

***PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY  
POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ  
BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH  
ZESPOŁU SZKÓŁ ZAWODOWYCH  
Z BIBLIOTEKĄ PEDAGOGICZNĄ W PISZU***

***Branża: architektura***

***ul. Gizewiusza 3  
działka nr ew. 355/17 , obręb Pisz 2  
m. Pisz, gm. Pisz-Miasto, pow. piski  
woj. warmińsko -mazurskie  
Kategoria obiektu budowlanego – IX  
Jednostka ewidencyjna: 281603\_4 Pisz-Miasto***

***Inwestor: Powiat Piski  
ul. Warszawska 1  
12 –200 Pisz***

***Kwiecień 2021***

***Projekt jest utworem chronionym i podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dn.  
01 kwietnia 2004r (Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 z późniejszymi zmianami) Wszelkie zmiany  
wyłącznie za zgodą autora projektu. Kopiowane i reprodukcja zabronione.***

***PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY  
POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ  
BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH  
ZESPOŁU SZKÓŁ ZAWODOWYCH  
Z BIBLIOTEKĄ PEDAGOGICZNĄ W PISZU***

***Branża: architektura***

***ul. Gizewiusza 3  
działka nr ew. 355/17 , obręb Pisz 2  
m. Pisz, gm. Pisz-Miasto, pow. piski  
woj. warmińsko -mazurskie  
Kategoria obiektu budowlanego – IX  
Jednostka ewidencyjna: 281603\_4 Pisz-Miasto***

***Inwestor : Powiat Piski  
ul. Warszawska 1  
12 –200 Pisz***

***Projektant: dr arch. Jerzy Górski  
nr upr. bud ST -176/79***

***Opracowanie : mgr inż. arch. Beata Linek***

***tech.bud. Julia Kisiel***

***arch. Maria Godawa***

***mgr inż. arch. Natalia Linek – Sobolewska***

***stud. arch. Bartosz Krajewski***

***Projekt jest utworem chronionym i podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dn.  
01 kwietnia 2004r (Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 z późniejszymi zmianami) Wszelkie zmiany  
wyłącznie za zgodą autora projektu. Kopiowane i reprodukcja zabronione.***

## **SPIS TREŚCI:**

### **1. Opis techniczny:**

I. Dane ogólne	str. 4
II. Podstawa opracowania	str. 4
III. Projektowany zakres inwestycji - przedmiot zamierzenia budowlanego	str. 4-5
IV. Opinia Techniczna	str. 5
V. Informacje i dane	str. 6
VI. Opis projektowanych rozwiązań termomodernizacyjnych	str. 6 - 23
VII. Uwagi końcowe	str. 23

### **2. Oświadczenie projektantów**

str. 24

### **3. Plan BIOZ**

str. 25 - 28

### **4. Uprawnienia i izba**

str. 29 - 30

### **4. Część rysunkowa:**

str. 31 - 56

#### ***Inwentaryzacja:***

1a. Rzut przyziemia i piwnicy	1:100
2a. Rzut półpiętra	1:100
3a. Rzut konstrukcji stropodachu	1:100
4a. Rzut dachu	1:100
5a. Przekrój A-A	1:100
6a. Elewacja południowa	1:100
7a. Elewacja wschodnia	1:100
8a. Elewacja północna	1:100
9a. Elewacja zachodnia	1:100

#### ***Projekt:***

1. Rzut przyziemia i piwnicy	1:100
2. Rzut półpiętra	1:100
3. Rzut konstrukcji stropodachu	1:100
4. Rzut dachu	1:100
5. Przekrój A-A	1:100
6. Elewacja południowa	1:100
7. Elewacja wschodnia	1:100
8. Elewacja północna	1:100
9. Elewacja zachodnia	1:100
10. Detal A – likwidacja luksferów	1:10
11. Detal B – izolacja podstawy świetlika	1:20
12. Detal C – izolacja attyki	1:20
13. Detal D – izolacja koryta odwadniającego	1:10
14. Detal E – przedłużenie okapu	1:20
15. Detal F – izolacja stropodachu w osiach 2,5,6	1:10
16. Detal G – mocowanie rury spustowej do attyki w osi A-A	1:50, 1:25

### **5. Wykaz stolarki**

str. 57 - 58

## **OPIS TECHNICZNY**

### **I. DANE OGÓLNE**

- 1. Nazwa opracowania:** Projekt budowlano – wykonawczy poprawy efektywności energetycznej budynku warsztatów Zespołu Szkół Zawodowych z Biblioteką Pedagogiczną w Pisz
- 2. Adres:** ul. Gizewiusza 3, działka nr ew. 355/17 , obręb Pisz 2, m. Pisz, gm. Pisz-Miasto, powiat. piski, woj. warmińsko –mazurskie, jednostka ewid.: 281603\_4 Pisz-Miasto
- 3. Inwestor:** Powiat Piski, ul. Warszawska 1, 12 –200 Pisz
- 4. Projektant:** dr arch. Jerzy Górski, nr upr. bud ST -176/79
- 5. Opracowanie:** mgr inż. arch. Beata Linek, tech. bud. Julia Kisiel, arch. Maria Godawa  
mgr inż. arch. Natalia Linek – Sobolewska, stud. arch. Bartosz Krajewski

### **II. PODSTAWA OPRACOWANIA**

1. Mapa geodezyjna cyfrowa
2. Pomiar z natury wykonany przez Autorską Pracownię Projektową mgr inż. arch. Beaty Linek
3. Dokumentacja zdjęciowa z natury
4. Audyt Energetyczny Budynku autorstwa P. Michała Skrzypczaka z marca 2020 r.
5. Uproszczony opis techniczny działań poprawy efektywności energetycznej w budynku warsztatów szkolnych z kwietnia 2020 r. autorstwa P. Jarosława Rejlucha
6. Dokumentacja archiwalna projektu budowlanego z lat 70-tych
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019 poz. 1065 z późn. zmianami)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010 poz.719 z późn. zm.) z dn. 7.06.2010 r.
9. Ustawa Prawo Budowlane
10. PN-B-01025:2004 Rysunek budowlany – Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno - budowlanych
11. PN-B-01029:2000 Rysunek budowlany – zasady wymiarowania na rysunkach architektoniczno – budowlanych
12. PN-ISO 9836:2015-12 Właściwości użytkowe w budownictwie – Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych
13. PN-ISO 9836:1997 Właściwości użytkowe w budownictwie – Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.

### **III. PROJEKTOWANY ZAKRES INWESTYCJI - PRZEDMIOT ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO**

Opracowanie obejmuje opis rozwiązań budowlanych i przedmiar dla zakresu określonego w niniejszej dokumentacji projektowej obejmującej Projekt budowlano – wykonawczy poprawy efektywności energetycznej istniejącego budynku warsztatów szkolnych w Zespole Szkół Zawodowych z Biblioteką Pedagogiczną w Pisz znajdującego się na działce o nr ew. 355/17 – zgodnie z ustaleniami zleceniodawcy i Audytem Energetyczny Budynku autorstwa P. Michała Skrzypczaka marca 2020 r.

Budynek został oddany do użytkowania w 1986 r. Od tego czasu budynek nie podlegał żadnej kompleksowej modernizacji z wyjątkiem pojedynczych działań, niezbędnych do jego eksploatacji. W związku z tym jego energochłonność w sposób zdecydowany odbiega od dzisiejszych standardów, co w znaczny sposób wpływa na podwyższone koszty eksploatacyjne obiektu (poprzez wysokie koszty zakupu nośników energii), i ma negatywne oddziaływanie na środowisko (poprzez emisje zanieczyszczeń wynikające z wytworzenia zużywanych w obiekcie nośników energii).

- Docieplenie ścian zewnętrznych metodą bezspoinową
- Wymiana okien drewnianych
- Wymiana okien i drzwi stalowych jednoszynowych
- Likwidacja okien stalowych jednoszynowych w hali warsztatowej (wysoka część budynku)
- Likwidacja luksfer na klatkach schodowych
- Wymiana drzwi drewnianych w elewacji północnej na drzwi stalowe
- Docieplenie stropodachu części niskiej budynku poprzez likwidację istniejącej izolacji cieplnej pokrycia dachowego i wykonanie nowej izolacji cieplnej wraz z wykonaniem nowego pokrycia dachowego.
- Docieplenie stropodachu części wysokiej budynku – poza zakresem opracowania.
- Wymiana istniejących świetlików dachowych, trójkątnych stalowych ze szkleniem jednoszynowym zbrojonym, na pasma świetlne łukowe poliwęglanowe.

#### **IV. OPINIA TECHNICZNA**

##### **UWAGA!**

1. W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji architektoniczno – budowlanej stwierdzam, że stan techniczny pokrycia dachowego jest bardzo zły, co powoduje stałe zalewanie elementów konstrukcyjnych budynku takich jak podciągi, słupy oraz płytki panwiowe dachowe oraz ściany działowe wewnętrzne, podłogi i instalacje.
2. Stwierdzam, że widoczne są znaczne spękania elementów konstrukcyjnych prefabrykowanych. Odpadający tynk z elementów konstrukcyjnych uwidacznia zbrojenie elementów konstrukcyjnych, które jest bardzo skorodowane, gdyż w wyniku ciągłego zalewania nastąpiła znaczna erozja.
3. Opracowanie nie zawiera analizy odprowadzenia wody opadowej do istniejącej kanalizacji deszczowej. Zaleca się wykonać analizę ilości wód opadowych wraz z obliczeniami i weryfikację średnic odpływów całej instalacji deszczowej w gruncie (wg odrębnego opracowania)
4. Opracowanie nie obejmuje analizy sprawności wentylacji. Wykonano oddzielny projekt instalacji fotowoltaiki oraz oświetlenia awaryjnego i wyłącznika p.poż., który został uzgodniony przez rzeczoznawcę p.poż.

