



ZARZĄD GŁÓWNY  
POLSKIEGO ZWIĄZKU INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA  
ZESPÓŁ RZECZOZNAWCÓW BUDOWLANYCH

EKSPERTYZA TECHNICZNA

nr 2





# ZARZĄD GŁÓWNY

POLSKIEGO ZWIĄZKU INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA  
ZESPÓŁ RZECZOZNAWCÓW BUDOWLANYCH

GRUPA RZECZOZNAWCÓW Nr 1 w Warszawie

## EKSPERTYZA TECHNICZNA Nr 85/78

dot. zakresu remontu schodów i pomieszczeń podnami  
przedmiot oceny lub opinii  
w budynku głównym Instytutu Łączności w Miedzeszynie  
pod Warszawa, ul. Szachowa 1

wykonane na zlecenie: Instytutu Łączności w Miedzeszynie  
pod Warszawa, ul. Szachowa 1

z dnia 3 lutego 1978r. znak TE-31-III/78

Autorzy odpowiedzialni za opracowanie:

Mgr.inż. Edmund Hera

tytuł naukowy, imię i nazwisko rzeczoznawcy

Data zatwierdzenia przez Radę Techniczną Grupy

26.VI.78.

Kierownik Grupy

mgr inż. Tadeusz Cybulski

mgr inż. Tadeusz Cybulski



## SPIS TRESCI

	<u>str</u>
1. USTALENIA FORMALNE .....	3
1.1. Podstawa opracowania .....	3
1.2. Przedmiot, zakres i cel opracowania .....	3
1.3. Materiały, na podstawie których opracowano ekspertyzę..	3
2. OPIS OBIEKTÓW .....	4
2.1. Dane ogólne .....	4
2.2. Obiekt Nr.1 - Schody główne .....	5
2.3. Obiekt Nr.2 - Schody tylne i przybudówka .....	5
2.4. Obiekt Nr.3,4,5,6 - Schody boczne .....	7
3. STAN OBIEKTÓW .....	7
3.1. Obiekt Nr.1 - Schody główne .....	8
3.2. Obiekt Nr.2 - Schody tylne i przybudówka .....	8
3.3. Obiekty Nr.3,4,5,6 - Schody boczne .....	10
4. SPRAWDZAJĄCE OBLICZENIA STATYCZNE WYTRZYMAŁOŚCI ŚCIAN	11
4.1. Założenia i dane do obliczeń .....	12
4.2. Ściana I-I - Obiekt 1 .....	12
4.3. Ściana zewnętrzna schodów w Obiekt 4 .....	14
4.4. Zestawienie wyników .....	16
5. WNIOSKI .....	16
5.1. ad Obiekt Nr.1 - Schody główne .....	16
5.2. ad Obiekty Nr.2,3,4,5,6 - Schody boczne i tylne .....	17
5.3. ad Obiekt Nr.2 - Przybudówka do budynku .....	17
5.4. Stan murów we wszystkich obiektach .....	17
6. ZALECENIA .....	18
6.1. ad Obiekt Nr.1 - Schody główne .....	18
6.2. ad Obiekt Nr.2 - Schody tylne i przybudówka .....	19
6.3. ad Obiekt Nr.3,4,5,6 - Schody boczne .....	21
6.4. Sposoby wykonania niektórych z zalecanych robót ...	21

### ZALĄCZNIKI

- rys. Nr.1 - Sytuacja i orientacja budynku
- " Nr.2 - Rzut poziomy przyziemia - Obiekty 1 i 2
- " Nr.3 - Rzut poziomy parteru - Obiekty 3,4,5,6
- " Nr.4 - Rzut poziomy przyziemia - Obiekty 3,4,5,6
- " Nr.5 - Rzut poziomy parteru - Obiekty 3,4,5,6
- " Nr.6 - Elewacje obiektów
- " Nr.7 - Przekroje obiektów
- " Nr.8 - Uszkodzenia konstrukcji - Obiekt 2
- " Nr.9 - Uszkodzenia konstrukcji - Obiekt 1
- " Nr.10 - Uszkodzenia konstrukcji - Obiekty 3,4,5,6
- " Nr.11 - Szkice zalecanych zabezpieczeń



EKSPERTYZA TECHNICZNA Nr.85/78

dot. zakresu remontu schodów i pomieszczeń  
pod nimi w budynku głównym Instytutu Łączności  
w Miedzeszynie pod Warszawą, ul. Szachowa 1.

1. USTALENIA FORMALNE

1.1. Podstawa opracowania

- a/ Zlecenie Instytutu Łączności w Miedzeszynie pod Warszawą, ul. Szachowa 1 z dn. 3-02-1978r. znak TE-21-III/78.
- b/ Umowa Nr.85/78 z dn. 22-02-78r. zawarta pomiędzy w/w Instytutem, a Zespołem Rzeczoznawców Budowlanych PZITB-Grupa I w Warszawie, ul. Mokotowska 4/6.

1.2. Przedmiot, zakres i cel opracowania

Przedmiotem ekspertyzy są schody zewnętrzne prowadzące do budynku głównego Instytutu Łączności w Miedzeszynie pod Warszawą. Ilość schodów - 6 szt. Ekspertyza ma na celu ustalenie zakresu remontu schodów w związku z powstałymi tam uszkodzeniami.

1.3. Materiały, na podstawie których opracowano ekspertyzę

1.3.1. Projekt techniczny budowlany budynku głównego Instytutu Łączności w Miedzeszynie, opracowany przez Warszawskie Biuro Projektów Budownictwa Przemysłowego w Warszawie, z dn. 19-05-1955r. Nr. 338/813.

1.3.2. "Sprawozdanie z wierceń badawczych "Miedzeszyn" - bud. Nr. 1151 Instytutu Łączności w Miedzeszynie" opracowane przez Przedsiębiorstwo Geologiczno-Inżynierskie Budownictwa Wodnego "Hydrogeo" w Warszawie, ul. Targowa 74 w 1959r. - Nr. arch. TG-1151/59.



1.3.3. Oględziny, badania i pomiary dokonane przez rzeczoznawcę w miesiącach maj-czerwiec 1978r, a mianowicie:

- uzupełniające pomiary inwentaryzacyjne w zakresie niezbędnym do opracowania ekspertyzy.
- odkrywki w ścianach, stropach i fundamentach obiektów dla ustalenia stanu konstrukcji.
- sprawdzające obliczenia statyczne.
- informacje uzyskane od Zleceńodawcy.

