

# **PROJEKT TERMORENOWACJI**

**Obiekt: Bieszczadzki Zespół Szkół  
Zawodowych w Ustrzykach Dolnych  
Ul. Przemysłowa**

**Lokalizacja : Gmina Ustrzyki Dolne  
Ul. Przemysłowa dz. nr ewid. 1699/2**

## **Opracowali:**

mgr inż. arch. Wacław Zima  
UAN-2-8346-234/87

inż. Artur Gawlik

listopad 2006

# OPIS TECHNICZNY

Do projektu termorenowacji budynku Bieszczadzkiego Zespołu Szkół Zawodowych w Ustrzykach Dolnych, ul. Przemysłowa

## 1 - Podstawa opracowania :

- 1- Umowa z dnia 02-10-2006
- 2- Obwieszczenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4-02-1999 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – załącznik do rozporządzenia MGPiB z 14-12-1994 wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii.
- 3- Rozporządzenie MSWiA z dnia 4-03-1999 w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych norm PN
- 4- Rozporządzenie MSWiA z dnia 31-05-2000 zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzenia i stosowania niektórych PN
- 5- PN-82/B 02402 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- 6- PN-82/B 02403 Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- 7- PN-80/B 02010 Obciążenie śniegiem – obciążenia w obliczeniach statycznych
- 8- PN – EN ISO 6946/98 Komponenty budowlane i elementy budynku, opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła – metoda obliczania
- 9- Literatura techniczna i kalkulator inżynierski Piffikus 4.0 Intersoft, oprogramowanie komputerowe Alfa-K 1.2
- 10- Audyt energetyczny

## 2 - Cel opracowania :

Celem opracowania jest osiągnięcie korzyści poprzez podwyższenie standardu technicznego i obniżenie kosztów eksploatacji i konserwacji budynków, podwyższenie standardu użytkowego poprzez uzyskanie lepszego mikroklimatu, zmniejszenie emisji szkodliwych substancji do środowiska wynikające ze zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło oraz stworzenie obiektu o wyższych walorach estetycznych. Opracowanie oparto na materiałach i wyrobach renomowanej Wytwórni Klejów i Zapraw Budowlanych ATLAS s.c.

## 3 - Zakres przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

(określonych w audycie energetycznym)

- ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją – granulatem celulozowym „ekofiber” o grubości 13 cm – powierzchnia docieplenia 755 m<sup>2</sup>
- ocieplenie ścian szczytowych zewnętrznych styropianem grubości 14 cm, powierzchnia docieplenia 337 m<sup>2</sup>
- ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem gr. 13 cm- pow. docieplenia 196 m<sup>2</sup>
- ocieplenie ścian zewnętrznych podłużnych styropianem grubości 13 cm – powierzchnia docieplenia 666 m<sup>2</sup>.
- wymiana stolarki drzwiowej o pow. całkowitej 30 m<sup>2</sup>

## 4 - Opis stanu istniejącego:

Budynek pełniący funkcje głównego budynku szkolnego, zlokalizowany w Ustrzykach Dolnych, wykonany w technologii mieszanej: prefabrykowanej oraz tradycyjnej, ściany zewnętrzne podłużne z płyt prefabrykowanych żelbetowych z wypełnieniem filarków okiennych z gazobetonu grubości 12 cm, ściany piwnic oraz ściany szczytowe z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Strop nad ostatnią kondygnacją kanałowy prefabrykowany o grubości 24 cm, prawdopodobnie ocieplony warstwą styropianu grubości 3 cm. Stolarka okienna i drzwiowa drewniana i metalowa podwójnie i pojedynczo szklona oraz częściowo wymieniona na nową z PCV.

## 5 - Opis projektowanych rozwiązań:

### **Ocieplenie ścian styropianem –SYSTEMOWE ATLAS STOPTER:**

- ocieplenie **ścian szczytowych** zewnętrznych grubości 14 cm  $U_o = 0,238 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- ocieplenie **ścian zewnętrznych piwnic** gr. 13 cm  $U_o = 0,252 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- ocieplenie **ścian zewnętrznych podłużnych** gr. 13 cm  $U_o = 0,238 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

### **OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU**

ATLAS STOPTER jest systemem ocieplania budynków, będącym firmową odmianą metody objętej instrukcją ITB nr 334/2002 - „Bezspoinowy system ocieplenia ścian zewnętrznych budynków”. Polega on na mocowaniu izolacji termicznej z płyt styropianowych do zewnętrznej powierzchni ścian budynku i wykonaniu na niej warstwy zbrojonej, wyprawy tynkarskiej i ewentualnie powłoki malarskiej. Może być on stosowany w budynkach nowowznoszonych i eksploatowanych. System ATLAS STOPTER z płytami styropianowymi o grubości nie przekraczającej 250 mm sklasyfikowany jest jako nierozprzestrzeniający ognia (NRO).

