

## **1. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowi:

1. Zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem,
2. Wizja lokalna obiektów,
3. Audyt Energetyczny obiektów AWF opracowany przez p. M. Hadam
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
5. Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana
6. Obowiązujące przepisy i normy,
7. Literatura techniczna w zakresie traktowanego tematu

## **2. Zakres i przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany termomodernizacji obiektów AWF Józefa Piłsudskiego w Warszawie Filia w Białej Podlaskiej. Zakres opracowania dokumentacji jest zgodny z optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynikającym z audytu energetycznego.

Z opracowanego audytu wynika poniższy zakres robót:

### **1. Budynek Hali Gimnastycznej (obiekt nr 3):**

- docieplenie ścian zewnętrznych styropianem o grubości 14 cm, o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,040\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ , metodą bezspoinową,
- docieplenie ścian fundamentowych i cokołu styropianem ekstrudowanym o grubości 14 cm, o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,038\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ , metodą bezspoinową,
- wymiana okien na okna o współczynniku  $0,9\text{W}/\text{m}^2/\text{K}$ ,
- wymiana drzwi zewnętrznych na drzwi o współczynniku  $0,9\text{W}/\text{m}^2/\text{K}$ .

### **2. Budynek Hali Lekkoatletycznej z łącznikiem (obiekt nr 6 i 7):**

- docieplenie ścian zewnętrznych styropianem o grubości 14cm, o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,040\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ , metodą bezspoinową,
- docieplenie ścian fundamentowych i cokołu styropianem ekstrudowanym o grubości 14cm, o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,038\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ , metodą bezspoinową – docieplenie części hali lekkoatletycznej,

- docieplenie stropodachu (tylko w części łącznika) płytami z wełny mineralnej o grubości 25cm, o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,038\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,
- wymiana okien (tylko w części łącznika) na okna o współczynniku  $0,9\text{W}/\text{m}^2/\text{K}$ ,
- wymiana przeszklonych drzwi zewnętrznych (w hali lekkoatletycznej) na drzwi o współczynniku  $0,9\text{W}/\text{m}^2/\text{K}$ .

Wykonawca wykona ponadto inne konieczne roboty, związane z wykonywaniem zadania w tym min.:

- 1) zdystansuje od ściany o grubość docieplenia istniejący daszek łukowy nad wejściem do łącznika, o konstrukcji stalowej pokryty poliwęglanem, wsparty na słupach stalowych,
- 2) skuje istniejące okładziny cokołów z lastryko oraz płytek ceramicznych oraz wykona/uzupełni tynki uzupełniające cementowo – wapienne,
- 3) wykona naprawy elewacji w miejscach zarysowań, usunie uszkodzone i odstające tynki oraz uzupełni brakujące tynki cementowo – wapienne na elewacjach,
- 4) zdemontuje na czas wykonywania robót i ponownie zamontuje instalacje i urządzenia odgromowe, mocowane do ścian i dachu, zainstaluje punkty kontrolne przy każdym zwodzie pionowym,
- 5) zdemontuje i ponownie zamocuje po wykonaniu robót inne urządzenia i instalacje mocowane do ścian i dachów (np. kamery),
- 6) wykona niezbędne naprawy gzymsów,
- 7) zdemontuje i ponownie zainstaluje po wykonaniu robót kraty okienne w piwnicy hali lekkoatletycznej oraz w piwnicy i na parterze łącznika,
- 8) umocuje w licu elewacji kratki wentylacyjne, czerpnie powietrza, zawory czerpalne i inne elementy,
- 9) dostosuje do nowego położenia lica ściany ogrodzenie agregatu chłodniczego z siatki w ramie stalowej przy budynku hali lekkoatletycznej (drobne prace spawalnicze, polegające na skróceniu ogrodzenia),
- 10) wykona wymianę drzwi zewnętrznych aluminiowych w hali gimnastycznej i lekkoatletycznej w taki sposób, że większe skrzydło drzwiowe będzie posiadać otwór w świetle przejścia (ościeżnicy) nie

mniejszy niż 90x200 cm, a w razie potrzeby wykona niezbędne rozkucia otworu i wbuduje nowe nadproża,