2. OPIS OBIEKTÓW

2.1. Dane ogólne

Obiekty objęte ekspertyzą, składają się z sześciu zewnętrznych schodów wejściowych prowadzących na wysoki parter budynku głównego Instytutu /rys.rys.1 i 6/. Budynek ten składa się z trzech części: części środkowej i dwóch skrzydeł bocznych, ustawionych w podkowę. Gmach środkowy posiada trzy kondygnacje, a skrzydła dwie. Wszystkie części budynku posiadają wysokie przyziemie. Poziom posadzek w przyziemiu - 1,0 m poniżej terenu, a parteru - 2,24 m powyżej. Wysokość pomieszczeń: w przyziemiu - 2,90 m, na parterze - 3,56 m, na piętrach - 3,36m.

W osi środkowej części budynku znajdują się schody główne /Obiekt Nr.1/ prowadzące do głównego wejścia budynku. Po przeciwnej stronie znajdują się schody prowadzące na tyły posesji /Obiekt Nr.2/. W końcowych partiach poszczególnych części budynku znajdują się schody prowadzące do wejść bocznych /Obiekty Nr.3,4,5,6/.

Konstrukcja budynku murowana z cegły. Układ konstrukcyjny podłużny. Grubość ścian zewnętrznych - 51cm. Budynek jest otynkowany z zewnątrz. Ściany przyziemia poniżej terenu posiadają izolację pionową. Stropy w budynku typu DMS, grubość stropów 34cm. Posadzki w przyziemiu na płycie gruzobetonowej o gr. 10cm z warstwą izolacyjną z dwóch warstw papy na lepiku.

Posadowienie łań fundamentowych na głębokości 2,65m poniżej terenu. Podłoże gruntowe do głębokości 10m - piasz-



czyste o różnej grubości uziarnienia z przekładkami pospółki i otoczków. Poziom wody gruntowej w czasie wykonywania wierceń badawczych w lutym 1959r. znajdował się średnio na poziomie 2,45m poniżej terenu.

Budynek został wybudowany w początku lat sześćdziesiątych. Mieszcza się w nim biura i pracownie Instytutu, tak w kondygnacjach naziemnych, jak i w przyziemiach budynku.

## 2.2. Obiekt Nr.1 - Schody główne

Schody główne posiadają dwa biegi po bokach tarasu wejściowego/rys.rys.2,3,6,7/. Układ biegów - trójramienny, łamany. Wymiary tarasu wejściowego: długość - 16,14/16,92m, szerokość - 3,30m, wysokość od poziomu terenu - 2,20m. Szerokość bocznych biegów - 1,37m, długość - 2x90cm. Wymiary biegu czołowego: szerokość - 13,40m, długość - 1,80m. Poziom spoczników: 1,03; 1,61 ; 2,20 m powyżej terenu.

Konstrukcja biegów i płyty tarasu - żelbetowa. Grubość płyt - 8cm. Powierzchnia biegów i tarasu pokryta jest warstwą lastrico o gr. od 2 do 3cm. Płyty tarasu i biegów oparte są na murze klatki schodowej. Wymiary klatki: 5,43x16,92m; wysokość - 2,35m. Grubość muru - 38cm. Głębokość posadawienia: 1,20 i 2,00 m poniżej terenu. Zewnętrzne powierzchnie ścian wyprawione są 2+3cm warstwą lastrico.

Pod schodami znajdują się dwa pomieszczenia o wymiarach 1,37x15,38m i wysokościach: 2,67/3,26 i 3,26/3,85 m, oraz jedno o wymiarach 1,55x16,16 m i wysokości - 3,85m. Posadzka gruzobetonowa o gr. 10cm. Poziom posadzki - 1,74m. poniżej terenu. Ściany od wewnątrz nie otynkowane. Okien w pomieszczeniu nie ma, przebite są jedynie w ścianach podłużnych dwa otwory wentylacyjne o wym. 30x35cm. Drzwi wejściowe do pomieszczenia znajdują się w bocznej ścianie klatki na poz. 1,04m poniżej terenu.

## 2.3. Obiekt Nr.2 - Schody tylne

Obiekt składa się z przybudówki do przyziemia budynku, przykrytej tarasem wejściowym do gmachu, oraz dwóch biegów schodów po bokach przybudówki/rys.rys.2,3,6,7/.



### 2.3.1. Przybudówka i taras wejściowy - rys.rys.2,3,6,7.

W przybudówce znajduje się świetlica pracowników Instytutu. Wymiary jej: zewnętrzne - 7,88x16,40 m, wewnętrzne - 7,50x15,0m. W sali świetlicy wydzielone jest pomieszczenie o szerokości 2,30m na kabinę projekcyjną do wyświetlania filmów. Wysokość świetlicy - 2,85m. Poziom posadzki znajduje się na poziomie 1,57m poniżej terenu, o 57cm niżej od poziomem podłogi w przyziemiu budynku. Ułożona jest ona z klepek drewnianych na podłożu gruzobetonowym o gr. 10cm. Pomiędzy podłożem, a posadzką ułożona jest izolacja z dwóch warstw papy na lepiku z warstwą ochronną betonu. Całkowita grubość podłogi - 21cm. Strop typu DMS o gr. 27cm z warstwą ochronną ochronną o gr. 41cm na podciągach żelbetowych o gr. 28cm. Ściany przybudówki murowane z cegły o gr. 38cm, posadowione na głębokości 2,08m poniżej terenu. Ściany od wewnątrz otynkowane. Zewnętrznie pokryte są one warstwą lastrico o gr. 2+3cm, a poniżej terenu zaizolowane są lepikiem bitumicznym. Przybudówka posiada cztery okna i dwoje drzwi, z których jedno prowadzi do budynku, a drugie na zewnątrz.

Taras wejściowy schodów znajduje się na stropie przybudówki na poziomie - 2,24m powyżej terenu. Powierzchnia tarasu przykryta jest 4cm warstwą lastrico ze spadkiem 1% od ściany budynku. Na krawędziach tarasu znajduje się krawężnik o wys. 15cm, na którym ustawiona jest balustrada metalowa. W krawężniku od strony południowej wykonane są co dwa metry m/w otwory o szerokości 15cm do spływu wody opadowej do rynny podwieszanej pod gzymsem. Rury spustowe podłączone są do kanalizacji.

### 2.3.2. Schody - rys.rys.2,3,6,7

Wymiary i konstrukcja schodów po obu stronach przybudówki są jednakowe. Posiadają one dwuramiennie biegi proste o szerokości w świetle - 1,50m. Długość schodów - 7,30m. Wzniesienie - 2,24m powyżej terenu.



Konstrukcja płyt biegowych żelbetowa o gr. 10 cm. Powierzchnia biegów pokryta jest warstwą lastrico o gr. 2+3 cm. Płyty biegowe oparte są obustronnie na dwóch murowanych ścianach podłużnych o gr. 25 cm. Głębokość posadowienia ścian 90 cm poniżej terenu. Brak jest izolacji poziomej i pionowej w ścianach. Zewnętrzne powierzchnie ścian wyprawione są warstwą lastrico o gr. 2+3 cm. Pod biegami schodów znajdują się pomieszczenia o wym. 1,25x7,0 m i wysokości od 0 do 2 m. Posadzka w pomieszczeniach zładzi cementowej w poziomie terenu. Okien w pomieszczeniach nie ma. Drzwi wejściowe od zewnątrz. Pomieszczenia te wykorzystywane są jako schowki gospodarcze.