### **UKŁAD WARSTW SYSTEMU ATLAS STOPTER**

1. Ściana zewnętrzna
2. Mocowanie podstawowe: zaprawa klejąca ATLAS STOPTER K-20
3. Warstwa izolacji termicznej z płyt styropianowych
4. Mocowanie dodatkowe: kołek plastikowy
5. Warstwa zbrojona: siatka zatopiona w zaprawie ATLAS STOPTER K-20
6. Podkład tynkarski
7. Wyprawa tynkarska
8. Powłoka malarska

### **TERMOIZOLACJA**

W przypadku systemu ATLAS STOPTER warstwę termoizolacyjną stanowią sezonowane, samogasnące płyty styropianowe odmiany EPS 70-040 lub EPS 100-038. Grubość izolacji termicznej powinna być dobierana indywidualnie dla każdej ściany budynku, m. in. na podstawie obliczeń współczynnika przenikania ciepła  $U_k$ . Powinien on spełniać wymagania izolacyjności cieplnej przegród określone w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

### **TECHNOLOGIA WYKONANIA**

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z informacjami zawartymi w instrukcji ITB nr 334/2002, Kartach Technicznych poszczególnych elementów systemu i innych informacjach zawartych w materiałach technicznych firmy ATLAS. Prace ociepleniowe należy prowadzić w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Temperatura podłoża i otoczenia, zarówno w trakcie prac, jak i w okresie wysychania poszczególnych materiałów, powinna wynosić od  $+5^\circ\text{C}$  do  $+25^\circ\text{C}$ . Elewacja powinna zostać osłonięta i zabezpieczona przed wpływem opadów atmosferycznych, bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem silnego wiatru.

#### **Podłoże**

Systemem ATLAS STOPTER można ocieplać otynkowane lub nieotynkowane monolityczne ściany betonowe, ściany wymurowane z cegieł, bloczków gazobetonowych, pustaków betonowych i pustaków ceramicznych. Podłoże powinno być nośne, równe i oczyszczone z wszelkich elementów mogących powodować osłabienie przyczepności zaprawy. Luźne lub słabo przylegające fragmenty należy skuć, a ubytki uzupełnić materiałami zalecanymi do tego typu prac, np. ZAPRAWĄ TYNKARSKĄ ATLAS, ZAPRAWĄ WYRÓWNUJĄCĄ ATLAS. System ATLAS STOPTER można mocować do podłoża pokrytych silnie przylegającymi powłokami z farb elewacyjnych lub tynków cienkowarstwowych. Resztki słabo przylegających powłok malarskich powinno się zmyć pod ciśnieniem bądź zeszkrobać. W przypadku podłoża słabego, pylącego, bądź też podłoża o dużej chłonności należy przeprowadzić gruntowanie emulsją ATLAS UNI-GRUNT.

### **Mocowanie płyt styropianowych**

Wykonanie ocieplenia należy rozpocząć od zamocowania na ścianie listwy cokołowej. Ułatwia ona zachowanie równomiernego poziomu przy układaniu pierwszej i kolejnych warstw płyt styropianowych, a także stanowi wzmocnienie dolnej krawędzi systemu. Powinno się ją mocować na cokole budynku, nie niżej niż 30 cm nad poziomem gruntu. Ta odległość zapewnia ochronę systemu przed wpływem podciągania kapilarnego wilgoci, a także chroni wyprawę tynkarską przed zabrudzeniami – drobkami błota – nanoszonymi przez krople deszczu, odbijające się od chodnika bądź gruntu. Zamiast listew cokołowych dopuszcza się stosowanie pasów siatki pancernej bądź dwóch warstw siatki z włókna szklanego.

