

BIURO INŻYNIERSKIE - ANTOSIK

02-443 WARSZAWA ul. Ciszewska 3 m 4 tel./fax 863 72 83, 0 606716901
email: biuroantosik@tlen.pl

ZAMAWIAJĄCY:

Starostwo Powiatowe w Piasecznie
05-500 Piaseczno ul. Chyliczkowska 14

PROJEKT OCIEPLENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU ZESPOŁU SZKOŁ IM. WŁADYSŁAWA REYMONTA W KONSTANCINIE - JEZIORNEJ PRZY UL. MIRKOWSKIEJ 39

Projektant:

dr inż Milada Suwalska Antosik
zam Warszawa ul. Ciszewska 3/4
upr bud w spec inż bud 481/66
mgr inż arch. Eliza Wysocka
zam Warszawa ul. Chełmońskiego 1/3
upr bud w spec arch. MA/023/06

Sprawdził:

dr inż. Jan Antosik
zam Warszawa ul. Ciszewska 3/4
upr bud w spec konst bud 762/83

Warszawa sierpień 2011 r

SPIS ZAWARTOŚCI

SPIS TREŚCI	str 2
UPRAWNIENIA	str 4
ZASWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB SAMORZĄDOWYCH	str 7
Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	str 9
OPIS TECHNICZY	str 10
1. Informacje ogólne	str 10
2. Wybrane informacje o kompleksie budynków	str 10
3. Założenia do projektu	str 11
4. Zastosowane rozwiązania	str 12
5. Obliczenia izolacyjności termicznej przegród	str 13
6. Rozkład temperatury w ocieplonej przegrodzie - ścianie	str 16
7. Sprawdzenie warunku eliminującego rosenie	str 16
8. Opis przyjętych rozwiązań elewacyjnych	str 17
9. Dach budynku	str.18

SPIS RYSUNKÓW

- Rys. nr A-1 - Budynek "A" - rzut piwnic , skala 1:100,
Rys. nr A-2 - Budynek "A" - rzut parteru , skala 1:100,
Rys. nr A-3 - Budynek "A" - rzut 1 piętra, skala 1:100,
Rys. nr A-4 - Budynek "A" - rzut dachu, skala 1:100,
Rys. nr A-5 - Budynek "A" - przekrój A-A, skala 1:50,
Rys. nr A-6 - Budynek "A" - elewacja południowa i północna, skala 1:100,
Rys. nr A-7 - Budynek "B" - rzut parteru , skala 1:100,
Rys. nr A-8 - Budynek "B" - elewacja zachodnia, skala 1:100,
Rys. nr A-9 - Budynek "B" - elewacja południowa i wschodnia,
Budynek "D" - elewacja wschodnia , skala 1:100,
Rys. nr A-10 - Budynek "C" - rzut piwnic , skala 1:100,
Rys. nr A-11 - Budynek "C" - rzut parteru , skala 1:100,
Rys. nr A-12 - Budynek "C" - rzut dachu, skala 1:100,

- Rys. nr A-13 - Budynek "C" - przekrój C-C, elewacja wschodnia, skala 1:100,
- Rys. nr A-14 - Budynek "C" - elewacja południowa i północna, skala 1:100,
- Rys. nr A-15 - Budynek "D" - rzut parteru , skala 1:100,
- Rys. nr A-16 - Budynek "D" - rzut 1 piętra, skala 1:100,
- Rys. nr A-17 - Budynek "D" - rzut 2 piętra, skala 1:100,
- Rys. nr A-18 - Budynek "D" - rzut dachu, skala 1:100,
- Rys. nr A-19 - Budynek "D" , Budynek "B" - elewacja północna, skala 1:100,
- Rys. nr A-20 - Budynek "D" - elewacja południowa,
Budynek "B" - przekrój B-B, skala 1:100,
- Rys. nr D-1 - Szczegół - ocieplenie dachu,
- Rys. nr D-2 - Szczegół - połączenie okapu z rynną,
- Rys. nr D-3 - Szczegół - połączenie połaci ze ścianą,
- Rys. nr D-4 - Szczegół - połączenie połaci z attyką,



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW
KOMISJA KWALIFIKACYJNA

KK/403/06
Nr upr. MA/023/06

Warszawa, dnia 11 grudnia 2006 r.