- 11) odtworzy po rozbiórkach przylegające do budynków nawierzchnie z kostki betonowej,
- 12) w sposób zgodny z zasadami wiedzy technicznej wykona właściwe połączenia zewnętrznych elementów elewacji i dachów zmienione w wyniku prac dociepleniowych w tym min: nowe obróbki blacharskie (poszerzenie), szczegóły strefy okapowej i szczytowej, np. wykonanie desek okapowych i podkonstrukcji pod mocowanie rynien, połączenie rur spustowych z kanalizacją deszczową itp.,
- 13) uporządkuje teren po wykonaniu robót i odtworzy zieleń niską oraz zniszczone w wyniku wykonywania prac budowlanych drzewa i krzewy.

### **3. Opis projektowanych rozwiązań**

#### **3.1 Prace termomodernizacyjne - budynek Hali Gimnastycznej (obiekt nr 3):**

##### **3.1.1 Ogólny zakres robót**

*Zakres robót przy dociepleniu ścian:*

- demontaż i montaż oświetlenia na elewacji, wymiana kratki wentylacyjnych,
- docieplenie ścian płytami styropianowymi gr. 14 cm o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,040\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ , metodą bezspoinową, z wyprawą elewacyjną cienkowarstwową,
- docieplenie ościeży płytami styropianowymi, gr. 2 cm z wyprawą elewacyjną cienkowarstwową,
  - uzupełnienie gzymsów okapowych, z użyciem wypraw tynkarskich
  - wymiana podokienników zewnętrznych,
  - wymiana obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych.

##### **3.1.2 Dane konstrukcyjno-materiałowe**

*Obróbki blacharskie wraz z orynnowaniem*

Obróbki blacharskie z blachy powlekanej grubości 0,6 mm, rynny o średnicy 150 mm i rury spustowe średnicy 120 mm z blachy powlekanej.

### Izolacje cieplne ścian

Po wcześniejszym przygotowaniu elewacji poprzez demontaż kamer, oświetlenia, obróbek blacharskich, oczyszczenie, wyrównanie i wykonanie niezbędnych napraw powierzchni, - wykonanie docieplenia ścian. Projektuje się docieplenie wszystkich ścian płytami styropianowymi z wykończeniem tynkiem cienkowarstwowym silikonowym grub. 2 mm.

Zastosowany system powinien posiadać obowiązujące przepisami Aprobata Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej ITB nr AT-15 – 6116 / 2003 i Certyfikat Zgodności ITB-0802/W/04.

System jako nie rozprzestrzeniający ognia (NRO).

Dla osiągnięcia wysokiego standardu wykończenia oraz trwałości w okresie eksploatacji niezbędne jest zastosowanie kompletu listew narożnych, cokołowych, przyokiennych i dylatacyjnych wchodzących w zakres asortymentowy systemu.

Rusztowania powinny być zmontowane i użytkowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Montaż i demontaż rusztowań powinien być wykonany przez osoby przeszkolone w zakresie montażu i eksploatacji rusztowań, pod kierunkiem upoważnionej osoby.

Przed przystąpieniem do robót wykonać próby przyczepności kleju do podłoża oraz oceny nierówności podłoża zgodnie z instrukcją ITB nr 447/2009 oraz przeszkolić pracowników w zakresie stosowania systemu. Wszystkie szczeliny między płytami termoizolacyjnymi powinny być wypełnione przeznaczoną do tego niskoprężną pianką PU. Nierówności powierzchni przyklejonych płyt termoizolacyjnych powinny być zniwelowane przez szlifowanie. Przed wykonaniem warstwy zbrojącej wszystkie narożniki otworów powinny zostać zazbrojone paskami siatki zgodnie ze wskazaniem producenta systemu. Równość powierzchni warstwy zbrojącej powinna odpowiadać dopuszczalnym odchyleniom jak dla tynków kategorii III, zgodnie z normą PN-70/B-10100 tj. odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie będzie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej o długości 2 m. Wszystkie prace wykonane powinny zostać zgodnie ze wskazaniem producenta systemu z zachowaniem wymaganych przerw technologicznych.