#### 2.4. Obiekty Nr. 3, 4, 5, 6 - Schody boczne /rys. rys. 4, 5, 6, 7

Wszystkie schody do wejść bocznych posiadają jednakowy układ, konstrukcję i wymiary. Biegają one wzdłuż ścian budynku i posiadają dwuramienne biegi proste z dwoma spocznikami. Całkowita długość biegów:  $1,8 + 1,5 + 1,8 + 4,8 = 9,90$  m, a szerokość w świetle - 1,50 m. Zewnętrzne wymiary schodów: 1,75x10,40 m. Poziom spoczników: 1,15 i 2,20 m powyżej terenu.

Konstrukcja płyt biegowych żelbetowa o gr. 10 cm. Oparte są one krawędziami na dwóch ścianach podłużnych o gr. 25 cm. Głębokość posadowienia ścian - 90 cm. Powierzchnie biegów oraz ścian zewnętrznych pokryte są warstwą lastrico o gr. 2+3 cm. Powierzchnia ścian poniżej poziomu terenu nie jest zaizolowana.

Pod biegami schodów znajdują się pomieszczenia o wym. 1,25x9,90 m i wysokości od 0 do 2 m, używane jako schowek gospodarczy. Posadzka w pomieszczeniu - gładź cementowa. Poziom posadzki w poszczególnych obiektach od 0 do 25 cm poniżej poziomu terenu. Okien pomieszczenia nie posiadają. Jedynie w obiekcie Nr. 3 przebite są w ścianach dwa otwory wentylacyjne o wym. 20x20 cm. Drzwi wejściowe do pomieszczeń w ścianach zewnętrznych.

### 3. STAN OBIEKTÓW

W czasie oględzin i badań stwierdzono następujący stan tech-



-niczny obiektów:

3.1. Obiekt Nr.1 - Schody główne

- 3.1.1. Lastrico wyprawy zewnętrznej ścian jest spękane na wszystkich ścianach i miejscami odwarstwia się od muru /rys.9/. Grubość warstwy lastrico dochodzi miejscami do 5 cm. W odkrywce Nr.1 oraz na odsłoniętej powierzchni muru stwierdzono zawilgoconie ścian i spękania muru. Powierzchnia muru jest tam skorodowana i kruszy się ręką. Lastrico na powierzchni biegów i tarasu bez większych uszkodzeń. Występują tam tylko drobne rysy powierzchniowe. W odkrywce Nr.2/rys.3/ nie stwierdzono izolacji na płycie tarasu.
- 3.1.2. Pomieszczenie pod schodami jest zawilgocone. Według relacji pracowników Instytutu przed przebicciem otworów wentylacyjnych woda spływała po ścianach pomieszczenia. Obecnie zawilgoconie jest dużo mniejsze. Występuje ono w większym stopniu w ścianie poprzecznej I-I podpierającej płyty schodów /rys.217/. Na płytach biegowych widoczne są od spodu ślady przecieków.
- 3.1.3. Poprzeczna ściana I-I podpierająca biegi schodów jest w górze z obu końców mocno zawilgocona i spękana. Mur tam jest skorodowany na głębokość 1/2 cegły na wysokości okł. 50 cm na odcinku okł. 1 m z każdej strony. Płyty biegowe są w tych miejscach podstempiowane. Głębokość posadowienia ściany 26cm poniżej poziomu posadzki. Szerokość odsadzki fundamentowej - 4cm, grubość ławy fundamentowej - 16cm. Grunt pod ławą - piasek drobny wilgotny /odkr. Nr.3, rys.219/.

3.2. Obiekt Nr.2 - Schody tylne

3.2.1. Schody od strony wschodniej - rys.8

Lastrico wyprawy zewnętrznej ściny posiada pęknięcia,



i miejscami odwarstwiło się od muru. Pęknięcia przebiegają mniej więcej po linii biegów. Na powierzchni biegów występują drobne rysy i pęknięcia na warstwie lastrico. Naroża pomiędzy ścianami a płytą biegową są zawilgocone. Pomieszczenie pod schodami jest na ogół suche, widoczne są jednak od spodu ślady przecieków na płycie biegów, zwłaszcza w załamaniach płyty. Ściany od wewnątrz suche bez pęknięć. W odkrywce Nr 4 /rys. 8/ stwierdzono odsadzkę fundamentową ściany na głębokości 81 cm poniżej terenu, oraz brak izolacji poziomej i pionowej w ścianie schodów.

### 3.2.2. Schody od strony zachodniej - rys. 8

Stan wyprawy zewnętrznej ściany, jak wyżej p. 3.2.1. W pomieszczeniu pod schodami zawilgocona jest zewnętrzna ściana. Na płycie biegowej widoczne są od spodu ślady przecieków w załamaniach płyty.

### 3.2.3. Taras wejściowy i przybudówka - rys. 8

Powierzchnia tarasu bez rys i pęknięć. W odkrywce Nr. 5 /rys. 3/ nie stwierdzono izolacji na płycie tarasu. Gzyms tarasu wraz z wyprawą jest spękany i zawilgocony. Skorodowana powierzchnia gzymsu kruszy się ręką. Rynna pod gzymsem jest zanieczyszczona i przecieka zalewając ścianę przybudówki. Ściana ta /od strony południowej/ jest zawilgocona pod rynną. Lastrico na zewnętrznej powierzchni tej ściany posiada pęknięcia na całą wysokość ściany przy lewym rogu przybudówki. Ściana ta posiada izolację pionową poniżej poziomu terenu, jak to zostało stwierdzone w odkrywce Nr. 6. Na zewnętrznej powierzchni wschodniej ściany widoczne są ślady zawilgocenia oraz pęknięcia poziome warstwy lastrico. Na powierzchni ściany zachodniej nie występują tego rodzaju uszkodzenia.

Wewnątrz pomieszczenia stwierdzono zawilgocenie obu ścian zewnętrznych przy schodach. Występuje ono na całej prawie powierzchni ścian. Tynk na tych ścianach łuszczy się i osypuje. Ściana południowa jest za-



wilgocona w mniejszym stopniu. Zawilgocenie występuje tam na niewielkiej powierzchni u dołu ściany przy drzwiach wyjściowych na zewnątrz. Na powierzchni stropu w rogu, pomiędzy ścianami zewnętrzną od strony wsch. i ścianą budynku, widoczne są na tynku ślady zawilgocenia na nieznacznej powierzchni, oraz dwie rysy podłużne na długości ok. 1,0 m. Pozostała powierzchnia stropu jest bez rys, pęknięć i zawilgocenia.

