q_{co}=36,1 \text{ kW}$$

## 7.7 Instalacja ciepła technologicznego

Ciepło technologiczne będzie doprowadzone do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej. Zakładane parametry wody instalacyjnej na cele ciepła technologicznego wynoszą :

strona pierwotna - z kotłowni

70/50°C

woda

strona wtórna - centrala wentylacyjna

65/45°C



Doprowadzenie ciepła technologicznego z kotłowni będzie istniejącym i projektowanym kanałem instalacyjnym i dalej pionem do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej na dachu budynku.

Przewody wykonane będą z rur np. stalowych, z PP zgrzewanych lub z miedzi.

Odpowietrzenia i odwodnienia armaturą o średnicy dn15. Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki automatyczne.

Wszystkie przewody zasilające będą prowadzone z zachowaniem niezbędnej kompensacji wydłużeń – również pion zapewniając, w miejscach załamań przewodów, możliwość ich swobodnego ruchu.

Przejścia przewodów instalacji ciepła technologicznego przez ściany budynku oraz pod ścianami działowymi w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą polietylenową warstwa izolacji miękkiej (pianki polietylenowej, gumy porowatej) lub innego materiału plastycznego.

Regulacja poszczególnych obiegów ciepła technologicznego będzie w węźle regulacyjnym przy centrali wentylacyjnej. W węźle centrali będzie zainstalowana pompa obiegowa, zawór regulacyjny trójdrogowy do regulacji temperatury i zawór balansujący do regulacji hydraulicznej.

Armatura odcinająca kulowa mufowa gwintowa.

Mocowanie przewodów instalacji prowadzonych po ścianach, przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytów z tworzyw sztucznych. Rozstaw uchwytów w zależności od średnicy przewodu.

Po wykonaniu instalacji ct należy ją poddać płukaniu wodą o prędkości co najmniej 1,5 m/s. Następnie należy przeprowadzić próbę szczelności na zimno na ciśnienie  $P_{pr} = 0,9 \text{ MPa}$ .

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalacji co na zimno dokonać próby szczelności na gorąco .

Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie otulinami o parametrach jak dla instalacji co.

Przejścia przez ściany i stropy stanowiące granice stref pożarowych będą wykonane z zabezpieczeniem p.poż. do odporności ogniowej przegrody.

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ct wynosi:

Dla centrali wentylacyjnej  $Q_{ct}=37 \text{ kW}$ .

## 7.8 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

### Założenia

Parametry powietrza zewnętrznego

okres letni:  $t_{zoc} = 30^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi_{zoc} = 45\%$

okres zimowy:  $t_{zoz} = -18^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi_{zoz} = 100\%$

W pomieszczeniach w okresie letnim temperatura jest nadążna i zależy od temperatury zewnętrznej, zgodnie ze wzorem:

$$t_{poc} = \frac{t_{poz} + t_{zoc}}{2} \quad ^\circ\text{C},$$

w którym:

$t_{poc}$  – temperatura w pomieszczeniu w okresie letnim,  $^\circ\text{C}$ ,

$t_{poz}$  – temperatura w pomieszczeniu w okresie zimowym,  $^\circ\text{C}$ ,

$t_{zoc}$  – temperatura zewnętrzna w okresie letnim,  $^\circ\text{C}$ .

## 7.9 Opis wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej

We klasach oraz w korytarzach przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. W toaletach przewidziano niezależny wyciąg z wentylatorem dachowym a nawiew przez kratki w drzwiach. Oddzielny wywiew przewidziany został również z dygestorium.

Zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym i z jednostopniowym oczyszczaniem powietrza oraz nagrzewnicą wodną i chłodnicą freonową o parametrach:

$L_n = 5520 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $dp = 300 \text{ Pa}$

$L_w = 5210 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $dp = 300 \text{ Pa}$  oraz ilości ciepła, ilości chłodu i mocy silników elektrycznych nie większe niż:

$Q_g = 32 \text{ kW}$ ;  $Q_{ch} = 20,3 \text{ kW}$

$N_e = 1,5 + 1,5 \text{ kW}/400\text{V}-50\text{Hz}$  przy zachowaniu wymaganej temperatury powietrza nawiewanego.

Centrala będzie zainstalowana na dachu budynku.

Wentylator dachowy z dygestorium  $W_d$  o parametrach  $L_w = 500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 150 \text{ Pa}$  i o mocy silnika elektrycznego nie większej niż  $N_e = 0,180 \text{ kW}/3/400\text{V}$  przewidziano w wykonaniu chemoodpornym.

