

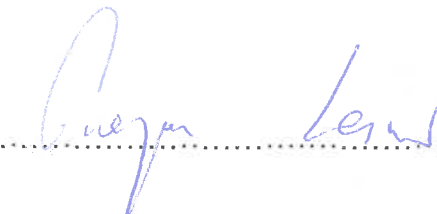
nazwa elementu projektu budowlanego		<b>PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO- BUDOWLANY</b>		
nazwa zamierzenia budowlanego		<b>DOCIEPLENIE STROPODACHU ZADANIE: MODERNIZACJA BUDYNKU ZSP W GRYFINIE PRZY UL. ŁUŻYCKIEJ 91 W ZAKRESIE INSTALACJI C.O. I ŹRÓDŁA CIEPŁA ORAZ INNE USPRAWNIENIA TERMOMODERNIZACYJNE</b>		
adres obiektu budowlanego		UL. ŁUŻYCKA 91, 74-100 GRYFINO		
kategoria obiektu budowlanego		IX		
- nazwa jednostki ewidencyjnej, -nazwa i numer obrębu ewidencyjnego -numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany		jednostka: Gryfino obręb: Gryfino 5 działka nr: <b>236</b>		
imię i nazwisko lub nazwę inwestora, adres inwestora		Zarząd Powiatu w Gryfinie ul. Sprzymierzonych 4 74-100 Gryfino Zarządca obiektu: Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Gryfinie ul. Łużycka 91, 74-100 Gryfino		
zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
KONSTRUKCYJNO- BUDOWLANYE, SANITARNE	<b>Projektant</b> spec. uprawnień numer upr.	mgr inż. <b>GRZEGORZ LESNER</b> konstrukcyjno-budowlane 13/Sz/92, instalacyjno-inżynieryjno sieci, instalacje sanitarne (bez gazu), ochrony środowiska do projektowania 116/Sz/80, 365/Sz/83	marzec 2023	

### OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt techniczny docieplenia stropodachu budynku Szkoły przy ul. Łużyckiej 91 w Gryfinie, dz. nr 236, obr. Gryfino 5 jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.  
( Dz.U z 2021 poz. 2351 z późniejszymi zmianami – Prawo budowlane art. 34 u. 3d p.3).

mgr inż. Grzegorz Lesner

upr.nr. 13/Sz/92, 385/Sz/83 // 116/Sz/80



## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA :

1. Opis techniczny
2. Ocena stanu konstrukcji i elementów budynku -orzeczenie techniczne
3. Informacja na temat bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- 4 Rozkład temperatur w przegrodzie przed i po termomodernizacji
5. Rysunki:
  - Rys nr 1 – Plan sytuacyjny
  - Rys nr 2 – Przekrój stropodachu (archiwalny)
  - Rys nr 3 – Przekrój stropodachu (archiwalny)
  - Rys nr 4 – Rzut dachu – lokalizacja otworów montażowych, kominków
6. Kopie uprawnień budowlanych autorów projektu
7. Kopie wpisów do Izby Zawodowej autora projektu

## OPIS TECHNICZNY

do projektu docieplenia stropodachu budynku dydaktycznego Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Gryfinie przy ul. Łużyckiej; nr 91 . działka nr 236, obręb 5, Gryfino.

Inwestor: Zarząd Powiatu w Gryfinie

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Techniczny docieplenia stropodachu budynku dydaktycznego Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Gryfinie przy ul. Łużyckiej; nr 91 . działka nr 236, obręb 5, Gryfino.

Podstawa formalna opracowania

Projekt wykonano na podstawie umowy z Zarządem Powiatu w Gryfinie.

### 3. Podstawa techniczna opracowania

- Audyt energetyczny budynku Szkoły zlokalizowanego przy ul. Łużyckiej 91 w Gryfinie, opracowany przez Przemysława Boczara w marcu 2023r.

- inwentaryzacja uproszczona budynku,

- uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikiem

- dokumentacja archiwalna

- obowiązujące przepisy , normy i rozporządzenia

### 4. Dane podstawowe - stan istniejący i projekt docieplenia stropodachu

#### 4.1. Dane ogólne

Zakres opracowania obejmuje budynek główny ( dydaktyczny ) Szkoły. Sala gimnastyczna i łącznik jest wyłączony z zakresu opracowania - obiekt ten został ocieplony w 2005r.