## V. INFORMACJE I DANE

### Ochrona konserwatorska

Budynek i działka nie znajdują się w rejestrze zabytków ani w gminnej ewidencji zabytków oraz nie są zlokalizowane w obszarze objętym ochroną konserwatorską.

Teren inwestycji nie podlega przepisom ustawy z dnia 23.07.2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 2134 ze zm.)

### Obszar oddziaływania eksploatacji górniczej

Działka nie znajduje się w obszarze oddziaływania eksploatacji górniczej.

### Charakterystyka ekologiczna budynku

Budynek po dokonaniu inwestycji polegającej na termomodernizacji nie będzie oddziaływał negatywnie na środowisko przyrodnicze. Przedmiotowa inwestycja nie znajduje się w obszarze: parku narodowego, rezerwatu przyrody, parku krajobrazowego, obszaru chronionego krajobrazu, zespołu przyrodniczo - krajobrazowego, użytku ekologicznego, stanowiska dokumentacyjnego pomników przyrody oraz ich otuliny.

### Emisja zanieczyszczeń, hałasów i odpady stałe - wpływ na środowisko

Po dokonaniu inwestycji nie przewiduje się emisji szkodliwych substancji do środowiska naturalnego podczas użytkowania obiektu. Nie przewiduje się również przekraczających dopuszczalnych poziomów hałasu podczas eksploatacji. Zastosowane w opracowaniu rozwiązania projektowe w pełni respektują przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

## VI. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DLA POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

### 1. Obniżenie zużycia ciepła – termomodernizacja budynku

Zestawienie prac termomodernizacyjnych, zalecanych do realizacji w „Audycie energetycznym budynku”, których celem jest obniżenie zużycia ciepła sieciowego, kupowanego na potrzeby grzewcze budynku.

L.p.	Zakres prac
1	Docieplenie ścian zewnętrznych metodą bezspoinową z zastosowaniem płyt styropianowych o wsp. $\lambda = 0,033 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ o gr. 14 cm. Łączna powierzchnia docieplenia 813,8 m <sup>2</sup> .

2	Wymiana okien drewnianych w elewacji północnej na okna z PVC o wsp. $U = 0,9 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ . Łączna powierzchnia okien do wymiany $47,4 \text{ m}^2$ .
3	Wymiana okien i drzwi stalowych jednoszybowych w elewacji wschodniej na okna z PVC o wsp. $U = 0,9 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ oraz drzwi o wsp. $U = 1,3 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ . Łączna powierzchnia drzwi i okien do wymiany $123,2 \text{ m}^2$ .
4	Docieplenie okien stalowych jednoszybowych w hali (elewacja północna) oraz luksfer (elewacja północna) poprzez zamknięcie otworów okiennych od wewnątrz płytą G-K i ich docieplenie (pianka PUR $\lambda = 0,02 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ o gr. $10 \text{ cm}$ ). Łączna powierzchnia okien do docieplenia $34,7 \text{ m}^2$ .
5	Wymiana drzwi drewnianych w elewacji północnej na drzwi stalowe o wsp. $U = 1,3 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ . Powierzchnia drzwi do wymiany $1,6 \text{ m}^2$ .
6	Docieplenie stropodachu części niskiej budynku poprzez likwidację istniejącej izolacji cieplnej pokrycia dachowego i wykonanie nowej izolacji cieplnej z systemowych płyt dachowych z wełny mineralnej Isover Dachoterm SL37 + G39 o łącznej grubości $24 \text{ cm}$ ; wykonanie izolacji przeciwwodnej z membrany PVC. Łączna powierzchnia dachu do docieplenia $2.063,4 \text{ m}^2$ .
7	Docieplenie stropodachu części wysokiej budynku poprzez montaż sufitu systemowego wraz z warstwą docieplenia z mat z wełny mineralnej o wsp. $\lambda = 0,033 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ o gr. $15 \text{ cm}$ . Łączna powierzchnia dachu do docieplenia $567,2 \text{ m}^2$ .
8	Wymiana istniejących świetlików dachowych, trójkątnych stalowych ze szkleniem jednoszybowym zbrojonym, na świetliki łukowe poliwęglanowe o wsp. $U = 1,4 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ . Powierzchnia świetlików do wymiany (w rzucie poziomym) $445,2 \text{ m}^2$ .
9	Montaż indywidualnego węzła ciepłego wymiennikowego dla całego obiektu o mocy $210 \text{ kW}$ z własnymi urządzeniami AKPiA i jego podłączenie do sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej dostawcy ciepła, wchodzącej do obiektu. Kompleksowa wymiana instalacji c.o. o mocy $150 \text{ kW}$ w całym obiekcie z wyłączeniem hali. Montaż systemu telemetrycznego do zdalnego nadzoru i zarządzania pracą węzła i systemu grzewczego, podłączonego do regulatora węzła, ciepłomierza oraz lokalnych czujników temperatury wewnętrznej.

Od 31 grudnia 2020 r. w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019 poz. 1065 z późn. zmianami) określono nowe wymagania dotyczące obowiązujących współczynników przenikalności ciepła dla przegród budowlanych.

#### 1. Izolacyjność cieplna przegród

1.1. Wartości współczynnika przenikania ciepła  $U_C$  ścian, dachów, stropów i stropodachów dla wszystkich rodzajów budynków, uwzględniające poprawki ze względu na pustki powietrzne w warstwie izolacji, łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę izolacyjną oraz opady na dach o odwróconym układzie warstw, obliczone zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła oraz przenoszenia ciepła przez grunt, nie mogą być większe niż wartości  $U_{C(\max)}$  określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(\max)}$ [ $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ ]	
		od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
1	2	3	
1	Ściany zewnętrzne:		
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,23	0,20
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,45	0,45
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90	0,90

2	Ściany wewnętrzne: a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,00  bez wymagań 0,30	1,00  bez wymagań 0,30
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	1,00  0,70	1,00  0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	 0,18 0,30 0,70	 0,15 0,30 0,70
6	Podłogi na gruncie: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	 0,30 1,20 1,50	 0,30 1,20 1,50
7	Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	 0,25 0,30 1,00	 0,25 0,30 1,00
8	Stropy nad ogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne: a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	 1,00 bez wymagań 0,25	 1,00 bez wymagań 0,25
<p>Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia.</p> <p><math>t_i</math> – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.</p> <p><sup>*)</sup> Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.</p>			

1.2. Wartości współczynnika przenikania ciepła  $U$  okien, drzwi balkonowych, drzwi zewnętrznych i powierzchni przezroczystych nieotwieralnych, dla wszystkich rodzajów budynków, nie mogą być większe niż wartości  $U_{(max)}$  określone w poniższej tabeli:

Lp.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $U_{(max)}$ [W/(m <sup>2</sup> · K)]	
		od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. <sup>*)</sup>
1	2	3	
1	Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,1 1,6	0,9 1,4



2	Okna połaciowe: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,3 1,6	1,1 1,4
3	Okna w ścianach wewnętrznych: a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,3 bez wymagań 1,3	1,1 bez wymagań 1,1
4	Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1,5	1,3
5	Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań
<p>Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia.</p> <p><math>t_i</math> – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.</p> <p>*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.</p>			

1.3. Dopuszcza się dla budynku produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego większe wartości współczynnika  $U$  niż  $U_{C(\max)}$  oraz  $U_{(\max)}$  określone w pkt 1.1. i 1.2., jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

Z uwagi na dostosowanie do aktualnie obowiązujących przepisów (zmiana wymagań dotyczących współczynnika „U” od 31.12. 2020 r.) oraz konieczność wykonania prac termomodernizacyjnych zgodnie ze sztuką budowlaną konieczne jest wprowadzenie korekty do zakresu prac proponowanego w audycie wykonanym w marcu 2020 r. Szczegółowo opisano projektowane prace w niniejszym opracowaniu.

Należy zwrócić uwagę, że w audycie dokonano oceny możliwości i celowości poprawy ochrony cieplnej poszczególnych części budynku. W opracowaniu tym przyjęto obowiązujące współczynniki ciepła od dnia 31.12.2020 r. oraz sprawdzono udział każdego z elementów w zużyciu ciepła. W przypadku podłogi na gruncie, ścian fundamentowych oraz drzwi stalowych w audycie stwierdzono brak celowości poprawy z uwagi na mały udział w zużyciu ciepła.

Niemniej jednak z uwagi na to, że zgodnie ze sztuką budowlaną należy zapewnić ciągłość izolacji oraz unikać postawiania mostków termicznych zaleca się poprawę izolacyjności tych elementów, gdy nastąpią ekonomiczne możliwości dalszej modernizacji termicznej budynku.

