

## 1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami.
- Audyt Energetyczny budynku (opracowanie: PRO-POMIAR s.c., styczeń 2009)
- Polska Norma PN - EN ISO - 6946:1999 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”
- Polska Norma PN - B - 02025:2001 „Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego”
- Polska Norma PN - B - 03430:1983 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - wymagania”
- Polska Norma PN - EN 13163:2004 „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.”
- Polska Norma PN - B - 20132:2005 „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Zastosowania.”,
- Polska Norma PN - EN 13162:2002 „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.”
- Polska Norma PN - EN 13499:2005 „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Zewnętrzne zespolone systemy ocieplania (ETICS) ze styropianem. Specyfikacja.”
- Instrukcja ITB 334/02 „Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków”
- „Kryteria oceny jakości wykonania bezspoinowego systemu ocieplania ścian zewnętrznych budynków” - Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Certyfikacji, wydanie I, lipiec 2002
- Aprobaty Techniczne ITB dotyczące wybranych systemów dociepleń
- Materiały pomocnicze, instrukcje i karty produktów producenta zestawu dotyczące w/w systemów dociepleń oraz wchodzących w ich skład wyrobów
- Wizja lokalna w miejscu inwestycji
- Dokumentacja fotograficzna budynku
- Robocze uzgodnienia z Inwestorem
- Istniejąca dokumentacja techniczna budynku ( z lat 90-tych ubiegłego wieku)

## **2. Przedmiot, cel i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest docieplenie ścian zewnętrznych i stropu nad ostatnią kondygnacją w budynku Szkoły Podstawowej położonej w miejscowości Konieczki pod numerem 64 w Gminie Panki w Powiecie Kłobuckim.

Celem opracowania jest dostosowanie termoizolacyjności przegród zewnętrznych budynku do obowiązujących przepisów. Przewiduje się zastosowanie zewnętrznego zespolonego systemu ocieplania (ETICS) ze styropianem, co zapewni zmniejszenie strat energii cieplnej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690) wraz ze zmianą z dnia 06.11.2008 .

Zakres opracowania obejmuje docieplenie ścian zewnętrznych i stropów pod nieogrzewanym poddaszem , oraz wymianę stolarki wraz z robotami towarzyszącymi.

## **3. Ogólna charakterystyka budynku**

Projektowany obiekt służy celom dydaktycznym. Budynek złożony jest z dwóch części o różnej wysokości , tj. część frontowa szkoły (elewacja wschodnia) i część zaplecza w formie przybudówki przeznaczona na kotłownię i salę gimnastyczną.

Budynek dydaktyczny zrealizowany jest o wysokości dwóch kondygnacji z pełnym podpiwniczeniem i strychem. Strona frontowa strychu nieużytkowa, strona zaplecza użytkowa z dostępem z klatki schodowej.

Budynek dwutraktowy w układzie podłużnym z częściową zmianą na układ poprzeczny w szczycie południowym. Dach typu pulpitowgo w konstrukcji drewnianej z pełnym odeskowaniem i pokryciem z blachy falistej.

Budynek przybudówki usytuowany prostopadle do głównego budynku szkoły o wysokości jednej kondygnacji z pełnym podpiwniczeniem. Stropodach w konstrukcji stalowej (wiązary kratowe) kryty płytami warstwowymi „Prekon Termoplus” z rdzeniem styropianowym w okładzinach z blachy stalowej. W części podpiwniczenia układ dwutraktowy podłużny, w części parteru jeden trakt podłużny.

Cały obiekt zrealizowany w technologii tradycyjnej z częściowym uprzemysłowieniem w zakresie stropów.

### Dane charakterystyczne obiektu docieplanego:

1. powierzchnia zabudowy 657,82 m<sup>2</sup>
2. powierzchnia użytkowa pomieszczeń 960,0 m<sup>2</sup>
3. powierzchnia ogrzewana (wraz z klatkami schodowymi i korytarzami) 1320,50 m<sup>2</sup>
4. powierzchnia pomieszczeń technicznych (nieogrzewane) 122,76 m<sup>2</sup>
5. kubatura całkowita 6289,06 m<sup>3</sup>
6. kubatura ogrzewana 5852,83 m<sup>3</sup>

### Opis stanu istniejącego:

Na podstawie wizji lokalnej stwierdzono:

- fragmenty odpadającego tynku
  - stara stolarka w złym stanie technicznym o wysokim stopniu infiltracji i niezadawalającym współczynniku przenikania ciepła
  - częściowy brak chodników okapowych przy ścianach budynku
  - pokrycie dachowe miejscami skorodowane
  - instalacja odgromowa w złym stanie technicznym
- 
- FUNDAMENTY – ławy fundamentowe żelbetowe gr. 40 cm (beton klasy B15, stal klasy AI).
  - ŚCIANY ZEWNĘTRZNE – gr. 43 cm warstwowe wykonane pasmami
    - warstwa fakturowa – cegła ceramiczna pełna gr. 12 cm
    - warstwa ocieplenia – wełna mineralna gr. 6 cm
    - warstwa konstrukcyjna – bloczki z betonu komórkowego gr. 24 cm
  - ŚCIANY NOŚNE I DZIAŁOWE – ściany z cegły ceramicznej pełnej gr. 12, 25, 38, 43 cm na zaprawie cementowo wapiennej obustronnie otynkowane.
  - DACH – budynku głównego szkoły typu pulpitowego dwuspadowy o konstrukcji drewnianej z pełnym deskowaniem i pokryciem z blachy falistej. Stropodach przybudówki oparty na stalowych wiązarach kratowych, kryty płytami warstwowymi „Prekon Termoplus” z rdzeniem styropianowym w okładzinach z blachy stalowej.
  - STROPY – stropy międzypiętrowe prefabrykowane z płyt kanałowych gr. 24 cm typu „Żerań”
  - TERMICZNOŚĆ PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH – ściany zewnętrzne oraz strop pod poddaszem budynku szkoły w stanie istniejącym nie spełniają wymagania obowiązującej normy cieplnej.
  - STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA – stolarka okienna i drzwiowa drewniana w złym stanie technicznym, nieszczelna, z wypaczonymi ramiakami.
  - OBRÓBKI BLACHARSKIE – rynny i rury spustowe z blachy ocynkowane w złym stanie technicznym przeznaczone do wymiany. Obróbki blacharskie parapetów oraz dachu z blachy ocynkowanej przeznaczone do wymiany.

- KOMINY – murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej .
  - WENTYLACJA – grawitacyjna, przewody murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej.
  - PODŁOGI I POSADZKI – w pomieszczeniach sanitariatów glazura i lastriko, na klatkach schodowych i korytarzach lastriko, w salach lekcyjnych parkiet, wykładziny PCV.
  - TYNKI I OKŁADZINY WEWNĘTRZNE – tynki wapienne gładkie kat. III, w pomieszczeniach malowane farbą, w sanitariatach obłożone płytkami ceramicznymi ściennymi. Sufity otynkowane, malowane na biało.
  - WYPOSAŻENIE W INSTALACJE – obiekt wyposażony jest w następujące instalacje:  
instalacja wodna, instalacja kanalizacyjna, instalacja c.o. zasilana z wbudowanej kotłowni zlokalizowanej w pomieszczeniach przyziemia, instalacja elektryczna oświetleniowa i siłowa oraz instalacja teletechniczna.
- Wentylacja całego budynku w stanie istniejącym realizowana jest poprzez system wentylacji naturalnej.

#### 4. Obliczenie wartości współczynnika przenikania ciepła U w stanie istniejącym

Obliczenia wykonano na podstawie PN-91/B-02020 „Ochrona cieplna budynków”.

Dane wyjściowe do obliczenia współczynnika przenikania ciepła U

- warunki średniowilgotne, obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego  $t_i$   $>16^{\circ}\text{C}$

- *ściany zewnętrzne budynku o gr. 43 cm.*

Lp.	Opis warstw	Grubość warstwy m	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ W/m K	Opór cieplny R $\text{m}^2 \text{K/W}$	Współczynnik przenikania ciepła U $\text{W/m}^2 \text{K}$
1	tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	<b>0,463</b>
2	cegła ceramiczna pełna	0,120	0,777	0,156	
3	wełna mineralna	0,050	0,045	1,111	
4	beton komórkowy	0,240	0,350	0,686	
5	tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	
	Ri+Re			0,170	
Suma oporów cieplnych warstw przegrody				<b>2,159</b>	

➤ **ściany zewnętrzne budynku przy gruncie o gr. 43 cm.**

Lp.	Opis warstw	Grubość warstwy m	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ W/m K	Opór cieplny R m <sup>2</sup> K/W	Współczynnik przenikania ciepła U W/m <sup>2</sup> K
1	tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	<b>0,397</b>
2	cegła ceramiczna pełna	0,120	0,777	0,156	
3	wełna mineralna	0,050	0,045	1,111	
4	beton komórkowy	0,240	0,350	0,686	
5	tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	
	Rg			0,530	
Suma oporów cieplnych warstw przegrody				<b>2,519</b>	

Zgodnie z Rozporządzeniem ministra infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniającym Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r. poz. 690) w budynkach użyteczności publicznej przy  $t_i > 16^\circ\text{C}$  maksymalna wartość współczynnika U dla ścian zewnętrznej wynosi 0,30 W/m<sup>2</sup>K. W związku z powyższym istniejące ściany nie spełniają wymagań normowych (współczynnik przenikania ciepła znacznie przekroczony) i wymagają docieplenia.