### 3.3. Obiekty Nr. 3, 4, 516 - Schody boczne

#### 3.3.1. Obiekt Nr. 3 - Schody w lewym skrzydle /rys. 10/

Powierzchnia biegów w dobrym stanie. Rysy na powierzchni lastrico nieznaczne. Widoczne są tam ślady zawilgocenia w rogach przy ścianach. Na zewnętrznej powierzchni ścian widoczne są pęknięcia na warstwie lastrico na całej prawie długości ściany, mniej więcej po linii biegów. Pomieszczenie pod schodami jest na ogół suche. Na powierzchni płyty biegowej widoczne są od spodu ślady przecieków w załamaniach płyty. Mur ściany zewnętrznej suchy bez pęknięć.

#### 3.3.2. Obiekt Nr. 4 - Lewe schody w środkowym budynku /rys. 10/

Na powierzchni biegów widoczne są rysy i pęknięcia lastrico oraz ślady zawilgocenia w rogach płyty i ścian. Zawilgocenie takie występuje także i na powierzchni ścian przy płycie schodów. Wyprawa zewnętrzna ściany jest spękana i odwarstwia się od muru. Pęknięcia przebiegają m/w po linii biegów. Na dużej powierzchni warstwa lastrico odpadła i odsłoniła mur. Powierzchnia muru jest zawilgocona i spękana i kruszy się w rękę. Miejscami na tej powierzchni porasta mech. Pomieszczenie pod schodami jest zawilgocone. Na płycie biegowej widoczne są od spodu ślady przecieków zwłaszcza w załamaniach płyty. Mur ściany zewnętrznej popękany i zawilgocony. Ułożony on jest niedbale tak pod względem <sup>m</sup>wiązania, jak i spoinowania i poziomości warstw.



3.3.3. Obiekt Nr.5 - Prawe schody w środkowym budynku /rys.1

Na zewnętrznej powierzchni ściany schodów występuje pęknięcie lastrico na całej ich długości po m/w linii biegów. Lastrico na powierzchni biegów bez większych rys. W rogach płyty biegowej i ścian widoczne są ślady zawilgocenia. W murze balustrady na górnym podejściu schodów założona jest rurka dla odprowadzenia wód opadowych na zewnątrz. W pomieszczeniu pod schodami widoczne są od spodu ślady przecieków na załamaniach płyty biegowej. Mur ściany zewnętrznej jest w pomieszczeniu suchy. Ułożony jest on niedbale. Powierzchnia muru nierówna, wiązanie cegieł byłe jakie, spoiny różnej grubości. Jakość cegieł licha.

3.3.4. Obiekt Nr.6 - Schody w prawym skrzydle /rys.10/

Warstwa lastrico na powierzchni zewnętrznej ściany schodów jest spękana i miejscami odwarstwia się od muru. Pęknięcia w lastrico przebiegają m/w po linii biegów. W odkrywce Nr.7 /rys.10/ stwierdzono skorodowanie muru pod warstwą lastrico. Na powierzchni biegów widoczne są rysy i pęknięcia w warstwie lastrico, oraz ślady zawilgocenia w rogach pomiędzy płytą biegową, a ścianami. W odkrywce Nr.8 /rys.5/ nie stwierdzono izolacji na płycie biegów. W pomieszczeniu pod schodami mur ściany zewnętrznej bez pęknięć i zacieków. Na płycie biegowej widoczne są od spodu ślady przecieków w załamaniach płyty. W odkrywce Nr.9 /rys.10/ stwierdzono brak izolacji poziomej w murze ściany, a pionowej na jej powierzchni poniżej poziomu terenu. Głębokość posadowienia stopy fundamentowej ścian schodów - 93 cm poniżej poziomu terenu. Szerokość ławy fundamentowej - 63 cm. Grubość - 13 cm. Grunt podłoża - piaszczysty, suchy.

4. SPRAWDZAJĄCE OBLICZENIA STATYCZNE WYTRZYMAŁOŚCI ŚCIAN

Obliczenia przeprowadza się dla dwóch najbardziej uszkodzonych ścian schodów: ściany I-I w obiekcie Nr.1 i ściany zewnętrznej w obiekcie Nr.4.



#### 4.1. Założenia i dane do obliczeń

Uwzględniając skorodowania i uszkodzenia powstałe w murach, przyjęto w obliczeniach najniższą normową wytrzymałość cegieł i zaprawy, odpowiadającą klasie 50 dla cegieł i marce 8 dla zaprawy, oraz zredukowany przekrój obliczeniowy muru.

Przyjęto nast. ciężar materiałów:

mur z cegły	---	- 1800 kg/m <sup>3</sup>
żelbet	---	- 2400 "
okładzina z lastrico	-	- 2200 "

oraz obciążenie użytkowe w wysokości - 400 "

Normowe naprężenie dopuszczalne dla muru:

$$K_{dop} = k' \cdot m$$

dla cegły klasy 50 i zaprawy marki 8, naprężenie wyniesie:

$$K_{dop} = 5,5 \times 0,85 = 4,68$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża wynosi:

$$q = \frac{1}{1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_D}{N_B}} + N_D \cdot \frac{N_D}{N_B} \cdot \frac{1}{\gamma_D} + \frac{1}{1 - 0,2 \frac{B}{L} \cdot \frac{N_D}{N_B}}$$

dla gruntu podłoża - piasek drobny  $\gamma = 32^0$

$$\gamma_u = 0; N_D = 22; N_B = 12; \gamma_D = \gamma_B = 1600 \text{ kg/m}^3$$

wtedy:

$$q = 22 \times 1,6 \cdot \frac{1}{\gamma_D} + \frac{1}{1 - 0,2 \frac{B}{L}} \cdot 12 \times 1,6 \gamma_B =$$

$$= 35,2 \cdot \frac{1}{\gamma_D} + 19,2 \cdot \frac{1}{1 - 0,2 \frac{B}{L}} \cdot \frac{\gamma_B}{\gamma_D}; \text{ T/m}^2$$