Po zamocowaniu listwy cokołowej przystępujemy do przyklejania izolacji termicznej. Pierwszy rząd płyt mocujemy opierając go na listwie startowej. Kolejne układamy stosując przewiązanie w tzw. cegiełkę. Takie przesunięcie należy wykonać zarówno na powierzchni ściany, jak i na narożach budynku. Głównym elementem mocującym styropian do podłoża jest zaprawa klejąca ATLAS STOPTER K-20. Nakłada się ją na powierzchnię płyty metodą „pasmowo-punktową”. Szerokość pryzmy obwodowej ułożonej wzdłuż krawędzi płyty powinna wynosić co najmniej 3 cm. Na pozostałą powierzchnię należy nałożyć równomiernie 6 placków o średnicy 8÷12 cm. Naniesiona na płytę zaprawa powinna obejmować co najmniej 40% jej powierzchni. Po nałożeniu zaprawy, płytę należy bezzwłocznie przyłożyć do podłoża i docisnąć. W niektórych sytuacjach należy stosować dodatkowe mocowanie w postaci kołków plastikowych w ilości około 4÷5 na 1m<sup>2</sup>. Zalecane jest ono w narożnikach budynku lub przy zastosowaniu styropianu o grubości większej niż 15 cm. Dodatkowe mocowanie mechaniczne wymagane jest przy ocieplaniu budynków o wysokości powyżej 12 metrów, a także gdy nośność podłoża jest niska i trudna do określenia. Szczegółowe dane o ilości, rodzaju i długości kołków oraz o sposobie ich rozmieszczenia powinien zawierać projekt techniczny ocieplenia. Dodatkowe mocowanie można wykonywać po upływie 24 godzin od przyklejenia płyt. Głębokość zakotwienia kołków w warstwie konstrukcyjnej ściany wykonanej z materiałów pełnych powinna wynosić min. 6 cm. W materiałach takich jak cegła dziurawka, pustak ceramiczny czy bloczki z betonu komórkowego, łączniki muszą być zakotwione na głębokość min. 9 cm

### **Warstwa zbrojona**

Warstwę zbrojoną stanowi siatka z włókna szklanego, zatopiona w zaprawie klejącej ATLAS STOPTER K-20. Siatka polecana do systemu ATLAS STOPTER posiada odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, równy i trwały splot i jest odporna na alkalia. Do wykonania warstwy zbrojonej można przystąpić nie wcześniej niż po trzech dniach od przyklejenia płyt. Prace rozpoczynamy od przeszlifowania ewentualnych nierówności płaszczyzny płyt styropianowych. W celu zwiększenia odporności warstwy termoizolacji na uszkodzenia mechaniczne, na wszystkich narożach pionowych budynku oraz na narożach ościeży drzwi i okien, należy wkleić aluminiowe listwy narożne ATLAS. W dalszej kolejności należy wzmocnić powierzchnie ścian w sąsiedztwie styku pionowych i poziomych naroży otworów okiennych i drzwiowych, poprzez zatopienie w zaprawie pasków siatki o wymiarach ok. 20x30 cm. Paski te powinny być ustawione pod kątem 45° do linii wyznaczonych przez krawędzie ościeży.

Wykonanie warstwy zbrojonej polega na rozprowadzeniu zaprawy ATLAS STOPTER K-20 równomiernie po całej powierzchni termoizolacji i wtopieniu w nią kolejnych pasów siatki. Wygodnie jest najpierw wcisnąć siatkę w zaprawę jedynie w kilku punktach, a później dokładnie zatopić cały pas pacą zębatą. Prawidłowo zatopiona siatka powinna być całkowicie niewidoczna spod powierzchni kleju i nie powinna bezpośrednio stykać się z powierzchnią płyt. Warstwa zbrojona musi być warstwą ciągłą, tzn. że kolejne pasy siatki muszą być układane z zakładem min. 10 cm, zaś na narożach powinien on wynosić min. 15 cm. Zakłady siatki nie mogą pokrywać się ze spoinami między płytami styropianowymi. W uzasadnionych przypadkach, w części parterowej budynku, a także na cokołach należy stosować dwie warstwy siatki.

Ostatnią czynnością jest wygładzenie warstwy zbrojonej pacą metalową. Staranność prac jest szczególnie ważna, nie tylko ze względów konstrukcyjnych, ale i estetycznych. Jeżeli po wygładzeniu pozostaną jakieś nierówności, to należy je koniecznie zeszlifować, ponieważ ze względu na małą grubość wyprawy tynkarskiej (1,5 mm, 2 mm i 3 mm) mogą one uniemożliwić jej prawidłowe wykonanie.

### **Warstwa wykończeniowa**

Warstwę wykończeniową systemu ATLAS STOPTER może stanowić tynk cienkowarstwowy lub tynk cienkowarstwowy pomalowany farbą elewacyjną. Dobór warstwy wykończeniowej powinien zostać przeprowadzony m.in. w oparciu o obliczenia cieplno-wilgotnościowe ocieplanej ściany i warunki użytkowania układu ociepleniowego.