Wentylator z pomieszczeń sanitarnych  $W_s$  z podstawą tłumiącą o parametrach:

wyrzut pionowy

$L_w = 275 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 150 \text{ Pa}$

i o mocy silnika elektrycznego nie większej niż  $N_e = 0,067 \text{ kW}/1/230\text{V}$

Dla eliminacji hałasu od centrali oraz wentylatorów zastosowano kanałowe tłumiki szumu.

Nawiew powietrza i wywiew powietrza będzie poprzez kratki i zawory wentylacyjne.

Kanały wentylacyjne będą wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej oraz z rur i kształtek Spiro o przekroju okrągłym i mocowane na typowych podwieszeniach i podporach oraz izolowane termicznie izolacją np. z wełny mineralnej o grubości zgodnej z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z późniejszymi zmianami) tj. grubości 40mm wewnątrz budynku i 80cm na zewnątrz budynku.

Kanały na dachu będą zabezpieczone dodatkowo folią lub blachą zabezpieczającą przed uszkodzeniem mechanicznym. Kanał wyciągowy z dygestorium przewidziano z rur Spiro ze stali kwasoodpornej.

Kanały w obrębie sal lekcyjnych i na korytarzu wykonane będą z rur typu Spiro dwuściennych z wewnętrzną izolacją.

Centrala wentylacyjna będzie wyposażona w kompletną automatykę sterującą i zabezpieczającą.

Przejścia przez przegrody budowlane będą uszczelniane .

Wentylacja mechaniczna nawiewna i wywiewna winny pracować bez przerwy lecz z osłabieniem w nocy.

Po zmontowaniu instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji należy wykonać pomiary skuteczności działania wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oraz pomiary hałasu.

### **7.10 Opis instalacji klimatyzacji**

W salach lekcyjnych zaprojektowano instalację klimatyzacyjną systemu zmiennego przepływu czynnika chłodniczego umożliwiającą regulację temperatury z agregatem chłodniczym o mocy chłodniczej  $Q=49,2\text{kW}$ .

W pomieszczeniach montowane będą klimatyzatory kasetonowe, ściennie zasilane instalacją freonową z jednostek zewnętrznych na dachu.

Niezależny agregat chłodniczy o mocy chłodniczej  $Q=20,3\text{kW}$  jest również przewidziany dla centrali wentylacyjnej.

Czynnik chłodniczy instalacji klimatyzacyjnej – freon rozprawdany będzie do poszczególnych klimatyzatorów. System pracować będzie na ekologicznym czynniku chłodniczym, nieszkodliwym dla środowiska.

Skropliny przewodami z rur z Pp zgrzewanych lub PCV klejone odprowadzane będą do kanalizacji. Przed włączeniem do kanalizacji zamontowane zostaną syfony(zapobieganie cofaniu zapachów).

Jednostki zewnętrzne na dachu będą ustawione na konstrukcjach wsporczych.

W układzie przewodów freonowych podłączenia klimatyzatorów będą wykonane za pomocą specjalnych systemowych trójników. We wszystkich pomieszczeniach przewidziane będą regulatory umożliwiające indywidualną wynikającą z potrzeb regulację temperatury.

Zastosowanie takiego systemu chłodzenia, ze względu na pełną i zmienną w czasie regulację temperatury w pomieszczeniach pozwoli na oszczędności zużycia energii.

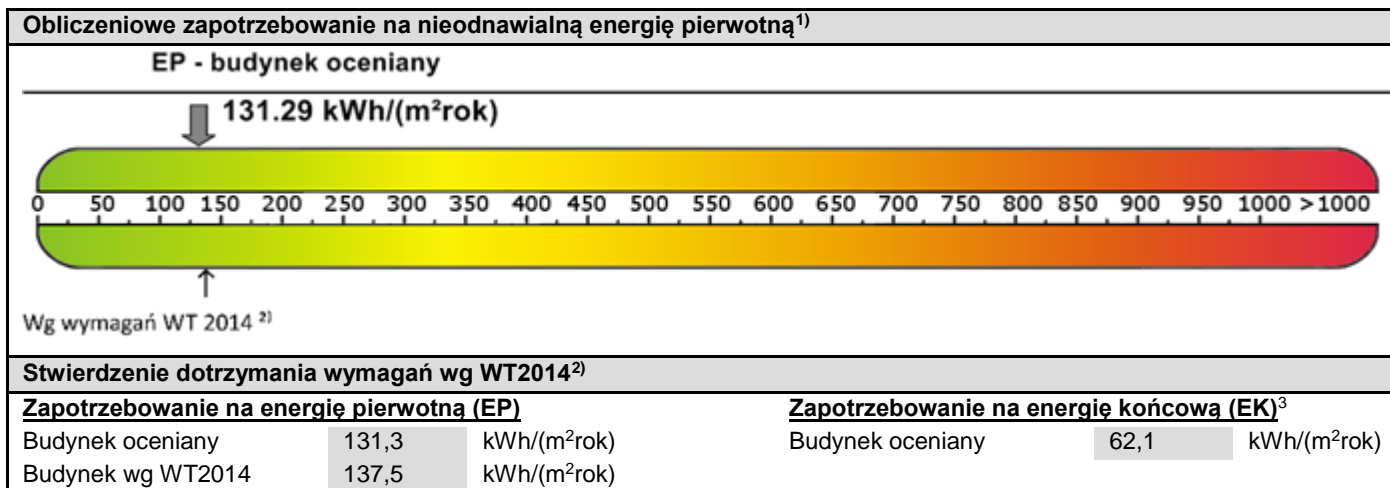
Do wykonania instalacji freonowej przewidziano :