DECYZJA/KK/047/06

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 14 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; dalsze zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959, z 2005 r. Nr 113, poz. 954, Nr 163, poz. 1362 i 1364 oraz Nr 169, poz. 1419 oraz z 2006 r. Nr 12, poz. 63), art. 11 i 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z 2002 r. Nr 23, poz. 221 i Nr 153, poz. 1271 i Nr 240, poz. 2052, z 2003 r. Nr 124, poz. 1152 i Nr 190, poz. 1864, z 2004 r. Nr 141, poz. 1492 oraz z 2005 r. Nr 150, poz. 1247), oraz art. 104 i 107 § 1 i 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071; dalsze zmiany: Dz. U. z 2001 r. Nr 49, poz. 509, z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271, i Nr 169, poz. 1387, z 2003 r. Nr 130, poz. 1188, z 2004 r. Nr 162, poz. 1692 oraz z 2005 r. Nr 64, poz. 565 i Nr 78, poz. 682)

stwierdza się, że

Pani Eliza Renata Wysocka ur. dnia 13.06.1974 r.
posiada odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową
i nadaje się uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez
ograniczeń

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony nie wymaga uzasadnienia. Od decyzji przysługuje Pani odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów. Odwołanie wnosi się za pośrednictwem organu, który wydał decyzję tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Architektów, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

Przewodniczący OKK MOIA arch. Janusz Pachowski

Zastępca Przewodniczącego OKK MOIA arch. Andrzej Sowa

Sekretarz OKK MOIA arch. Elżbieta Dziubak

Członek OKK MOIA arch. Anna Wojterska - Talarczyk

Członek OKK MOIA arch. Radosław Kowalewski

Członek OKK MOIA arch. Andrzej Nasfeter

Członek OKK MOIA arch. Stanisław Stefanowicz

Otrzymują:

1. Wnioskodawca: Eliza Renata Wysocka
2. Gdy decyzja stanie się ostateczna: 1) Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego - w celu wpisania do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane, 2) okręgowa rada Izby Architektów.

3. a.a.

PREZYDIUM
RADY NARODOWEJ m. st. WARSZAWY
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
NADZORU BUDOWLANEGO I GEODEZJI
Nr ewid. uprawn. 481/66

Warszawa, dnia 14 czerwca 1966 r.

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19, ust. 1, pkt. 1 i art. 20, ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 6 ust. 1 p. 1 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266)
Ob. MIŁADA IRENA SUWAŁSKA c. Ludomira
magister inżynier budownictwa lądowego
urodzony dnia 28.VI.1938 r. Warszawa

otrzymuje

w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej
uprawnienia budowlane do sporządzania projektów budowlanych
konstrukcyjnych wszelkich obiektów budowlanych, projektów instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowanych urządzeń i instalacji oraz następujących projektów budowlanych architektonicznych:
a/ wszelkich obiektów budowlanych inżynierskich zaliczanych do budownictwa powszechnego,
b/ obiektów budowlanych o prostej architekturze / s 1 ust. 3/
c/ budynków przemysłowych o charakterze wyłącznie produkcyjnym lub składowym.



Z-ca Naczelnego Architekta Warszawy

[Signature]
mgr inż. arch. Stanisław Lasota

URZĄD
 MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY
 WYDZIAŁ URBANISTYKI I ARCHITEKTURY
 i OCHRONY ŚRODOWISKA
 Nr ewidencyjny St-762/83

Warszawa, dnia 18 listopada 1983 r.

**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
 do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38 poz. 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 1, § 5 ust. 1 pkt 1, § 6 ust. 3, § 7, § 13 ust. 1 pkt 2 rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

STWIERDZAM

ze Ob. JAN ANTOŚ I K s. Mariana
 magister inżynier budownictwa lądowego
 urodzony(a) dnia 24.06.1937 r. Bukowiec
 posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji
 projektanta oraz kierownika budowy i robót
 w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

- 1/ do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.



Z up. PREZYDENTA MIASTA
 mgr inż. arch. Ryszard Fedorowski
 Z-ca Naczelnego Architekta Warszawy



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Mazowiecka Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ
(wypis z listy architektów)

Mazowiecka Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

mgr inż. arch. Eliza Renata WYSOCKA

posiadająca kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **MA/023/06**, jest wpisana na listę członków Mazowieckiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **MA-1868**.