Dla modernizacji świetlików w audycie przyjęto wymagany współczynnik ciepła  $U < 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  zgodnie z wymogami dla pomieszczeń z temperaturą obliczeniową  $t_i < 16^\circ\text{C}$ . W przypadku występowania pomieszczeń, w których temperatura obliczeniowa będzie wynosić  $t_i > 16^\circ\text{C}$  zgodnie z §134 pkt. 2 należy zamontować w tych pomieszczeniach świetliki o współczynniku  $U < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Są to pomieszczenia, w których:

- nie występują zyski ciepła, przeznaczone na pobyt ludzi - w okryciach zewnętrznych w pozycji siedzącej i stojącej
- bez okryć zewnętrznych, znajdujących się w ruchu lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym do 300 W,
- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., nieprzekraczające 10 W na 1 m<sup>3</sup> kubatury pomieszczenia)

## **2. Sposób wykonania poszczególnych prac termomodernizacyjnych**

### **Docieplenie ścian zewnętrznych**

Na podstawie inwentaryzacji i oględzin budynku oraz dokumentacji archiwalnej ustalono, że ściany zewnętrzne wymurowano z następujących materiałów:

Ściany zewnętrzne:

- tynk gr. 1 cm
- gazobeton gr. 36 cm (tzw. suporeks odm. 600)
- tynk gr. 1 cm

Ściany zewnętrzne fundamentowe:

- żelbet gr. 40 cm

Ściany attyki:

- tynk gr. 1 cm
- cegła kratówka gr. 36 cm
- tynk gr. 1 cm

Dopuszczalny współczynnik  $U_{\max} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  dla ścian zewnętrznych budynków. Po dokonanej analizie stwierdzono, istniejące ściany zewnętrzne mają bardzo złe parametry izolacyjności cieplnej, które powodują znaczne przemarzanie, mostki termiczne i powodują ogromne straty energii w budynku.

Zaleca się docieplenie wszystkich ścian zewnętrznych celem uzyskania ciągłości izolacji termicznej i wyeliminowania mostków termicznych. Pominięcie ocieplenia jednego z elementów niesie za sobą niekorzystne konsekwencje.

Mostek termiczny (zwany także cieplnym) to element przegrody budowlanej o znacznie wyższym niż sąsiadujące z nim elementy współczynniki przewodzenia ciepła. Na skutek tej cechy, przy różnicy temperatur wewnątrz i na zewnątrz budynku, dochodzi do punktowego wychładzania przegrody. Poprzez mostek termiczny następuje więc wzmożona, niekontrolowana **utrata ciepła**. Jest ona wprost proporcjonalna do wielkości mostka termicznego. W miejscu powstawania mostka cieplnego temperatura powierzchni ściany obniża się często do tego stopnia (przy niskich temperaturach na zewnątrz), że przekroczona zostaje temperatura punktu rosy skraplania się pary wodnej. Zjawisko to niesie ze sobą duże ryzyko zawilgocenia ścian pomieszczenia oraz wielu innych negatywnych konsekwencji. Mostek termiczny może przyczyniać się również do poważnych uszkodzeń elementów konstrukcji budynku. Nadwyrężenie konstrukcji może wystąpić m.in. w miejscu nieizolowanego połączenia elementów budynku. Wynikająca z tego różnica na styku elementów powoduje zarysowania konstrukcji. Usunięcie istniejącego mostka termicznego jest bardzo trudne, a w niektórych sytuacjach nawet niemożliwe. Z tego względu istotne jest, żeby już na etapie projektowania i realizacji projektu przeanalizować wszystkie miejsca, które mogą skutkować jego powstawaniem, dlatego niezmiennie istotne jest zmodernizowanie wszystkich przegród zewnętrznych pod względem termomodernizacji.

Docieplenie ścian zewnętrznych zrealizować należy w tzw. technologii bezspoinowej (BSO – bezspoinowy system ociepleń; wcześniejsza nazwa: metoda lekka-mokra), zwanej obecnie również ETICS (External Thermal Insulation Composite System).

### **Przy realizacji docieplenia budynku należy wykonać następujące prace:**

- demontaż zewnętrznych elementów elewacji (rury spustowe, instalacja odgromowa, kraty, parapety, itp.),
- oczyszczenie mechaniczne elewacji (usunięcie luźnych elementów, oczyszczenie z powłok oraz zabrudzeń, obniżających przyczepność mechaniczną kleju),
- przyklejenie płyt styropianowych na kleju metodą mijankową,
- kołkowanie płyt do elewacji,
- mocowanie siatki na zaprawie klejowej,
- wykonanie zewnętrznej wyprawy elewacyjnej wg wybranego standardu jakościowego i kolorystycznego,
- montaż usuniętych elementów elewacji z wymianą elementów nie nadających się do ponownego montażu.
- materiały typu papa i inne oddziałujące negatywnie na środowisko należy przekazać do utylizacji

Dla istniejących ścian zewnętrznych budynku warsztatów szkolnych dokonano obliczeń współczynnika „U” i dobrano odpowiednie grubości oraz typy izolacji termicznej.

#### Ściany zewnętrzne:

- istniejący tynk gr. 1 cm ( $\lambda = 1,0 \text{ W/mK}$ )
- gazobeton na zaprawie cementowo-wapiennej gr. 36 cm (odm. 800) ( $\lambda = 0,37 \text{ W/mK}$ )
- styropian grubości 14 cm EPS 033 ( $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$ )  
[dopuszcza się zamiennie styropian EPS 037 gr. 15 cm]
- tynk cienkowarstwowy silikonowy gr. 0,02 cm ( $\lambda = 1,0 \text{ W/mK}$ )

$$U = 0,193 < U_{\max} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$$

#### Ściany zewnętrzne fundamentowe (docieplenie bezcelowe z uwagi na udział w zużyciu ciepła, jednak zalecane w przyszłości, gdy nastąpią ekonomiczne możliwości w celu uniknięcia możliwości występowania mostków termicznych):

- żelbet gr. 40 cm ( $\lambda = 1,7 \text{ W/mK}$ )
- papa termozgrzewalna ( $\lambda = 0,18 \text{ W/mK}$ )
- styrodur XPS 032 ( $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ )
- 3 x powłoka przeciwwodna jednoskładnikową masą dyspersyjną asfaltowo – kauczukową

$$U = 0,194 < U_{\max} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$$

#### Ściany attyki:

- tynk cienkowarstwowy silikonowy gr. 0,02 cm ( $\lambda = 1,0 \text{ W/mK}$ )
- styropian EPS 0037 gr. 5 cm ( $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ )
- cegła kratówka gr. 25 cm ( $\lambda = 0,62 \text{ W/mK}$ )
- styropian EPS 0032 gr. 5 cm ( $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ )
- tynk cienkowarstwowy silikonowy gr. 0,02 cm ( $\lambda = 1,0 \text{ W/mK}$ )

$$U = 0,152 < U_{\max} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Zaleca się stosowanie rozwiązań systemowych, które obejmują cały zakres materiałów budowlanych niezbędnych do realizacji docieplenia w systemie BSO (inaczej ETICS), w szczególności dotyczy to klejów, zapraw klejowych oraz tynków. Przy zastosowaniu konkretnego systemu należy bezwzględnie stosować się do zaleceń producenta, dotyczących sposobu stosowania poszczególnych elementów systemu oraz przygotowania i realizacji prac budowlanych.

Przy dociepleniu ścian, w których znajdują się okna i drzwi, które nie podlegają wymianie, prace należy realizować tak, aby na krawędziach otworów okiennych i drzwiowych nie powstawały mostki cieplne.

#### W szczególności:

- jeżeli płaszczyzna czołowa ościeżnicy okna/drzwi jest zlicowana z elewacją, nowa warstwa izolacyjna powinna zachodzić na ościeżnice, tak aby zasłaniała materiał wypełniający przestrzeń montażową pomiędzy ościeżnicą a ościeżą (najczęściej jest to pianka PU),
- jeżeli płaszczyzna czołowa ościeżnicy okna/drzwi jest cofnięta względem elewacji, to ościeże winny zostać docieplone (mocowanie wyłącznie poprzez przyklejenie) styropianem o gr. 2 cm.
- Jeżeli w elewacji znajdują się okna i drzwi podlegające wymianie, to należy je wymienić przed wykonaniem prac dociepleniowych, natomiast osadzić je należy w ten sposób, aby płaszczyzna czołowa ościeżnicy okna/drzwi była zlicowana z istniejącą elewacją (gazobeton).

#### **Powierzchnia dociepleń ścian zewnętrznych:**

- a) styropianu EPS 033 gr. 14cm – 832 m<sup>2</sup>
- b) styropian EPS 033 gr. 2 cm (docieplenie ościeży) – 69 m<sup>2</sup>
- c) styrodur XPS 032 gr. 5cm (attyka) – 169 m<sup>2</sup>
- d) styrodur XPS 032 gr. 15cm (ściany fundamentowe) – 229 m<sup>2</sup> (zalecane rozwiązanie dodatkowe poza zakresem prac wynikających z opracowania, możliwość wykonania w następnych etapach w celu uniknięcia mostków termicznych )

Do powyższych wartości należy doliczyć min. 7% zapasu na docinki, odpady-

Łącznie do zamówienia minimum (w górę zaokrąglić do pełnych paczek):

- a) styropianu EPS 033 gr. 14cm – 890 m<sup>2</sup>
- b) styropian EPS 033 gr. 2 cm (docieplenie ościeży) – 74 m<sup>2</sup>
- c) styrodur XPS 032 gr. 5cm (attyka) – 180 m<sup>2</sup>
- e) styrodur XPS 032 gr. 15cm (ściany fundamentowe) – 245 m<sup>2</sup> (zalecane rozwiązanie dodatkowe poza zakresem prac wynikających z opracowania, możliwość wykonania w następnych etapach w celu uniknięcia mostków termicznych )

Ściany zewnętrzne należy otynkować na siatce tynkarskiej tynkiem cienkowarstwowym silikonowym w kolorystyce dopasowanej do sąsiadującego budynku na tej samej działce.