Budynek będący przedmiotem opracowania położony jest w zachodniej części działki nr 236 obręb nr 5 w Gryfinie . Dostęp do obiektu od ulicy Łużyckiej.

Budynek główny jest obiektem 4 kondygnacyjnym ( parter + 3 piętra ) częściowo podpiwniczonym , dach płaski. Łącznik : parterowy . podpiwniczony, dach płaski.

Wejście główne od strony ul.Łużyckiej zadaszone - dach z poliwęglanu , konstrukcja stalowa Z budynku łącznika możliwość wyjścia na parking za szkołą. Z budynku głównego na szczycie od strony południowej istnieje dodatkowe wyjście z wiatrolapem . Wejście zadaszone daszkiem betonowym.

Ściany zewnętrzne gr.38cm z cegły ceramicznej kratówki lub betonu komórkowego.

Filary międzyokienne gr.38cm : dwuwarstwowe : słup żelbetowy i warstwa dociskowa z cegły pełnej lub kratówki. Ściany cokołu z cegły pełnej gr. 38cm z fakturą zewnętrzną z lastryko nakrapianego. Ściany zewnętrzne zostały docieplone warstwą styropianu (w technologii 'lekkiej-mokrej') w 2008 roku.

Stropy żelbetowe prefabrykowane, stropodach wentylowany . płaski pokryty papą termozgrzewalną.

Stolarka okienna : okna z profili PCV.

Stolarka drzwiowa- drzwi zewnętrzne : Drzwi główne wejściowe do szkoły wykonano z profili aluminiowych rozsuwane automatycznie , sterowane fotokomórką. Brak wydzielonego wiatrolapu. Wejście od strony łącznika i od szczytu południowego : drzwi i witryny stalowe szklone szybą pojedynczą.

Parapety zewnętrzne stalowe ocynkowane, malowane.

Odwodnienie połączy dachowych do kanalizacji deszczowej ogólnospławnej poprzez rynny i rury spustowe PCV.

Budynek wyposażony jest w sprawną zewnętrzną instalację odgromową.

Istniejące kominy w części ponad dachem są w dość dobrym stanie technicznym.

Na elewacji są zamontowane kratki wentylacyjne stropodachu wentylowanego umieszczone pod rynnami. Instalacja ta znajduje się obecnie w dostatecznym stanie technicznym, posiada aktualne przeglądy i badania.

#### 4.2. Dane techniczne

- Powierzchni użytkowa : **4432,00 m<sup>2</sup>**
- Kubatura : **19935,00 m<sup>3</sup>**
- Powierzchnia dachu : **940 m<sup>2</sup>**

#### 4.3. Stropodach budynku dydaktycznego - analiza cieplno-wilgotnościowa

W chwili obecnej współczynnik przenikania ciepła dla stropodachu wynosi:

**$U = 0,343 \text{ W/m}^2\text{K}$**  obliczenia wykonano przy pomocy programu OZC-wydruk w załączeniu).

Dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla tego stropodachu wynosi:  **$U_{m,} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$**

Z powyższego wynika, że stropodach nie spełnia wymagań obowiązujących Warunków Technicznych, ponieważ ich aktualny współczynnik przenikania ciepła  $U$  jest znacznie większy od wartości dopuszczalnej.

Zgodnie z założeniami Audytu Energetycznego, należy wykonać dodatkową izolację cieplną stropodachu.

Przyjęto docieplenie stropodachu metodą ocieplenia celulozą, otwarty nadmuch.

Jak wynika z obliczeń sprawdzających współczynnik przenikania ciepła po ociepleniu wyniesie  **$U=0,147 \text{ W/m}^2\text{K}$  przy grubości warstwy granulatu wełny celulozowej wynoszącej 21 cm** (obliczenia wykonano przy pomocy programu OZC - wydruk w załączeniu).