Członek czynny od: 06-03-2007 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 26-07-2011 r. Warszawa.

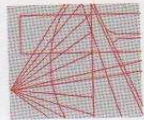
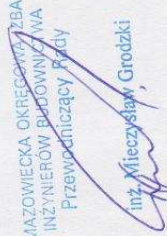
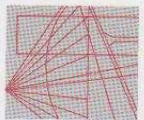
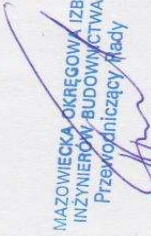
Zaświadczenie jest ważne do dnia: **31-01-2012 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:
Anatol Kuczyński, Sekretarz Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

MA-1868-6619-AE9B-E4CE-AE17

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: www.izbaarchitektow.pl lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.

 <p>MAZOWIECKA OKRĘGOWA I Z B A INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA</p>	<p>Warszawa, 27 grudnia 2010</p> <p>Zaświadczenie</p> <p>Pan JAN ANTOSIK</p> <p>miejsce zamieszkania: CISZEWSKA 3 m 4 02-443 WARSZAWA</p> <p>jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa</p> <p>o numerze ewidencyjnym: MAZ/BO/2922/01</p> <p>i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.</p> <p>Niniejsze zaświadczenie jest ważne</p> <p>od dnia: 1 stycznia 2011 r. do dnia: 31 grudnia 2011 r.</p> <p> MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA Przewodniczący Rady inż. Mirosław Grodzki</p>	<p>Biurowo: ul.1 Sierpnia 36B, 02-134 Warszawa, tel. 22 868 35 35, 22 868 35 81, 22 868 35 82, fax 22 868 35 49, www.maz.pilb.org.pl e-mail: biuro@maz.pilb.org.pl NIP 525-22-58-203, Dział Członkowski: tel. 22 878 04 11, 22 826 11 05, fax 22 300 99 00, Dział Szkoleni: tel. 22 828 34 10, 22 868 35 50 Komisja Kwalifikacyjna: tel. 22 878 04 03, 22 878 04 04, fax 22 826 28 67 w. 153</p>
 <p>MAZOWIECKA OKRĘGOWA I Z B A INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA</p>	<p>Warszawa, 27 grudnia 2010</p> <p>Zaświadczenie</p> <p>Pani MILADA SUMALSKA ANTOSIK</p> <p>miejsce zamieszkania: CISZEWSKA 3 m 4 02-443 WARSZAWA</p> <p>jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa</p> <p>o numerze ewidencyjnym: MAZ/BO/2923/01</p> <p>i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.</p> <p>Niniejsze zaświadczenie jest ważne</p> <p>od dnia: 1 stycznia 2011 r. do dnia: 31 grudnia 2011 r.</p> <p> MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA Przewodniczący Rady inż. Mirosław Grodzki</p>	<p>Biurowo: ul.1 Sierpnia 36B, 02-134 Warszawa, tel. 22 868 35 35, 22 868 35 81, 22 868 35 82, fax 22 868 35 49, www.maz.pilb.org.pl e-mail: biuro@maz.pilb.org.pl NIP 525-22-58-203, Dział Członkowski: tel. 22 878 04 11, 22 826 11 05, fax 22 300 99 00, Dział Szkoleni: tel. 22 828 34 10, 22 868 35 50 Komisja Kwalifikacyjna: tel. 22 878 04 03, 22 878 04 04, fax 22 826 28 67 w. 153</p>

O Ś W I A D C Z E N I E

Wykonany przez nas projekt Budowlany Ocieplenia Zespołu Szkół in Władysława Reymonta w Konstancinie Jeziornej przy ul Mirkowskiej 39 jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .Projekt jest kompletny

O Ś W I A D C Z E N I E

Sprawdzony przeze mnie projekt Budowlany Ocieplenia Zespołu Szkół in Władysława Reymonta w Konstancinie Jeziornej przy ul Mirkowskiej 39 jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .Projekt jest kompletny

OPIS TECHNICZNY

1. Informacje ogólne

W projekcie opisano i przedstawiono rysunkowo sposób ocieplenia budynków szkoły, metodą lekką mokrą oraz zaproponowano kolorystykę budynków. Projektem objęto wszystkie przegrody zewnętrzne w tym i połacie dachowe. Zawarto konieczne obliczenia cieplne i dokonano oceny proponowanej izolacji w oparciu o stosowane powszechnie kryteria.