- rury miedziane dla instalacji chłodniczej łączone przez lutowanie - za pomocą lutu twardego

Izolacja przewodów otuliną izolacyjną kauczukową a na dachu dodatkowe zabezpieczenie płaszczem z blachy ocynkowanej.

## 8 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU

### PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA dla budynku Miejskiego Zespołu Szkół w Świeradowie Zdroju



Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Miejski Zespół Szkół	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	59-850 Świeradów Zdrój ul. Marii Skłodowskiej-Curie 2	
Całość/ część budynku	Część Budynku	
Nazwa inwestora	Gmina Miejska Świeradów Zdrój	
Adres inwestora	11-go listopada	
Kod, miejscowość	59-850, Świeradów Zdrój	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (Af, m²)	616,53	
Powierzchnia zabudowy (Ag, m²)	357,29	
Powierzchnia netto (Pn, m²)	616,85	
Powierzchnia użytkowa (Pu, m²)	616,85	
Powierzchnia ruchu (Pr, m²)	312,15	
Powierzchnia usługowa (Pg, m²)	0,00	
Kubatura budynku (V, m³)	3071	

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$

- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód  $Q_{C,nd}$  dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014
- 11) Bilans mocy

## Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie<sup>1)</sup>

**Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie**

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przeglasy ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,25	0,25	Tak
II. Przeglasy dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,16	0,20	Tak
2	Dach	D 2	0,16	0,20	Tak
III. Przeglasy podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	0,30	Tak
IV. Przeglasy ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 12	2,40	Brak wymagań	Tak
2	Ściana wewnętrzna	SW 25	1,71	Brak wymagań	Tak
V. Przeglasy drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	2,60	Brak wymagań	Tak
VI. Przeglasy drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,70	1,70	Tak

**Parametry przegród przezroczystych**

## VII. Okna zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT 2014 [W/m²K]	Wsp.g wg WT 2014	Warunek spełniony	
							U <sub>max</sub>	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,75	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy

## 2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa Ogrzewana Niechłodzona												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	62,3	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	5,0	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	10274319	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	58,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									$a_H$	4,9	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	554	521	397	342	216	125	90	121	199	317	387	502
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	231	218	166	143	90	0	0	0	83	132	161	210
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	785	739	563	484	307	125	90	121	283	449	548	712
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	232	209	232	224	232	224	232	232	224	232	224	232
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	232	209	232	224	232	224	232	232	224	232	224	232
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,29	0,28	0,41	0,46	0,75	1,27	1,81	1,35	0,79	0,52	0,41	0,33
$\gamma_{H,1}$	0,29	0,29	0,35	0,44	0,61	0,00	0,00	0,00	0,65	0,46	0,37	0,31
$\gamma_{H,2}$	0,31	0,35	0,44	0,61	1,01	0,00	0,00	0,00	1,07	0,65	0,46	0,37
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,99	0,92	0,72	0,54	0,69	0,91	0,98	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	554	530	333	263	93	0	0	0	79	222	325	481
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											2880,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa Ogrzewana Chłodzona												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	554,3	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	5,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	91453461	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	41,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									$a_H$	3,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	770 7	725 2	552 0	475 2	301 1	173 4	125 5	168 5	277 5	440 9	537 7	699 0
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	203 4	191 4	145 7	125 4	795	0	0	0	732	116 4	141 9	184 5
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	974 1	916 7	697 7	600 7	380 6	173 4	125 5	168 5	350 8	557 3	679 6	883 5
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	126 4	171 7	314 1	443 2	615 1	622 2	644 1	559 5	359 9	257 0	152 7	110 8
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	206 2	186 2	206 2	199 5	206 2	199 5	206 2	206 2	199 5	206 2	199 5	206 2
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	332 5	357 9	520 3	642 7	821 3	821 7	850 3	765 7	559 4	463 2	352 2	317 0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,34	0,39	0,75	1,07	2,16	3,75	5,36	3,60	1,59	0,83	0,52	0,36
$\gamma_{H,1}$	0,35	0,37	0,57	0,91	1,61	0,00	0,00	0,00	1,21	0,67	0,44	0,35
$\gamma_{H,2}$	0,37	0,57	0,91	1,61	2,95	0,00	0,00	0,00	2,60	1,21	0,67	0,44
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,89	0,76	0,45	0,27	0,19	0,28	0,58	0,86	0,96	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	645 3	565 0	235 3	747	0	0	0	0	17	160 3	342 2	570 8
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											25952,7	