➤ **Strop pod nieogrzewanym poddaszem- część nieużytkowa**

Lp.	Opis warstw	Grubość warstwy m	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ W/m K	Opór cieplny R m <sup>2</sup> K/W	Współczynnik przenikania ciepła U W/m <sup>2</sup> K
1	Wełna mineralna	0,060	0,052	1,154	<b>0,616</b>
2	Wylewka cementowa	0,010	1,00	0,010	
3	Strop typu Żerań	0,240		0,180	
4	Tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	
	Ri+Re			0,260	
Suma oporów cieplnych warstw przegrody				<b>1,622</b>	

➤ *Strop pod nieogrzewanym poddaszem- strona zaplecza*

Lp.	Opis warstw	Grubość warstwy m	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ W/m K	Opór cieplny R m <sup>2</sup> K/W	Współczynnik przenikania ciepła U W/m <sup>2</sup> K
1	Szlichta cementowa	0,035	0,820	0,043	<b>0,542</b>
2	Styropian	0,060	0,045	1,333	
3	Wylewka cementowa	0,010	1,00	0,010	
4	Strop typu Żerań	0,240		0,180	
5	Tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	
	Ri+Re			0,260	
Suma oporów cieplnych warstw przegrody				<b>1,844</b>	

Stropy pod nieogrzewanym poddaszem obiektu nie spełniają wymagań normy cieplnej i ww. rozporządzenia ministra infrastruktury (w budynkach użyteczności publicznej przy  $t_i > 16^\circ\text{C}$  maksymalna wartość współczynnika U dla stropów wynosi  $0,25 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ). Stropy pod nieogrzewanym poddaszem nie spełniają wymagań normowych (współczynnik przenikania ciepła znacznie przekroczony) i wymagają docieplenia.

Na podstawie dokonanych oględzin istniejących ścian i stropów oraz obliczeń termicznych współczynnika przenikania ciepła wynika, że na skutek niespełnionych normowych wymogów ochrony cieplnej budynków w pomieszczeniach występują zjawiska związane z przemarzaniem ścian zewnętrznych, w efekcie czego mogą powstawać zawilgocenia, miejscowe zagrzybienia, zaciemnienia powłok malarskich, oraz znaczne straty ciepła. Aby wyeliminować w/w zjawiska konieczne jest docieplenie ścian zewnętrznych i stropów pod niedocieplanym poddaszem. Docieplenie związane jest z wykonaniem na ścianach szczelnej wyprawy tynkarskiej oraz z pokryciem stropów wełną mineralną.

## 5. Opis rozwiązania projektowego wraz z obliczeniem współczynnika U po dociepleniu

### 5.1. Współczynniki przenikania ciepła w stanie po termomodernizacji

- *ściany zewnętrzne budynku o gr. 43 cm.*

Lp.	Opis warstw	Grubość warstwy m	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ W/m K	Opór cieplny R m <sup>2</sup> K/W	Współczynnik przenikania ciepła U W/m <sup>2</sup> K
1	tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	<b>0,215</b>
2	cegła ceramiczna pełna	0,120	0,777	0,156	
3	wełna mineralna	0,050	0,045	1,111	
4	beton komórkowy	0,240	0,350	0,686	
5	tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	
6	styropian EPS 70	0,100	0,040	2,500	
	Ri+Re			0,170	
Suma oporów cieplnych warstw przegrody				<b>4,659</b>	

- *ściany zewnętrzne budynku przy gruncie o gr. 43 cm.*

Lp.	Opis warstw	Grubość warstwy m	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ W/m K	Opór cieplny R m <sup>2</sup> K/W	Współczynnik przenikania ciepła U W/m <sup>2</sup> K
1	tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	<b>0,199</b>
2	cegła ceramiczna pełna	0,120	0,777	0,156	
3	wełna mineralna	0,050	0,045	1,111	
4	beton komórkowy	0,240	0,350	0,686	
5	tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	
6	styropian EPS 70	0,100	0,040	2,500	
	Rg			0,530	
Suma oporów cieplnych warstw przegrody				<b>5,019</b>	

- *Strop pod nieogrzewanym poddaszem- część nieużytkowa*

Lp.	Opis warstw	Grubość warstwy m	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ W/m K	Opór cieplny R m <sup>2</sup> K/W	Współczynnik przenikania ciepła U W/m <sup>2</sup> K
1	Wełna mineralna	0,060	0,052	1,154	<b>0,222</b>
2	Wylewka cementowa	0,010	1,00	0,010	
3	Strop typu Żerań	0,240		0,180	
4	Tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	
5	Wełna mineralna	0,150	0,052	2,885	
	Ri+Re			0,260	
Suma oporów cieplnych warstw przegrody				<b>4,507</b>	

➤ **Strop pod nieogrzewanym poddaszem- strona zaplecza**

Lp.	Opis warstw	Grubość warstwy m	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ W/m K	Opór cieplny R m <sup>2</sup> K/W	Współczynnik przenikania ciepła W/m <sup>2</sup> K
1	Szlichta cementowa	0,035	0,820	0,043	<b>0,211</b>
2	Styropian	0,060	0,045	1,333	
3	Wylewka cementowa	0,010	1,00	0,010	
4	Strop typu Żerań	0,240		0,180	
5	Tynk cem. wapienny	0,015	0,820	0,018	
6	Wełna mineralna	0,150	0,052	2,885	
	Ri+Re			0,260	
Suma oporów cieplnych warstw przegrody				<b>4,729</b>	

## 5.2. Docieplenie ścian

Docieplenie ścian wykonać należy metodą lekką – mokrą wg instrukcji technicznej wybranego kompletnego systemu z warstwą termoizolacji gr. 10 cm. Metoda BSO polega na umieszczeniu na zewnętrznej płaszczyźnie ściany wielowarstwowego układu ocieplającego na zaprawie klejowej z tynkiem powłokowym.