#### 4.2. Ściana I-I - obiekt Nr.1 /rys.rys.2,7,9/

Grubość muru - 38 cm

Wysokość od ławy fundamentowej - 4,95 m

Grubość płyty biegów - 8 cm

Długość ściany - 12,5 m

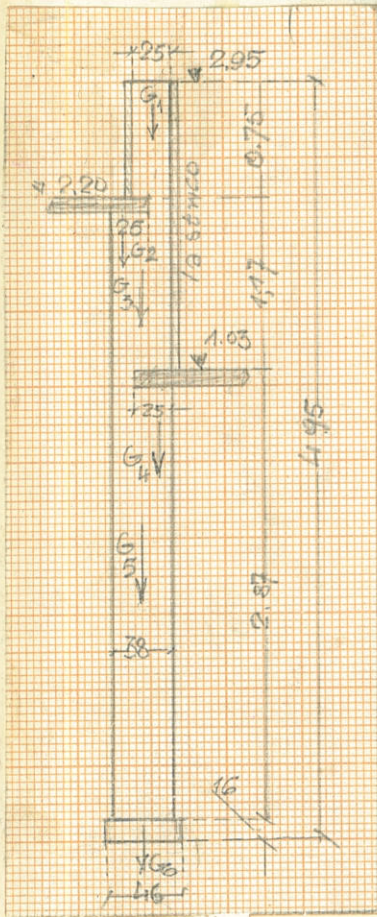
Ciężar płyty:  $\frac{0,08 \times 2200}{1} = 176 \text{ kg/m}^2$

Obciążenie użytkowe - 258 kg/m<sup>2</sup>  
400 "

Razem 658 kg/m<sup>2</sup>  
Przyjęto 660 kg/m<sup>2</sup>



Obciążenie na 1 m dł. ściany:



- $G_1$  - mur powyżej górnego podestu:  
 $0,25 \times 0,75 \times 1800 + 2 \times 0,03 \times 2200 = 437 \text{ kg/m}$   
 $G_2$  - obciążenie od górnego pomostu:  
 $0,5 \times 1,37 \times 660 = 452 \text{ "}$   
 $G_3$  - mur pomiędzy podestami:  
 $0,38 \times 1,17 \times 1800 + 0,03 \times 2200 = 877 \text{ "}$   
 $G_4$  - obciążenie od dolnego podestu:  
 $0,5 \times 1,37 \times 660 = 452 \text{ "}$   
 $G_5$  - mur poniżej dolnego podestu:  
 $0,38 \times 2,87 \times 1800 = 1963 \text{ "}$   
 $G_6$  - ława fundamentowa:  
 $0,46 \times 0,16 \times 1800 = 134 \text{ "}$

Razem - 4315 kg/m

a/ Mur powyżej dolnego podestu

Wolna wysokość:  $h = 1,17 \text{ m}$

Grubość obliczeniowa muru, przy uszkodzeniu 1/3 przekroju:  $b_n = 2/3 \times 38 = 25 \text{ cm}$

Współczynnik wybooczeniowy przy:  $\frac{h}{b} = \frac{1,17}{25} = 4,6$   
 wynosi -  $\psi = 0,93$

Współczynnik zmniejszający przy:  $\frac{1}{h} = \frac{1}{1,17} = 0,85$   
 wyniesie -  $\psi = 0,98$

Napężenie dopuszczalne na poziomie dolnego podestu wynosi:

$$K_{dop} = 4,68 \frac{\psi}{\psi} = 4,68 \frac{0,93}{0,98} = 4,4 \text{ kg/cm}^2$$

Obciążenie:

$$Q = G_1 + G_2 + G_3 = 437 + 452 + 877 = 1766 \text{ kg/m}$$

Mimośród obciążenia:

$$e = \frac{-452 / \frac{38}{2} - \frac{25}{2} / + 437 / \frac{38}{2} - \frac{25}{2} /}{1766} = -1,3 \text{ cm}$$

Napężenie w murze na poziomie podestu dolnego:

$$\sigma = \frac{Q}{b_n I} / \frac{2e}{b_n} + 1 / = \frac{1766}{25 \times 100} / \frac{2 \times 1,3}{25} + 1 / = 0,8 \text{ kg/cm}^2 < K_{dop}$$



b/ Napężenie w murze na poziomie żawy fundamentowej

Wolna wysokość muru:  $h = 3,03 \text{ m}$

Obliczeniowa grubość muru:  $b_n = b = 38 \text{ cm}$

Współczynnik wyboeczeniowy przy:  $h/b = 3,03/38 = 8,$

wynosi:  $\varphi = 0,80$

Współczynnik zmniejszający przy:  $\frac{L}{h} = \frac{12,5}{3,03} = 4,$

wynosi:  $\psi = 0,98$

Napężenie dopuszczalne:

$$K_{dop} = 4,68 \frac{\varphi}{\psi} = 4,68 \frac{0,80}{0,98} = 3,8 \text{ kg/cm}^2$$

Obciążenie:  $Q = 4315 - 134 = 4181 \text{ kg}$

Mimośród:

$$e = \frac{437/\frac{38}{2} - \frac{25}{2}}{4181} = 0,63 \text{ cm}$$

Napężenie w murze:

$$\sigma = \frac{4181}{38 \times 100} \cdot \frac{2 \times 0,6}{38} + 1/ = 1,13 \text{ kg/cm}^2 < K_{dop}$$

c/ Nośność fundamentu

Jednostkowy opór graniczny podłoża przy:  $B = 46 \text{ cm}$ ;

$D_{min} = 26 \text{ cm}$ ;  $L = 12,5 \text{ m}$ , wyniesie:

$$q_n = 35,2 \times 0,46 + 19,2/1 - 0,2 \frac{0,46}{12,5}/0,46 = 17,92 \text{ T/m}^2 = 1,8 \text{ kg/cm}^2$$

Nacisk fundamentu na grunt:

$$\sigma = \frac{4315}{46 \times 100} = 0,94 \text{ kg/cm}^2 < q_n$$

Współczynnik pewności posadowienia:

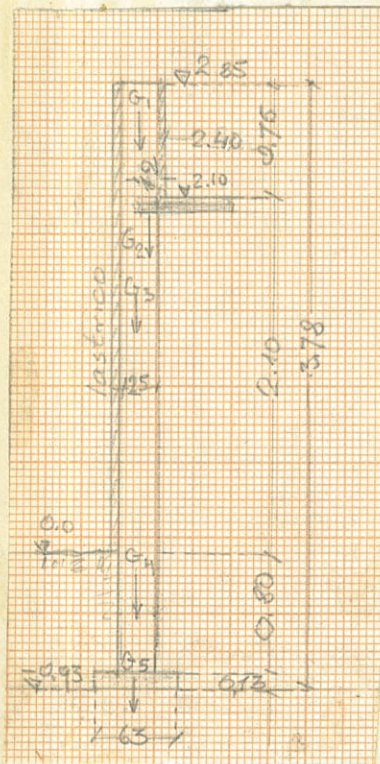
$$s = \frac{1,30}{0,94} = 1,9 \approx 2,0$$

4.3. Ściana zewnętrzna schodów - obiekt Nr.4 /rys.5.6.7.10/

Nominalna grubość muru:  $b = 25 \text{ cm}$

Obliczeniowa grubość muru przy założonym ubytku przekroju - 20%:  $B_n = 0,8 \times 25 = 20 \text{ cm}$





