



AUTORSKA PRACOWNIA ARCHITEKTURY  
**PROJEKT**

Spółka z o.o.  
90-156 Łódź, ul. Tkacka 11a tel. 78-30-59  
tel./fax 78-55-22

Sprawdzono pod względem  
merytorycznym

dn. \_\_\_\_\_

podpis \_\_\_\_\_

NR ZLECENIA

CZĘŚĆ

TOM

FAZA  
OPRACOWANIA

PROJEKT TECHNICZNY

TEMAT

Aktualizacja P.T. Hali Sportowej  
Piotrków Tryb. ul. Batorego 10

ZLECENIODAWCA

Urząd Miejski Piotrków Tryb.  
al. 3-Maja 6b

CZĘŚCIOWA AKTUALIZACJA  
P.T. HALI SPORTOWEJ "RELAX"

ZAMIENNY PROJEKT  
ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

STANOWISKO

TYTUŁ, IMIĘ, NAZWISKO

PODPIS

projektant

arch. J. Janiec

projektant

arch. G. Czarczyński

projektant

arch. M. Rudenko

asystent

arch. W. Nowakowski

czerwiec 1996r.

A

AKTUALIZACJA P.T. HALI SPORTOWEJ "RELAX"  
PIOTRKÓW TRYBUNALSKI UL. BATOREGO 10  
ZAMIENNY PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

**OPIS TECHNICZNY**

1. DANE OGÓLNE

1.1. Zleceniodawca:

Urząd Miejski Piotrków Trybunalski Al. 3-go Maja 6b.

1.2. Projektant:

Autorska Pracownia Architektury "PROJEKT" Sp. z o.o.  
Łódź, ul. Tkacka 11a

1.3. Podstawa opracowania:

- umowa Nr 891/95 z dnia 28.11.95r.
- P.T. modernizacji hali lodowiska i budynku zaplecza "RELAX" ul. Batorego 10, wykonany przez A.P.A. "PROJEKT" we wrześniu 1989r.
- uzgodnienia z użytkownikiem i wykonawcą;
- protokół z narady koordynacyjnej odbytej w dniu 26.04.96r.

2. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest zlokalizowana w Piotrkowie Trybunalskim, przy ul. Batorego 10 hala sportowa "RELAX". Obiekt ten powstał w latach siedemdziesiątych jako stalowa hala sztucznego lodowiska. W roku 1989 powstał projekt modernizacji tego obiektu, zakładający rozbudowę o trybuny i pomieszczenia socjalne. Obecnie budynek wykonany jest w stanie surowym i nieużytkowany od kilku lat. Celem opracowania jest dostosowanie rozwiązań projektowych do aktualnie obowiązujących norm budowlanych i współczesnych rozwiązań materiałowych.



## ZAKRES ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU Z 89r.

### 3.1. Projekt obejmuje zmiany:

- a/ ślusarki dwóch wiatrołapów wejściowych w elew. pld. wypełnionych szybą antywłamaniową (elementy zewnętrzne) i poliwęglanem gr. 20mm, (elementy wewnętrzne). Projektuje się ślusarkę aluminiową anodowaną na kolor brązowy.
- b/ drzwi ewakuacyjnych - dwie sztuki w elewacji wsch. , Drzwi te projektuje się jako aluminiowe (brązowe) z wypełnieniem szybą pancerną.
- c/ drzwi do magazynów sportowych w elewacji wsch. (4szt.) Projektuje się je jako aluminiowe wypełnione zestawem: dwa razy blacha stalowa powlekana (w kolorze brązowym) z przekładką z płyty pilśniowej twardej.
- d/ zestawu okiennego (2X3 elementy) w elew. wschod. projektowanego jako aluminiowy (w kolorze brązowym), wypełniony poliwęglanem grub. 20mm.
- e/ przeszklenie dwóch wykuszy stalowych w elewacji wsch. Projektuje się wypełnienie poliwęglanem grub. 20mm.
- f/ drzwi aluminiowe do budynku socjalnego, dwuskrzydłowe 1szt. i jednoskrzydłowe 1 szt. (wypełnione szybą antywłamaniową - pancerną);
- g/ okna aluminiowe (7 sztuk) anodowane na kolor brązowy, w ścianie budynku socjalnego wypełnione szybą antywłamaniową pancerną.
- h/ w elewacji pld. na part. wykonać 12 okien aluminiowych wypełnionych poliwęglanem grub. 20mm.
- i/ w elewacji pld. na piętrze wykonać 18 okien aluminiowych, wypełnionych płytami poliwęglanu grub. 20mm.