Jako materiał termoizolacyjny zastosować płyty styropianowe EPS 70-040 o ustabilizowanych wymiarach, zwartej strukturze i krawędziach, bez wyszczerbień i wyłamań.

Docieplenie ścian piwnic wykonać należy metodą lekką – mokrą wg. instrukcji technicznej wybranego systemu z warstwą termoizolacji gr. 10 cm na głębokość 1-go metra poniżej poziomu istniejącego terenu.

Jako materiał termoizolacyjny zastosować płyty STYRODUR o ustabilizowanych wymiarach, zwartej strukturze i krawędziach, bez wyszczerbień i wyłamań.

**Ocieplenie należy wykonywać ściśle wg technologii kompletnego, wybranego systemu, z zastosowaniem systemowych materiałów, substancji i akcesoriów oraz posiadający aktualne aprobaty techniczne ITB i certyfikaty higieniczne PZH.**

**Wybrany system powinien posiadać klasyfikację ogniową w zakresie nierozprzestrzeniania ognia /NRO/**



### 5.3. Docieplenie stropów pod nieogrzewanym poddaszem.

Przed przystąpieniem do ocieplania stropu nad ostatnią kondygnacją, należy oczyścić jego powierzchnię od strony poddasza nieogrzewanego. Oczyszczoną przestrzeń poddasza należy następnie zdezynfekować specjalnym preparatem. Wełnę mineralną gr. 15 cm rozkładamy równomiernie na całej powierzchni stropu. Ocieplenie wykonujemy sukcesywnie unikając chodzenia po wykonanej izolacji. Po wykonaniu izolacji cieplnej należy rozłożyć na powierzchni docieplenia folię PCV.

## 6. Zestawienie wartości współczynnika przenikania ciepła

Lp.	Przegroda	Współczynnik przenikania ciepła w stanie obecnym W/m <sup>2</sup> K	Współczynnik przenikania ciepła po termomodernizacji W/m <sup>2</sup> K
1	Ściana zewnętrzna budynku gr. 43 cm	0,463	0,215
2	Ściana zewnętrzna budynku przy gruncie gr. 43 cm	0,397	0,199
3	Strop pod nieogrzewanym poddaszem- część nieużytkowa	0,616	0,222
4	Strop pod nieogrzewanym poddaszem- strona zaplecza	0,542	0,211
5	Okna	2,5	1,6
6	Drzwi	3,2	2,6

## 7. Stolarka okienna i drzwiowa

Istniejąca drewniana stolarka okienna znajduje się w złym stanie technicznym o całkowitym współczynniku przenikania ciepła  $U=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ . W ramach termorenowacji budynku należy wymienić stolarkę okienną szkoły na okna zespolone wykonane z profili PCV kolorze białym, min. czterokomorowe, o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Okna należy wyposażać w nawietrzaki o przepustowości powietrza min.  $40 \text{ m}^3/\text{h}$  zamontowane w górnej ramie okna. Drzwi wejścia głównego (elewacja wschodnia) – należy wymienić na nowe z profili PCV o współczynniku  $U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  w kolorze brązowym. Drzwi do piwnicy od strony zaplecza (elewacja zachodnia) drewniane w złym stanie technicznym należy wymienić na nowe wykonane z profili PCV o współczynniku  $U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  w kolorze brązowym. Drzwi do nowoprojektowanej kotłowni stalowe o współczynniku  $U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Istniejące stalowe kraty okienne należy zdemontować i zamontować ponownie po ociepleniu i

pomalować farbą chlorokauczukową w kolorze brązowym .

Wszystkie prace związane z remontem starych ościeżnic należy wykonać przed rozpoczęciem prac dociepleniowych. Prace malarskie należy wykonać po robotach dociepleniowych.

## **8. Opis robót budowlanych**

### **8.1. Prace demontażowe**

Prace demontażowe obejmują:

- demontaż obróbek rynien i rur spustowych
- demontaż obróbek dachowych
- demontaż instalacji odgromowej
- demontaż krat okiennych
- demontaż luksferów
- demontaż lamp
- demontaż pozostałych elementów zewnętrznych natynkowych, jak uchwyty na flagi, dzwonki, tablice metalowe, etc.