Wysokość ściany od ławy fundamentowej - 3,65m

Wolna wysokość muru:  $h = 2,10$  m

Długość muru:  $L = 10,25$  m

Grubość płyty biegów - 10 cm

Ciężar własny podestu płyty:

$$\text{żelbet: } 0,1 \times 2400 = 240 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{lastrico: } 0,03 \times 2200 = 66 "$$

$$\text{Razem - } 306 "$$

$$\text{Obciążenie użytkowe - } 400 "$$

$$\text{Ogółem - } 706 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Przyjęto - } 710 \text{ kg/m}^2$$

Dopuszczalne naprężenie przy:  $\frac{h}{b} = \frac{2,10}{0,25} = 8$  i  $\psi = 0,78$ ,  
oraz:  $\frac{L}{h} = \frac{10,25}{2,10} = 5$  i  $\psi = 0,98$ , będzie:

$$K_{dop} = 4,68 \frac{0,78}{0,98} = 3,7 \text{ kg/cm}^2$$

Obciążenie na 1 m.dł. ściany:

$G_1$  - mur balustrady:

$$0,25 \times 0,75 \times 1800 + 2 \times 0,03 \times 0,75 \times 2200 = 437 \text{ kg/m}$$

$G_2$  - obciążenie od podestu:  $0,5 \times 2,4 \times 710 = 852 "$

$G_3$  - mur od podestu do poziomu terenu:

$$0,25 \times 2,1 \times 1800 + 0,03 \times 2,1 \times 2200 = 1094 "$$

$G_4$  - mur poniżej terenu do ławy fundam.:

$$0,25 \times 0,8 \times 1800 = 360 "$$

$G_5$  - ława fundamentowa:  $0,63 \times 0,13 \times 1800 = 147 "$

$$\text{Razem - } 2890 \text{ kg/m}$$

Obciążenie na poziomie ławy fundamentowej:

$$Q = 2890 - 147 = 2643 \text{ kg/m}$$

Minimalna odległość obciążenia:

$$e = \frac{852 / \frac{25}{2} - \frac{12}{3}}{2643} = 2,7 \text{ cm}$$

Naprężenie na poziomie ławy fundamentowej:

$$\sigma = \frac{2643 / \frac{2 \times 2,7}{20} + 1}{20} = 1,7 \text{ kg/cm}^2 < K_{dop}$$



Nośność fundamentu

Jednostkowy opór graniczny podłoża przy:  $B=63$  cm;  $D_{\min}=93$  cm  
 $L = 10,25$  m, wyniesie:

$$q_n = 35,2 \times 0,93 + 19,2 / 1 - 0,2 \frac{0,63}{10,25} / 0,63 = 44,69 \text{ T/m}^2 = 4,5 \text{ kg/cm}^2$$

Nacisk muru na grunt:

$$\sigma = \frac{2890}{63 \times 100} = 0,5 \text{ kg/cm}^2 < q_n$$

Współczynnik pewności posadowienia:

$$s = \frac{4,5}{0,5} = 9 > 2$$

4.4. Zestawienie wyników

Wyszczególnienie	Jedn.	Ściana	
		Ob.1	Ob.4
<u>1. Napreżenia w murze</u>	kg/cm <sup>2</sup>		
1.1. Na poziomie podestu dolnego			
a/ dopuszczalne	"	4,4	-
b/ obliczeniowe	"	0,8	-
c/ stosunek a/b	-	5,5	-
1.2. Na poziomie ławy fundamentowej			
a/ dopuszczalne	kg/cm <sup>2</sup>	3,8	3,7
b/ obliczeniowe	"	1,1	1,7
c/ stosunek a/b	-	3,5	2,2
<u>2. Naciski na grunt</u>			
a/ opór graniczny podłoża	kg/cm <sup>2</sup>	1,8	4,5
b/ nacisk muru na grunt	"	0,94	0,5
c/ współcz. pewności a/b	-	1,9	9

5. WNIOSKI

W wyniku przeprowadzonych oględzin, badań i obliczeń stwierdzam, co następuje:

5.1. ad Schody główne - Obiekt Nr.1

5.1.1. Spękania okładziny lastrico i muru w zewnętrznych ścianach obiektu, oraz uszkodzenia powstałe w murze



wewnętrzny I-I spowodowane zostały zawilgoceniem i korozją murów i okładziny.

5.1.2. Zawilgocenie murów nastąpiło wskutek przecieków wody przez pęknięcia skurczowe i termiczne w okładzinie ścian i biegów oraz nieszczelności w murze. Opady atmosferyczne gromadząc się w rogach biegów przenikają przez nieszczelności w murze i nawilżają jego powierzchnię pod warstwą okładziny. Zawilgocenie ścian nastąpić też mogło z powodu braku izolacji poziomej w ścianach.

5.1.3. W zawilgoconych partiach muru woda przeniknęła w pory materiału i pod wpływem zmian temperatury zniszczyła i rozsadziła jego strukturę.

5.1.4. Zawilgocenie pomieszczenia pod schodami nastąpiło z przyczyn, jak wyżej p.5.1.2 i braku wentylacji w pomieszczeniu.

## 5.2. ad Schody boczne i tylne - Obiekty Nr.Nr.2,3,4,5,6

5.2.1. Pęknięcia podłużne w okładzinie ścian zewnętrznych, przebiegające we wszystkich obiektach wzdłuż linii biegów, spowodowane zostały ruchami termicznymi płyty biegów.

5.2.2. Zniszczenie okładziny ścian i muru oraz zawilgocenie pomieszczeń pod schodami spowodowane zostały przyczynami, jak wyżej p.5.1.

## 5.3. ad Przybudówka do budynku - Obiekt Nr.2

5.3.1. Zawilgocenie zewnętrznej powierzchni ściany południowej nastąpiło wskutek zalewania ściany wodami opadowymi z tarasu wskutek złego stanu gzymsu i rynny deszczowej.

5.4.2. Zawilgocenie ścian wewnątrz pomieszczenia nastąpiło wskutek nawilżania wodą przenikającą z powierzchni schodów przylegających do ścian.

## 5.4. ad Stan murów we wszystkich obiektach

Jak wynika z obliczeń przeprowadzonych wyżej w p.4,



wytrzymałość najbardziej zniszczonych i skorodowanych ścian jest jeszcze dostateczna do przejęcia obciążeń normowych. Pod wpływem jednak zmian atmosferycznych stan techniczny wszystkich ścian ulega ciągłemu pogorszeniu i może w niedalekiej przyszłości zagrozić bezpieczeństwu publicznemu, jeżeli ściany nie zostaną zawczasu wyremontowane i zabezpieczone, jak niżej w p.6.

## 6. ZALECENIA

Celem naprawy powstałych uszkodzeń i zabezpieczenia obiektów przed ich powstawaniem, należy wykonać następujące roboty remontowe.