Kolory: RAL 2020 (odpowiednik NCS S1080-Y80R) – czerwony

RAL 7001 (odpowiednik NCS S4005-R80B) – szary

Wymagane właściwości tynku na elewacji:

- tynk o strukturze do 2mm nadający się do nanoszenia mechanicznego.
- tynk tworzący po wyschnięciu hydrofobową, elastyczną i trwałą wyprawę tynkarską

- tynk po wyschnięciu posiadający właściwości samoczyszczące
- odporny na porastanie biologiczne (opcjonalnie z dodatkiem biocydu lub innej substancji zwiększającej bioodporność)
- preferowany skład tynku: dyspersja nanocząsteczkowego polimeru silikonowego, dyspersja polimerowa, wypełniacze mineralne, pigmenty, biel tytanowa, dodatki uszlachetniające

Cokół do wysokości 30 cm należy otynkować tynkiem mozaikowym kolor grafitowy dopasowany odcieniem i fakturą do cokołu sąsiadującego budynku stacji obsługi na tej samej działce.

Wymagane właściwości tynku na cokole:

- tynk mozaikowy do przygotowania w miejscu zakupu lub na budowie. Po wymieszaniu składników masa tynkarska na bazie żywicy akrylowej z jednofrakcyjnym kolorowym kruszywem.
- do wykonywania cienkowarstwowych wypraw tynkarskich na zewnątrz.
- Po wyschnięciu tynk ma tworzyć powłokę elastyczną, odporną mechanicznie i trwałą kolorystycznie
- kolor grafitowy (ciemnoszary) w odcieniu dopasowanym do budynku sąsiedniego
- preferowany skład tynku: wodna dyspersja polimeru akrylowego, barwione kruszywo kwarcowe

## **Wymiana okien i drzwi**

W budynku znajduje się kilka typów stolarki zewnętrznej. Większość okien i drzwi zewnętrznych jest w bardzo złym stanie. Przegrody te nie spełniają aktualnych wymagań dotyczących maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła „U”, który wynosi dla okien, drzwi balkonowych i powierzchni przeszklonych nieotwieralnych w ścianach zewnętrznych  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , natomiast dla drzwi w przegrodach zewnętrznych  $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Wymiana okien/drzwi jest zabiegiem stosunkowo nieskomplikowanym, jednak wymagającym staranności w celu długiej i bezproblemowej eksploatacji zamontowanego okna/drzwi. Kluczową kwestią jest tu prawidłowe osadzenie ościeżnicy w otworze okiennym/drzwiowym (zachowanie pionów i poziomów odpowiednich elementów) oraz prawidłowe uszczelnienie przestrzeni pomiędzy ościeżą a ościeżnicą (termoizolacja i wiatroizolacja).

### **Przy wymianie okna/drzwi należy wykonać następujące prace:**

- demontaż przyokiennych elementów elewacji (kraty, parapety, itp.),
- demontaż istniejącego okna/drzwi,
- wyczyszczenie/wyrównanie ościeży,
- montaż ościeżnicy oraz jej uszczelnienie (w przypadku gdy elewacja będzie docieplana, płaszczyzna czołowa ościeżnicy winna być zlicowana z elewacją),
- montaż skrzydeł okiennych/drzwiowych i ich regulacja,
- wykończenie ościeży po stronie zewnętrznej i wewnętrznej,
- montaż usuniętych elementów elewacji z wymianą elementów nie nadających się do ponownego montażu.

W aspekcie energochłonności budynku, kluczowe jest prawidłowe uszczelnienie ościeżnicy. Standardowym działaniem jest uszczelnienie jej za pomocą piany PU, która stanowi zarówno element mocująco-stabilizujący, jak również jest izolatorem ciepła. Natomiast samo to

działanie nie zawsze zapewnia szczelność powietrzną. Dlatego zdecydowanie rekomenduje się zastosowanie (przynajmniej od strony zewnętrznej) samoprzylepnych taśm do tzw. ciepłego montażu, które dodatkowo uszczelniają przestrzeń pomiędzy ościeżnicą a murem. W efekcie tego unika się nadmiernej infiltracji powietrza do budynku.

W poniższej tabeli wyszczególniono okna i drzwi zewnętrznych wymagających wymiany:

Typ przegrody	Powierzchnia (m <sup>2</sup> )	Ilość (sztuki)
Okna drewniane w elewacji północnej	47,8	15 (kondygnacja +1) 15 (kondygnacja -1)
Okna i drzwi stalowe w elewacji wschodniej do wymiany	107,0	7 (okna) 3 (drzwi dwuskrzydłowe) 1 (drzwi jednoskrzydłowe)
Drzwi drewniane zewnętrzne elewacji północnej	2,0	1

#### Okna drewniane w elewacji północnej

W elewacji północnej zainstalowano 15 okien drewnianych w kondygnacji +1 oraz 15 okien drewnianych w kondygnacji -1. Stan techniczny okien z pakietem szyb zespolonych dostateczny ( $U = 2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) oraz okien zły w przypadku okien 1-szybowych ( $U = 5,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

Wszystkie okna w elewacji północnej należy wymienić na okna PCV z potrójnym pakietem szybowym zespolonym wypełnionym gazem. Należy zastosować profile 6-cio lub 7-mio komorowe. Współczynnik przenikania ciepła projektowanych okien max.  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Wszystkie otwory okienne wykonawca stolarki zobowiązany jest zmierzyć z natury po demontażu istniejących okien, aby dopasować wymiary projektowanej stolarki.

#### Okna i drzwi stalowe w elewacji wschodniej

W elewacji wschodniej zainstalowano okna stalowe jednoszynowe i zespolone (8 sztuk). Wymianie podlega 7 sztuk (okno w węźle cieplnym przeznaczone jest do likwidacji). Stan techniczny okien jednoszynowych dostateczny ( $U = 5,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) oraz okien zespolonych bardzo dobry ( $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Drzwi stalowe (3 szt. dwuskrzydłowe) w stanie bardzo dobrym ( $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Żadne z powyższych przegród nie spełniają aktualnych wymagań dla współczynnik przenikania ciepła projektowanych okien max.  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  i drzwi zewn.  $U=1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Wszystkie okna w elewacji wschodniej należy wymienić na okna PCV z potrójnym pakietem szybowym zespolonym wypełnionym gazem. Należy zastosować profile 6-cio lub 7-mio komorowe. Drzwi wykonać z profili aluminiowych. Współczynnik przenikania ciepła projektowanych okien max.  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  i i drzwi zewn.  $U=1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Zestawienie standardowych okien wykonanych z PCV z aluminiowymi drzwiami to najnowsza tendencja w budownictwie. Właściwości termoizolacyjne obu materiałów, w połączeniu z odpowiednio dobranym systemem uszczelki i przekładek, zapewniają doskonałe parametry termiczne i właściwy bilans cieplny budynku.

Wszystkie otwory okienne wykonawca stolarki zobowiązany jest zmierzyć z natury po demontażu istniejących okien, aby dopasować wymiary projektowanej stolarki.

Kolor stolarki grafitowy lub antracytowy wg wzornika producenta.

### Drzwi drewniane zewnętrzne w elewacji północnej

W elewacji północnej zainstalowano drzwi zewnętrzne drewniane w złym stanie technicznym ( $U = 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Drzwi należy wymienić na drzwi stalowe zewnętrzne o współczynniku przenikania ciepła max.  $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

### Likwidacja części okien oraz luksferów

W elewacji północnej w części wyższej budynku (hala warsztatowa) znajduje się pasmo okien stalowych 1-szybowych o bardzo złych parametrach termicznych ( $U = 5,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Z uwagi na fakt, że okna te znajdują się na elewacji północnej i są bardzo mało eksponowane na światło słoneczne oraz z uwagi na ich umiejscowienie wysoko nad posadzką są bardzo trudnodostępne uznano, że najlepszym rozwiązaniem będzie ich likwidacja. Ponadto w hali znajdują się bardzo duże przeszklenia w elewacji południowej, zatem zapewniono odpowiednie doświetlenie pomieszczeń światłem naturalnym.

W elewacji północnej w części dwukondygnacyjnej istnieją otwory zamurowane pustakami szklanymi-luksferami starego typu. Luksfery zamontowane są przy schodach w ścianie zewnętrznej budynku. Luksfery są w złym stanie i mają zbyt wysoki –niedopuszczalny współczynnik przenikania ciepła ( $U = 4,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Umieszczenie luksferów na elewacji północnej, która dodatkowo jest przesłonięta wysoką roślinnością powoduje, że nie przepuszczają dużej ilości światła słonecznego. Dla holi ze schodami nie ma wymagań dotyczących doświetlenia światłem naturalnym, zatem za najkorzystniejsze rozwiązanie w kontekście poprawy termoizolacyjności budynku uznano likwidację przeszkleń z luksferów.

W elewacji wschodniej w węźle cieplnym istnieje okno stalowe jedno-szybowe. Stan techniczny okna jednoszynowego zły – brak niektórych szyb ( $U = 5,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Z uwagi na świetlik w pomieszczeniu węzła cieplnego nie jest konieczne doświetlanie pomieszczenia tak dużym przeszkleniem, a wręcz jest niekorzystne ze względu na straty ciepła, dlatego przewidziano jego likwidację.