Projektowana część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	V	$\theta_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok

1	Strefa Ogrzewana Niechłodzona	62,27	216,97	20,0	2880,75
2	Strefa Ogrzewana Chłodzona	554,26	1907,53	20,0	25952,75
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy <math>\Sigma Q_{H,nd}</math> [kWh/rok]</b>					28833,50

**3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$** 

<b>Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej</b>		
Projektowana część budynku		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	kJ/kg·K
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura ciepłej wody, $\theta_{cw}$	55	°C
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	°C
Współczynnik korekcyjny, $k_t$	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, $L_i$	124	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_{cw}$	15,00	dm <sup>3</sup> /j.o.·d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, $t_{uz}$	240,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	4383,79	kWh/rok

**4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód  $Q_{C,nd}$  dla każdej strefy**

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa Ogrzewana Chłodzona												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									$\theta_{int,C}$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	554,3	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	91453461	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	39,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$(1/\gamma)_{C,lim}$	1,3	-	
-									$a_c$	3,6	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$									$H_{tr,a_{dj}}$	512,4	W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi									$H_{zv}$	0,0	W/K	
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego									$H_{ve}$	127,2	W/K	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,i}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	819 6	771 3	587 0	505 4	320 2	184 5	133 4	179 2	295 1	468 9	571 8	743 3
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	203 4	191 4	145 7	125 4	795	458	331	445	732	116 4	141 9	184 5



Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{C,ht}=Q_{C,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	102 30	962 7	732 8	630 8	399 7	230 2	166 5	223 6	368 4	585 3	713 7	927 8
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	121 3	167 1	309 0	438 3	610 0	617 2	639 1	554 4	354 9	251 9	147 8	105 7
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}*10^{-3}*t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	121 3	167 1	309 0	438 3	610 0	617 2	639 1	554 4	354 9	251 9	147 8	105 7
$\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$	0,12	0,17	0,42	0,69	1,53	2,68	3,84	2,48	0,96	0,43	0,21	0,11
$1/\gamma_{C,1}$	7,10	4,07	1,91	1,05	0,51	0,32	0,32	0,33	0,72	1,68	3,58	6,80
$1/\gamma_{C,2}$	8,61	7,10	4,07	1,91	1,05	0,51	0,33	0,72	1,68	3,58	6,80	8,61
$f_{C,m}$	0,00	0,00	0,00	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	0,68	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$	0,12	0,17	0,41	0,63	0,91	0,98	0,99	0,98	0,77	0,42	0,21	0,11
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - \eta_{C,gn}*Q_{C,ht}$ kWh/m-c	0	0	0	126	244 6	391 0	473 4	335 7	487	0	0	0
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok											15060,7	

**5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji**

Projektowana część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	28833,50	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (70/55oC)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie podłogowe lub ściennie w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,98	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,95	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	554,40	kWh/rok

**6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody**

Projektowana część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-

Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Współczynnik $W_w$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	4383,79	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy ponad 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,93	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,74	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,74	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,55	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	166,32	kWh/rok

**7) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia**

Projektowana część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło chłodzenia	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_c$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	15060,67	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	System VRV, -	
Sprawność wytwarzania ESEER	3,30	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	System VRV	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	0,98	-
Wybrany wariant akumulacji	Bez zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	3,23	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	585,30	kWh/rok

**8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia**

Projektowana część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3.00	-
Współczynnik $W_{el}$	3.00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	5,15	kWh/rok

Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	773,04	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ światła dziennego $F_D$	0,80	-
Rodzaj regulacji	Regulacja światła z uwzględnieniem światła dziennego	
Wpływ nieobecności pracowników $F_O$	0,90	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	3000,00	kWh/rok