### Docieplenie ścian

Styropian grafitowy, z surowca, uszlachetnionego np. kompozycją grafitu, który dodany został do granulek w procesie produkcji polistyrenu. Płyty w wersji z bokami frezowanymi

umożliwiającymi układanie ich „na zakładkę”. Płyty standardowo produkowane w wymiarach: długość: 1000 mm, szerokość: 500 mm

Poziom wytrzymałość na zginanie BS100  $\geq 100$  kPa

Klasa stabilności wymiarowej w stałych, normalnych warunkach laboratoryjnych DS(N)2 $\pm$  0,2%

Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych TR100 $\geq$ 100kPa

Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{\text{dekl.}}$  w temp. 10°C 0,040 W/(m<sup>2</sup>K)

Klasa reakcji na ogień: E.

### Tynki i okładziny ścian

Parametry techniczne stosowanych materiałów - podstawowe wymagania

#### ***Wodorozcieńczalna, uniwersalna powłoka gruntująca***

Funkcja:

- Dobre właściwości penetracji podłoża
- Poprawa przyczepności
- Regulacja chłonności podłoża
- Hydrofobowy

#### ***Zaprawa klejąca na bazie cementu***

Funkcja

- Bardzo dobre właściwości klejące
- Bardzo dobra przyczepność i łatwość obróbki

Do mocowania płyt należy użyć łączników z trzpieniem metalowym z „dużymi grzybkami” o długości 230 mm.

Ilość łączników: dla budynków do 20m ponad poziom terenu stosujemy 6 łączników na 1m<sup>2</sup> w strefie środkowej i 9 łączników na 1m<sup>2</sup> w strefie brzegowej budynku.

#### ***Siatka zbrojąca - siatka zbrojąca impregnowana przeciwalkalicznie***

Dopuszczone do stosowania są siatki z włókna szklanego (nie można stosować siatek polipropylenowych!).

Gramatura siatki – 175 g/m<sup>2</sup>. Siatka o oczkach 6x6 mm zaimpregnowana w sposób gwarantujący nadanie odporności przeciw wpływom środowiska alkalicznego (udział impregnatu – 20 %).

### ***Listwy i profile wykończeniowe***

Zakładana wysoka jakość wykończenia elewacji wymaga zastosowania listew narożnych, cokołowych i przyokiennych przewidzianych dla konkretnego systemu.

### ***Masa zbrojąca - hydraulicznie wiążąca zaprawa klejąca i zbrojąca***

#### **Funkcja**

- Wysoka przepuszczalność pary wodnej i CO<sub>2</sub>
- Odporność na działanie alkaliów wg DIN 18 558
- Poprawa przyczepności
- Regulacja chłonności podłoża

### ***Tynk wierzchni - tynk silikonowy o strukturze baranka***

#### **Funkcja**

- Wysoka przepuszczalność pary wodnej i CO<sub>2</sub>
- Odporność na warunki atmosferyczne.

### **Parapety zewnętrzne**

Zewnętrzne parapety z blachy powlekanej gr. 0,6mm

Przed przystąpieniem do montażu parapetów należy przygotować płaszczyznę muru na której będzie spoczywać parapet. Płaszczyzna montażowa powinna być wypoziomowana, wyrównana, osuszona, oraz gdy istnieje taka konieczność odtłuszczona. Do montażu parapetów należy stosować szybkowiązący poliuretanowy klej. Ze względu na niebezpieczeństwo pęknięcia parapetu przy nadmiernym dozowaniu nie należy stosować do montażu pianek poliuretanowych. Klej poliuretanowy utwardza się wilgocią z powietrza. Optymalna wilgotność powietrza powinna wynosić 70 - 80 %. W przypadku występowania podczas montażu małej wilgotności powietrza, celem przyspieszenia procesu utwardzania, jedną z powierzchni należy zrosić wodą a klej przed użyciem lekko podgrzać. Początek żelowania kleju następuje po 20 - 30 min. Klej utwardza się w warunkach normalnych w ciągu 2 - 4 godzin, w przypadku ograniczonej wilgotności powietrza czas wiązania może się wydłużyć nawet do 24 godzin. Docisk parapetu do podłoża powinien trwać do pełnego utwardzenia kleju.