### 6.1. ad Obiekt Nr.1 - Schody główne

- 6.1.1. Spękane względnie odspojone warstwy lastrico należy skuć i usunąć. Drobne rysy i pęknięcia na powierzchni warstwy - zatrzeć rzadką zaprawą cementową.
- 6.1.2. Po odsłonięciu muru należy go osuszyć, a następnie przemurować na zaprawie cementowej spękane i skorodowane partie muru przy użyciu zdrowej cegły klasy 100. Pęknięcia w zdrowym murze należy wypełnić zaczynem cementowym pod ciśnieniem po uprzednim ich oczyszczeniu i przemyciu oraz obfitym nawilgoceniu przylegających partii muru. Powierzchnowe skorodowania muru należy skuć do zdrowego materiału.
- 6.1.3. Po wyreperowaniu murów należy wypełnić ubytki w murze zaprawą cementową lub betonem, a następnie ułożyć na powierzchni muru warstwę wyrównawczą o gr. 2-3 cm z zaprawy cementowej 1:3. W przypadku większych grubości warstwy wyrównawczej należy ułożyć ją na siatce metalowej. Na warstwie wyrównawczej należy ułożyć 2 cm warstwę lastrico po uprzednim nasiekaniu powierzchni podłoża.
- 6.1.4. Uszkodzone partie muru w nośnej ścianie wewnętrznej I-I należy rozebrać i przemurować na zaprawie



cementowej przy użyciu zdrowej cegły kl.100. Pęknięcia w zdrowych partiach muru należy wypełnić zaczynem cementowym, jak wyżej p.6.1.2.

- 6.1.5. Przy wykonywaniu w/w robót w p.6.1.2 i 6.1.4 należy podstemplować płyty biegów i prowadzić roboty odcinkami, nie dłuższymi niż 1,0 m, na przemian. Partie muru leżące wyżej nad wybranym murem należy postemplowywać.
- 6.1.6. Powierzchnię tarasu i biegów należy zaizolować przeponą bitumiczną z dwóch warstw papy na lepiku bitumicznym z pokryciem jej dwucentymetrową warstwą lastrico na siatce metalowej, wraz z zabezpieczeniem kątów przy ścianach płytkami ceramicznymi w sposób podany niżej w p.6.4.2. /rys.11/.
- 6.1.7. Powierzchnie zewnętrzne ścian poniżej poziomu terenu należy zaizolować warstwą lepiku. Wzdłuż ścian schodów należy ułożyć chodnik z betonu lub płyt betonowych o szerokości ok. 50 cm ze spadkiem od ściany. Powierzchnię ścian powyżej chodnika należy zabezpieczyć płytkami ceramicznymi na wysokość ok. 20 cm, jak na rys.11/3.2. w sposób opisany w p.6.4.2.
- 6.1.8. Spust kanalizacyjny przy wejściu do pomieszczenia pod schodami należy <sup>e</sup>przeźścić i udrożnić.

## 6.2. ad Obiekt Nr.2 - Schody tylne i przybudówka

- 6.2.1. Skorodowane partie gzymsu należy rozebrać i wykonać nowy mur ze zdrowego materiału. Naroża przy krawężniku na tarasie należy zabezpieczyć płytkami ceramicznymi przed przeciekami w sposób omówiony już wyżej /rys.11/3.2/. Rynną deszczową pod gzymsem oraz rury spustowe należy przeźścić i wyreperować
- 6.2.2. W ścianach schodów oraz w płytach biegowych należy wykonać szczelinę dylatacyjną szerokości ok. 10 mm w przekrojach A-A i B-B, jak na rys.8. Szczelinę dylatacyjną w murze należy wypełnić ściśliwym mater



riałem - nprz.kawałkami płyt spilśnionych.Szcze-  
linę w murze należy zabezpieczyć z boków kitem  
asfaltowym, a od góry przekładką z dwóch warstw  
papy na lepiku i kitem asfaltowym./rys.11/2 /

- 6.2.3. Rysy i powierzchniowe pęknięcia na warstwie last-  
rico na biegach schodów należy zatrzeć rzadką zap-  
rawą cementową.Naroża biegów ze ścianami schodów  
należy wyłożyć płytkami ceramicznymi na wysokość  
ok.20 cm,jak na rys.11/3 i w sposób podany niżej  
w p.6.4.2.
- 6.2.4. Miejsca przecieków w płytach biegów należy zaizo-  
lować przeponą bitumiczną z dwóch warstw papy na  
lepiku,jak na rys.11/1.4.Przepona powinna być uło-  
żona na całej szerokości biegów i powinna on przy-  
krywać co najmniej dwa stopnie,po jednym z każdej  
strony miejsca przecieków.Sposób wykonania przepo-  
ny podany jest niżej w p.p.6.4.1.i 6.4.1.3.
- 6.2.5. Spękaną warstwę lastrico na ścianach przybudówki  
i schodów należy odbić i poosuszeniu i wyrepero-  
waniu murów,jak wyżej p.6.1,ponownie wyprawić war-  
stwę lastrico w sposób podany wyżej w p.6.1.3.  
Powierzchnie ścian poniżej poziomu terenu należy  
zaizolować i zabezpieczyć jak wyżej w p.6.1.7.
- 6.2.6. W ścianach pomieszczeń pod schodami należy przebić  
na przestrzał otwory o wym.ok.30x30 cm dla zwenty-  
lowania pomieszczeń. Spust kanalizacyjny przy wejś-  
ciu do przybudówki należy przeczyścić i udrożnić.
- 6.2.7. Skorodowane i zawilgocone partie tynków na wewnę-  
trzych powierzchniach ścian w przybudówce należy  
odbić i po osuszeniu i wyreperowaniu murów jak wy-  
żej p.6.1,ponownie otynkować zaprawą cementową z  
dodaniem środków wodoszczelnych,jak "Murosan","Si-  
likon",lub "Castor". Powierzchowne rysy i ślady  
wilgoci na tynku stropu w kabinie projekcyjnej  
należy zatrzeć zaprawą, lub przetynkować.



6.3. ad Obiekty Nr.Nr.3,4,5,6 - Schody boczne

- 6.3.1. Spękane względnie odwarstwione warstwy lastrico na ścianach schodów należy zbić i usunąć i po osuszeniu ścian i wyreperowaniu murów ponownie pokryć warstwą lastrico w sposób podany wyżej w p.6.1.
- 6.3.2. W ścianach schodów oraz płytach biegów należy wykonać szczelinę dylatacyjną przy połączeniu górnego podestu ze stopniami jak na rys.11/2, w sposób opisany wyżej w p.6.2.2.
- 6.3.3. Powierzchnie zewnętrzne ścian poniżej terenu oraz bezpośrednio nad terenem należy zabezpieczyć w sposób podany wyżej w p.6.1.7.
- 6.3.4. W warstwie lastrico na powierzchni biegów należy zatrzeć rysy powierzchniowe rzadką zaprawą cementową, po uprzednim oczyszczeniu i przemyciu ich i nawilżeniu przylegającej powierzchni. W miejscach większych uszkodzeń okładziny, należy ją skuć i po nasiekaniu i przemyciu podłoża ułożyć nową okładzinę. W rogach pomiędzy płytą a ścianami, należy ułożyć okładzinę z płytek ceramicznych na ścianach i płycie biegów w sposób podany niżej w p.6.4.2./rys.11
- 6.3.5. Miejsca przecieków w płycie biegów należy zaizolować w sposób podany w p.6.2.4.
- 6.3.6. Dla wentylowania pomieszczeń pod schodami należy wykuć w ścianach otwory na przestrzał o wym.ok.30x x 30 cm.