Typ przegrody	Powierzchnia ( $\text{m}^2$ )	Ilość (sztuki)
Powierzchnia okien stalowych i luksfer w elewacji północnej	43,2	2 (luksfery) 1 (okno podłużne z hali warsztatowej)
Powierzchnia okna stalowego do zamurowania w elewacji wschodniej	12,0	1 (okno w węźle cieplnym)

W audycie zaproponowano sposób docieplenia okien stalowych i luksferów poprzez ich zaślepienie. Po przeanalizowaniu pod względem rozwiązań budowlanych uznano, że nie jest optymalny z uwagi na ryzyko powstawania mostków termicznych. Zaprojektowano zamiennie rozwiązanie polegające na likwidacji powyższych przeszkleń i zamurowanie ich gazobetonem odm. 600 na zaprawie ciepłochronnej klejowej przed dociepleniem całego budynku styropianem. Od wnętrza pomieszczenia należy otynkować pustaki gazobetonowe do lica ściany.

Jest to zabieg termomodernizacyjny, który umożliwia ograniczenie strat ciepła przez nadmiarowe (w kontekście zapewnienia oświetlenia naturalnego), a zatem zbędne okna. Równocześnie zamurowanie okien stalowych i luksferów w elewacji północnej nie wpływa negatywnie na estetykę elewacji. Zamurowanie otworów poprawi izolacyjność przegród, poprzez uzyskanie muru o parametrze  $U = 0,193 < U_{\text{max}} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

### **Przy likwidacji okien i luksferów należy wykonać następujące prace:**

- demontaż parapetów zewnętrznych
- demontaż istniejącej stolarki i luksferów
- oczyszczenie mechaniczne elewacji (usunięcie luźnych elementów, oczyszczenie z powłok oraz zabrudzeń, obniżających przyczepność mechaniczną kleju),
- wypełnienie powstałych otworów murem z gazobetonu gr. 36 cm (odm. 600) na zaprawie klejowej ciepłochronnej
- otynkowanie muru od strony wewnętrznej tynkiem cementowym od strony wewnętrznej do lica istniejącej ściany
- przyklejenie płyt styropianowych na kleju metodą mijankową,
- kołkowanie płyt do elewacji,
- mocowanie siatki na zaprawie klejowej,
- wykonanie zewnętrznej wyprawy elewacyjnej wg wybranego standardu jakościowego i kolorystycznego,

### **Wymiana świetlików dachowych**

W budynku na stropodachu zamontowano 25 świetlików – pasm świetlnych szedowych (trójkątnych) jedno-szybowych, dwuspadowych (spadek ok. 44°) znajdujących się w stanie dostatecznym i niezadawalającym współczynnika przenikania ciepła  $U = 5,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ :

- 18 świetlików o wymiarach w rzucie ok. 3,0 x 6,0m
- 7 świetlików o wymiarach w rzucie ok. 3,0 x 4,5 m

Typ przegrody	Powierzchnia (m <sup>2</sup> )	Ilość (sztuki)
Powierzchnia świetlików	743,8	25

Z uwagi na duże przemarzanie, brak szczelności i ogromne straty ciepła świetliki należy wymienić w całości na świetliki w formie pasm świetlnych wypełnionych poliwęglanem komorowym bezbarwnym posiadającym klasyfikację Broof(t1).

W pomieszczeniach doświetlane świetlikami, w których nie ma okien dopuszcza się montaż zautomatyzowanych klap przewietrzających. Istnieje możliwość rezygnacji z klap wg uznania inwestora z uwagi na wysoki koszt powyższego rozwiązania. W takim przypadku pomieszczenie musi być wentylowane mechanicznie (rozwiązania wg odrębnego opracowania).

Podstawy świetlików należy zdemontować i zamontować podstawy systemowej z blachy ocynkowanej wys. 30 cm mocowanej do podstawy murowanej z gazobetonu gr. 18 cm a następnie ocieplić je płytami PIR i zaizolować przeciwwodnie.

Wszelkie obróbki połączenia pokrycia dachowego ze świetlikiem należy zaizolować zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta folii dachowej (membrany).

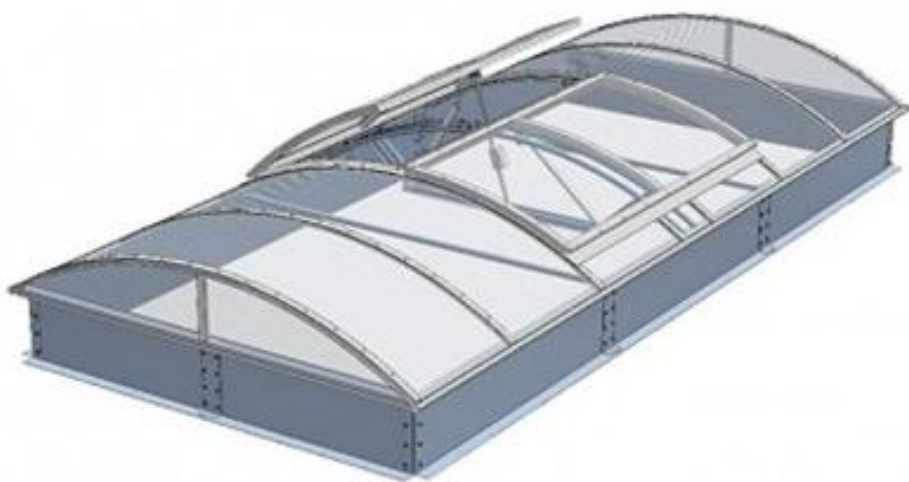
Przy wymianie świetlików dachowych niezbędne jest zabezpieczenie pomieszczeń znajdujących się poniżej, tak aby ewentualnie wpadające do pomieszczeń elementy starych świetlików podczas ich demontażu (metal, szkło) nie spowodowały żadnych szkód materialnych.



Przy wymianie świetlika należy wykonać następujące prace:

- zabezpieczenie pomieszczenia pod świetlikiem,
- demontaż istniejącego świetlika,
- wykonanie murowanej podstawy świetlików, wierzch na poziomie +5,25
- montaż i wypoziomowanie podstawy systemowej świetlika wys. 30cm,
- montaż świetlika na podstawie,
- wykonanie izolacji cieplnej podstawy świetlika oraz wykonanie izolacji przeciwwodnej wraz z jej połączeniem z izolacją dachu (izolację podstawy świetlika należy połączyć z pracami związanymi z dociepleniem dachu),
- podłączenie elektryczne elementów sterujących klap przewietrzających w świetlikach (opcjonalnie wg odrębnego opracowania)

Dla zapewnienia założonych parametrów proponuje się wymianę świetlików na pasma świetlne łukowe z poliwęglanu termoizolacyjne.



Parametry techniczne pasm łukowych:

- Klasyfikacja zgodnie z normą PN-EN14963-2006
- odporność na obciążenie dociskające: DL 1000 / DL 1125 / DL 1500 / DL 2000 / DL 2050 / DL 2500 (dobór wg wytycznych producenta)
- odporność na obciążenie odrywające: UL 1000 / UL 1500 (dobór wg wytycznych producenta)
- Parametry (rozpiętość) - łukowe: ~ 3m (należy domierzyć po wykonaniu podstawy murowanej)
- Podstawa prosta z blachy ocynkowanej o wysokości 30 cm przystosowana do montażu ocieplenia
- wypełnienie: poliwęglan komorowy gr. min. 25 mm z klasyfikacją Broof(t1)

Klasyfikacja produktów - klap napowietrzających w pasmach łukowych (możliwość rezygnacji z realizacji klap wg decyzji inwestora):

Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych (1396-CPR-0126) wg EN12101-2:2003

- klasa odporności na obciążenie śniegiem: sterowanie elektryczne - SL 250, SL 550;
- klasa odporności na działanie wiatru: WL 750 lub WL 1500
- klasa odporności na działanie wysokiej temperatury: B 300
- pewność działania: 10 000 cykli do pozycji wentylacji
- klasa reakcji na ogień dla wypełnienia z poliwęglanu: B-s1,d0 / B-s2,d0
- maksymalny czas otwarcia klapy do położenia pracy: 60 [s]

- kąt otwarcia klapy jednoskrzydłowej:  $\geq 140^\circ$
- kąt otwarcia klapy dwuskrzydłowej:  $\geq 90^\circ$
- jednoskrzydłowe wymiary nominalne: 1000 x 1000 ÷ 2500 x 2500 [mm]
- sterowanie elektryczne 230 V funkcja wentylacji – opcjonalnie wg odrębnego opracowania

## **Docieplenie stropodachu część niższa (od zewnątrz)**

Niższa część budynku przykryta została stropodachem pełnym. Warstwę nośną konstrukcyjną stanowią płytki korytkowe (panwiowe). Powierzchnia połaci na których przewidywane jest docieplenie i wymiana pokrycia od zewnątrz wynosi 2170,5 m<sup>2</sup>.

Docieplenie płaskiego stropodachu od zewnątrz jest zabiegiem termomodernizacyjnym. Materiały izolacyjne muszą spełniać parametry dotyczące twardości oraz hydrochronne ze względu na długotrwały kontakt z wodą).