### **8.2. Prace przygotowawcze**

Zakres prac przygotowawczych obejmuje:

- podłoże pod docieplenie musi być stabilne, równe, o dostatecznej nośności, wolne od zanieczyszczeń zmniejszających; w tym celu przede wszystkim należy kruche i odspojone tynki ścian zewnętrznych usunąć, a następnie uzupełnić zaprawą cementową na siatce z dodatkiem domieszki uszczelniającej hydrofobowej zapobiegającej przenikaniu wód opadowych do tynku, po czym wykończyć zaprawą tynkarską mineralną (szczególną uwagę należy zwrócić na tynki w strefie przycokołowej).
- usunięcie wszelkich zewnętrznych natynkowych powłok malarskich
- naprawa pęknięć i ubytków w murach
- po wykonaniu napraw i uzupełnień tynków należy całą elewację wyszczotkować i starannie zmyć, a następnie na całości zagruntować środkiem gruntującym

W celu sprawdzenia prawidłowości przygotowania podłoża należy wykonać kontrolne przyklejenie próbek stosowanej izolacji o wymiarach 10,0 x 10,0 cm z warstwą kleju nie przekraczającą 1,0 cm. Przy prawidłowym przygotowaniu podłoża i odpowiedniej jakości kleju, przy założeniu, że temperatura otoczenia wynosi ok. 20°C, a wilgotność powietrza nie przekracza 60%, podczas odrywania po trzech dobach, rozerwanie powinno nastąpić w warstwie izolacji.

## 8.3. Opis robót dociepleniowych

### Prace dociepleniowe ścian zewnętrznych

Do docieplenia ścian zastosować:

1. Samogasnące płyty styropianowe gr. 10,0 cm odmiany EPS 70-040, o kodzie EPS – EN 13163 – T2 – L2 – W2 – S2 – P3 – BS115 – CS(10)70 – DS(N)2 – DS(70, -)2 – TR100 wg PN-EN 13163:2004. Ościeża okien i drzwi docieplone styropianem EPS 70 040 gr. 2,0 cm.
2. Masa klejąca - jednoskładnikowa w postaci proszku do zarabiania czystą wodą bezpośrednio przed użyciem, gdzie spoiwem jest mieszanka polimer - cement z dodatkiem ok. 3 % wapna.
3. Siatka - odporna na działanie środków alkalicznych siatka zbrojeniowa przeznaczona do zbrojenia dużych powierzchni w ramach systemu ociepleń, do zatapiania w zaprawie klejowo-szpachlowej. Wielkość oczek siatki: ok. 3,5 x 4 mm. Zużycie: 1,1 mb/m (zakład 10 cm), przy rozwijaniu nie powinna wykazywać poprzecznego sfalowania.
4. Dyble - Ø 8 lub Ø 10 długości min. 17 cm grzybkowe z trzpieniem plastikowym.
5. Masa tynkarska - tynk akrylowy o uziarnieniu 1,5-2 mm w postaci gotowej do bezpośredniego nakładania zawierająca najnowsze polimery akrylowe nadające dobrą odporność na działanie warunków atmosferycznych, zapewniające dużą trwałość, elastyczność, nietoksyczność, mrozoodporność, odporność na spaliny i związki alkaliczne.
7. Tynk mozaikowy - gotowa do użycia masa tynkarska do wypraw pocienionych, mozaikowa (kolorowe kamyczki) na spoiwie z żywic syntetycznych.
8. Podkład gruntujący - gotowy do użycia podkład gruntujący pod tynki szlachetne stosowany jako środek wyrównujący chłonność podłoża i polepszający przyczepność dla tynków.

#### 8.3.1. Listwy cokołowe

W celu uzyskania prostej i wypoziomowanej dolnej krawędzi systemu ocieplającego należy zastosować tzw. listwy cokołowe, dające pewne, trwałe i estetyczne wykończenie elewacji od dołu. Listwą jest aluminiowy kształtownik dobierany przekrojem do grubości styropianu, mocowany do podłoża stalowymi kołkami rozporowymi. Montaż profili cokołowych wykonać na rzędnej ok. +50cm kołkami rozporowymi do ściany co 1mb z wywiniętym pasem z tkaniny szklanej.

#### 8.3.2. Mocowanie płyt styropianowych

Przyklejenie płyt styropianowych metodą pasmowo – punktową, mijankowo. Rozwiązanie wykonać wg dyspozycji systemowej. Zaprawę klejową rozłożyć na równym podłożu ścian pacą grzebieniową. Ilość kleju powinna być każdorazowo tak dobrana, że po dociśnięciu płyty do

podłoża powinien on pokryć min. 60% powierzchni. Płyty styropianu układać poziomo, mijankowo (w cegielkę) - także w narożnikach, na docisk i mocować do ścian po stwardnieniu zaprawy klejowej systemowymi łącznikami z tworzywa, zaczynając od dołu, ewentualne szczeliny między płytami wypełnić klinami ze styropianu lub pianką ekspansywną (nie wolno zalewać szczelin zaprawą lub klejem). Ilość kołków i rozstaw na płaszczyźnie w obszarze narożnikowym szerokości 2m i do wysokości 8m - 4 do 6 sztuk na 1 m<sup>2</sup> powyżej 8 m – 8 sztuk na 1 m<sup>2</sup>. Prawidłowo osadzone dyble nie wystają żadnym fragmentem więcej niż o 1 mm ponad powierzchnię, a w przypadku ich zagłębienia w ociepleniu niedopuszczalne jest uszkodzenie struktury styropianu. Szczegółowe dyspozycje znajdują się w wytycznych technologicznych systemu. Styropian na filarkach międzyokiennych montować dwuwarstwowo: warstwa I - wypełniająca zagłębienia ścian ok. 2cm, warstwa II – do lica docieplenia ściany.