Do wykonania warstwy wykończeniowej można przystąpić po około trzech dniach od nałożenia warstwy zbrojonej. Bez względu na rodzaj zastosowanego na ociepleniu tynku cienkowarstwowego ATLAS, na warstwie zbrojonej należy wykonać podkład z masy tynkarskiej. Podkład powinien być odpowiedni dla danego rodzaju tynku: tynki mineralne i akrylowe – ATLAS CERPLAST, tynki silikatowe – ATLAS SILKAT ASX, tynki silikonowe – ATLAS SILKON ANX. Zastosowanie podkładu zapobiega przedostawaniu się do warstwy tynku szlachetnego zanieczyszczeń z zapraw klejących, chroni i wzmacnia podłoże, a przede wszystkim zwiększa przyczepność tynku do podłoża. Ponadto podkłady mogą stanowić tymczasową warstwę ochronną warstwy zbrojonej (zanim zostanie nałożony tynk) przez okres do sześciu miesięcy od jej wykonania.

Wyprawę tynkarską można wykonać z tynków: mineralnych - ATLAS CERMIT SN, SN-MAL, DR, akrylowych - ATLAS CERMIT N i R, AKRYLOWY TYNK DEKORACYJNY DO BARWIENIA W MASIE ATLAS, silikatowych - ATLAS SILKAT N i R lub silikonowych ATLAS SILKON N i R. Wszystkie powyższe zaprawy i masy są tynkami cienkowarstwowymi o grubości kruszywa od 1,5 mm do 3,0 mm (w zależności od rodzaju tynku). Do ich malowania można zastosować farby akrylowe ATLAS ARKOL E, silikonowe ATLAS ARKOL N lub silikatowe ATLAS ARKOL S, zgodnie z technologią opisaną w ich kartach technicznych. Kolorystyka tynków i farb przedstawiona jest w NOWEJ PALECIE BARW ATLAS, zawierającej blisko 700 pozycji.

## **Ocieplenie stropu ostatniej kondygnacji –SYSTEMOWE „EKOFIBER”**

**- ocieplenie stropu ostatniej kondygnacji o gr 13 cm  $U_0 = 0,206 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$**

Technologia montażu

Izolację z EKOFIBRU można wykonać przez wdmuchiwanie na sucho lub na mokro przez natrysk. Do ułożenia izolacji potrzebny jest agregat wdmuchujący, wąż przesyłowy oraz specjalne końcówki natryskowe. Wydajność agregatu wynosi ok. 600kg/h.

Metoda sucha

Jest metodą dominującą (ponad 90% realizacji) i tańszą, gdyż nie ma przy niej strat materiału. EKOFIBER jest rozdrabniany i mieszany z powietrzem w agregacie, a następnie podawany węzłem przesyłem powietrznym w przygotowane pustki w ścianach, stropach lub połaciach dachowych. Może być również wysypywany luzem na powierzchni stropodachu wentylowanego lub w przestrzenie w poddaszu nieużytkowym.

Zalecane gęstości materiału w warstwie izolacyjnej:

- ściany  $54 \div 64 \text{ kg}/\text{m}^3$ ,
- połacie dachowe  $40 \div 50 \text{ kg}/\text{m}^3$ ,
- stropy płaskie nieużytkowe  $30 \div 35 \text{ kg}/\text{m}^3$ .

Opisana metoda wdmuchiwania ("blow in") jest bardzo wydajna i uniwersalna. Można nią wykonywać izolacje bezpośrednio z samochodu w trudnodostępnych przestrzeniach odległych do 30 m w pionie i 50 m w poziomie. Przesył powietrzny materiału nie jest uciążliwy dla otoczenia nawet przy docieplaniu zamieszkałych budynków.

Informacja: Nowa technologia w budownictwie

Materiały termoizolacyjne produkowane z celulozy są znane i z powodzeniem stosowane w budownictwie europejskim od około 50 lat. Technologię produkcji opracowano w połowie lat dwudziestych w Stanach Zjednoczonych. Na polski rynek materiał ten dotarł ze Szwecji w 1994 r.

Do produkcji EKOFIBRU wykorzystuje się makulaturę gazetową, z której odzyskiwane są włókna celulozowe impregnowane następnie związkami boru. Materiał pakowany jest w worki papierowe po 15 kg i zagęszczany do około 150 kg/m<sup>3</sup> co daje duże oszczędności przy transporcie.

Do EKOFIBRU nie stosuje się paroizolacji, dzięki czemu mikroklimat w ocieplonych pomieszczeniach jest bardziej przyjazny człowiekowi, niż przy innych izolacjach otulonych folią.