Projektowane prace termo modernizacyjne muszą zapewnić spełnienie warunku dla maksymalnego dopuszczalnego współczynnika przenikania ciepła dla stropodachów  $U_{\max} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### **Przy dociepleniu stropodachu od zewnątrz należy wykonać następujące prace:**

- demontaż elementów zainstalowanych na dachu (instalacja odgromowa, antenowa, odwodnienie dachu, wywiewki wentylacyjne, kanalizacyjne, itp.),
- demontaż istniejącego pokrycia dachowego aż do warstwy wylewki betonowej na płytkach korytkowych,
- wysuszenie zawilgoconych warstw konstrukcji dachu,
- zagruntowanie i wypełnienie ubytków betonu
- ułożenie warstw izolacji termicznej na dachu (płyty PIR), mocowanie zgodnie z technologią zaleconą przez producenta,
- wykonanie zewnętrznej izolacji przeciwwodnej z membrany – folii dachowej FPO,
- montaż usuniętych elementów z wymianą elementów nie nadających się do ponownego montażu.
- Obróbka krawędzi stropodachu i przedłużenie okapu wg rysunków.
- Wymiana instalacji odgromowej,
- Wymiana obróbek blacharskich na nowe z blachy ocynkowanej powlekanej,
- Wymiana orygnowania na PCV
- Montaż nowych wpustów dachowych tzw. renowacyjnych
- Naprawa uszkodzeń kominów nad dachem i nakryw kominowych z uzupełnieniem tynków,

Powyższe prace są niezbędne ze względu na przecieki stropodachu i szkody w pomieszczeniach budynku w postaci zacieków i porażenia przez grzyby pleśnie.

### **Stropodach pełny – warstwy po termomodernizacji (od dołu):**

- płytki korytkowe żelbetowe prefabrykowane z nadlewką betonową gr. 6 cm ( $\lambda = 1,7 \text{ W/mK}$ )
- paroizolacja
- płyty PIR gr. 15 cm ( $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$ )
- membrana – folia typu FPO

$$U = 0,15 = U_{\max} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Modernizacja pokrycia dachowego wg systemu gwarantującego odpowiednie parametry izolacyjne (po dociepleniu współczynnik  $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Na istniejącą gładź wyrównawczą z wypełnionymi ubytkami zaprawą przeznaczoną do napraw betonu należy wylać gładź spadkową (w korytach i w pasmach nad komunikacją), zagruntować środkiem gruntującym do betonu rekomendowanym w wybranym do realizacji systemie, następnie zgrzać paroizolację z elastomerobitumicznej zgrzewalnej papy paroizolacyjnej. Kolejnym krokiem jest naklejenie izolacji termicznej PIR gr. 15 cm  $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$  na kleju dedykowanym dla wybranego systemu. Ostatnią warstwą pokrycia jest membrana - folia typu FPO klejona na klej dobrany zgodnie z zaleceniami producenta. Grubość folii FPO należy dobrać wg obliczeń dla pierwszej strefy wiatrowej i zaleceń producenta. Zakład kolejnych arkuszy pokrycia szer. 8 cm.

Wszelkie obróbki (wywinięcia przy świetlikach, okapach, attyce, wywiewkach itp. wykonywać wg instrukcji montażu i detali producenta). W celu zapewnienia szczelności w miejscach odprowadzenia wody do istniejących rur spustowych wewnętrznych należy zastosować wpusty renowacyjne montowane w warstwie ocieplenia (element systemu docieplenia lub innej marki dostosowany do montażu w warstwie ocieplenia).

Istniejące koryta odwadniające ocieplić płytami gr. 5 cm. W miejscu montażu wpustów dachowych dopuszcza się zawężenie izolacji termicznej do 2 cm w celu zapewnienia dostępu do wpustu w celu jej oczyszczania w trakcie eksploatacji.

*Płyty PIR muszą spełniać następujące wymagania:*

- płyty do termoizolacji dachów płaskich z obustronną powłoką aluminiową
- płaskie płyty z frezem
- reakcja na ogień min. klasa E wg EN 13501-1
- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 120 \text{ kPa}$  ( $\geq 0,12 \text{ N/mm}^2$ )
- $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$  lub mniejsza
- indeks PIR  $> 250$
- rodzaj zastosowania - DAA dh; DEO dh

*Folia typu FPO musi spełniać następujące wymagania:*

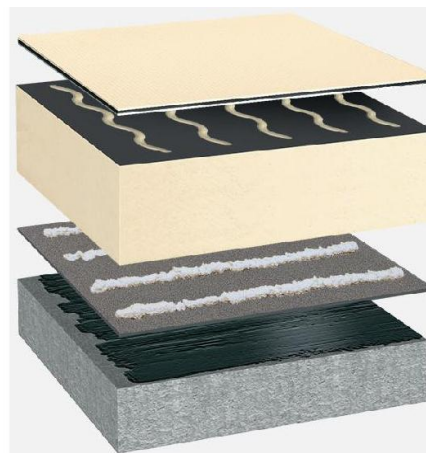
- montaż – zgrzewanie gorącym powietrzem
- powierzchnia górna biała (preferowana w celu obniżenia kosztów eksploatacji budynku) lub szara (dopuszcza się ze względów ekonomicznych)
- powierzchnia dolna – włóknina
- wkładka nośna – PES
- minimalna wytrzymałość na oddziaływanie – na podstawie obliczeń konstrukcyjnych dla I-szej strefy wiatrowej
- odporność na gwałtowne uderzenie podłoże twarde:  $> 800 \text{ mm}$   
podłoże miękkie:  $> 1300 \text{ mm}$
- Typy zastosowania DIN V 20000-201: DE/E1 FPO-BV-V-PG-K-KV-1,5
- Typy zastosowania DIN V 20000-202: BA FPO-BV-V-PG-K-KV-1,5

*Papa paroizolacyjna musi spełniać następujące parametry:*

- elastomerobitumiczna zgrzewalna papa paroizolacyjna
- montaż - zgrzewanie
- powierzchnia górna - posypka drobnoziarnista z zakładem zgrzewalnym, bitum SBS
- powierzchnia dolna - folia, bitum SBS
- wkładka nośna – aluminium, poliestru, wkładka wg systemu producenta
- grubość – min. 4 mm
- giętkość w niskiej temperaturze  $\leq -30 \text{ }^\circ\text{C}$
- odporność na działanie wysokich temperatur  $\geq +110 \text{ }^\circ\text{C}$
- przenikalność pary wodnej (współczynnik  $S_d$ )  $\geq 1500 \text{ m}$

Przykładowy układ warstw wg wytycznych systemu docieplenia stropodachu Bauder (przykładowe rozwiązanie, dopuszcza się rozwiązania systemowe innych producentów):

- warstwa nawierzchniowa – klejona  
(membrana – folia typu FPO)
- klej systemowy
- termomoizolacja z płyt PIR
- klej do termoizolacji systemowy
- paroizolacja zgrzewana systemowa
- grunt systemowy
- istniejące płyty panwiowe (korytkowe)



**System termomodernizacji i pokrycia dachowego należy traktować jako przykład rozwiązania. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań zamiennych wg systemu wybranego producenta pod warunkiem zachowania równoważnych lub niegorszych parametrów:**

Na istniejącą gładź wyrównawczą z wypełnionymi ubytkami zaprawą do napraw betonu należy ułożyć gładź spadkową (w korytach i w pasmach nad komunikacją), zagruntować środkiem rekomendowanym w wybranym systemie, następnie zgrzać paroizolację. Kolejnym krokiem jest naklejenie izolacji termicznej PIR gr. 15 cm na kleju. Ostatnią warstwą pokrycia jest membrana - folia FPO klejona zgodnie z zaleceniami producenta. Grubość folii FPO należy dobrać wg obliczeń dla pierwszej strefy wiatrowej i zaleceń producenta. Zakład kolejnych arkuszy pokrycia szer. 8 cm. Wszelkie obróbki (wywinięcia przy świetlikach, okapach, attyce, wywiewkach itp. wykonywać wg instrukcji montażu i detali producenta). W celu zapewnienia szczelności w miejscach odprowadzenia wody do istniejących rur spustowych wewnętrznych należy zastosować wpusty renowacyjne montowane w warstwie ocieplenia. Istniejące koryta odwadniające ocieplić płytami PIR gr. 5 cm. W miejscu montażu wpustów dachowych dopuszcza się zawężenie izolacji termicznej do 2cm w celu zapewnienia dostępu do wpustu w celu jego oczyszczania w trakcie eksploatacji.

#### Prace przygotowawcze remontu starego stropodachu.

Prace dekarские prowadzone na dachu należy zabezpieczać przed opadami deszczu za pomocą plandek lub folii by nie dopuścić do zalania odkrytej konstrukcji stropodachu. W tym celu należy kolejne prace wykonywać etapowo z uwzględnieniem warunków pogodowych i kontrolą dachu w czasie przerw w pracach:

- Wykonać naprawę uszkodzeń wywiewek z wymianą uszkodzonych
- Oczyszczyć stare podłoże dachu przed ułożeniem płyt ocieplenia PIR.
- Podłoże musi być suche, wolne od pyłu, piasku, oleju i innych zanieczyszczeń. Nie można pozostawić żadnego zawilgocenia przed zamocowaniem paroizolacji.
- Naroża pod izolację wokół attyk, przy murach, podstawach świetlików, winny być wykończone klinami i wyokrąglone. Na krawędziach dachu wykonać nowe obróbki z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej po zdemontowaniu starych zużytych obróbek. Okap na elewacji wschodniej należy przedłużyć zgodnie z rysunkiem detalu, aby zapobiec zalewaniu elewacji.
- Suche podłoże zagruntować bitumicznym środkiem gruntującym by zapewnić przyczepność.

- wymienić wpusty deszczowe na systemowe wpusty renowacyjne,
- przymocować ocieplenie gr. 15 cm z twardej płyty PIR
- wykonać pokrycie klejone z membrany – folii FPO (grubość ustalić na podstawie wytycznych producenta i obliczeń konstrukcyjnych ssania wiatru)
- rynny i rury spustowe wymienić na nowe z PCV kolor Grafitowy RAL 7016 i zamontować nowe czyszczaki z zastosowaniem elementów systemowych (rynny Ø160, rury spustowe Ø110). Rury spustowe podłączyć do istniejącej kanalizacji deszczowej.
- Wymienić instalację odgromową z drutu ocynkowanego zgodnie z projektem instalacji elektrycznej. Zwody pionowe podłączyć do istniejących uziomów i wykonać pomiary instalacji.