Podstawą do projektu była wykonana na potrzeby projektu inwentaryzacja budynku oraz informacje otrzymane od użytkownika. Pomocnymi były zachowane fragmenty projektów, na podstawie których wzniesiono szkołę oraz rysunki przebudowy szkoły.

Projekt opracowano na podstawie umowy zawartej ze Starostwem Powiatowym w Piasecznie.

2. Wybrane informacje o kompleksie budynków

Budynki wchodzące w skład kompleksu szkolnego są ze sobą powiązane, mimo że nie tworzą zwartej zabudowy. Oddzielone są dylatacjami. Konstrukcje budynków są zbliżone do siebie, natomiast różnią się ilością kondygnacji, od jednej, do trzech. Żaden z nich nie jest podpiwniczony, chociaż jeden z nich charakteryzuje się niskim przyziemiem.

Dominującym budynkiem jest budynek mieszkalny, pełniący dawniej funkcje internatu, o trzech kondygnacjach naziemnych. Konstrukcja budynku poprzeczna, niesiona jest przez ściany uformowane z betonu żwirowego, grubości 15 cm. Ściany szczytowe również betonowe, ocieplane betonem lekkim, gazobetonem grubości 12 cm, o masie 500 kg/m². Ściany podłużne, osłonowe wykonano z gazobetonu grubości 24 cm, też o masie 500 kg/m², a fundamentowe z betonu. Konstrukcja stropodachu gęstożebrowa, z belek i pustaków DZ4. Stropy między kondygnacyjne z DZ4. Na stropodachu, wentylowanym, warstwa termiczno izolacyjna z płyt trzcinowych grubości 5 cm i kilku warstw papy asfaltowej. Klatka schodowa żelbetowa, usytuowana centralnie, formowana na miejscu, stanowi dodatkowe usztywnienie budynku. Posadzka parteru położona na gruncie, za pośrednictwem kilku warstw, w tym izolacyjnych, przeciwwilgociowych i termicznych. Budynek oznaczono literą D.

Zwierciadlanym odbiciem budynku mieszkalnego, przesuniętym równolegle w tym samym poziomie o kilkadziesiąt metrów jest budynek szkoły, ale o mniejszej

liczbie kondygnacji, to jest dwóch. Został on przystosowany do pełnionej obecnie funkcji szkoły z budynku dawnego internatu. Konstrukcja budynku identyczna, a więc poprzeczna, jak wyżej opisanego budynku mieszkalnego. Ściany osłonowe z gazobetonu grubości 24 cm, szczytowe, betonowe o grubości 15 cm, ocieplone również 12 centymetrową warstwą gazobetonu. Konstrukcja stropodachu na bazie stropu gęstożebrowego DZ3, z warstwami izolacyjnymi z trzciny i kilku warstw papy asfaltowej. Identycznie skonstruowana została posadzka, osadzona na gruncie. Budynek oznaczono literą A.

Budynek mieszczący kotłownię, ogrzewająca cały kompleks jest jednokondygnacyjny, obniżony w stosunku do terenu o 60 cm. Ściany w części obniżonej (piwnicznej) z cegły pełnej, grubości 24 cm, ocieplone warstwą płyt z betonu strużkowego (supremy) grubości 3 cm. Partie ścian wyższe z gazobetonu o grubości 24 cm. Konstrukcja stropodachu identyczna jak budynku mieszkalnego i szkoły DZ4. Budynek oznaczono literą B.

Identycznie skonstruowano ściany łącznika i jego stropodach. Ściany fundamentowe betonowe, parteru z gazobetonu grubości 24 cm, o masie 500 kg/m², dach gęstożebrowy DZ4 i DZ3. Budynek oznaczono literą C.