### 3.2. Rozwiązanie architektoniczno-budowlane

Konstrukcję wsporczą elementów zewnętrznych wiatrołapu stanowić będzie rama z kwadratowej rury stalowej, kształtowanej w postaci poziomych elementów osadzonych w ścianach oraz słupa opartego, za pomocą marki stalowej, na betonowej stopie fundamentowej.

Ścianka wewnętrzna wiatrołapu składać się będzie z drzwi z bocznymi okienkami oraz naświetla rozdzielonych poziomym nadprożem stalowym, wykonanym z kwadratowej rury stalowej, mocowanej w ścianach bocznych wiatrołapu /cegła grub. 25cm/.

- elementy konstrukcji wiatrołapu oprzeć na stopie betonowej 60x60cm, i betonowej ścianie fundamentowej grub. 25cm.
- ceglane ścianki boczne wiatrołapu ocieplić od wnętrza wiatrołapu styropianem grub. 2,0cm klejonym do ściany i pokrytym tynkiem na siatce.

### 3.3 Uwagi

- \* Drzwi ewakuacyjne w elewacji wschodniej wypełnić zestawem termoizolacyjnym grubości 22mm, wykonanym na bazie szyb pancernych.
- \* Całość ślusarki aluminiowej wykonać jako anodowaną na kolor naturalny brązowy. Istniejące okna stalowe malować na kolor brązowy, zbliżony do koloru ślusarki alumin.
- \* Przed wykonaniem ślusarki należy dokonać inwentaryzacji istniejących otworów w murze. W celu zaktualizowania wymiarów gabarytowych drzwi i okien.

### 4.1. Zmiana układu funkcjonalnego wc dla publiczności i pomieszczeń rezerwowych

Doprojektowano (w częściach męskiej i damskiej) kabiny dla osób niepełnosprawnych zawierające muszlę z uchwytem naściennym oraz umywalkę.

Zlikwidowano pomieszczenia gospodarcze i zmieniono lokalizację przedsionków z umywalkami.

Drzwi wewnętrzne przeprojektowano stosując większe światła otworów. Na głównych drzwiach do wc i drzwiach kabin dla niepełnosprawnych zastosowano specjalne uchwyty dla inwalidów na wózkach.

Zmieniono typ muszli klozetowych na wiszące na ścianie, ze zbiornikami ukrytymi za ścianką z płyt STG pokrytych glazurą. Typ muszli: "Geberit" lub równorzędne.

W miejsce istniejących dotychczas pomieszczeń rezerwowych projektuje się dwa zespoły szatni z natryskami.

Z szatni projektuje się wejścia do zlokalizowanych w przestrzeni pod trybunami pomieszczeń technicznych.



#### 4.2. Rozwiązania architektoniczno-budowlane:

Zaprojektowano wentylatory elektryczne (wspomagające wentylację grawitacyjną) prodykowane przez firmę "MAICO". Sprzedawane przez firmę "ANFA".

- oświetlenie i osprzęt elektroinstalacyjny Sp. z o.o.  
Gdańsk tel. 48-42-63/62, fax 48-42-64 lub inne o podobnych parametrach.
- w dawnym pomieszczeniu rezerwowym (obecnie szatnia) zastosowano wentylator kanałowy MAICO-MERIDIAN typ. ERM-25, o wydajności  $800\text{m}^3/\text{h}$  (kratka w suficie podwieszonym i ścianie zewnętrznej).
- w kabinie dla niepełnosprawnych, natryskach oraz w WC przy szatni zastosowano wentylatory kanałowe MAICO-CABINET, typ ECA 11E, o wydajności  $105\text{m}^3/\text{h}$  kratka w suficie podwieszonym i ścianie zewnętrznej;
- w pomieszczeniach wc z kabinami zastosowano 2X wentylator kanałowy typu MAICO-MERIDIAN typu ERM 15, o wydajności  $150\text{m}^3/\text{h}$ , lub 2X wentylator typu ECA 11E o wydajności  $105\text{m}^3/\text{h}$ . kratka w suficie podwieszonym i wprowadzenie do kanału wentylacji grawitacyjnej.
- w pomieszczeniach szatni i natrysków oraz WC dla publiczności zaprojektowano nowy typ grzejników w miejsce dotychczas stosowanych rur ożebrowanych.  
Miejsce lokalizacji i typ grzejników pokazano w projekcie c.o. - aktualizacja '95/96.
- Wszystkie ściany wewnątrz wc dla publiczności oraz w szatni i natryskach z WC, wykończyć do wysokości 2,00m za pomocą okładziny z płytek ściennych  $15 \times 15\text{cm}$  produkcji Opoczno. Fuga szer. 3mm.  
Powyżej glazury: tynk cementowo-wap., malowanie farbą emulsyjną, lateksową, białą - półmat.  
Sufit: w wc tynk cement wapienny powłoka malarska - emulsja lateksowa, biała, półmat. /na fragmentach pod tynkiem klejony styropian gr. 2cm. /  
Podłoga: płytki gres  $30 \times 30\text{cm}$ . prod. CEASAR układane na klej. Spoina masa do spoin prod. CERESIT w kolorze szarym szer. 4,0mm.  
Cokół: płytki gres  $15 \times 30\text{cm}$ . Fuga między cokołem a podłogą trwale plastyczna w kolorze szarym.
- W wiatrołapie, korytarzu i pomieszczeniach technicznych: na ścianach tynk cementowo-wapienny kat. III, pokryty farbą emulsyjną, lateksową.