#### Montaż ocieplenia i pokrycia stropodachu.

- Płyty PIR należy mocować do podłoża za pomocą kleju dobranego do systemu ocieplenia
- Paroizolacja - na stropodachu paroizolacja zgrzewana. Materiał paroizolacyjny należy układać z zakładem poprzecznym 80 mm oraz 150 mm na końcach rolek. Zakłady powinny być zgrzane na końcach płomieniem z palnika gazowego lub gorącym powietrzem. Ponadto na wszystkich powierzchniach pionowych, tj. attyki, ogniomury, ściany, rury itp. warstwa paroizolacyjną powinna być ułożona na wysokość 30-50 mm ponad warstwę termoizolacyjną, dodatkowo należy ją przykleić do każdego pionowego podłoża.
- Pokrycie membraną – folią FPO klejoną do podłoża. Poszczególne warstwy należy kleić dokładnie między sobą oraz do podłoża.

#### **Powierzchnia izolacji stropodachów:**

- membrana dachowa – folia FPO – 2794,8 m<sup>2</sup>
- paroizolacja – 2313,3 m<sup>2</sup>
- izolacja termiczna PIR gr. 15 cm – 2442,3 m<sup>2</sup>
- izolacja termiczna PIR gr. 5cm (w korytach odwadniających i na podstawach świetlików) – 254,4 m<sup>2</sup>
- izolacja termiczna PIR spadkowa 5% – przedłużenie okapu gr. 3-5 cm - 41 m<sup>2</sup>
- styrodur XPS 032 gr. 10cm (przedłużenie gzymsu) – 41 m<sup>2</sup>

Do powyższych wartości należy doliczyć min. 7% zapasu na docinki, odpady - Łącznie do zamówienia minimum (w górę zaokrąglić do pełnych paczek):

- membrana dachowa – folia FPO – 2990,4 m<sup>2</sup>
- paroizolacja – 2475,2 m<sup>2</sup>
- izolacja termiczna PIR gr. 15 cm – 2613,3 m<sup>2</sup>
- izolacja termiczna PIR gr. 5cm (w korytach odwadniających i na podstawach świetlików) – 272,2 m<sup>2</sup>
- izolacja termiczna PIR spadkowa 5% – przedłużenie okapu gr. 3-5 cm – 44 m<sup>2</sup>
- styrodur XPS 032 gr. 10cm (przedłużenie gzymsu) – 44 m<sup>2</sup>

Zakres remontu obejmuje docieplenie stropodachu płytami PIR 025 gr. 16 cm ułożonymi na wierzchu konstrukcji stropodachu zabezpieczonej paroizolacją systemową oraz wykonanie nowego pokrycia z membrany dachowej wraz z wykonaniem obróbek blacharskich, okapu, rynien i rur spustowych z czyszczakami kolor grafitowy RAL 7016 (wybranego producenta) oraz wymiana wpustów deszczowych (wybranego producenta dostępnego na rynku), wymiana instalacji odgromowej. Istniejące spadki dachu nie ulegną zmianie (około 5%).

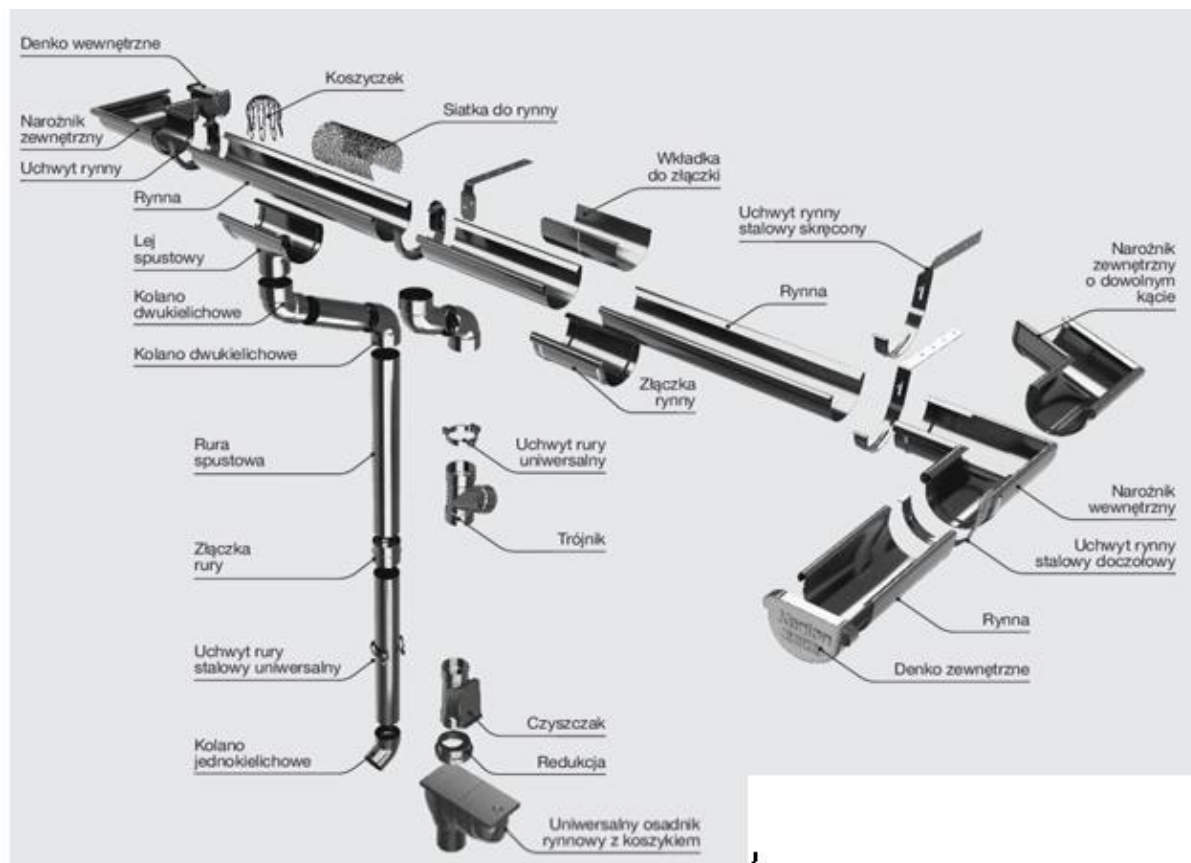
### Wykaz rynien i rur spustowych:

Rynny PCV Ø160 (kolor grafitowy) – 94 mb (bez zapasu)

Rury spustowe PCV Ø110 (kolor grafitowy)- 64,0 mb (bez zapasu)

Wpusty renowacyjne do rur spustowych wewnętrznych Ø160 mm – 11 szt.

### Przykładowy schemat montażu systemu rynnowego



### **Docieplenie stropodachu część wyższa nad halą warsztatową (od wewnątrz) - zalecenia (projekt poza zakresem opracowania)**

Wyższa część obiektu (hala warsztatowa) została poddana częściowej modernizacji. Od wierzchu stropodachu zamontowano nową izolację przeciwwodną oraz termiczną (styropian gr. 5cm) a następnie pokryto blachą trapezową. Wykonane prace nie zapewniają jednak spełnienia warunku dla maksymalnego dopuszczalnego współczynnika przenikania ciepła dla stropodachów  $U_{max} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Należy docieplić stropodach od wewnątrz zgodnie z zaleceniami opracowanego audytu energetycznego. Zaproponowane w audycie rozwiązanie polegające na dociepleniu stropodachu od wewnątrz poprzez wykonanie systemowego sufitu podwieszanego wraz z ułożeniem na tym suficie warstwy izolacji cieplnej z mat z wełny mineralnej, która jest materiałem chłonnym grozi powstawaniem zawilgocenia wełny mineralnej w przypadku nieprawidłowego wykonania a co za tym idzie powstawaniu wykwitów grzybów i pleśni.

W celu zapobieżenia zawilgoceniu wełny mineralnej dopuszcza się docieplenie stropodachu poprzez montaż sufitu podwieszanego samonośnego pod stropodachem wraz z ułożeniem na nim warstwy folii paroizolacyjnej następnie izolacji cieplnej z wełny mineralnej gr 15 cm o wsp.  $\lambda=0,033 \text{ W/mK}$  zapewniającej  $U = 0,142 \text{ W/m}^2\text{K}$  dla całego stropodachu (wg obliczeń zawartych w opracowaniu audytu energetycznego).

Sufit podwieszany mocować za pomocą systemowych wieszaków dobranych z kart katalogowych producenta. Konstrukcję sufitu mocować do istniejącej konstrukcji żelbetowej sufitu hali. Ze względu na rozpiętość dachu podlegającego dociepleniu, w uzgodnieniu z producentem systemu rozważyć należy wykonanie poprzecznych belek, drewnianych lub stalowych, które podzieliłyby na mniejsze fragmenty powierzchnię całego sufitu, a równocześnie przejęłyby, częściowo lub całkowicie, obciążenie jego ciężarem.