### 9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Projektowana część budynku			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	30325,64	35021,40
Suma		30325,64	35021,40
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	7962,42	9257,62
Suma		7962,42	9257,62
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	3979,89	20939,66
Suma		3979,89	20939,66
Chłodzenie			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	Nowe źródło chłodzenia	4656,98	15726,83
Suma		4656,98	15726,83
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,L} + Q_{P,C}$		80945,51	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$		62,10	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP = Q_P / A_f$		131,29	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT 2014</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	616,53	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	554,26	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	65,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	$\Delta EP_C$	22,48	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	50,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	137,48	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi
131,29	<	137,48	Warunek spełniony

**10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014**

Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

**11) Bilans mocy**

Lp.	Branża	Zapotrzebowanie na moc $Epom$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	554,40	
2	Przygotowanie ciepłej wody	166,32	
3	Chłód	585,30	
4	Oświetlenie wbudowane	3000,00	



## 9 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 9.1 Zasilanie obiektu

Istniejąca szkoła zasilana jest obecnie z jednego przyłącza energii elektrycznej. W związku z rozbudową dojdzie do zwiększenia zapotrzebowania na moc projektowanych instalacji o ok. 41,64kW (z obecnych 43kW do mocy 84,64kW).

Bilans mocy rozbudowy budynku:

Oświetlenie. Moc zainstalowana Pi [kW]	4,03
kj	0,8
Oświetlenie. Moc maksymalna Pmax [kW]	3,3
Gniazda elektryczne. Moc zainstalowana Pi [kW]	57,7
kj	0,5
Gniazda elektryczne. Moc maksymalna Pmax [kW]	28,9
Gniazda komputerowe i inne odbiory. Moc zainstalowana Pi [kW]	7,7+27,25
kj	1,0
Gniazda elektryczne i inne odbiory. Moc maksymalna Pmax [kW]	34,95
Ogółem. Moc zainstalowana Pi [kW]	67,15
kj	0,62
<b>Łącznie moc maksymalna Pmax [kW]</b>	<b>41,64</b>

W konsekwencji rozbudowy instalacji elektrycznych i związanego z tym zwiększenia mocy zapotrzebowanej moc przyłączeniowa wynosi 84,64kW. W związku z tym należy wystąpić do zakładu energetycznego o zwiększenie mocy przyłączeniowej i umownej z obecnych 43kW na 85kW. W istniejącym złączu kablowym powinno zostać zainstalowane zabezpieczenie wzl 125A.

W związku z powyższym po trasie obecnego wzl, projektuje się nowy wzl, na odcinku od istniejącego złącza kablowego ZK do istniejącej rozdzielnic RG – 5x YKXS 1x50mm<sup>2</sup> (L1,2,3,N,PE). Kable układać w rurach ochronnych giętkich (każdy w osobnej). Przewód PE połączyć z szyną uziemienia budynku.

Na potrzeby zasilania projektowanych instalacji elektrycznych nie przewiduje się kompensacji mocy biernej.

**UWAGA:** Ze względu na zwiększenie, po rozbudowie zapotrzebowania na moc elektryczną projektowanych instalacji, należy przed rozbudową wystąpić do zakładu energetycznego o zwiększenie mocy przyłączeniowej i umownej z obecnych 43kW na 85kW.

W niniejszym projekcie przewidziano na te potrzeby miejsca na nowy wzl zasilający szkołę. Nakłady potrzebne na nowy układ pomiarowy (licznik, przekładniki prądowe, obwody wtórne) nie są ujęte w tym projekcie (oraz kosztorysie) ze względu na nieznane warunki techniczne jakie wystawi ZE, w związku ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej.

### 9.1.1. Zasilanie

Obecną linię zasilającą rozdzielnicę RG pozostawić bez zmian. Dla potrzeb zasilania nowych rozdzielnic należy ułożyć WLZ do poszczególnych rozdzielnic stosując kable typy YKY.

Wszystkie projektowane obwody wykonać w systemie sieci TN-S, stosując przewody o izolacji nie gorszej niż 500/750V.

W obiekcie projektuje się trasy kablowe, w głównych ciągach poziomych w korytach kablowych perforowanych prowadzonych w przestrzeni międzystropowej.

Instalacje poza korytami prowadzić w rurkach lub bezpośrednio w tynku.

Koryta kablowe podłączyć do głównej i lokalnych szyn wyrównania potencjału

## 9.2 Oświetlenie elektryczne

We wszystkich projektowanych pomieszczeniach oraz pomieszczeniach istniejących projektuje się oświetlenie elektryczne podstawowe wykonane w oparciu o energooszczędne technologie – świetlówki liniowe, świetlówki kompaktowe lub LED. Oświetlenie będzie każdorazowo sterowane lokalnie w pomieszczeniu.