- sufity - tynk cementowo-wapienny, pokryty farbą emulsyjną, lateksową.
- podłogi - lastriko z cokolikiem z płytek gres 15 x30cm  
W pasie szerokości 248cm od ściany zewnętrznej w pomieszczeniu WC dla publiczności, oraz w szatni i natryskach zaprojektowano sufit podwieszany typu "OWA". Płytki sufitu typu "COSMOS-68" 60x60cm, (wodoodporne). Podwieszanie stropu typu S-3.
- Ścianę zewnętrzną w parterze elewacji wejściowej docieplić metodą lekką, styropianem grub. 2cm pokrytym tynkiem na siatce.
- Okna w wc i natryskach aluminiowe kolor brązowy, wypełnienie poliwęglanem grub. 20mm.

#### 4.3 Uwagi

Niniejsze opracowanie nie definiuje kolorystyki wystroju wnętrza, która stanowić będzie przedmiot oddzielnego opracowania.

#### 5.1. Niniejszy projekt zakłada:

- a./ docieplenie i zmianę wystroju południowej ściany obiektu, zakładające przyklejenie do ściany styropianu metodą firmy "Ceresit" i podkruciu go masą tynkarską (na fragmentach klejone płytki klinkierowe) oraz zmianę okien drewnianych na aluminiowe, wykonaniu nowych wiatrołapów o konstrukcji aluminiowej.
- b./ lokalizację wewnętrznych osłon konstrukcji stalowej ścian szczytowych (wsch. i zach.), oraz ściany pn.
- c./ ocieplenie wełną mineralną szczytowej ściany wschodniej oraz ściany pn.
- d./ zmianę sposobu ocieplenia stropodachu;

#### **5.2/ ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE**

##### 5.2.1. Warstwowa ściana zewnętrzna (południowa)

Została docieplona w czasie murowania styropianem o różnej grubości w różnych jej fragmentach. Stąd zmienne grubości styropianu użytego do zabiegów docieplających /patrz rzuty/.



Projektuje się wykonanie docieplenia metodą firmy "Ceresit" polegającą na:

a./ przyklejeniu płyt styropianowych o grubościach zależnych od umiejscowienia na budynku (patrz rys. 1 i 2) za pomocą zaprawy klejącej "Ceresit CT-85". Płyty umocować dodatkowo dyblami (w ilości zgodnej z wytycznymi producenta);

Uwaga: do ocieplenia należy użyć styropian samogasnący typu M-15 lub M-20, wielkość płyty nie większa niż 50x100cm (zgodnie z wytycznymi producenta).

b./ nałożeniu warstwy zaprawy "Ceresit CT-85" na umocowany styropian, grubość powłoki minimum 1mm;

c./ wtopieniu tkaniny podtynkowej z włókna szklanego (wg paramentów producenta np. Bayex 288);

d./ nałożeniu kolejnej warstwy zaprawy "Ceresit CT-85" grubości 1-1,5mm;

e./ zagruntowaniu farbą podkładową "Ceresit CT-16" gotowej, stwardniałej warstwy zaprawy i tkaniny;

f./ nałożeniu wyprawy elewacyjnej z tynku "Ceresit" grupy "CT" do stosowania zewnętrznego;

Uwaga: wszystkie prace wykonać na podstawie instrukcji systemu "Ceresit"

Fragmenty ściany elewacji południowej (rejony wiatrołapów, cokoły) wykończone płytkami klinkierowymi, dobranymi pod względem wielkości faktury i koloru do istniejących murów licowych, rozmieścić według rysunków Nr 1, 2 i 8, i wykonać jak wyżej, z zastrzeżeniem;

warstwy ociepleniowej pod klinkier identyczne jak w przypadku ściany tynkowej z zamianą tkaniny poliestrowej na stalową siatkę zbrojeniową, do której przywiązuje się drutem wiązankowym podkład tynkarski z siatki cięto-ciągnionej.