Celuloza używana do izolacji w budownictwie jest materiałem pochodzenia, organicznego, który wytwarza się głównie ze specjalnie wyselekcjonowanego papieru gazetowego. Na etapie produkcji jest on rozdrabniany i odpowiednio impregnowany, co nadaje mu cechy wysokiej ognioodporności. I taki właśnie rozdrobniony, skompresowany materiał, zapakowany w worki producenta, przyjeżdża w miejsce, gdzie wykonywane będą prace izolacyjne. Do jego rozprowadzenia używa się specjalnej maszyny wdmuchującej, w której jest dodatkowo rozdrabniany i napowietrzany przed aplikacją. Dzięki metodzie wdmuchiwania ma szerokie zastosowanie izolacyjne, również w miejscach trudnodostępnych. Ocieplenie celulozą można stosować zarówno w dopiero powstających obiektach budowlanych, jak i starszych budynkach - w tym wypadku bardzo często jako materiał naprawczy w miejsce nieodpowiednio wykonanego ocieplenia. Ocieplenie celulozą poprzez wdmuchiwanie świetnie sprawdza się jako ocieplenie w miejscach trudnodostępnych. Materiał dociera tam, gdzie klasyczne docieplenia zawodzą. Celuloza wdmuchiwana pod ciśnieniem otacza elementy konstrukcyjne, uniemożliwiając powstawanie mostków termicznych.

Ocieplenie celulozą posiada szereg zalet:

- celuloza jest materiałem pochodzenia organicznego, to mniejsze zastosowanie chemii, zdrowsze dla naszych organizmów, szczególnie dla osób z alergiami, czy chorobami górnych dróg oddechowych,
- materiał jest pozyskiwany z papieru gazetowego, a więc jest to metoda ocieplania przyjazna środowisku,
- celuloza bardzo dobrze ogranicza straty ciepła dzięki niskiemu współczynnikowi przewodzenia ciepła, co świadczy o jej skuteczności w izolacji budynków - producenci dają gwarancję 50 lat trwałości użytkowej,
- dobrze wykonane ocieplenie celulozą, dzięki właściwościom tego naturalnego surowca, pozwala nie tylko ograniczyć straty ciepła, ale również utrzymać pożądaną temperaturę w letnie dni, zapobiegając przegrzewaniu,
- celuloza nie tylko świetnie ociepla, ale również doskonale tłumi hałas,
- dzięki odpowiedniej impregnacji, celuloza jest bardzo odporna na ogień, grzyby i insekty,

- metoda wdmuchiwania ma szerokie zastosowanie nawet tam, gdzie inne ocieplenia się nie sprawdzają,
  - metoda wdmuchiwania działa naprawczo nie tylko na źle wykonane wcześniej ocieplenie, ale również na dziury w wykonane przez szkodniki.
- Jej zastosowanie wymaga także wyspecjalizowanej ekipy i sprzętu.  
Dane techniczne granulatu celulozy.

Opis	Wdmuchiwana izolacja celulozowa bez boranu
Skład	Włókna gazetowe, dodatki < 10%
Klasyfikacja odporności ogniowej (przy gęstości zabudowy od 28 do 60 kg / m <sup>3</sup> )	Klasa E / d > 40 mm
Klasyfikacja odporności ogniowej (przy gęstości zabudowy od 30 do 60 kg / m <sup>3</sup> )	Klasa B-s2,d0 / d > 100 mm
Odporność na rozwój pleśni	Klasa 0
Pochłanianie dźwięku	ocW=1,00/d>100 mm
Deklarowana wartość przewodności cieplnej (przy gęstości zabudowy od 48 do 60 kg / m <sup>3</sup> )	$\lambda_D(23.50) = 0,038 \text{ W/m K}$
Odporność na dyfuzję pary wodnej	$\mu < 1,4$
Korozja metalu	Klasa CR
Osiadanie	SV = 4.4 % / 28 kg/m <sup>3</sup> Sd = 0 % / Class SC 0 / 48 kg/m <sup>3</sup> SD NPD Scyc NPD
Absorpcja wody	WP = 8 kg/m <sup>2</sup> / 30 kg/m <sup>3</sup> WP = 28 kg/m <sup>2</sup> / 60 kg/m <sup>3</sup>
Krytyczna zawartość wilgoci	NPD
Opór przepływu	> 6,1 kPa s/m <sup>2</sup>
Właściwości higroskopijne	NPD

#### 4.4. Wymagany zakres prac dla stropu wentylowanego przy wysokości pustki powietrznej wynoszącej od 30 do 60cm:

- Wykonanie otworów technicznych o wymiarach 50/50 cm (założone do 8 szt.
- Przebicie ścianek ażurowych pod stropem w miarę potrzeb.
- Aplikacja izolacji na wymaganą grubość 21 cm + dodatkowe 10% na osiadanie.
- Zamknięcie otworów technicznych blachą 3mm i pokrycie części dachu papą wierzchniego krycia, termozgrzewalną.
- Wykonanie kominków wentylacyjnych w ilości 10 szt. (założenie dla wełny celulozowej 1 szt. na 100 m<sup>2</sup>).
- Wykonanie dokumentacji zdjęciowej wykonanych prac – do przekazania Inwestorowi.