Oprawy i osprzęt oświetleniowy stosowany w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności wykonać w stopniu ochrony IPx4 i w klasie II ochronności.

Dobór i rozmieszczenie opraw oświetleniowych oraz łączników oświetleniowych pozostaje w gestii projektu aranżacji wnętrz, w zakresie niniejszego opracowania jest jedynie doprowadzenie zasilania do wskazanych lokalizacji i zapewnienie bezpieczeństwa użytkownika. Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 120cm – tak, jak to było dotychczas.

Przed oddaniem instalacji oświetleniowych do użytkowania należy zwrócić szczególną uwagę na to, czy spełnia podstawowe wymagania natężenia oświetlenia:

- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| • pomieszczenia biurowe      | 500lx, |
| • recepcja                   | 500lx, |
| • korytarz                   | 200lx, |
| • kuchenka, szatnia, magazyn | 200lx. |

## 9.3 Gniazda wtykowe

Wszystkie gniazda elektryczne powinny być wyposażone w bolec PE. Gniazda w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności stosować o stopniu ochrony IPx4.

Wszystkie obwody zasilające gniazda wtykowe powinny być wyposażone w wyłącznik różnicowo-prądowy o parametrach  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$ , charakterystyce A – dla odbiorów komputerowych, AC – dla odbiorów pozostałych.

Dobór i rozmieszczenie gniazd elektrycznych pozostaje w gestii projektu aranżacji wnętrz, w zakresie niniejszego opracowania jest jedynie doprowadzenie zasilania do wskazanych lokalizacji rozdzielnic i zapewnienie bezpieczeństwa użytkownika.

## 9.4 Wentylacja

Projektowane centrale wentylacyjne należy zasilić z projektowanych rozdzielnic.

## 9.5 Ochrona przeciwporażeniowa

We wszystkich instalacjach stosować ochronę przed dotykiem bezpośrednim - izolację i obudowy izolacyjne.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przy pomocy wyłączników nadmiarowo-prądowych i dodatkowo w obwodach gniazdowych, różnicowoprądowych.

Stosować połączenia wyrównawcze główne oraz miejscowe. Szynę główną wyrównania potencjału zlokalizować przy rozdzielnicy RP0 połączyć z szyną PE w rozdzielnicy oraz uziomem fundamentowym.

Do szyny głównej wyrównania potencjału łączyć przewodem LYżo 16mm<sup>2</sup> szynę główną.

Wszystkie główne instalacje metalowe (rury wodne, centralnego ogrzewania, kanalizacyjne, gazowe, drabiny i koryta kablowe), a szczególnie miejsca ich wprowadzenia łączyć z szyną główną za pomocą przewodów LYżo 6mm<sup>2</sup>.

## 9.6 Ochrona przeciwprzepięciowa

Poza opracowaniem – w istniejących rozdzielnicach RP0 i RP1 zainstalowane są urządzenia do ochrony przeciwprzepięciowej.

## 9.7 Wyłącznik pożarowy

Istniejący budynek posiada przeciwpożarowy wyłącznik prądu zainstalowany w rozdzielnicy głównej RG. Przycisk wyzwalający umieszczony jest przy wejściu głównym do budynku.

Dodatkowo należy zabudować przycisk wyłącznika pożarowego przy głównym wejściu do projektowanej części szkoły.

## 9.8 Uziom

Projektowany budynek wyposażać w uziom fundamentowy. Uziom należy wykorzystać na potrzeby uziemienia instalacji elektrycznej oraz odgromowej.

Jako uziom wykorzystać bednarkę FeZn 30x4mm ułożoną na dolnej warstwie zbrojenia płyty betonowej i ław fundamentowych. Bednarkę przymocować do zbrojenia drutem wiązkowym.

Do bednarki przyspawać przewody odprowadzające instalacji odgromowej prowadzone po elewacji budynku na uchwytych dystansowych.

Bezwzględnie zapewnić brak kontaktu z gruntem płaskowników. Przewody uziomu powinny się znajdować co najmniej w 5cm otulinie betonowej.

Zapewnić połączenie uziomu z główną szyną wyrównania potencjału, zlokalizowaną przy rozdzielni RP0.



## 9.9 Ochrona odgromowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami obiekt wymaga ochrony odgromowej. Instalację odgromową budynku projektuje się wykonać za pomocą zwodów poziomych z drutu DFe/Zn  $\phi$  8mm instalowanego na uchwytych dystansowych. Należy stosować uchwyty dostosowane do rodzaju pokrycia i spadków dachu.