#### 5.2.2 Osłony wewnętrznej konstrukcji stalowej ścian szczytowych oraz ściany północnej

Fragmenty konstrukcji wewnętrznej ścian szczytowych (tj. wsch. i zach.), oraz ściany pn. osłonić blachą trapezową typu "LV 30" grubości 0,6mm o wysokości fali 30mm.

Producent "LINDAB" - Sadowa k/Łomianek tel./fax. 02/751-16-93.

Lokalizacje blachy pokazują rys. 2, 3, 4 i 5.

Orientacyjna ilość blachy potrzebna na osłony wynosi:

≈65m<sup>2</sup> - ściana wschodnia

≈235m<sup>2</sup> - ściana zachodnia

≈150m<sup>2</sup> - ściana północna

Całkowita ilość blachy "LV 30" do pokrycia ścian wschodniej, zachodniej i pn. wynosi ok. 4500m<sup>2</sup>.

**Uwaga:** kolor użytej blachy dobrać wg opracowania kolorystyki wnętrza.

Blachę mocować do słupów konstrukcyjnych za pomocą lekkich belek konstrukcyjnych "Lindab" wykonanych z ocynkowanej (na ciepło) blachy stalowej grubości 1÷2,5mm.

**Uwaga:** montaż blach przeprowadzić według wytycznych firmy "LINDAB".

#### 5.2.3 Stropodach - sposób docieplenia

Stropodach nad halą wykonać układając na istniejących stalowych płatwiach wysokości 6cm i płycie PW-8B następujące warstwy:

- folia proizolacyjna PE "Rocwool" - 0,2mm.
- płyta z wełny mineralnej "Rocwool" jednowarstwowo grub. 10cm.
- 1 warstwy papy zgrzewalnej, modyfikowanej <sup>a</sup> kuczukiem termoplastycznym SBS-SDS "Flexoper MF5", na podstawie z włókniiny poliestrowej. Dystrybucja: firma "Lepiko" - Biuro Handlowo-Marketingowe 60-854 Poznań, ul. Strzałkowskiego 19, tel/fax (0-61) 472-054 ;

**Uwaga:**

- \* Obróbki blacharskie i dekarские wykonać z blachy miedzianej.
- \* Flexoper MF5 mocować mechanicznie do PW8 za pomocą wkrętów ze stali nierdzewnej. Rolki łączone na zakład za pomocą zgrzewania.
- \* Dystrybutor wełny mineralnej "Rocwool" 02-724 W-wa, ul. Wołodujowskiego 83, tel. (022) 43-11-33; 43-04-48; fax 43-03-23;



5.2.4. Rozwiązania architektoniczno-budowlane -  
docieplenie ścian wsch. i pn.

Szczytowa ściana wschodnia do poziomu +2,60 zaprojektowana została z cegły jako ściana warstwowa ze środkową warstwą styropianu o gr. 8cm. Współczynnik przenikania ciepła

$$k = 0,595 < 0,65 \text{ W/m}^2 \text{ K} \quad (\text{ściana z otworami okiennymi i drzwiowymi})$$

Ściana pn. od poziomu +4,15 oraz ściana wsch. od poziomu +2,60 wykonane zostały z płyt PWB. Te części ścian nie spełniają wymagań normy ochrony cieplnej budynków (PN-91 B-02020).

5.2.5. Projektuje się docieplenie ścianu polegające na:

- 1./ Przyklejaniu od wewnątrz warstwy papy podkładowej;
- 2./ płyty z wełny mineralnej TERMOLAN 50-HS produkcji firmy "HYDROTERM" (oddział: Piotrków Trybunalski, ul. Wronia 61/65) gr. 12cm - klejona lub mocowana mechanicznie;  
Zamiennik: wełna mineralna "ścienna" firmy "Rocwool" grub. 12cm.  
**Uwaga:** stosować wełnę mineralną o małej gęstości twz. "luźną".
- 3./ przyklejeniu 1 warstwy folii PCV;
- 4./ osłona z blachy trapezowej produkcji firmy "LINDAB" (patrz punkt.5.2.2).