#### 4.5. Warunki ochrony przeciwpożarowej.

Wysokość obiektu - N - niski

Liczba kondygnacji - 4

Kategoria zagrożenia ludzi - ZLIII

Klasa odporności pożarowej - „C”

Odporności ogniowe elementów budynku spełniają warunki dla klasy C.

Projektowana termomodernizacja nie wpłynie na zmianę w/w parametrów.

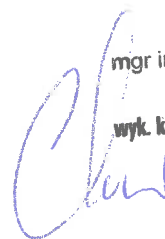
Zastosować należy system posiadający cechę NRO - nie rozprzestrzeniający ognia.

### 5. Uwagi końcowe

- Całość robót prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP a także „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”.
- Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy zobowiązany jest sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniający specyfikę robót.

Wszelkie problemy wynikłe z realizacji tego projektu należy natychmiast zgłaszać do autorów opracowania.

Opracował:

  
mgr inż. Grzegorz Lesner  
Upr. Nr 13/Sz/92  
wyk. konstr. - bud. - Bez ograniczeń

## **OCENA TECHNICZNA**

### **STANU KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW BUDYNKU**

Adres budynku Gryfino ul Łużycka 91 , działka nr 236 obręb 5 Gryfino

Funkcja budynku : budynek główny (dydaktyczny) Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Gryfinie

Inwestor: Zarząd Powiatu w Gryfinie

#### **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest opracowanie oceny technicznej aktualnego stanu konstrukcji budynku w związku z planowaną jego termomodernizacją

Obiekt znajduje się w Gryfinie przy ul. Łużyckiej 91. działka nr 236, obręb 5 Gryfino

#### **2. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora
- wizja lokalna i inwentaryzacja
- obowiązujące przepisy i zarządzenia

#### **3. Opis budynku istniejącego i ocena jego stanu technicznego**

Zakres opracowania obejmuje budynek główny ( dydaktyczny ). Łącznik oraz sala gimnastyczna jest wyłączona z zakresu opracowania - obiekt ten został ocieplony w 2005r.

Budynek będący przedmiotem opracowania położony jest w zachodniej części działki nr 236 obręb nr 5 w Gryfinie . Dostęp do obiektu od ulicy Łużyckiej.

Budynek główny jest obiektem 4 kondygnacyjnym ( parter + 3 piętra > częściowo podpiwniczonym , dach płaski. Łącznik : parterowy , podpiwniczony, dach płaski.

Wejście główne od strony ul.Łużyckiej zadaszone - dach z poliwęglanu . konstrukcja stalowa. Z budynku łącznika możliwość wyjścia na parking za szkołą - brak zadaszenia nad wejściem. Z budynku głównego na szczycie od strony południowej istnieje dodatkowe wyjście z wiatrołapem Wejście zadaszone daszkiem betonowym.

Ściany zewnętrzne gr.38cm z cegły ceramicznej kratówki lub betonu komórkowego.

Filary międzyokienne gr.38cm : dwuwarstwowe : słup żelbetowy i warstwa dociskowa z cegły pełnej lub kratówki. Ściany cokołu z cegły pełnej gr. 38cm z fakturą zewnętrzną z lastryko nakrapianego. Stropy żelbetowe prefabrykowane , stropodach wentylowany , płaski pokryty papą termozgrzewalną.

Stolarka okienna : okna z profili PCV oprócz piwnic gdzie występują okna drewniane.

Stolarka drzwiowa- drzwi zewnętrzne : Drzwi główne wejściowe do szkoły wykonano z profili aluminiowych rozsuwane automatycznie , sterowane fotokomórką. Brak wydzielonego wiatrołapu. Wejście od strony łącznika i od szczytu południowego : drzwi i witryny stalowe szklone szybą pojedynczą.

Parapety zewnętrzne stalowe ocynkowane . malowane dostawione do okien - nie wsunięte pod okna.