Uszczelnienia styków styropianu ze stolarką ślusarką i obróbkami blacharskimi należy wykonać przy pomocy trwale elastycznej masy, najlepiej akrylowej. W sąsiedztwie wszystkich narożników okiennych i drzwiowych oraz innych otworów elewacji przykleić ukośne pod kątem 45° wkładki z siatki zbrojącej (min. 20x30 cm). Wykonać wzmocnienia narożników budynku oraz otworów okien i drzwi osadzając aluminiowy kątownik ochronny oraz dodając dodatkowe wzmocnienie z siatki zbrojącej.

### **8.3.3. Warstwa zbrojona**

Warstwa zbrojona na powierzchni styropianu wykonywana jest jako minimum 3 mm gładź z kleju, w którym zostaje zatopiona specjalnie przeznaczona do tego celu atestowana siatka zbrojąca z włókien szklanych. Siatka jest zabezpieczona powierzchniowo poprzez kąpiel ochronną przed agresywnymi alkaliowymi zawartymi w masie szpachlowej.

Warstwę klejową należy naciągać na ścianę z jednoczesnym formatowaniem jego powierzchni pacą zębatą 10/12 mm w bruzdy. W tak naniesionym kleju należy zatopić i zaszpachlować na gładko siatkę zbrojącą. Poszczególne pasma siatki układać pionowo lub poziomo z zakładem szerokości min. 5 cm. Minimalne otulenie siatki wynosi 1 mm. Po całkowitym wyschnięciu warstwy zbrojonej, tj. nie wcześniej niż po 2 dniach, można przystąpić do wykonywania podkładu tynkarskiego.

### **8.3.4. Podkład tynkarski**

Na suchą warstwę zbrojoną (po 2-3 dniach przy suchej pogodzie) nanieść szczotką lub wałkiem podkład tynkarski odpowiedni dla tynku zewnętrznego. Podkład tynkarski może służyć

jako tymczasowa warstwa ochronna przez okres 6-ciu miesięcy w sytuacji, gdy np.: na skutek niekorzystnych warunków atmosferycznych (zima) nie jest możliwe nałożenie tynków.

### **8.3.5. Tynk zewnętrzny**

Wyprawami w projektowanym systemie dociepleń są cienko warstwowe tynki strukturalne polimerowo-akrylowe o uziarnieniu 1,0-2,0 mm.

Czynności nakładania i fakturowania tynków akrylowych mogą być prowadzone w temperaturach od +5°C do +25°C, przy unikaniu bezpośredniego nasłonecznienia, silnego wiatru oraz deszczu. Materiał należy naciągać na podłoże rozprowadzając go równomiernie w cienkiej warstwie przy pomocy pacy stalowej gładkiej i zacierać kolistą, aby wydobyć strukturę drobnego baranka. Nadmiar tynku ściągnąć również pacą stalową gładką do warstwy o grubości ziarna.

Przerwy technologiczne w trakcie nakładania tynków zaplanować tak, aby pokrywały się z liniami naturalnych rozgraniczeń elewacji jak narożniki, dylatacje lub wykonać je z dużą dokładnością stosując samoprzylepne taśmy malarskie.

### **Prace dociepleniowe stropów pod nieogrzewanym poddaszem.**

Płyty z wełny mineralnej - gr. 15 cm służące do izolacji termicznej stropów pod nieogrzewanym poddaszem, zalecane do stropów standardowych, dla których nie przewiduje się specjalnych wymagań.

Płyty z wełny mineralnej układamy sukcesywnie na powierzchni stropu bezwzględnie unikając chodzenia po termoizolacji. Płyty z wełny mineralnej nie powinny reagować chemicznie z żadnym stałym materiałem budowlanym, jakie można spotkać na placu budowy, nie powinny zawierać żadnych substancji szkodliwych dla zdrowia, winny być odporne również na działanie wszelkiego rodzaju kwasów oraz na proces starzenia. Płyty z wełny mineralnej powinny być odporne na procesy gnilne w wilgotnym środowisku, zachowywać swoje właściwości fizyczne, kształt i wymiar, nie chłonać wilgoci.

Stosowane wyroby winny być wykonane zgodnie z wymogami z obowiązującymi normami, winny posiadać aktualne atesty i aprobaty dopuszczające je do stosowania.

Przed przystąpieniem do ocieplania stropu należy usunąć wszystkie zgromadzone na nim nieczystości, a po wykonaniu izolacji rozłożyć folię PCV.

### **UWAGA:**

- Wszelkie roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem uprawnionej osoby. Przy wykonywaniu poszczególnych elementów robót, należy przestrzegać zasad sztuki budowlanej, warunków BHP oraz warunków wykonywania i odbioru robót, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego. Do realizacji budowy można używać jedynie materiałów posiadających niezbędne atesty i aprobaty.  
Podczas robót docieplających nie zaklejać żadnych otworów wentylacyjnych, jedynie zabezpieczyć je siatką.
- Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej mogą być wprowadzone po ich uzgodnieniu z autorem projektu.