Dla zapewnienia ochrony odgromowej wszystkich wystających ponad poziom dachu elementów budynku takich jak urządzenia instalacji kominowej, włązy dachowe, itp. zainstalować obok nich sztyce odgromowe o wys. 1,5m.

Zwody pionowe podłączyć metalicznie do sytemu zwodów poziomych w taki sposób, aby prąd piorunowy miał przynajmniej dwie drogi odpływu.

## 10 INFORMACJA O CHARAKTERZE I CECHACH ISTNIEJĄCYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA ORAZ HIGIENY I ZDROWIA UŻYTKOWNIKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWALNEGO

Wg opisu w części PZT niniejszego opracowania.

## 11 DOSTĘPNOŚĆ DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Obecnie dla osób niepełnosprawnych dostępny jest jedynie parter budynku. Na parterze nie ma jednak pomieszczeń sanitarnych dostosowanych do potrzeb osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach inwalidzkich. Projektowana część budynku dostępna jest dla osób niepełnosprawnych bezpośrednio z poziomu terenu. Próg nie jest większy niż 2.0 cm.

Na obu kondygnacjach projektowanej części zlokalizowano toalety dostosowane dla potrzeb osób niepełnosprawnych. Połączenie między kondygnacjami dla osób niepełnosprawnych zapewnione będzie dzięki wyposażeniu szkoły w schodolaz.

## 12 WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

### 12.1 Powierzchnia, wysokość, liczba kondygnacji

Powierzchnia zabudowy projektowanego budynku	357.29 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa projektowanego budynku	616.85 m <sup>2</sup>
Kubatura projektowanego budynku	3071.4 m <sup>3</sup>
Wysokość projektowanego budynku (do attyki)	8.63 m
Liczba kondygnacji	2

BUDYNEK NISKI

### 12.2 Odległość od obiektów sąsiadujących

Odległość od istniejącego skrzydła budynku szkolnego:	6,00 m
---	--------

Odległość od istniejącego budynku biblioteki: 0,00 m

### 12.3 Parametry pożarowe substancji palnych

Nie przewiduje się przechowywania w obiekcie materiałów niebezpiecznych pożarowo w rozumieniu § 2. ust. 2 pkt.1 Rozporządzenia spraw wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ( Dz.U. nr 109 poz. 719)

Materiałami palnymi występującymi w obiektach będą:

- stałe materiały palne – drewno i materiały drewnopochodne
- odzież
- papier
- sprzęt RTV i AGD

### 12.4 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Dla budynków w kategorii ZL gęstości obciążenia ogniowego nie określa się.

### 12.5 Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na poszczególnych kondygnacjach i w poszczególnych pomieszczeniach

Projektowana część budynku szkolnego wraz z salą gimnastyczną oraz pomieszczeniami szatni – ZL III

Na kondygnacji parteru przyjęto możliwość przebywania:

50 osób w Sali gimnastycznej ( osoby BEDĄCE stałymi użytkownikami)

2 x 30 osób a projektowanych pomieszczeniach klasowych

Razem na parterze : 110 osób

Na kondygnacji piętra:

2 x 30 osób w projektowanych pomieszczeniach klasowych

### 12.6 Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Nie dotyczy – brak pomieszczeń i stref zagrożonych wybuchem.

### 12.7 Podział obiektu na strefy pożarowe

Strefa pożarowa 1 – istniejący budynek szkolny – poza zakresem opracowania

Strefa pożarowa 2 – projektowane pomieszczenia klasowe z zapleciami, pomieszczeniami sanitarnymi oraz komunikacją wraz z istniejącą salą gimnastyczną oraz pomieszczeniami szatni;

powierzchnia strefy poniżej - 992 m<sup>2</sup>.

Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej 8000 m<sup>2</sup>.

Ściana oddzielenia pożarowego między strefami REI 120, drzwi EI 60.

Dach projektowanego hallu w strefie 2 w pasie co najmniej 8.0 m od ściany budynku szkolnego o konstrukcji R 30, przekrycie dachu RE 30.

## **12.8 Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów**

### Strefa pożarowa 2

Budynek ZL I niski dwukondygnacyjny, poziom stropu nad pierwszą kondygnacją użytkową poniżej 9.0 m nad poziomem terenu

Klasa odporności ogniowej obniżona z **C do D**

- główna konstrukcja nośna R 30
- konstrukcja dachu -

Konstrukcja dachu hallu w pasie 8.0 od istniejącego budynku szkoły R 30.

- stropy R E I 30
- ściana zewnętrzna E I 30
- ściana wewnętrzna -
- przekrycie dachu -

Przekrycie dachu hallu w pasie 8.0 m od istniejącego budynku szkoły R E 30.