PROJEKT POPRAWY IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ ŚCIAN  
I STROPODACHU PRZEBUDOWANEJ HALI SPORTOWEJ "RELAX"  
W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM

OBLICZENIA WSPÓŁCZYNNIKÓW "K" W5 NORMY PN-91 B-02020

1. / ŚCIANA ZEWNĘTRZNA POŁUDNIOWA (WEJŚCIOWA) - PARTER

STRUKTURA

Warstwy istniejące:

1. / Tynk cementowo-wapienny
2. / Cegła ceramiczna kratówka - 25cm
3. / Styropian - 6cm
4. / Cegła ceramiczna pełna - 12cm
5. / Tynk cementowo-wapienny

Warstwy dodane w projekcie' 96

6. / styropian 2cm
7. / masa tynkarska na siatce

OBLICZENIA

$$\lambda_1 = 0.82$$

$$\lambda_2 = 0.56$$

$$\lambda_3 = 0.04$$

$$\lambda_4 = 0.77$$

$$\lambda_5 = 0.82$$

$$\lambda_6 = 0.04$$

$$\lambda_7 = 0.82$$

$$K = K_0 + \Delta K_0$$

$$\Delta K_0 = 0.15 - \text{dla ścian z oknami}$$

$$K_0 = \frac{1}{R_i + R_E + R}$$

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

$$R = R_1 + \dots + R_7$$

$$R_1 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$R_2 = \frac{0.25}{0.56} = 0.44$$



$$R_3 = \frac{0.06}{0.04} = 1.5$$

$$R_4 = \frac{0.12}{0.77} = 0.156$$

$$R_5 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$R_6 = \frac{0.02}{0.04} = 0.5$$

$$R_7 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$K_0 = \frac{1}{0.16 + 2.65} = \frac{1}{2.81} = 0.35$$

$$K = K_0 + \Delta K_0$$

$$K = 0.35 + 0.15 = 0.5 < 0.6 \text{ W/m}^2 \text{ K /ściana z oknami/}$$

## 2. / ŚCIANA ZEWNĘTRZNA POŁUDNIOWA - PIĘTRO

### STRUKTURA ŚCIANY

Warstwy istniejące:

1. / Tynk cementowo-wapienny -
2. / Cegła ceramiczna kratówka - 25cm
3. / Styropian - 3cm
4. / Cegła pełna - 12cm
5. / Tynk cementowo-wapienny -

Warstwy dodatkowe w projekcie

6. / styropian 6cm
7. / masa tynkarska na siatce -

### OBLICZENIA

$$\lambda_1 = 0.82$$

$$\lambda_2 = 0.56$$

$$\lambda_3 = 0.04$$

$$\lambda_4 = 0.77$$

$$\lambda_5 = 0.82$$

$$\lambda_6 = 0.04$$

$$\lambda_7 = 0.82$$

$$K = K_0 + \Delta K_0$$

$$\Delta K_0 = 0.15 \text{ - dla ścian z oknami}$$

$$K_0 = \frac{1}{R_i + R_E + R}$$

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

$$R = R_1 + \dots + R_7$$

$$R_1 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$R_2 = \frac{0.25}{0.55} = 0.445$$

$$R_3 = \frac{0.03}{0.04} = 0.75$$

$$R_4 = \frac{0.12}{0.77} = 0.156$$

$$R_5 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$R_6 = \frac{0.06}{0.04} = 1.5$$

$$R_7 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$K_0 = \frac{1}{0.16 + 2.906} = \frac{1}{3.066} = 0.326$$

$$K = K_0 + \Delta K_0$$

$$K = 0.326 + 0.15 = 0.476 < 0.6 \text{ W/m}^2 \text{ k /ściana z oknami/}$$

### 3./ ŚCIANA POŁUDNIOWA - MUROWANA FRAGMENT WNEKI

#### STRUKTURA ŚCIANY

Warstwy istniejące:

- 1./ Tynk cementowo-wapienny -
- 2./ Cegła pełna - 25cm
- 3./ Tynk cementowo-wapienny -