Odwodnienie połaci dachowych do kanalizacji deszczowej ogólnospławnej poprzez rynny i rury spustowe wykonane z blachy stalowej ocynkowanej malowanej.

Podejścia do rur spustowych : żeliwne z rewizjami.

Budynek wyposażony jest w sprawną zewnętrzną instalację odgromową.

Dane techniczne

- Powierzchni użytkowa :4432,00m<sup>2</sup>
- Kubatura : 19935,00m<sup>3</sup>

Ocena aktualnego stanu technicznego elementów konstrukcji budynku :

Fundamenty: Żelbetowe - stan techniczny dobry.

Ściany Murowane z bloczków betonowych i cegły pełnej. Grubość ścian fundamentowe 38cm Stan techniczny dobry. Brak zarysowań zawilgoceń itp.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne	Ściany zewnętrzne gr.38cm z cegły ceramicznej kratówki lub betonu komórkowego. Filary międzyokienne gr.38cm : dwuwarstwowe : słup żelbetowy i warstwa dociskowa z cegły pełnej lub kratówki. Stan techniczny dobry. Brak zarysowań . spękań .zawilaoczeń itp.
Nadproża	Nadproża prefabrykowane . Stan techniczny dobry. Brak zarysowań i ugięć.
Stropy	Żelbetowe prefabrykowane z elementów wielkowymiarowych .Stan techniczny dobry . Brak spękań, rys .ugięć
Stropodach	Stropodach wentylowany . Płyty dachowe panwiowe. Stan techniczny dobry. Brak ugięć , zarysowań itp.
Stan podłoża gruntowego	Budynek posadowiony jest na gruntach nośnych. Nie stwierdzono żadnych oznak świadczących o występowaniu nawet w części gruntów nie nośnych pod ławami fundamentowymi.

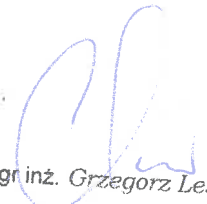
#### 4. Ocena stanu konstrukcji budynku – wnioski;

Generalnie budynek jest w dobrym stanie technicznym. Jego konstrukcja nie budzi żadnych zastrzeżeń . Nie obserwuje się żadnych niepokojących oznak niewłaściwej pracy elementów konstrukcji. Wg. autora opracowania nie ma technicznych przeszkód w wykonaniu robót związanych z termomodernizacją obiektu.

Zastosować należy rozwiązanie systemowe. Sposób mocowania wg. zaleceń producenta systemu. Przy gęstości montażowej granulatu celulozowego  $40 \text{ kg/m}^3$  dodatkowe obciążenie stropodachu wyniesie do  $8 \text{ kg/m}^2$  , tj. 15% zakładanego dopuszczalnego obciążenia technologicznego.

Ocieplenie stropodachu nie wpłynie ujemnie na prace konstrukcji tego obiektu.

Opracował:

  
mgr inż. Grzegorz Lesner  
Upr. Nr 13/Sz/92  
wyk. konstr. - bud. - Bez ograniczeń



INFORMACJA NA TEMAT BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA  
do projektu docieplenia stropodachu budynku dydaktycznego Zespołu Szkół  
Ponadpodstawowych w Gryfinie przy ul. Łużyckiej; nr 91 . działka nr 236, obręb 5,  
Gryfino. Inwestor: Zarząd Powiatu w Gryfinie

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Przedmiotem opracowania jest docieplenie stropodachu budynku szkoły zlokalizowanej w Gryfinie przy ul. Łużyckiej 92

Kolejność realizacji inwestycji: ustawić rusztowania, zdemontować część pokrycia papowego, wykonać otwory techniczne w płytach korytkowych, wykonać dodatkową izolację cieplną metodą ocieplenia celulozą, otwarty nadmuch wykonać zamknięcie otworów technicznych, montaż kominków, naprawę pokrycia papowego i sprawdzenia instalacji odgromowej.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Istniejący budynek będący przedmiotem opracowania mieści się przy ul. Łużyckiej w Gryfinie, Właścicielem budynku jest Inwestor.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

W przypadku projektowanej inwestycji nie ma elementów zagospodarowania terenu stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Teren jest płaski dostęp do budynku jest swobodny.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w czasie realizacji projektowanej inwestycji wystąpią w czasie prowadzenia następujących prac :