**UWAGA!!!** W przestrzeni między wełną mineralną a płytami korytkowymi (panwiowymi) należy zapewnić przestrzeń wentylowaną z kratkami wentylacyjnymi  $\varnothing 14 \text{ cm}$  zainstalowanymi po obwodzie elewacji co 100 cm w celu zapobieżenia gromadzenia wilgoci w warstwie ocieplenia

Z uwagi na nieregularny kształt spodu stropu (płytki korytkowe) a także biorąc pod uwagę nośność istniejącego stropu, który zostanie dociążony dodatkowo panelami fotowoltaicznymi należy rozważyć rozwiązanie zamienne polegające na dociepleniu natryskowym wodoodporną pianą PIR o wsp.  $\lambda=0,023 \text{ W/mK}$  grubości 10cm dla zapewnienia współczynnika przenikania ciepła poniżej  $U = 0,148 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Pod warstwą ocieplenia z piany PUR należy zamontować sufit podwieszany. Ze względu na istnienie różnych systemów sufitów podwieszanych, zastosowane materiały i szczegóły realizacyjne winny zostać szczegółowo dopasowane do wymagań producenta wybranego systemu.

Przy dociepleniu stropodachu od wewnątrz należy wykonać następujące prace:

- demontaż elementów przymocowanych do stropu (oświetlenie, itp.),
- opcjonalnie: montaż poprzecznych belek,
- montaż konstrukcji nośnej sufitu podwieszanego zgodnie z wybranym systemem,
- zamocowanie do konstrukcji nośnej płyt systemowych wraz z ułożeniem na nich warstwy izolacji cieplnej,
- opcjonalnie: wykończenie wykonanego sufitu od strony pomieszczenia,
- montaż usuniętych elementów z ich ewentualnym dostosowaniem wynikającym z nowej wysokości sufitu nad podłogą lub przeniesieniem ich na ściany pomieszczenia.

## **VII. UWAGI KOŃCOWE**

Oferenci wykonania prac termomodernizacyjnych winni, przed złożeniem oferty na wykonanie robót, zapoznać się z przedmiotowym budynkiem i wszystkimi stawianymi warunkami w utrudnieniach organizacyjnych oraz nakładami materiałowo-technicznymi przeprowadzenia robót.

W kosztach należy uwzględnić prace zabezpieczające. Roboty należy wykonać wraz ze wszystkimi elementami zapewniającymi kompletne i jakościowe wykonanie przedmiotu. Podane ilości robót są orientacyjne. Wszelkie późniejsze roszczenia, wynikające z nieznamości stanu przedmiotu prac, nie będą uznane.

## Oświadczenie

Oświadczam, że dokumentacja projektu budowlano – wykonawczego poprawy efektywności energetycznej budynku warsztatów szkolnych Zespołu Szkół Zawodowych z Biblioteką Pedagogiczną w Pieszku (branży architektoniczno-budowlanej) został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i spełnia wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019 poz. 1065 z późn. zmianami)

.....  
**mgr inż. arch. Beata Linek**

.....  
**dr inż. arch Jerzy Górski**  
**nr upr. bud. – St 176/79**



## **INFORMACJA DO PLANU BIOZ DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

- 1. Nazwa opracowania:** Projekt budowlano – wykonawczy poprawy efektywności energetycznej budynku warsztatów szkolnych Zespołu Szkół Zawodowych z Biblioteką Pedagogiczną w Pisz
- 2. Adres:** ul. Gizewiusza 3, działka nr ew. 355/17 , obręb Pisz 2, m. Pisz, gm. Pisz-Miasto, powiat. piski, woj. warmińsko –mazurskie, jednostka ewid.: 281603\_4 Pisz-Miasto
- 3. Inwestor:** Powiat Piski, ul. Warszawska 1, 12 –200 Pisz
- 4. Projektant:** dr arch. Jerzy Górski, nr upr. bud ST -176/79
- 5. Opracowanie:** mgr inż. arch. Beata Linek, tech.bud. Julia Kisiel, arch. Maria Godawa  
mgr inż. arch. Natalia Linek – Sobolewska, stud. arch. Bartosz Krajewski
- 5. Adres projektanta:** ul. Wiosny Ludów 75, 02-495 Warszawa

### **1. Zakres robót dla całego zamierzenia inwestycyjnego**

Na działce o nr. ew. 355/17 zaprojektowano prace termomodernizacyjne dla poprawy efektywności energetycznej budynku warsztatów szkolnych w Zespole Szkół Zawodowych z Biblioteką Pedagogiczną w Pisz.

#### ***Kolejność realizacji poszczególnych robót:***

- wykonanie wygradzenia placu budowy
- wydzielenie w budynku stref wyłączonych z użytkowania
- rozbiórka pokrycia dachowego części niższej budynku
- rozbiórka starych świetlików
- wykonanie izolacji paroprzepuszczalnej i sufitów g-k
- wymiana stolarki zewnętrznej
- wykonanie docieplenia fundamentów (możliwość rezygnacji wg uznania inwestora, zaleca się wykonanie gdy nastąpią możliwości ekonomiczne w celu osiągnięcia ciągłości izolacji termicznej)
- demontaż starych warstw dachowych
- montaż podstaw świetlików
- montaż świetlików
- wykonanie ocieplenia dachu
- wykonanie pokrycia dachu i obróbek blacharskich
- wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych
- wykonanie tynków cienkowarstwowych elewacyjnych
- wykonanie okładziny cokołu z tynku mozaikowego
- wykonanie robót instalacyjnych wewnętrznych,
- wykonanie konstrukcji sufitu podwieszanego
- wykonanie napraw tynków wewnętrznych przy węgarkach,
- wykonanie malowania ścian uszkodzonych przy wymianie stolarki,
- montaż orynnowania
- podłączenie rur spustowych do kanalizacji deszczowej w gruncie

- uporządkowanie i aranżacja ziemi i zieleni otoczenia wokół budynku
- uzupełnienie kostki betonowej
- uprzątnięcie placu budowy

## **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Na działce o nr ew. 355/17 znajduje się Zespół szkół zawodowych z biblioteką pedagogiczną w Pisz – 3 budynki szkolne oraz budynki gospodarczo-garażowe.

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

- 1) Zagrożeniem jest układ komunikacji i manewrów – drogi dojazdowej do placu budowy, który to dojazd znajduje się wzdłuż istniejących użytkowanych budynków szkolnych. Zagrożeniem jest obsługa samochodów ciężarowych
- 2) Zagrożeniem jest także wykonywanie prac na wysokościach dotyczących wykonywania remontu pokrycia dachu i świetlików.
- 3) Na działce znajdują się istniejące czynne przyłącza infrastruktury technicznej.

## **4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wykonywania**

- Do najtrudniejszych należą roboty związane w wykonaniem wymiany pokrycia dachu.
- Na czas realizacji budowy wykluczyć dostępność osób nieupoważnionych do wykonywania robót i wstępu na plac budowy.
- Teren najbardziej zagrożony należy oznakować! Tak, aby osoby nieupoważnione i pracownicy nie znaleźli się w strefie bezpośredniego zagrożenia.
- W czasie wykonania prac budowlanych na kondygnacjach użytkowych, użytkownicy nie mogą przebywać w budynku. Zaleca się przeprowadzenie prac w okresie wakacyjnym. Dopuszcza się użytkowanie obiektu po ukończeniu głównych prac w czasie montażu orynnowania, obróbkę, prac wykończeniowych stolarki.
- Szczególne zagrożenie stanowią roboty budowlane polegające na montażu pasm świetlnych, teren należy specjalnie oznakować a pracowników przeszkolić.
- Dostarczanie materiałów budowlanych powinno odbywać się od strony ul. Gizewiusza.

- O zmierzchu teren robót budowlanych należy oświetlić lampami umieszczonymi wokół wykopu a w dalszych etapach zapewnić stałe oświetlenie wokół budynku i na kondygnacjach.
- Szczególnie zabezpieczyć pomieszczenia przed demontażem istniejących świetlików.
- Zagrożeniem jest wykonywanie prac na wysokościach

## **5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Przed przystąpieniem do robót wszyscy pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej i użytkowania sprzętu budowlanego w zakresie koniecznym dla realizacji budowy. Każdy ewentualny podwykonawca powinien być zgłoszony do kierownika budowy i przeszkolony w zakresie stosowania przepisów BHP.

W przypadku stosowania sprzętu budowlanego, na którego obsługę konieczne jest posiadanie odpowiednich uprawnień, należy zatrudnić pracowników o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych. Roboty należy prowadzić pod stałym nadzorem kierownika budowy.

## **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**

- Przed przystąpieniem do robót budowlanych kierownik budowy określi sposób wydzielania terenu prac i sposób zabezpieczenia przed wtargnięciem osób niepowołanych, zasady poruszania się po terenie budowy oraz wyznaczy drogi dla ruchu pieszego i ewakuacji.
- Zostaną wyznaczone miejsca składowania materiałów, urządzeń i odpadów w sposób uniemożliwiający wywrócenie, zsuniecie lub rozsunięcie składowanych materiałów i elementów.
- W miejscach stanowiących zagrożenie pożarowe zostanie usytuowany atestowany i sprawny podręczny sprzęt gaśniczy. Zostanie zapewniony dostęp do telefonów i spisu numerów alarmowych.
- Teren budowy zostanie wyposażony w tablice informacyjne, znaki ostrzegawcze BHP umieszczone na trwale w widocznych miejscach.

## **7. WNIOSKI:**

Dla zaprojektowanej dokumentacji projektu budowlano – wykonawczego poprawy efektywności energetycznej budynku warsztatów szkolnych w Zespole Szkół Zawodowych z Biblioteką Pedagogiczną w Piszcu należy wykonać plan BIOZ.

.....  
**mgr inż. arch. Beata Linek**

.....  
**dr inż. arch. Jerzy Górski**  
**nr upr. St-176/79**





## ***CZĘŚĆ RYSUNKOWA***