### Stolarka okienna i drzwiowa

Okna aluminiowe o współczynniku  $k=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , z ciepłą ramką, z uszczelkami EPDM, wbudowane nawiewniki higrosterowane. Zastosowane okucia w stolarni okiennej powinny umożliwić (regulowane) rozszczelnienie okien, aby zapewnić dopływ świeżego powietrza. Drzwi zewnętrzne aluminiowe o współczynniku  $k=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , szklone szkłem bezpiecznym.

## **3.2 Prace termomodernizacyjne - budynek Hali lekkoatletycznej z łącznikiem (obiekt nr 6 i 7)**

### **3.2.1 Ogólny zakres robót**

#### *Zakres robót przy dociepleniu ścian:*

- demontaż i montaż oświetlenia na elewacji, skucie cokołów lastrico,
- wykonanie napraw warstwy licowej elewacji (zarysowania),
- docieplenie ścian płytami styropianowymi gr. 14cm o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,040\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ , metodą bezspoinową, z wyprawą elewacyjną cienkowarstwową,
- docieplenie ościeży płytami styropianowymi, gr. 2 cm z wyprawą elewacyjną cienkowarstwową,
- uzupełnienie gzymsów okapowych (łącznik) z użyciem wypraw tynkarskich,
- wymiana podokienników zewnętrznych,
- wymiana obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych.

#### *Zakres robót przy dociepleniu i izolacji ścian fundamentowych w części hali lekkoatletycznej:*

- demontaż opaski z płyt chodnikowych, betonu, kostki brukowej dookoła budynku,
- odkopanie budynku,
- nałożenie podkładu gruntującego,
- nałożenie hydroizolacji dwie warstwy,
- docieplenie ścian fundamentowych styropianem ekstrudowanym gr. 14cm o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,038\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,
  - ułożenie maty drenującej,
  - uzupełnienie odpływów z rur spustowych do kanalizacji deszczowej,
  - wyprawa tynkarska z tynku mozaikowego odpornego na wpływy atmosferyczne na cokole.

#### *Zakres robót przy dociepleniu stropodachu w części łącznika:*

- demontaż i montaż rynien i rur spustowych,

- docieplenie stropodachu płytami z wełny mineralnej o gr. 25 cm, o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,038\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,
- pokrycie papą termozgrzewalną podkładową i nawierzchniową,
- wykonanie (uzupełnienie) obróbek blacharskich.

*Zakres robót przy stolarence okiennej w części łącznika:*

- demontaż istniejących parapetów zewnętrznych,
- demontaż istniejącej stolarki okiennej,
- -montaż nowej stolarki okiennej.
- montaż parapetów zewnętrznych,
- montaż podokienników wewnętrznych z konglomeratu sztucznego,
- wykończenie ościeży wewnętrznych.

### 3.2.2 Dane konstrukcyjno-materiałowe

#### Obróbki blacharskie wraz z oryynnowaniem

Obróbki blacharskie z blachy powlekanej grubości 0,6 mm, rynny o średnicy 150 mm i rury spustowe średnicy 120 mm z blachy powlekanej.

#### Stropodach (łącznik)

Docieplenie stropodachu wełną mineralną o grubości 25cm o współczynniku przewodzenia ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,038\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ . **W związku ze zmianą poziomu pokrycia dachowego należy zmodyfikować połączenie strefy okapowej i szczytowej dachu z elementami odwodnienia i elewacją.**

Zakres robót obejmuje min.:

W części pokrytej papą termozgrzewalną ok. 401,709 m<sup>2</sup>

- Przygotowanie istniejącego podłoża z papy pod pokrycie papą termozgrzewalną,
- Wykonanie izolacji z płyt z wełny mineralnej grub 25 cm, układanych dwuwarstwowo, o gęstości nie mniejszej niż 120 kg/m<sup>3</sup> pod krycie papą termozgrzewalną, z przeznaczeniem na dachy płaskie, reakcja na ogień kl. A1 wg PN-EN 13501-1, mocowanie płyt łącznie z papą mechaniczne. Dopuszcza się wielowarstwowy układ izolacji termicznej i akustycznej (z warstwami o różnej gęstości), mocowany mechanicznie, przeznaczony do dachów płaskich o łącznej grub. nie mniejszej niż 25 cm, o współczynniku przewodzenia



ciepła nie gorszym niż  $\lambda=0,039\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$  dla warstwy górnej i  $\lambda=0,037\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$  dla warstwy dolnej, reakcja na ogień kl. A1 wg PN-EN 13501-1.