3. Założenia do projektu

3.1 Elementy programu wynikające z ustaleń z inwestorem

Ustalono, że ściany wszystkich budynków kompleksu, będące przegrodami zewnętrznymi ocieplone zostaną metodą lekką moką. Styropian podmiany „15” zostanie przyklejony do ścian zewnętrznych a jego przyleganie wzmocnione zostanie kołkami mechanicznymi w ilości 4 na metr kwadratowy. Na dachach położony zostanie też styropian niepalny, o dość dużej cenie., a przyleganie podobnie jak ścian zostanie wzmocnione mechanicznie kołkami w ilości jak przy ścianach. Ocieplenie stropodachów zarówno nad budynkiem parterowym jak i piętrowym też wykonane zostaną metodą lekka moką. Na warstwie ocieplającej ściany położony zostanie cienkowarstwowy tynk akrylowy, za pośrednictwem warstwy podkładowej zbrojonej siatką z tworzywa sztucznego. Na warstwie ocieplającej dach położone zostaną dwie warstwy papy zgrzewalnej modyfikowanej SBS. Komentarza wymaga poszycie dachów, które ocieplone były płytami słomianymi, na cegłach, zapewniających ociepleni w wentylację. Otóż nie tylko pokrycie, ale i poszycie dachu jest w tanie bardzo złym. Poza nieszczelnym pokryciem, stwierdzono spore fragmenty poszycia, które zapadły się i nie mogą być podłożem dla jakichkolwiek warstw. Trzy warstwy papy są w

stadium zaawansowanego starzenia. Wobec bardzo złego stanu poszycia i pokrycia należy usunąć wszystkie warstwy do powierzchni płyt żelbetowych i do nich przymocować ocieplenie. Wyremontowane zostaną kominy, wyniesione ponad połacie dachu, przez uzupełnienie cegłami i ponowne otynkowanie. Warstwy styropianu do ocieplenia przyziemi, muszą być przystosowane do pracy w styczności z gruntem.

Ocieplona zostanie ościeża okien. I wymienione zostanie opierzenie, które wymagać będzie innego ukształtowania, oraz rury spustowe. .

3.2 Wytyczne do projektu wynikające z norm

- Uzyskanie współczynnika przewodzenia ciepła przez ściany 0,55 [W/m² K], stropodach 0,30 [W/m² K], zgodnie z obowiązującymi normami.
- Stworzenie warunków pozwalających wyeliminować zjawisko kondensacji pary wodnej na powierzchniach przegród zewnętrznych to jest takich, kiedy temperatura na powierzchni przegrody będzie co najmniej o stopień wyższa od temperatury punktu rosy.

Osiągnięto wszystkie założone kryteria . Otrzymane po ociepleniu współczynniki przenikania ciepła są mniejsze od wymaganych normą, nie będzie miało miejsca zjawisko kondensacji pary wodnej, a wielkość współczynnika wypadkowego przenikania ma wartość wymaganą. Można stwierdzić, że podstawowe wymagane parametry charakteryzujące izolacje cieplne zostały osiągnięte.

4. Zastosowane rozwiązania

4.1 Roboty przygotowawcze

W ramach tych robót wymagane jest zdemontowanie kilkunastu krat w oknach, uzupełnienie ubytków w tynkach, w tym i w ościeżach, odfuszczenie powierzchni ścian, w stopniu pozwalającym na przyklejenie warstwy ocieplającej styropianu. Poza tym zostaną zdjęte wszystkie warstwy poszycia leżące na płytach żelbetowych i pokrycie złożone z kilku warstw papy asfaltowej, jak wspomniano w zaawansowanym stadium starzenia.

Elewacja musi zostać umyta mydłem lub innym środkiem ekologicznym, łącznie z fragmentami pozbawionymi tynku. Po tym zabiegu dopiero należy uzupełnić tynk w brakujących miejscach. Razem z rozbiórką pokrycia i przyszykowaniem podłoża, należy wyremontować kominy.

Należy zachować wszystkie otwory wentylacyjne w ścianach budynku i dokonać

wymiany kraterk wejściowych na nowe.

4.2 Ściany

Ściany budynku ocieplono metodą lekką, moką, stosując jako izolację termiczną warstwę styropianu grubości 12 cm, o masie 20 kg/m³, łączoną na klej z powierzchnią z betonu lub inną i wspomaganą łącznikami mechanicznymi w ilości 4 szt/m². Warstwę izolacyjną pokryto tynkiem strukturalnym, na siatce z tworzywa sztucznego.