## **9. Pozostałe prace montażowe i wykończeniowe**

- W trakcie robót dociepleniowych podczas mocowania płyt styropianowych należy zatopić w nich rury winidurkowe o średnicy 15 mm i poprowadzić w nich pionową instalację odgromową z drutu stalowego ocynkowanego o przekroju min 50 mm<sup>2</sup> zgodnie z normą PN-IEC 61024 1. Na wysokości ok. +1,0 m nad poziomem terenu zamontować na elewacji puszkę służącą do łączenia pionowych zwodów z uziomem (otokiem) oraz do wykonania pomiarów skuteczności działania instalacji odgromowej (zaciski probiercze). Elementy instalacji odgromowej muszą posiadać znak zgodności europejskiej CE oraz deklarację zgodności. Powinny też być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie lub malowanie farbą proszkową oraz zakonserwowane poprzez smarowanie wazeliną techniczną.
- Pionową instalację odgromową z drutu stalowego ocynkowanego o przekroju min 50 mm<sup>2</sup> zgodnie z normą PN-IEC 61024 1 zamontować na dachu po zakończeniu montażu obróbek blacharskich dachowych. Mocowanie drutu w uchwytach dachowych przyklejanych do papy lepikiem asfaltowym. Warunki doboru i wykonania instalacji odgromowej są określone przez następujące normy:
  - PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
  - PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
  - PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona

obostrzona.

PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

- PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Zasady ogólne.

PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.

- PN-IEC 61024-1:2001 Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-1:2001 Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady

ogólne. Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń pioruno-chronnych.

- W trakcie robót dociepleniowych podczas mocowania płyt styropianowych na budynku należy zatopić w nich korytka montażowe PCV i poprowadzić w nich instalację teletechniczną.
- Przed wykonaniem docieplenia należy wymienić na nową istniejącą stolarkę okienną i drzwiową (zamontować nowe okna na sali gimnastycznej w miejsce zdemontowanych luksferów).
- Murki oporowe przy schodach obłożyć tynkiem mozaikowym.
- Po wykonaniu ocieplenia elewacji należy zamontować następujące obróbki blacharskie:
  - obróbki dachowe – ogniomurów, kominów, daszków nad wejściami, pasy podrynnowe i nadrynnowe z blachy powlekanej gr. 0,55 mm w kolorze brązowym RAL 8011
  - parapety zewnętrzne z zaślepkami – blacha powlekana gr. 0,55 mm w kolorze brązowym

RAL 8011

Wszystkie obróbki powinny być tak wyprowadzone, aby ich krawędź była oddalona od docelowej powierzchni elewacji min. 40,0 mm. Obróbki powinny być zamocowane w sposób stabilny. Należy zwrócić uwagę, aby drgania elementów blaszanych nie były przenoszone bezpośrednio na cienkowarstwowy element wykończeniowy.

- Po wykonaniu ocieplenia elewacji należy zamontować rynny o średnicy 150 mm i rury spustowe o średnicy 120 mm z blachy powlekanej w kolorze brązowym RAL 8011

- Wykonać wszystkie niezbędne prace malarskie (m.in. balustrady).
- Zamontować pozostałe elementy zewnętrzne, jak uchwyty na flagi, przyciski dzwonek i oświetleniowe, tablice metalowe, etc.
- Otwory okienne i drzwiowe należy zabezpieczyć na czas robót folią lub innym materiałem.
- Zamontować kraty okienne po uprzednim oczyszczeniu z rdzy i zanieczyszczeń pomalować farbą chlorokauczukową w kolorze brązowym RAL 8011 .
- Po wykonaniu docieplenia należy zamontować daszek z poliwęglanu nad wejściem do projektowanej kotłowni.
- Po wykonaniu docieplenia należy wykonać chodnik okapowy szerokości 60 cm wokół całego budynku.

## 10. UWAGI KOŃCOWE

Dla opracowania dokumentacji technicznej i kosztorysowej autorzy projektu użyli znaków towarowych produktów lub pochodzenia, gdyż nie jest możliwe sporządzenie dokumentacji projektowo – kosztorysowej bez szczegółowej analizy rozwiązań technicznych i skutków finansowych ich zastosowania. Zgodnie z obowiązującymi w prawie polskim przepisami autorzy dokumentacji projektowo-kosztorysowej dopuszczają zastosowanie rozwiązań równoważnych.

Autorzy dokumentacji projektowo – kosztorysowej deklarują swoje uczestnictwo (odpłatnie) w niezbędnej adaptacji dokumentacji projektowo – kosztorysowej, jak również wyrażają zgodę, aby adaptacji takiej dokonał inny projektant / kosztorysant z przejściem pełnej odpowiedzialności za skutki techniczne oraz przy zachowaniu przepisów dotyczących praw autorskich i pokrewnych.

Wszystkie użyte materiały muszą posiadać aktualne dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie.