- c) Pokrycie dachu papą termozgrzewalną podkładową grub. nie mniej niż 4,0 mm, modyfikowaną SBS na włókninie poliestrowej lub szklanej, gwarantowana giętkość w niskiej temperaturze EN 1109  $\leq -5^\circ\text{C}$ , odporność na spływanie EN 1110  $\geq 80^\circ$ , maks. siła rozciągająca wzdłuż wg EN 12311-1 – nie mniej niż  $1500 \pm 500 \text{ N}/50 \text{ mm}$ , maks. siła rozciągająca w poprzek wg EN 12311-1 - nie mniej niż  $2500 \pm 700 \text{ N}/50 \text{ mm}$ , wydłużenie wzdłuż i w poprzek wg EN 12311-1 – min.  $8 \pm 5\%$ , reakcja na ogień EN 13501-1 - klasa E,
- d) Pokrycie dachu papą termozgrzewalną nawierzchniową grub. nie mniej niż 5,2 mm, modyfikowaną SBS na włókninie poliestrowej, gwarantowana giętkość w niskiej temperaturze EN 1109  $\leq -20^\circ\text{C}$ , odporność na spływanie EN 1110  $\geq 95^\circ$ , maks. siła rozciągająca wzdłuż wg EN 12311-1 – nie mniej niż  $900 \pm 300 \text{ N}/50 \text{ mm}$ , maks. siła rozciągająca w poprzek wg EN 12311-1 - nie mniej niż  $700 \pm 300 \text{ N}/50 \text{ mm}$ , wydłużenie wzdłuż i w poprzek wg EN 12311-1 – min.  $50 \pm 15\%$ , reakcja na ogień EN 13501-1 - klasa E.

W części pokrytej blachą powlekaną ok.  $81,70 \text{ m}^2$

- a) Częściowe odkrycie dachu celem ułożenia izolacji,
- b) Ułożenie izolacji z płyt z wełny mineralnej grub 25 cm o gęstości około  $40 \text{ kg}/\text{m}^3$ .

#### *Izolacje cieplne i hydroizolacja ścian fundamentowych hali lekkoatletycznej*

##### ***Podkład gruntujący***

Bezrozpuszczalnikowa emulsja bitumiczna stosowana jako preparat gruntujący pod hydroizolacje z mas bitumicznych.

##### ***Hydroizolacja***

Elastyczna modyfikowana polimerami masa powłokowa do szczelnej hydroizolacji i zabezpieczenia fundamentów, do wykonywania izolacji pionowej części podziemnych obiektów budowlanych w celu zabezpieczenia przed wilgocią i wodą opadową, nie wywierającą ciśnienia hydrostatycznego na fundament, grub. min. 3,0 mm po wyschnięciu.

##### ***Izolacja cieplna***

Płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS, powierzchnia gładka, grubość 14 cm,

- gęstość 29-36kg/m<sup>3</sup>
- format 1,25x0,6
- reakcja na ogień E
- średni osiągalny współczynnik przenikania ciepła (10°C) 0,038[W/(mK)]
- naprężenie ściskające przy 10%odkształceniu względnym >300[kpa]
- średnia osiągalna nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu <25

### ***Wykonanie robót izolacyjnych***

Podłoże musi być czyste, nośne, stabilne i wolne od oleju, tłuszczu, luźnych i niezwiązanych cząstek oraz innych zanieczyszczeń, mogących pogorszyć przyczepność. Stare powłoki smołowe należy bezwzględnie usunąć. Istniejące uszczelnienia z bitumicznych mas oraz roztworów lub emulsji bitumicznych (asfaltowych), nakładane na zimno lub gorąco nadają się, jako podłoże o ile ich wytrzymałość pozwala na wykonanie na nich hydroizolacji.