Warstwy dodane w projekcie '96

4./ styropian 8cm

5./ masa tynkarska na siatce

OBLICZENIA

$$\lambda_1 = 0.82$$

$$\lambda_2 = 0.77$$

$$\lambda_3 = 0.82$$

$$\lambda_4 = 0.04$$

$$\lambda_5 = 0.82$$

$$K = K_0 + \Delta_{K0}$$

$$\Delta_{K0} = 0.1 - \text{dla scian bez okien}$$

$$K_0 = \frac{1}{R_i + R_E + R}$$

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

$$R = R_1 + \dots + R_5$$

$$R_1 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$R_2 = \frac{0.25}{0.77} = 0.324$$

$$R_3 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$R_4 = \frac{0.08}{0.04} = 2$$

$$R_5 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$K_0 = \frac{1}{2.378 + 0.16} = \frac{1}{2.538} = 0.394$$

$$K = 0.494 < 0.55 \text{ W/m}^2 \text{ K /ściana bez okien/}$$

#### 4. / ŚCIANY SZCZYTOWE PRZY TRYBUNACH (PARTER, PIĘTRO)

##### STRUKTURA ŚCIANY

Warstwy istniejące:

1. / Tynk cementowo-wapienny -
2. / Cegła ceramiczna kratówka - 25cm
3. / Styropian - 5cm
4. / Cegła ceramiczna pełna - 12cm
5. / Tynk cementowo-wapienny -

Warstwy dodane w projekcie '96

6. / styropian 6cm
7. / masa tynkarska na siatce

##### OBLICZENIA

$$\lambda_1 = 0.82$$

$$\lambda_2 = 0.77$$

$$\lambda_3 = 0.04$$

$$\lambda_4 = 0.77$$

$$\lambda_5 = 0.82$$

$$\lambda_6 = 0.04$$

$$\lambda_7 = 0.82$$

$$K = K_o + \Delta K_o$$

$$\Delta K_o = 0.1 - \text{dla ścian bez okien}$$

$$K_o = \frac{1}{R_i + R_E + R}$$

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

$$R = R_1 + \dots + R_7$$

$$R_1 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$R_2 = \frac{0.25}{0.77} = 0.324$$

$$R_3 = \frac{0.05}{0.04} = 1.25$$

$$R_4 = \frac{0.12}{0.77} = 0.156$$



$$R_5 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$R_6 = \frac{0.06}{0.04} = 1.5$$

$$R_7 = \frac{0.015}{0.82} = 0.018$$

$$K_0 = \frac{1}{0.16 + 3.284} = \frac{1}{3.44} = 0.29$$

$$K = 0.39 < 0.55 \text{ W/m}^2 \text{ K /ściana bez okien/}$$

### 5. / STROPODACH

#### STRUKTURA ŚCIANY

Warstwy istniejące:

1. / Płyta PW-8 - 6cm

Warstwy projektowane

2. / Styropian 10cm (Płyta PW-11)

3. / Papa asfaltowa x 1 - 0,5cm

4. / Papa termozgrzewalna modyfikowana  
warstwą kauczuku - 0,5cm

#### OBLICZENIA

$$\lambda_1 = 0.025$$

$$\lambda_2 = 0.04$$

$$\lambda_3 = 0.18$$

$$K = K_0 + \Delta K_0$$

$$\Delta K_0 = 0.1 - \text{dla stropodachów}$$

$$K_0 = \frac{1}{R_i + R_E + R}$$

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

$$R = R_1 + \dots + R_3$$

$$R_1 = \frac{0.06}{0.025} = 2.4$$

$$R_2 = \frac{0.1}{0.04} = 2.5$$

$$R_3 = \frac{0.005}{0.18} = 0.027$$

$$R_1 + R_2 + R_3 = 2.4 + 2.5 + 0.027$$

$$K_0 = \frac{1}{0.16 + 4.97} = \frac{1}{5.087} = 0.1966$$

$$K = 0.1 + 0.1966 = 0.296 < 0.3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

## SPIS RYSUNKÓW

1. / Rzut parteru	1:50
2. / Rzut piętra w poziomie	1:50
3. / Przekrój A-A	1:50
4. / Przekrój B-B	1:50
5. / Przekroje (fragmenty) C-C, D-D, E-E, F-F	1:50
6. / Elewacja wschodnia	1:50
7. / Elewacja północna	1:50
8. / Elewacja południowa	1:50
9. / Wykaz ślusarki cz. I	1:50
10. / Wykaz ślusarki cz. II	1:50
11. / Wykaz ślusarki + wykaz drzwi	
12. / Detal wejścia głównego	1:50
13. / Elementy stalowe wejście głównego - detal	1:20