4.3 Stropodachy

Stropodachy ocieplono od góry warstwą niepalnego, twardego styroduru, o masie 30 kg/m³ i grubości 18 cm zamykając ją powłokami z dwóch warstw papy zgrzewalnej, podkładowej i wierzchniego krycia.

Przy takim ociepleniu osiągnięto współczynnik przenikania [W/m² K].

4.4 Podłoga parteru lub przyziemia

Położona jest na gruncie i w niektórych odcinkach lekko zagłębiona. Wymaga on zastosowania styropianu przystosowanego do pracy w styczności z gruntem.

5. Obliczenia izolacyjności termicznej przegród

5.1 Okna

Przyjęto że wszystkie okna w kompleksie budynków szkolnych są z tworzywa sztucznego. Założono z dużym prawdopodobieństwem, że okna te spełniają wymagania izolacyjności termicznej w budynkach użyteczności publicznej i przyjęto, że współczynnik przenikania dla nich przy założeniu $T \geq 16^{\circ}\text{C}$, wynosi 1,5 W/[m² K]. Jest to zgodne z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych.....Dz.U. 2002 r. nr 75 poz 600.

5.2 Ściany

Obliczono całkowity opór cieplny R_i , jaki stawiają ściany przed ich dociepleniem i po dociepleniu, stosując poniższy wzór

$$R_i = R_{si} + \sum R_j + R_{se} \quad [\text{m}^2 \text{K/W}]$$

R_{si} - obliczeniowy opór przejmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni przegrody budowlanej [m²K/W]

R_j - opór cieplny j-tej przegrody budowlanej [m²K/W]

$$R_j = \frac{d_j}{\lambda_j} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

R_{se} - obliczeniowy opór przejmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni przegrody budowlanej wynoszący 0,04 [m²K/W]

d_j – grubość j -tej przegrody [m]

λ_j – współczynnik przewodzenia ciepła j -tej przegrody [W/m·K]

Wzór na współczynnik przenikania ciepła U, charakteryzujący przegrodę

$$U = \frac{1}{R_i} \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

Ściany osłonowe podłużne typowe

WARSTWA	ŚCIANA PRZED OCIEPLENIEM			ŚCIANA OCIEPLONA		
	d	λ	R_j	d	λ	R_j
1	2	3	4	5	6	7
Tynk	0,03	0,82	0,04	0,03	0,82	0,04
Ściana z gazobetonu „500”	0,24	0,25	0,96	0,24	0,25	0,96
Tynk	0,03	0,82	0,04	0,03	0,82	0,04
Styropian	-	-	-	0,12	0,04	3
$R_{si} + R_{se}$			0,17			0,17

Dla ściany nieocieplonej $U = 0,82$ [W/m²K], ocieplonej $U = 0,24$ [W/m²K]

Zmniejszenie grubości styropianu w części cokołowej spowoduje wzrost współczynnika U do 0,27 [W/m²K]

Ściany szczytowe typowe

WARSTWA	ŚCIANA PRZED OCIEPLENIEM			ŚCIANA OCIEPLONA		
	d	λ	R_j	d	λ	R_j
1	2	3	4	5	6	7
Tynk	0,03	0,82	0,04	0,03	0,82	0,04
Ściana betonowa	0,15	1,7	0,09	0,15	1,7	0,09
Ocieplenie z gazobetonu	0,12	0,25	0,48	0,12	0,25	0,48
Tynk	0,03	0,82	0,04	0,03	0,82	0,04
Styropian	-	-	-	0,12	0,04	3
$R_{si} + R_{se}$			0,17			0,17

Dla ściany nieocieplonej $U = 1,22$ [W/m²K], ocieplonej $U = 0,26$ [W/m²K]

Ściany podłużne kotłowni

WARSTWA	ŚCIANA PRZED OCIEPLENIEM			ŚCIANA OCIEPLONA		
	d	λ	R_j	d	λ	R_j
1	2	3	4	5	6	7
Tynk	0,03	0,82	0,04	0,03	0,82	0,04
Ściana betonowa	0,38	1,7	0,22	0,38	1,7	0,22
Ocieplenie z supremacy	0,03	0,15	0,2	0,03	0,15	0,2
Tynk	0,03	0,82	0,04	0,03	0,82	0,04
Styropian	-	-	-	0,12	0,04	3
$R_{si} + R_{se}$			0,17			0,17

Dla ściany nieocieplonej $U = 1,49$ [W/m²·K], ocieplonej $U = 0,27$ [W/m²·K]

5.3 Stropodachy

Do obliczenia współczynników przenikania ciepła zastosowano wzory przytoczone w ppkt 5.2, pomijając warstwy, które w minimalnym stopniu wpływają na wartość współczynnika przenikania.