Wszystkie elementy budynków NRO.

Okładziny ścian trudnozapalne.

## **12.9 Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe**

### 12.9.1. Liczba osób do ewakuacji:

Kondygnacja parteru część projektowana: 2 x 30 osób =	60 osób
Kondygnacja parteru istniejąca sala gimnastyczna	50 osób
Kondygnacja piętra część projektowana	60 osób

### 12.9.2. Parametry przejść i dojść ewakuacyjnych

#### PARAMETRY DOJŚĆ EWAKUACYJNYCH:

Na kondygnacji parteru zapewniono wyjście z pomieszczeń pracowni na korytarz stanowiący poziomą drogę ewakuacyjną a następnie drzwiami bezpośrednio na zewnątrz budynku. Przewidziano dwoje drzwi- lokalizacja pokazana w części rysunkowej. Drzwi szerokości 120.0 cm.

Długość dojścia na poziomej drodze ewakuacyjnej nie przekracza 20.0 m.

Na kondygnacji piętra zapewniono wyjście z pomieszczeń klas na korytarz stanowiący poziomą drogę ewakuacyjną.

Klatka schodowa nie wydzielona pożarowo.

#### 12.9.3 Wydzielenie dróg ewakuacyjnych

Nie dotyczy.

#### 12.9.4 Drzwi ewakuacyjne

Wyjścia na zewnątrz budynku- drzwi szerokości 120.0 cm

#### 12.9.5 Oznakowanie przeciwpożarowe:

Drogi ewakuacyjne, kierunki i wyjścia należy oznakować znakami ewakuacyjnymi w sposób logiczny i wskazujący drogę ewakuacji.

#### 12.9.6 Oświetlenie ewakuacyjne

Wg rysunków instalacji elektrycznych.

### 12.10 Sposób zabezpieczenia ppoż, instalacji użytkowych

#### 12.10.1 Wyłącznik pożarowy prądu

Istniejący budynek posiada przeciwpożarowy wyłącznik prądu zainstalowany w rozdzielnicy głównej RG. Przycisk wyzwalający umieszczony jest przy wejściu głównym do budynku.

#### 12.10.2 Instalacje elektryczne

Przewody instalacji elektrycznych powyżej poziomu sufitu podwieszonego obudować do EI 30

#### 12.10.3 Instalacje wentylacji mechanicznej

Kanały wentylacji mechanicznej powyżej sufitu podwieszonego obudować do EI 30.

#### 11.10.4 Instalacja odgromowa

Wg pkt 9.9

**12.11 Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie dostosowany do wymagań wynikających z przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru, a w szczególności: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych dla potrzeb ekip ratowniczych**

#### 12.11.1 Stałe urządzenia gaśnicze

Nie wymagane.

#### 12.11.2. System sygnalizacji pożarowej

Nie wymagany.

#### 12.11.3 Dźwiękowy system ostrzegawczy

Nie wymagany.

#### 12.11.4 Instalacja przeciwpożarowa

Nie wymagana

#### 12.11.5 Oświetlenie ewakuacyjne;

Wg rysunków instalacji elektrycznych.

#### 12.11.6 Urządzenia oddymiające

Nie wymagane.

#### 12..11.7Dźwigi przystosowane dla potrzeb ekip ratowniczych

Nie wymagane.

### **12.12 Wyposażenie w gaśnice**

Budynek należy wyposażyć w gaśnice w ilości 4 kg proszku/ 200m<sup>2</sup> powierzchni stref pożarowych.

### **12.13 Zaopatrzenie w wodę do zewn. gaszenia pożaru:**

Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru to 10l/s.

Obiekt projektowany jest na terenie zabudowanym wyposażonym w sieć wodociągową. Obiekt znajduje się w zasięgu hydrantu zewnętrznego- lokalizację hydrantu pokazano w części rysunkowej.

### **12.14 Drogi pożarowe**

Do projektowanej części obiektu nie jest wymagane doprowadzenie drogi pożarowej.

Warunki dojazdu pożarowego dla istniejącej części obiektu bez zmian.

## **13 MOŻLIWOŚĆ ODSTĘPSTWA OD PROJEKTU BUDOWLANEGO**

W świetle art. 36a ust. 6 Prawa Budowlanego - przewiduje się możliwość odstępstwa od zatwierdzonego PB w zakresie wymiarów poziomych oraz pionowych z tolerancją  $\pm 50.0\text{cm}$ .

Opracowanie:

arch. Tomasz Boniecki

mgr inż. Piotr Jordan

mgr inż. Elżbieta Bester

mgr inż. Rafał Bulak