Przed wykonaniem powłoki hydroizolacyjnej podłoże należy odpowiednio przygotować. Usunąć (np. skuć) wystające resztki zaprawy, mleczko cementowe, zanieczyszczenia itp. usunąć np. przez szlifowanie, zmywanie wodą pod ciśnieniem itp. Szczególnie starannie usunąć zanieczyszczenia ziemią i gruzem z obszaru styku ławy ze ścianą fundamentową. Ubytki uzupełnić np. zaprawami naprawczymi, adekwatnie do rodzaju i miejsca uszkodzenia podłoża. Ostatecznie podłoże musi być równe, bez wystających fragmentów i wtrąceń, jak również ubytków, spękań, raków itp.

Po oczyszczeniu podłoża wykonać gruntowanie. Roztwór gruntujący nanosić się szczotką lub pędzlem. Właściwą hydroizolację wykonać po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Uwaga: należy zapoznać się z kartą techniczną preparatów do gruntowania.

Na powierzchniach z dużą ilością porów i niewielkich kawern oraz na powierzchni profilowanych pustaków, kamieni lub bloczków, aby zapobiec tworzeniu się pęcherzy lub w celu wyrównania powierzchni, konieczne jest wykonanie tzw. szpachlowania wypełniającego.

Warstwa szpachlowania zamykającego musi wyschnąć, zanim będzie można rozpocząć następny etap pracy (wykonywanie właściwej powłoki hydroizolacyjnej).

Na powierzchni porowatych materiałów (np. bloczki betonowe lub z betonu komórkowego) przy projektowanej izolacji przeciwwodnej (obciążenie zalegającą wodą opadową oraz wodą pod ciśnieniem) należy wykonać cementowy tynk tradycyjny lub ewentualnie szpachlowanie zamykające z zaprawy cementowej.

Materiał izolacyjny należy nakładać przynajmniej w dwóch warstwach. Aplikację drugiej warstwy należy przeprowadzić najszybciej jak to jest możliwe, tak by nie uszkodzić warstwy położonej w pierwszym procesie roboczym. W przypadku wykonywania izolacji przeciwwodnej (obciążenie zalegającą wodą opadową oraz wodą pod ciśnieniem) rekomendowanym rozwiązaniem ułatwiającym kontrolę wymaganej grubości warstwy jest aplikacja materiału specjalną pacą stalową z dystansami lub wtopienie w pierwszą warstwę materiału siatki zbrojącej.

Hydroizolacja osiąga swoje końcowe parametry po pełnym związaniu i wyschnięciu. Dopiero wtedy można przystąpić do przyklejania płyt ochronnych i/lub termoizolacyjnych oraz do zasypywania wykopów fundamentowych. Nie dopuszczać do sytuacji, żeby woda opadowa mogła wnikać w przegrodę i podchodziła pod warstwę hydroizolacji od strony podłoża. Nie zostawiać powłoki hydroizolacyjnej na zimę bez warstw ochronnych. Wykopów nie zasypywać stwardniałą gliną, gruzem czy gruboziarnistym żwirem itp. materiałem mogącym uszkodzić powłokę hydroizolacyjną, jeżeli nie jest ona zabezpieczona przed mechanicznym uszkodzeniem np. za pomocą płyt ochronnych. W przypadku silnego nasłonecznienia roboty izolacyjne wykonywać zgodnie z ogólnymi zasadami wiedzy technicznej, stosując siatki ochronne albo wykonywać prace wczesnym rankiem lub późnym wieczorem.

Do ochrony powłoki hydroizolacyjnej można stosować dedykowane temu zastosowaniu specjalne płyty ochronno-drenujące. Nadają się one do stosowania w przypadku obciążenia zarówno wilgocią jak i wodą. Do wykonywania warstw ochronnych można także stosować polistyren ekstrudowany - styrodur (XPS) oraz polistyren ekspandowany – styropian (EPS). Należy wykluczyć powstawanie punktowych lub liniowych obciążeń powłoki wodochronnej. Płyty faliste i jednowarstwowe membrany kubelkowe nie nadają się do ochrony uszczelnienia w czasie zasypywania wykopu. W przypadku stosowania płyt ze styropianu/styroduru jako warstwy ochronnej przy zasypywaniu wykopów fundamentowych należy zwrócić uwagę, aby ich ewentualne przemieszczenia nie uszkodziły hydroizolacji.