Stropodachy

WARSTWA	STROP PRZED OCIEPLENIEM			STROP OCIEPLONY		
	d	λ	R_j	d	λ	R_j
1	2	3	4	5	6	7
Tynk	0,03	0,82	0,04	0,05	1,3	0,04
Strop DZ 3	0,24	1	0,24	0,24	1	0,24
Pianobeton	0,1	0,35	0,28			
Pustka	0,05	0,16	0,31			
Płyty ze słomy	0,05	0,08	0,63			
Szlichta	0,03	1	0,03			
Papa	0,02	0,18	0,01	0,02	0,18	0,01
Styropian twardy				0,18	0,04	4,39
$R_{si} + R_{se}$			0,14			0,14

Dla stropu nieocieplonego $U = 0,60$ [W/m²·K], ocieplonego $U = 0,21$ [W/m²·K]

6. Rozkład temperatury w ocieplonej przegrodzie - ścianie

Ograniczono się tylko do przegrody bezpośrednio stykającej się z powietrzem zewnętrznym. Zastosowano do tego celu niżej przytoczony wzór na temperaturę na stykach warstw:

$$t_{u,u+1} = T_i - U \cdot (T_i - T_e) \cdot (R_s + \sum R_j)$$

T_i - obliczeniowa temperatura powietrza w pomieszczeniu

T_e - obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego uwzględniono -16°C i -5°C (-5°C jest średnią temperaturą najzimniejszego miesiąca roku to jest stycznia).

W kolumnie 2 wyniki dotyczą temp zewn -5°C , a kolumnie 3 temp zewn -16°C

Rozkład temperatury w ścianie podłużnej

KOLEJNA WARSTWA	TYPOWA ŚCIANA	
	Temp. $^{\circ}\text{C}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$
1	2	3
Wewnątrz	19,05	18,63
Tynk – Gazobeton	17,57	16,5
Gazobeton - Tynk	16,22	14,56
Tynk - Styropian	15,95	14,17
Zewnątrz	-4,3	-14

7. Sprawdzenie warunku eliminującego rosenie

Obliczenia przeprowadzono przy założeniach, że wilgotność powietrza wewnętrznego $\varphi_i = 45\%$ (przyjmowana przy obiektach użyteczności publicznej), a wilgotność powietrza zewnętrznego $\varphi_e = 85\%$, w najzimniejszym miesiącu roku, styczniu i jak już wspomniano o średniej temp -5°C .

Ciśnienia cząstkowe pary wodnej na powierzchniach analizowanych przegród: wewnętrznych p_{vi} i zewnętrznych p_{ve} obliczono ze wzorów:

$$p_{vi} = \frac{\varphi_i \cdot p_{vsi}}{100} \text{ [hPa]}$$

$$p_{ve} = \frac{\varphi_e \cdot p_{vse}}{100} \text{ [hPa]}$$

p_{vsi} , p_{vse} - ciśnienia cząstkowe pary wodnej nasyconej przy obliczeniowych temperaturach wewnętrznej 20°C i zewnętrznej -5°C .

Wzór na obliczenie ciśnienia cząstkowego pary wodnej na stykach dwóch warstw oznaczonych wskaźnikami u , $u+1$ jest następujący:

$$p_{vu,u+1} = p_{vi} - \frac{p_{vi} - p_{ve}}{R_v} \sum R_{vj} \text{ [hPa]} \quad R_{vj} = \frac{d_j}{\delta_{vj}}$$

δ_{vj} - obliczeniowy współczynnik dyfuzji pary wodnej j-tej warstwy 45 [m² * h * hPa/g] dla tynku, 105 [m² * h * hPa/g] dla muru z gazobetonu 150 [m² * h * hPa/g] i 12 [m² * h * hPa/g] dla styropianu

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli. Wynika z nich, że ani na wewnętrznej powierzchni (ściany) przegrody, ani w jej środku, ani na zewnętrznej nie będzie miało miejsce zjawisko kondensacji pary wodnej. Ciśnienie jakie osiągnie para wodna jest większe od odpowiadającego ciśnieniu pary nasyconej.