## **Wymiana stolarki drzwiowej:**

Nowe drzwi zachowują dotychczasowy podział i wymiary, wyposażone zostają w funkcje ułatwiające użytkowanie tj. automaty samozamykające.

Drzwi mocowane do muru dyblami. Elementy mocujące rozmieszcza się w odległości 15-25 cm od każdego naroża lub słupka, odstępy między nimi po obwodzie ramy max 70 cm. Materiał uszczelniający – pianka poliuretanowa od wewnątrz zabezpieczona materiałem paroszczelnym chroniącym przed wnikaniem pary wodnej np. masa silikonowa, akrylowa albo folia samoprzylepna do uszczelnień wewnętrznych. Od zewnątrz zastosować należy materiał paroprzepuszczalny.

## **6 – Zalecenia dodatkowe:**

Wymienić rury spustowe i rynny na nowe, wymienić uchwyty rur spustowych - zastosować nowe o przedłużonym trzpieniu, wymienić podokienniki i zwiększyć ich szerokość stosownie do nowej grubości ściany,

wymienić na nowe obróbki blacharskie ściany szczytowej i ścian podłużnych, zdemontować drewniane ramki ażurowe na filarkach międzyokiennych.

## 7 – Opis kolorystyki elewacji:

### UWAGA!

Decyzje o wyborze koloru produktu należy podejmować jedynie na podstawie aktualnej palety barw wyrobów ATLASA, która prezentowana jest w różnych formach w firmowych wydawnictwach informacyjnych (tablice, wachlarze, wzorniki itp.). Zawarte tam próbki kolorystyczne wykonane są z autentycznych wyrobów lub materiałów je imitujących. Wydawnictwa te dostępne są w punktach handlowych oraz u doradców technicznych i przedstawicieli handlowych GRUPY ATLAS. Różnice w odcieniach kolorów konkretnych wyrobów a odpowiednikami tych kolorów, uzyskanymi z niniejszego projektu - w szczególności na ekranie monitora komputerowego lub w formie wydruku - nie mogą stanowić podstawy do jakichkolwiek roszczeń w stosunku do firmy ATLAS oraz autorów opracowania.

Z "Nowej Palety" wyrobów produktów firmy ATLAS wybrano:

1 Kolor 0003

- Współczynnik odbicia światła rozproszonego: 58
- Tynk akrylowy ATLAS CERMIT N i R grupa cenowa: III
- Tynk silikonowy ATLAS SILKON N i R grupa cenowa: II
- Farba akrylowa ATLAS ARKOL E grupa cenowa: III
- Farba silikonowa ATLAS ARKOL N grupa cenowa: III

- Kolor dostępny w ramach pierwszej części Nowej Palety

2 Kolor 0024

- Współczynnik odbicia światła rozproszonego: 79
- Tynk akrylowy ATLAS CERMIT N i R grupa cenowa: I
- Tynk silikatowy ATLAS SILKAT N i R grupa cenowa: III
- Tynk silikonowy ATLAS SILKON N i R grupa cenowa: I
- Farba akrylowa ATLAS ARKOL E grupa cenowa: II
- Farba silikatowa ATLAS ARKOL S grupa cenowa: III
- Farba silikonowa ATLAS ARKOL N grupa cenowa: II

- Kolor dostępny w ramach pierwszej części Nowej Palety

3 Kolor 0025

- Współczynnik odbicia światła rozproszonego: 54
- Tynk akrylowy ATLAS CERMIT N i R grupa cenowa: V
- Tynk silikonowy ATLAS SILKON N i R grupa cenowa: IV
- Farba akrylowa ATLAS ARKOL E grupa cenowa: IV
- Farba silikonowa ATLAS ARKOL N grupa cenowa: IV

- Kolor dostępny w ramach pierwszej części Nowej Palety

4 Kolor 0225

- Współczynnik odbicia światła rozproszonego: 30
- Tynk akrylowy ATLAS CERMIT N i R grupa cenowa: IV
- Tynk silikatowy ATLAS SILKAT N i R grupa cenowa: III
- Tynk silikonowy ATLAS SILKON N i R grupa cenowa: III
- Farba akrylowa ATLAS ARKOL E grupa cenowa: IV
- Farba silikatowa ATLAS ARKOL S grupa cenowa: V
- Farba silikonowa ATLAS ARKOL N grupa cenowa: V

- Kolor dostępny w ramach pierwszej części Nowej Palety

Listopad 2006

Opracowali

mgr inż. arch. Waław Zima

UAN-2-8346-234/87

inż. Artur Gawlik