Termoizolacja w gruncie może być wykonana z materiału odpornego na obciążenia mechaniczne, agresywne czynniki występujące w gruncie oraz oddziaływanie wilgoci/wody. Do tego celu doskonale nadają się płyty z polistyrenu ekstrudowanego (XPS). Cechują się odpowiednimi parametrami wytrzymałościowymi, odpornością na wodę oraz kwasy humusowe. W zależności od wielkości płyt rozmieszcza się równomiernie 6 do 8 punktów klejenia wielkości dłoni na odwrotnej stronie płyty.

Płyty termoizolacyjne należy obciąć ukośnie w rejonie faset. W przypadku stosowania prefabrykowanych wyoblen muszą one być stabilnie oparte na płycie, nie na fasecie.

W przypadku obciążenia wodą płyty przykleja się całopowierzchniowo.

Powyżej gruntu mocować dodatkowo płyty za pomocą kołków (dybli) z tworzywa sztucznego i wykonać warstwę zbrojącą i cienkowarstwową wyprawę tynkarską.

### Izolacje cieplne ścian

Po wcześniejszym przygotowaniu elewacji poprzez demontaż kamer, oświetlenia, obróbek blacharskich, oczyszczenie, wyrównanie i wykonanie niezbędnych napraw powierzchni - wykonanie docieplenia ścian. Projektuje się docieplenie wszystkich ścian płytami styropianowymi z wykończeniem tynkiem cienkowarstwowym silikonowym grub. 2 mm.

Zastosowany system powinien posiadać obowiązujące przepisami Aprobata Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej ITB nr AT-15 – 6116 / 2003 i Certyfikat Zgodności ITB-0802/W/04.

System jako nie rozprzestrzeniający ognia (NRO).

Dla osiągnięcia wysokiego standardu wykończenia oraz trwałości w okresie eksploatacji niezbędne jest zastosowanie kompletu listew narożnych, cokołowych, przyokiennych i dylatacyjnych wchodzących w zakres asortymentowy systemu.

Rusztowania powinny być zmontowane i użytkowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Montaż i demontaż rusztowań powinien być wykonany przez osoby przeszkolone w zakresie montażu i eksploatacji rusztowań, pod kierunkiem upoważnionej osoby.

Przed przystąpieniem do robót wykonać próby przyczepności kleju do podłoża oraz oceny nierówności podłoża zgodnie z instrukcją ITB nr 447/2009 oraz przeszkolić pracowników w zakresie stosowania systemu. Wszystkie szczeliny między płytami termoizolacyjnymi powinny być wypełnione przeznaczoną do tego niskoprężną pianką PU. Nierówności powierzchni przyklejonych płyt termoizolacyjnych powinny być zniwelowane przez szlifowanie. Przed wykonaniem warstwy zbrojącej wszystkie narożniki otworów powinny zostać zazbrojone paskami siatki zgodnie ze wskazaniem producenta systemu. Równość powierzchni warstwy zbrojącej powinna odpowiadać dopuszczalnym odchyleniom jak dla tynków kategorii III, zgodnie z normą PN-70/B-10100 tj. odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie będzie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej

długości łaty kontrolnej o długości 2 m. Wszystkie prace wykonane powinny zostać zgodnie ze wskazaniami producenta systemu z zachowaniem wymaganych przerw technologicznych.

### ***Docieplenie ścian***

Styropian grafitowy, z surowca, uszlachetnionego np. kompozycją grafitu, który dodany został do granulek w procesie produkcji polistyrenu. Płyty w wersji z bokami frezowanymi umożliwiającymi układanie ich „na zakładkę”. Płyty standardowo produkowane w wymiarach: długość: 1000 mm, szerokość: 500 mm

Poziom wytrzymałości na zginanie BS100  $\geq 100$  kPa

Klasa stabilności wymiarowej w stałych, normalnych warunkach laboratoryjnych DS(N)2 $\pm$  0,2%

Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni czołowych TR100 $\geq$ 100kPa

Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{\text{dekl.}}$  w temp. 10°C 0,040 W/(m<sup>2</sup>K)

Klasa reakcji na ogień: E.