- roboty na rusztowaniach w trakcie wykonywania elewacji
- roboty na wysokości (na dachu) związane z wykonaniem docieplenia i naprawy dachu.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych przed przystąpieniem do realizacji wymienionych wyżej robót niebezpiecznych każdy pracownik powinien przejść szkolenie stanowiskowe przeprowadzone przez Kierownika Budowy lub osobę przez niego upoważnioną. Po przeszkoleniu pracownik powinien podpisać oświadczenie o przebytych instruktażach. Poza tym każdy pracownik zatrudniony na budowie winien posiadać aktualne badania lekarskie wraz z dopuszczeniem do robót na wysokości (dotyczy osób pracujących na rusztowaniach i dachu).

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń :

- pasy bezpieczeństwa
- kaski ochronne
- rękawice ochronne
- obuwie ochronne
- prawidłowo ustawione i odebrane przez osobę uprawnioną rusztowania
- ustawienie gaśnic w miejscach oznakowanych
- teren budowy wyraźnie ogrodzony i oznaczony czytelnymi tablicami ostrzegawczymi
- wydzielone miejsca składowania materiałów budowlanych
- zastosowanie siatek ochronnych na rusztowaniach

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Lesner

Upr. Nr 13/Sz/92  
wyk. konstr. - bud. - Bez ograniczeń

# RAPORT PRZEGRÓD WIELOWARSTWOWYCH

## PODSTAWOWE DANE

NAZWA PROJEKTU	Strop III piętra Budynek szkoły		
MIEJSCOWOŚĆ	Gryfino		
ADRES	ul. Łużycka 91		
PROJEKTANT	Grzegorz Lesner		
STACJA METEOROLOGICZNA	Szczecin Dąbie	NORMA NA WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA U	PN-EN ISO 6946
RODZAJ GRUNTU	Inny typ gruntu	NORMA NA ANALIZĘ WILGOTNOŚCIOWĄ PRZEGRÓD	PN-EN ISO 13788

## KARTA PRZEGRODY WIELOWARSTWOWEJ STROPODACH

### KONSTRUKCJA PRZEGRODY STROPODACH

SYMBOL	OPIS
STROPODACH	Strop III piętra
PRODUCENT	
TYP	Strop ciepło do góry
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	dł m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ kJ/(kgK)	R m <sup>2</sup> K/W	$\mu$	Z m <sup>2</sup> hPa/g
PAPA-ASF	Papa asfaltowa.	0,0100	0,180	1000	1,460	0,056	96,0	1333,3
BETON-1900	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęs	0,0500	1,000	1900	0,840	0,050	9,6	666,7
WAR.POW.SW	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.	0,1000				0,080	1,0	0,0
GRANULAT	GRANULAT WELNY CELULOZYWEJ	0,2100	0,038	38		5,526	1,4	408,3
PL-ODTRZCI	Płyty izolacyjne z odpadów z trzciny.	0,0700	0,100	300	1,460	0,700	1,5	145,8
STR-ZER-24	Strop z płyty żeraniśkiej o gr. 24 cm.	0,2400		1251	0,922	0,180	24,0	8000,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0150	0,820	1850	0,840	0,018	16,0	333,3

OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ  $R_i$  0,100 m<sup>2</sup>K/W

GRUBOŚĆ  $\delta$  0,695 m

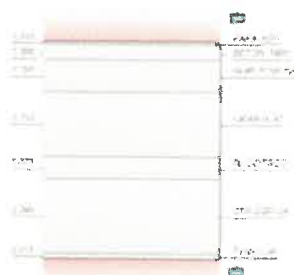
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ  $R_e$  0,100 m<sup>2</sup>K/W

SUMA OPORÓW PRZEM. I PRZEW. 6,810 m<sup>2</sup>K/W

☒ Przegroda z podanymi wymiarami

Współczynnik przenikania ciepła U 0,147 W/m<sup>2</sup>K

DŁUGOŚĆ L WYSOKOŚĆ H POWIERZCHNIA A  
m m m<sup>2</sup>



mgr inż. Grzegorz Lesner  
Upr. Nr 365/Sz/83-Bez ograniczeń  
Projekt. inst. - inż. ochr. środow. inst. sieci c.o.  
Upr. Nr 116/Sz/80-Bez ograniczeń  
Projekt. inst. - inż. sieci wod. - kan.