KOLEJNA WARSTWA	CIŚNIENIE PARY [hPa}	TEMP PKT ROSY C ⁰	TEMP W PRZEGR.C ⁰
1	2	3	
wewnątrz	10,53	7,7	20
Tynk- gazobeton	10,05	7,1	18,9
Gazobeton - tynk	9,02	6	18,7
Tynk - styropian	8,72	5	12,8
zewnątrz	3,4	-6,9	-5

Ciśnienie pary nasyconej wewnątrz budynku wynoszące 10,53 [hPa], odpowiada temperaturze punktu rosy równej 7,7 °C, a na zewnątrz wynoszące 3,40 [hPa] temperaturze -6,9 °C.

8. Opis przyjętych rozwiązań elewacyjnych

Przy wykonywaniu prac elewacyjnych należy zastosować kompleksowe rozwiązanie systemowe w ramach wybranego systemu

Przyjęte rozwiązania dla nowej elewacji, zgodnie z oznaczeniami na rysunkach, to:

E1 -Tynk cienkowarstwowy na izolacji termicznej ze styropianu w kolorze jasnoszarym. Izolacja termiczna – styropian gr. 12 cm. Kolor tynku wg wzornika NCS: S 2000-N.

E2 -Tynk cienkowarstwowy na izolacji termicznej ze styropianu w kolorze ciemnoszarym. Izolacja termiczna – styropian gr. 12 cm. Kolor tynku wg wzornika NCS: S 4000-N.

E3 -Tynk cienkowarstwowy na izolacji termicznej ze styropianu w kolorze

pomarańczowym. Izolacja termiczna – styropian gr. 10 cm. Kolor tynku wg wzornika NCS: S 1070-Y40R, lico kolorowego tynku cofnięte w stosunku do tynku w kolorze szarym (E1, E2) o ok. 2 cm.

E4 - Tynk cienkowarstwowy na izolacji termicznej ze styropianu w kolorze fioletowym. Izolacja termiczna – styropian gr. 10 cm. Kolor tynku wg wzornika NCS: S 4030-R40B, lico kolorowego tynku cofnięte w stosunku do tynku w kolorze szarym (E1, E2) o ok. 2 cm.

E5 - Tynk cienkowarstwowy na izolacji termicznej ze styropianu w kolorze niebieskim. Izolacja termiczna – styropian gr. 10 cm. Kolor tynku wg wzornika NCS: S 1560-R90B, lico kolorowego tynku cofnięte w stosunku do tynku w kolorze szarym (E1, E2) o ok. 2 cm.

E6 - Tynk cienkowarstwowy na izolacji termicznej ze styropianu w kolorze czerwonym. Izolacja termiczna – styropian gr. 10 cm. Kolor tynku wg wzornika NCS: S 1085-Y90R, lico kolorowego tynku cofnięte w stosunku do tynku w kolorze szarym (E1, E2) o ok. 2 cm.

E7 - Tynk cienkowarstwowy na izolacji termicznej ze styropianu w kolorze białym. Izolacja termiczna – styropian gr. 12 cm. Kolor tynku wg wzornika NCS: S 0500-N.

COK - Cokół budynku tynk mozaikowy na izolacji termicznej, w kolorze szarym. Izolacja termiczna – polistyren ekstrudowany gr. 10 cm. Lico cokołu cofnięte w stosunku lica tynku o ok. 2 cm. Dokładny kolor zostanie wybrany po przedstawieniu próbek przez wykonawcę.

OBR - obróbki blacharskie w kolorze RAL 9022.

BAL – balustrady w kolorze RAL 9022.

9. Dach budynku

Budynki A, B i C - klasa "C" odporności pożarowej.

Dla klasy "C" odporności pożarowej pokrycie dachu RE15.

Budynek D - klasa "C" odporności pożarowej.

Dla klasy "C" odporności pożarowej pokrycie dachu RE15.