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych wyroby i zestawy wyrobów powinny posiadać aktualne dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie.

Do rozpoczęcia robót można przystąpić dopiero po skompletowaniu dokumentów potwierdzających zgodność użytych materiałów z obowiązującymi przepisami.

Roboty budowlane powinny być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami i normami, pod nadzorem osób uprawnionych.



## 11. Przyjęty zestaw kolorów

Kolorystykę opracowano w oparciu o paletę kolorów ATLAS.

**Podana powyżej paleta kolorów służy wyłącznie do określenia kolorystyki elewacji i nie jest podstawą do doboru systemu BSO.**

Zastosowano następującą paletę kolorów:

Oznaczenie na rysunkach	nr koloru wg. katalogu producenta
1 tynk akrylowy w kolorze	0033
2 tynk akrylowy w kolorze	0314
3 tynk mozaikowy w kolorze (cokół)	513

### UWAGA:

- Ze względu na mogące wystąpić różnice pomiędzy kolorem wydruku, a faktycznym kolorem projektowanej elewacji - kolorem obowiązującym przy realizacji termomodernizacji jest nr koloru z palety ATLAS a nie kolor elewacji na rysunkach dołączonych do projektu, który może posiadać skażenia odwzorowawcze.
- Do wykonania kolorystyki można zastosować odpowiadające kolory z palety barw innych firm dostępnych na rynku i posiadających atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- Materiały budowlane użyte podczas prac dociepleniowych muszą posiadać odpowiednie atesty, aprobaty techniczne oraz klasyfikacje ogniowe jako nierozprzestrzeniające ognia.

## 12. Charakterystyka budynku

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku	
Przeznaczenie budynku:	użyteczności publicznej
Liczba kondygnacji :	3
Powierzchnia użytkowa budynku o regulowanej temperaturze (Af):	1320,50 m <sup>2</sup>
Normalna temperatura eksploatacyjna:	20°C
Kubatura budynku:	6289,06 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewana budynku:	5852,83 m <sup>3</sup>
Powierzchnia użytkowa budynku:	1320,50 m <sup>2</sup>
Rodzaj konstrukcji budynku:	tradycyjna z elementami uprzemysłowienia w zakresie stropów
Liczba użytkowników budynku:	156
<b>Instalacja ogrzewania:</b> System grzewczy c.o. realizowany jest w oparciu o własną kotłownię opalaną olejem opałowym lekkim wyposażoną dwa kotły typu UNO 3 o mocy 60-105 kW każdy prod. firmy Hoval zabudowane w 1997 roku. Kotłownia pracuje w układzie automatyki kotłowej ze sterowaniem pogodowym. Instalacja c.o. wyposażona jest w grzejniki z ogniw aluminiowych typu KA prod. Zakładów Metali Lekkich w Kętach wyposażone w przygrzejnikowe zawory termostatyczne typu RTD-N 15 z głowicami termostatycznymi prod. Danfos.	
<b>Instalacja wentylacji:</b> Wentylacja grawitacyjna realizowana poprzez nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej, odprowadzenie powietrza poprzez piony kominowe.	
<b>Instalacja chłodzenia:</b> Nie dotyczy	
<b>Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej:</b> System grzewczy c.w.u. oparty jest na miejscowych pojemnościowych elektrycznych podgrzewaczach wody zamontowanych we wszystkich toaletach - 6 szt. podgrzewaczy typu WJ-10 o pojemności 10 dm <sup>3</sup> , w kuchni – 1 szt. podgrzewacz typu WJ-60 o pojemności 80 dm <sup>3</sup> , w pomieszczeniu magazynowym i w szatni przy sali sportowej – po 1 szt. podgrzewaczy typu WJ-10 o pojemności 10 dm <sup>3</sup> każdy oraz w pomieszczeniu socjalnym i gabinecie lekarskim – po 1 szt. podgrzewaczy przepływowych o mocy 3 kW każdy, wszystkie prod. ZUG Elektromet.	

<b>Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię</b>				
<b>Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup> rok)]</b>				
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Suma
olej opałowy (w=1,1)	332,79	17,4	0	350,19
energia elektryczna - prod. mieszana (w=3,0)	0	0	21,18	21,18
<b>Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 390,46 [kWh(m<sup>2</sup> rok)]</b>				

<b>Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową</b>
<p>1. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie obiektu na energię końcową w czasie eksploatacji obiektu:</p> <p>a) wykonanie termomodernizacji przegród zewnętrznych – ścian i stropów w celu zmniejszenie współczynników przenikania ciepła do wartości normatywnych,</p> <p>b) wykonanie wymiany skorodowanych grzejników c.o. w celu poprawy wymiany ciepła,</p> <p>c) wykonanie regulacji instalacji c.o. zaworami termostatycznymi,</p> <p>d) należy rozważyć budowę kotłowni opalanej eko-groszkiem w celu podniesienia sprawności wytwarzania i zmniejszenia kosztów produkcji ciepła.</p> <p>2. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie obiektu na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej: Brak propozycji.</p> <p>3. Inne uwagi: Brak.</p>