6.4. Sposoby wykonania niektórych <sup>7/</sup>zalecanych robót

6.4.1. Ułożenie przepony bitumicznej

- 6.4.1.1. Przy układaniu przepony bitumicznej na tarasie i biegach schodów, można ją ułożyć, bądź na istniejącej wykładzinie z lastrico, bądź po skuciu jej, bezpośrednio na płycie biegów. W pierwszym przypadku unika się pracochłonnych robót przy



skuciu warstwy lastrico, lecz zwiększa się obciążenie płyt i komplikuje się nieco wykonanie robót.

Zwiększenie obciążenia płyt wyniesie ok.  $100 \text{ kg/m}^2$  co stanowi ok. 13% całkowitego obciążenia ich, przyjętego w projekcie. W obliczeniach jednak projektowych tkw. rezerwa w wielkości przyjętego obciążenia użytkowego, która rekompensuje ew. zwiększenie ciężaru własnego biegów. Przyjęto tam obciążenie użytkowe w wielkości  $500 \text{ kg/m}^2$ , podczas gdy obowiązująca obecnie norma PN-74/B-02009 w p. 7.1. poz. 2, przewidując dla tego rodzaju pomieszczeń obciążenie równe -  $400 \text{ kg/m}^2$ .

Przy ułożeniu przepony na istniejącej warstwie lastrico wraz z przykryciem jej nową wykładziną, poziom posadzki na tarasie i biegach podniesie się o ok. 3-4 cm i zrówna się z poziomem posadzki w budynku. Spowodować to może konieczność podniesienia progów w drzwiach wejściowych, aby umożliwić ew. przedostawanie się <sup>wody</sup> do środka budynku, względnie obniżenia poziomu posadzki na tarasie przy drzwiach wejściowych z wykonaniem ścieku dla gromadzącej się tam wody.

6.4.1.2. W obu omówionych przypadkach, podłoże pod przepo-  
nę należy nasiekać i wykucć w nim bruzdy dla osadzenia listew drewnianych lub kołków do przymocowania siatki metalowej pod lastrico. Po czym należy powierzchnię podłoża wyrównać warstwą zaprawy cementowej 1:3, po uprzednim obfitym nawilżeniu podłoża. Po stwardnieniu warstwy wyrównawczej należy ją zagruntować na zimno preparatem asfaltowym "Abizol". Warstwy wyrównawcze ukladana na murze należy wykonywać z dodatkiem środka wodoszczelnego, np. "Murosanu".

6.4.1.3. Zagruntowaną powierzchnię podłoża należy pokryć warstwą lepiku na gorąco i przed jego ostygnięciem ułożyć na niej warstwę papy powleczonej jednostronnie lepikiem, klejąc "mokre do mokrego".



Drugą warstwę papy układa się w ten sam sposób. Po naklejeniu drugiej warstwy papy, należy wbić przez przeponę gwoździe w osadzone w podłożu łaty do przymocowania siatki. Po czym należy pokryć powierzchnię papy warstwą lepiku i wcisnąć w nią siatkę metalową, przymocowując ją do wbitych gwoździ, łebki których zalepia się lepikiem. A następnie należy ułożyć na siatce wykładzinę z lastrico <sup>z dodatkiem Murosanu</sup>.

Na płytach podestowych i powierzchni tarasu, należy podzielić warstwę lastrico szczelinami dylatacyjnymi na pola o powierzchni nie przekraczającej  $5 \text{ m}^2$ . Szczeliny dylatacyjne o gr. 4-8 mm, należy wypełnić kitem asfaltowym.

#### 6.4.2. Układanie wykładziny z płytek ceramicznych

6.4.1. Przy układaniu płytek, należy skuć warstwę lastrico ze stępni i ścian na wysokość względnie szerokość ok. 20 cm. Po oczyszczeniu i nasiekaniu powierzchni podłoża oraz obfitym <sup>z</sup> zwilżeniu, należy ułożyć na nim podłogowe płytki ceramiczne o wym. 150x150x11, na zaprawie cementowej 1:2 z dodatkiem "Murosanu", jak na rys. 11/3. W przypadku układania płytek na powierzchniach pokrytych przeponą, płytki należy układać na siatce, umocowanej w podobny jak w p. 6.4.1.3. sposób. Spoiny w wykładzinie należy szczelnie wypełnić zaprawą cementową 1:2.

6.4.2.2. Przy układaniu płytek na ścianie w rogach biegów, należy czołową ich powierzchnię cofnąć w stosunku do lica ściany o 1-2 cm, aby zabezpieczyć powierzchnię ściany przed nawilżaniem przez <sup>z</sup> opryski wody deszczowej.

#### 6.4.3. Osuszanie murów

Osuszenie murów można wykonać, w najprostrzy sposób, za pomocą naturalnej wentylacji przez otwory w ścianach, oraz ogrzewania ścian i pomieszczeń koksownikami. Sposób ten przy istniejącym stanie zawilgocenia wydaje się zupełnie

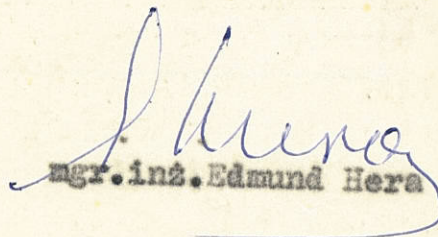


wystarczającym. Jeżeliby się to jednak okazało niewystarczającym, wówczas należałoby zastosować osuszanie za pomocą nagrzanego powietrza, np. przy użyciu agregatów krajowej produkcji typu AGM-15E, lub innych. Mniejsze powierzchnie osuszyć można grzejnikami elektrycznymi, lub palnikami gazowymi. Można by również zainstalować w zawilgoconych pomieszczeniach grzejniki c.o. podłączając je do sieci ciepłej budynku.

- 6.4.4. Wszystkie wymienione wyżej roboty powinny być wykonane przez fachową załogę pod bezpośrednim nadzorem uprawnionego kierownika technicznego.

Zał.11

Warszawa  
czerwiec 1978r.

  
mgr. inż. Edmund Hera