### **Tynki i okładziny ścian**

#### **Parametry techniczne stosowanych materiałów - podstawowe wymagania**

##### ***Wodorozcieńczalna, uniwersalna powłoka gruntująca***

Funkcja:

- Dobre właściwości penetracji podłoża
- Poprawa przyczepności
- Regulacja chłonności podłoża
- Hydrofobowy

##### ***Zaprawa klejąca na bazie cementu***

Funkcja

- Bardzo dobre właściwości klejące
- Bardzo dobra przyczepność i łatwość obróbki

Do mocowania płyt należy użyć łączników z trzpieniem metalowym z „dużymi grzybkami” o długości 230 mm.

Ilość łączników: dla budynków do 20 m ponad poziom terenu stosujemy 6 łączników na 1m<sup>2</sup> w strefie środkowej i 9 łączników na 1m<sup>2</sup> w strefie brzegowej budynku.

### ***Siatka zbrojąca - siatka zbrojąca impregnowana przeciwalkalicznie***

Dopuszczane do stosowania są siatki z włókna szklanego (nie można stosować siatek polipropylenowych!)

Gramatura siatki – 175 g/m<sup>2</sup>. Siatka o oczkach 6x6mm zaimpregnowana w sposób gwarantujący nadanie odporności przeciw wpływom środowiska alkalicznego (udział impregnatu – 20 %).

### ***Listwy i profile wykończeniowe***

Zakładana wysoka jakość wykończenia elewacji wymaga zastosowania listew narożnych, cokołowych i przyokiennych przewidzianych dla konkretnego systemu

### ***Masa zbrojąca - hydraulicznie wiążąca zaprawa klejąca i zbrojąca***

Warstwa pośrednia

Funkcja

- Wysoka przepuszczalność pary wodnej i CO<sup>2</sup>
- Odporność na działanie alkaliów wg DIN 18 558
- Poprawa przyczepności
- Regulacja chłonności podłoża

### ***Tynk wierzchni - tynk silikonowy o strukturze baranka***

Funkcja

- Wysoka przepuszczalność pary wodnej i CO<sup>2</sup>
- Odporność na warunki atmosferyczne

### **Parapety zewnętrzne**

Zewnętrzne parapety z blachy powlekanej gr. 0,6mm

Przed przystąpieniem do montażu parapetów należy przygotować płaszczyznę muru na której będzie spoczywać parapet. Płaszczyzna montażowa powinna być wypoziomowana, wyrównana, osuszona, oraz gdy istnieje taka konieczność odtłuszczona. Do montażu parapetów należy stosować szybkowiązący poliuretanowy klej. Ze względu na niebezpieczeństwo pęknięcia parapetu przy nadmiernym dozowaniu nie należy stosować do montażu pianek poliuretanowych. Klej poliuretanowy utwardza się wilgocią z powietrza. Optymalna wilgotność powietrza powinna wynosić 70 - 80 %. W przypadku występowania podczas montażu małej wilgotności

powietrza, celem przyspieszenia procesu utwardzania, jedną z powierzchni należy zrosić wodą a klej przed użyciem lekko podgrzać. Początek żelowania kleju następuje po 20 - 30 min. Klej utwardza się w warunkach normalnych w ciągu 2 - 4 godzin, w przypadku ograniczonej wilgotności powietrza czas wiązania może się wydłużyć nawet do 24 godzin. Docisk parapetu do podłoża powinien trwać do pełnego utwardzenia kleju.

#### Stolarka okienna i drzwiowa

W łączniku okna aluminiowe lub PCV o współczynniku  $k=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , z ciepłą ramką, z uszczelkami EPDM, wbudowane nawiewniki higrosterowane. Zastosowane okucia w stolarni okiennej powinny umożliwić (regulowane) rozszczelnienie okien, aby zapewnić dopływ świeżego powietrza.

W hali lekkoatletycznej drzwi zewnętrzne aluminiowe o współczynniku  $k=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , szklone szkłem bezpiecznym.

#### **4. Uwagi końcowe**

- materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane wbudowywane w obiekt winny posiadać wymagane certyfikaty, atesty i odpowiadać odpowiednim normom,
- dopuszcza się zastosowanie innych materiałów od podanych w projekcie o zbliżonych parametrach jakościowych i technicznych.
- roboty budowlane wykonywać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami.

Opracował: