

EGZEMPLARZ: 1.

## PROJEKT BUDOWLANY REMONTU





TEMAT: **REMONT BUDYNKU**

OBIEKT: **BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY**

ADRES: **72-020 TRZEBIEŻ (gmina i powiat: Police)**  
**ul. Kościuszki 26**  
**dz. nr 476, 484 obr. 3 Trzebież**

ADMINISTRATOR: **ZGKiM w Policach**  
**72-010 Police, ul. Bankowa 18**

BRANŻA: **BUDOWLANA**

BRANŻA	FUNKCJA	AUTOR OPRACOWANIA	NR UPR.	PODPIS
OŚWIADCZENIE	OŚWIADCZAM, ŻE NINIEJSZY PROJEKT ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ			
budowlana	projektant	mgr inż. Dorota Bułka	203/Sz/90 53/Sz/92	
	sprawdzający	inż. Ewa Górkiewicz	135/Sz/77	

DATA OPRACOWANIA: XII. 2011r., VI. 2013r.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Policach

Wydział Architektury i Budownictwa  
Załącznik Nr (1/1) do decyzji Nr 499/2013  
AB - 6740.84.2013.14  
z dnia 20.06.2013r.

INSPEKTOR

mgr inż. Iwona Wojdalińska

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## I. Opis techniczny

1. Dane ogólne
  - 1.1. Przedmiot opracowania i lokalizacja
  - 1.2. Podstawa opracowania
  - 1.3. Zakres opracowania
  - 1.4. Cel opracowania
2. Ogólna charakterystyka budynku i warunków eksploatacji
  - 2.1. Charakterystyka ogólna budynku
  - 2.2. Ogólne warunki eksploatacji budynku
  - 2.3. Wpływ drgań na budynki i przebywających w nich ludzi oraz ochrona przed drganiami
3. Projekt remontu
  - 3.1. Zakres projektowanych robót remontowych
  - 3.2. Zabezpieczenie budynku przed destrukcyjnym działaniem obciążeń dynamicznych, tj. drgań komunikacyjnych
  - 3.3. Zabezpieczenie budynku przed nierównomiernym osiadaniem
  - 3.4. Izolacja przeciwwilgociowa ław i ścian fundamentowych
  - 3.5. Izolacja przeciwwilgociowa posadzek wykonanych bezpośrednio na gruncie
  - 3.6. Naprawy konstrukcji murowych (ściany, murowany detal ścienny, ławy fundamentowe murowane)
4. Uwagi końcowe

## II. Część rysunkowa

Rys. 1 -	Mapa sytuacyjna - lokalizacja budynku	1:500
Rys. 2 -	Rzut parteru - usytuowanie odkrywek fundamentowych	1:100
Rys. 3 -	Fundamenty budynku wg odkrywek z 1994r. (nr 1 i nr 2)	1:20
Rys. 4 -	Fundamenty budynku wg odkrywki wykonanej	1:20
Rys. 5 -	Wzmocnienie fundamentów pod ścianami zewnętrznymi	1:20
Rys. 6 -	Izolacje pionowe zewnętrznych ław i ścian fundamentowych	1:20
Rys. 7 -	Przegroda pionowa zagłębiona w gruncie - przekrój	1:20

## III. Załączniki

- zał. nr 1. - Informacja do planu BIOZ
- zał. nr 2. - Kserokopia przynależności do izby zawodowej (2011, 2013 - projektant, sprawdzający)
- zał. nr 3. - Kserokopia uprawnień budowlanych (projektant, sprawdzający)

## 1.1. Przedmiot opracowania i lokalizacja

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wolno stojący budynek mieszkalny - wielorodzinny, zlokalizowany w **TRZEBIEŻY** przy **ul. Kościuszki 26**.

Budynek jest obiektem 1- klatkowym, 1- kondygnacyjnym, z poddaszem częściowo użytkowym - usytuowanym pod połaciami dachu wysokiego i frontowej lukarny dachowej, oraz z niewielkim podpiwniczeniem - w obrębie korytarza klatki schodowej.

Obiekt wybudowany został na regularnym rzucie prostokąta, metodą tradycyjną murowaną, prawdopodobnie w pierwszych dekadach XX-go wieku.

Wejście główne do budynku usytuowane jest w centralnej części ściany frontowej, drugie wejście znajduje się od strony podwórza.

Partię wejściową budynku od strony podwórza rozbudowano na wysokości kondygnacji parterowej, wysuwając tę część poza obrys głównej bryły budynku i przekrywając płaskim dachem dwuspadkowym.

Do dobudowanej partii wejściowej budynku przylega także inna - niewielka, i nieco niższa dobudówka. Dobudówka posiada własne, niezależne wejście. Nad dobudówką wykonano dach płaski, jednospadkowy - ze spadkiem w kierunku od budynku głównego.

Również od strony podwórza, w odległości około 5 m od przedmiotowego budynku usytuowana jest parterowa zabudowa gospodarcza.

Budynek mieszkalny zlokalizowany jest w odległości około 3 m od uczęszczanej trasy komunikacyjnej - drogi dojazdowej do Trzebieży i Nowego Warpna, charakteryzującej się stosunkowo dużym natężeniem ruchu kołowego.

Oś podłużna budynku jest w położeniu równoległym do osi jezdni.



*fot. 1, 2 - Widok ogólny na budynek - elewacja frontowa (zach.) i ściana szczytowa od strony południowej*



*fol.3 - Widok ogólny na budynek od strony podwórza (elewacja wsch.)*

## **1.2. Podstawa opracowania**

Ekspertyzę niniejszą wykonano w oparciu o:

- 1) dokumentację archiwalną pn. „Ekspertyza dotycząca stanu technicznego budynku mieszkalnego przy ul. Kościuszki 26 w Trzebieży” wraz z zawartą w niej dokumentacją fotograficzną – opracowaną w VIII.1994 r. przez CONSULTANT Sp. z o.o. (Szczecin, ul. Celna 1 - autor: doc. dr inż. Janusz Kurzawa, rzeczoznawca budowlany PZITB nr 12-694);  
w opracowaniu autor powołuje się na dane uzyskane w oparciu o dokumentację techniczną podłoża gruntowego do PT pobliskiej sali gimnastycznej, a także projekt budowlany „PT instalacji wod-kan i cw” (VII.1980 r.), dotyczący przedmiotowego budynku
- 2) dokumentację archiwalną pn. „Orzeczenie techniczno – budowlane o stanie konstrukcji istniejącej budynku” - aktualizacja do opracowania wyszczególnionego w pkt.1”; opracowanie własne (ARCHITEKTON Dorota Bułka) z VI. 2011r.
- 3) wizję lokalną na obiekcie - czerwiec-grudzień 2011 r.
- 4) odkrywkę fundamentową - w płu-wschodnim narożniku budynku
- 5) wywiady z użytkownikami, wieloletnimi mieszkańcami budynku.

## **1.3. Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany remontu wskazanych przez Inwestora obszarów i elementów budynku.

## **1.4. Cel opracowania**

Opracowanie niniejsze sporządza się w celu możliwości wykonania remontu budynku w zakresie izolacji przeciwwilgociowych, przeciwdrganiowych oraz w zakresie struktury murów (ścian i fundamentów).



## 2. Ogólna charakterystyka budynku i warunków eksploatacji

### 2.1. Charakterystyka ogólna obiektu

Budynek wykonano w technologii tradycyjnej - jako murowany z cegły ceramicznej pełnej.

#### Fundamenty

Zgodnie z opracowaniem wyszczególnionym w pkt.1.2, poz.1 w roku 1994 wykonano dwie odkrywki kontrolne (usytuowanie odkrywek zaznaczono na rys.2), na podstawie których ustalono:

- podłoże nośne budują piaski drobne o stopniu zagęszczenia w granicach  $I_D = 0,32-0,52$  i do 0,7 w partiach głębszych, co stanowi o dobrych właściwościach podłoża dla posadowienia bezpośredniego budynków
- ściany podłużne budynku posadowiono w sposób bezpośredni na podłożu gruntowym; poziom posadowienia – około 50 cm poniżej przyległego poziomu terenu
- ściany szczytowe budynku posadowiono na ławach murowanych z kamienia z odsadzkami po 6 cm; wysokość ław kamiennych wynosi około 60 cm, poziom posadowienia ław – około 1,6 m poniżej przyległego poziomu terenu
- mur ścienny zagłębiony poniżej terenu wykonano na zaprawie wapiennej.

Obecnie wykonano kolejną odkrywkę fundamentową (usytuowanie odkrywki zaznaczono na rys.2), na podstawie której ustalono.

- ścianę podłużną budynku od strony podwórza posadowiono w sposób bezpośredni na ławie kamiennej z odsadzką ok. 6 cm, na podłożu gruntowym zbudowanym z piasków; poziom posadowienia – około 100-105 cm poniżej przyległego poziomu terenu; wysokość ławy kamiennej - około 25-35 cm
- ścianę podłużną budynku od strony podwórza posadowiono w sposób bezpośredni na ławie kamiennej, na podłożu gruntowym zbudowanym z piasków; poziom posadowienia – około 85-90 cm poniżej przyległego poziomu terenu; wysokość ławy kamiennej - około 25 cm
- stwierdzono brak izolacji poziomej i pionowej budynku
- nie stwierdzono występowania zewnętrznych oznak świadczących o przeciążeniu fundamentów, lub o przekroczeniu nośności podłoża gruntowego w rejonie budynku.
- ujawnione uszkodzenia konstrukcji murowych budynku w części nadziemnej (zwłaszcza ścian zewnętrznych) wskazują na zachodzący proces nierównomiernego osiadania budynku.

Strop nad parterem i poddaszem użytkowym - drewniany, ze ślepym pułapem, z belkami nośnymi ułożonymi na wewnętrznych ścianach poprzecznych oraz na ścianach zewnętrznych równoległych do ulicy.

Dach budynku - stromy, wielopołaciowy. Krycie dachu - zakładkową dachówką cementową w kolorze naturalnym.

Od strony podwórza budynek posiada rozbudowaną partię wejściową - wysuniętą poza bryłę główną budynku, a także przyległą dobudówkę - parterową część wykonaną z elementów drewnianych, z niezależnym wejściem z boku.

Wejście główne do budynku - usytuowane jest w centralnej części ściany frontowej, drugie wejście znajduje się od strony podwórza i prowadzi na korytarz klatki schodowej przez dobudówkę.

Schody zewnętrzne wejść do budynku - betonowe, na gruncie, bez okładziny zewnętrznej; część stopni - z pęknięciami struktury betonowej.

Posadzki - w ogólnodostępnym korytarzu klatki schodowej wewnątrz budynku występują posadzki drewniane (z desek) - uszkodzone, z ubytkami po naprawie, wyeksploatowane.

W przedsionku wejścia do budynku od strony podwórza - posadzka wykonana z płytek klinkierowych na podłożu gruntowym; posadzka - mocno wyeksploatowana, lokalnie zapadnięta.

## **2.2. Ogólne warunki eksploatacji budynku**

1. Budynek poddawany jest ciągłym, niszczącym wpływowi drgań powstałych w podłożu pod wpływem obciążeń dynamicznych wywoływanych natężonym ruchem kołowym pojazdów, zwłaszcza pojazdów ciężkich (TIR)
2. Wskutek samozagęszczania się podłoża od skutków ruchu kołowego oraz z powodu zróżnicowanej charakterystyki geotechnicznej podłoża w obrębie poszczególnych partii budynku, a także na skutek zróżnicowanej głębokości posadowienia dla poszczególnych ścian budynku przy jednoczesnym zastosowaniu różnej technologii wykonania tego posadowienia budynek ulega(ł) nierównomiernemu osiadaniu, skutkiem czego są powstałe uszkodzenia w konstrukcji ściennej budynku
3. Budynek nie posiada zabezpieczenia przed podciąganiem wilgoci z podłoża gruntowego - brak jest izolacji poziomej ścian budynku oraz izolacji pionowej ław i ścian fundamentowych, przy jednoczesnym płytkim posadowieniu ściany frontowej (wg opracowania z 1994r.)

Nie bez wpływu na powstanie ujawnionych uszkodzeń pozostaje także:

- czas użytkowania budynku - a więc fizyczne zużycie materiałów i elementów konstrukcyjnych wbudowanych pierwotnie, a także ich jakość pierwotna, tj. z okresu wznoszenia budynku
- charakter konstrukcji budynku - budynek nie posiada na ścianach wieńców obwodowych, stropy nie tworzą sztywnych tarcz zwierających całość układu przestrzennego budynku (tak, jak to ma miejsce w przypadku stropów masywnych), belki drewniane stropu kotwione są wyłącznie w murze podłużnych ścian zewnętrznych budynku, ściany szczytowe budynku nie są związane konstrukcyjnie ze stropami; budynki o takiej konstrukcji wykazują zwiększoną podatność na pękanie konstrukcji (ścian) murowych
- charakter użytkowy budynku - funkcjonującego jako budynek wielomieszkaniowy, przy tym z niedostateczną i nieregularną gospodarką remontową i naprawczą
- pogorszenie warunków gruntowych i obniżenie nośności podłoża na skutek rozluźnienia jego struktury pod wpływem drgań od przejeżdżających w pobliżu budynku pojazdów, zwłaszcza ciężkich (czyli obciążeń o charakterze dynamicznym, przekazywanych przez pojazdy na podłoże)

Występowanie w pobliżu budynku obciążeń dynamicznych cyklicznie zmiennych - wynikających głównie z ruchu pojazdów oddziałujących niekorzystnie także na samą konstrukcję budynku - powoduje w starych murach zjawisko tzw. zmęczenia muru, polegające na poluzowaniu i utracie przyczepności między cegłą a zaprawą i tym samym obniżenie wytrzymałości muru, zwłaszcza na rozciąganie (w murach słabych na rozciąganie, rysy i pęknięcia ścian mają przebieg pionowy lub zbliżony do pionu).

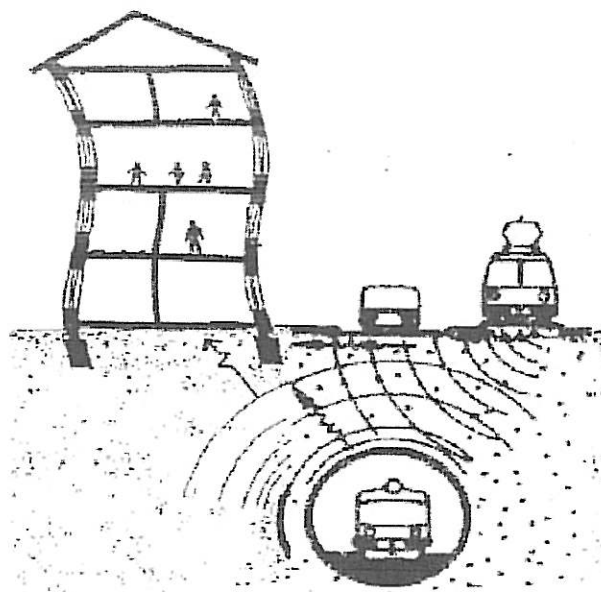
Analiza stanu zamontowanych plomb kontrolnych na ujawnionych pęknięciach świadczy o względnym ustabilizowaniu się procesu powstawania uszkodzeń i odkształceń elementów budynku. Większość zamontowanych plomb kontrolnych pozostaje wciąż bez wtórnych uszkodzeń, zatem w pewnym stopniu ustabilizował się również proces poddawania się konstrukcji wpływom obciążeń dynamicznych.

Mocno obecnie spękany budynek, poddawany w dalszym ciągu obciążeniom dynamicznym, wykazuje bardzo dużą podatność na powiększanie się oraz rozprzestrzenianie istniejących już zarysowań. Przy występującym tu typie konstrukcji budynku (opisanym powyżej) jest to sytuacja dość niebezpieczna, gdyż mur ścian częściowo już zarysowanych, właśnie na skutek rozprzestrzeniania się rys zaistniałych wcześniej, może ulec zniszczeniu w sposób nagły i nieprzewidywalny.

Dlatego obecny stan budynku wskazuje na potrzebę pilnej interwencji remontowo-naprawczej.

## **2.3. Wpływ drgań na budynki i przebywających w nich ludzi oraz ochrona przed drganiami**

### **2.3.1. Ogólna charakterystyka oddziaływań dynamicznych**



*Przenoszenie się drgań komunikacyjnych na budynek  
(na podstawie miesięcznika Administrator 6/2009)*

W całym cyklu życia budynków, począwszy od procesu budowy, budynki poddawane są różnego rodzaju drganiom.

Budynki i ludzie w nich przebywający są w okresie eksploatacji narażeni na drgania:

- 1 - przenoszone na budynek przez podłoże, będące wynikiem oddziaływania ruchu komunikacyjnego, zwłaszcza pojazdów ciężkich –(samochody ciężarowe, autobusy, itp.)
- 2 - spowodowane przebywaniem w budynku ludzi i wykonywaniem przez nich czynności wynikających z funkcji budynku (dotyczy to pobudzania do drgań stropów i elementów klatek schodowych podczas przemieszczania się ludzi lub przesuwania ciężkich przedmiotów, np. mebli)
- 3 - spowodowane pracą urządzeń mechanicznych znajdujących się w budynku i poza nim (np. kotłownie, urządzenia wentylacyjne, centrale klimatyzacyjne, itp.).

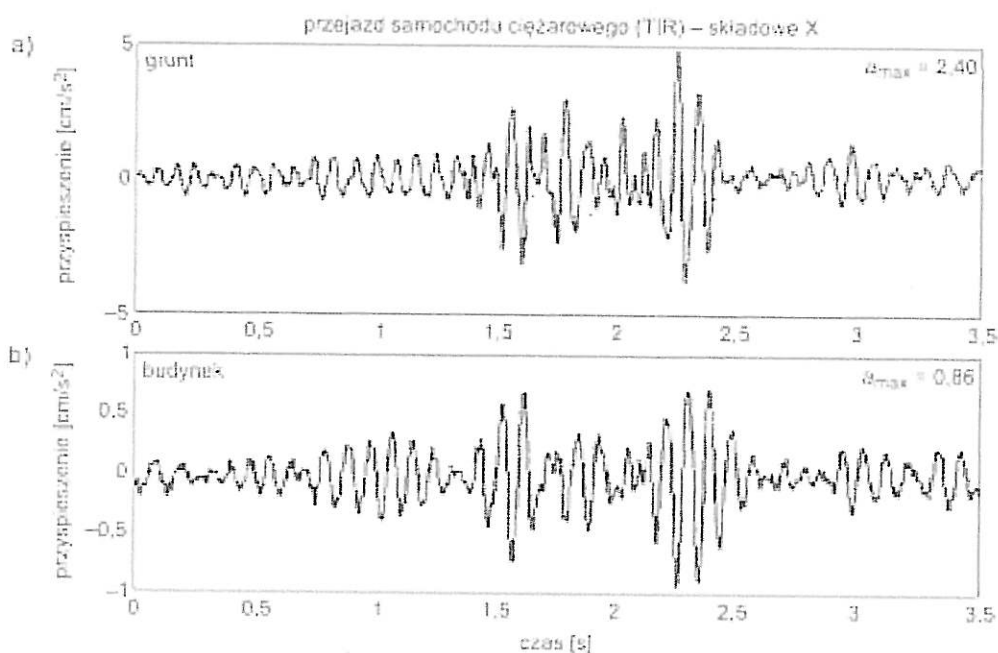
W 2-gim przypadku mamy do czynienia z drganiami rozprzestrzeniającymi się po konstrukcji budynku i powodującymi powstawanie w pomieszczeniu hałasu, który ze względu na rodzaj źródła nazywa się hałasem uderzeniowym, a drgania wywołujące go - dźwiękami uderzeniowymi.

W 1- i 3-cim przypadku występują drgania o częstotliwości do 50 Hz, które mogą wpływać destrukcyjnie na konstrukcję budynku i być uciążliwe dla przebywających w nim ludzi.

Drgania mogą przyczynić się także do wzrostu poziomu hałasu w pomieszczeniu w zakresie częstotliwości niskich.

Na rysunku poniżej pokazano dwa przykładowe przebiegi drgań wywołane przejazdami samochodu ciężarowego (TIR).

Są to odpowiednio drgania gruntu przed budynkiem i drgania w/w budynku pomierzone w poziomie terenu.



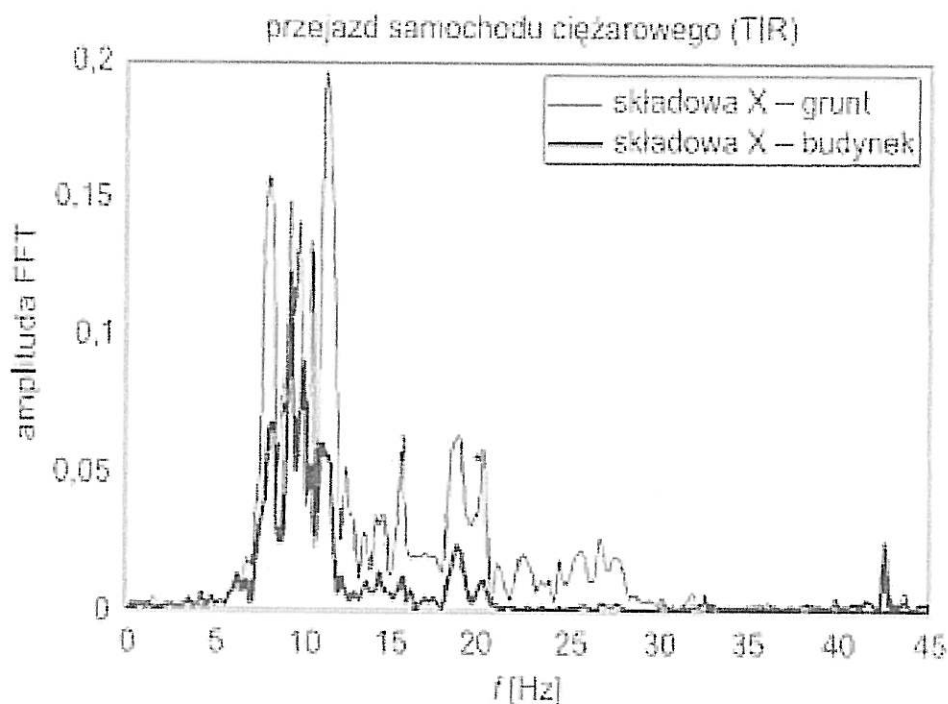
**Poziome drgania (x) gruntu przed budynkiem (a) i budynku w poziomie terenu (b)**

[Na podstawie: Zimowa Szkoła Mechaniki Górotworu : XXIX Zimowa Szkoła Mechaniki (2006)

„INTERAKCJA UKŁADU BUDYNEK-PODŁOŻE GRUNTOWE W ŚWIETLE DOŚWIADCZALNEGO  
BADANIA DRGAŃ PARASEJSMICZNYCH” / Edward Maciąg ]

Charakter przebiegów drgań z rysunku a i b jest podobny, także intensywność drgań gruntu na styku podłoże gruntowe-budynek ulega znacznej redukcji - drgania budynku w jego dolnej części od przejazdów samochodów ciężarowych (jak również autobusów) w zakresie maksymalnych amplitud przyspieszeń różnią się w niewielkim stopniu od drgań gruntu, a zatem „łatwiej” przekazują się na budynki.

Pasma dominujących częstotliwości drgań gruntu i budynku w poziomie terenu od przejazdu samochodu ciężkiego obrazuje rys. poniżej.



*Widmo częstotliwościowe na podstawie drgań z rysunku powyżej*

### 2.3.2. Wpływ drgań komunikacyjnych na budynki i ludzi

Budynki usytuowane blisko arterii komunikacyjnych o intensywnym ruchu z udziałem samochodów ciężarowych, autobusów i innych ciężkich pojazdów (tak samo jak budynki położone przy ulicach z liniami tramwajowymi oraz położone blisko linii kolejowych) narażone są na drgania generowane przez te pojazdy.

Wszystkie pojazdy będące w ruchu są źródłem hałasu oraz generują fale, które rozchodząc się w gruncie przenoszą się na konstrukcję budynku i pobudzają ją do drgań.

Czynnikami wzbudzającymi drgania tego typu są:

- zmiana sił w kontakcie kół pojazdu z jezdnią, powodująca powstawanie w jezdni oscylacyjnych fal naprężeniowych, które z kolei przenoszone są przez grunt do sąsiadujących z drogą obiektów budowlanych (czynnik zmienny np. od niewyważonych kół, silnika, itp.)
- uderzenia spowodowane odrywaniem się kół od powierzchni drogi na skutek jej nierówności
- ciśnieniowa fala powietrzna, powstająca w wyniku przejazdu pojazdu, przy czym częstotliwości zmiany ciśnienia powietrza są na ogół poniżej częstotliwości słyszalnych przez ucho ludzkie (infradźwięki).



Jako, że wzbudzanie fundamentów pochodzi bezpośrednio od sił bezwładności gruntu zgodnych z kierunkiem rozchodzenia się w nim fal, to największy wpływ na wzbudzanie drgań w konstrukcjach fundamentowych budynku mają składowe poziome fal powierzchniowych - propagowanych z jezdni i docierających do budynku.

Drgania te można zakwalifikować do jednej z pięciu stref szkodliwości:

- a) strefa I - drgania nieodczuwalne przez budynek
- b) strefa II - drgania odczuwalne przez budynek, ale nieszkodliwe dla jego konstrukcji
- c) strefa III - drgania szkodliwe dla budynku, powodujące zarysowania i spękania
- d) strefa IV - drgania o dużej szkodliwości dla budynku, zagrażające bezpieczeństwu ludzi
- e) strefa V - drgania powodujące awarię budynku - budynek nie może być użytkowany.

Oddziaływanie drgań na budynki jest zazwyczaj procesem długotrwałym i jego skutki pojawiają się po kilku lub kilkunastu latach.

Podstawą oceny wpływu drgań jest norma PN-85/B-02170 *Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.*

*Dotyczy ona także oceny wpływu drgań na urządzenia znajdujące się w budynku - o ile zachodzi taka potrzeba.*

Diagnostykę wpływu drgań na ludzi przebywających w budynkach wykonuje się na podstawie normy PN-88/B-02171 (zgodnej ze standardami ISO).

Określa ona dopuszczalne wartości drgań mechanicznych w celu zapewnienia wymaganego komfortu przebywania ludzi w pomieszczeniach w zależności od:

- przeznaczenia pomieszczenia (mieszkalne, biura, warsztaty pracy, szpitale, laboratoria, itp.)
- pory występowania drgań (dzień, tj. w godzinach 6:00-22:00 lub noc, tj. w godzinach 22:00-6:00)
- charakteru i powtarzalności drgań
- kierunku działania drgań (poziome lub pionowe) i pozycji człowieka podczas odbioru drgań (pozycja stojąca lub leżąca).

Drgania komunikacyjne mogą doprowadzać także do wstrząsów w stropach poszczególnych kondygnacji i mieć negatywny wpływ na ludzi przebywających w mieszkaniach (innych pomieszczeniach), powodować drżenie, stukanie i przemieszczanie się szklanek itp.

Może również dojść do pobudzenia dźwięku materiałowego w stropach i ścianach, wtórnej emisji dźwięku powietrznego i zakłócających pogłosów.

*Uwaga:*

*Istotne znaczenie w budynkach mieszkalnych mają także hałasy wywołane dźwiękami uderzeniowymi powstającymi podczas przemieszczania się ludzi na klatkach schodowych - ponieważ elementy klatek schodowych (podesty, biegi schodowe, stropy korytarzy) zostają pobudzone podczas chodzenia do drgań, a te przenikają do mieszkań poprzez połączenia konstrukcyjne z przegrodami do nich przyległymi.*



### **3. Projekt remontu**

#### **3.1. Zakres projektowanych robót remontowych**

1. Wykonanie zabezpieczenia budynku przed destrukcyjnym działaniem obciążeń dynamicznych (drgań).
2. Wykonanie zabezpieczeń konstrukcji przed nierównomiernym osiadaniem budynku.
3. Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej (izolacji pionowej i poziomej) ścian fundamentowych budynku, oraz posadzek wykonanych na gruncie.
4. Wykonanie napraw w zakresie uszkodzonych konstrukcji murowych (ściany, murowany detal ścienny, ławy fundamentowe).

#### **3.2. Zabezpieczenie budynku przed destrukcyjnym działaniem obciążeń dynamicznych, tj. drgań komunikacyjnych**

Ochrona budynków przed drganiami polega na właściwej diagnostyce drgań, określeniu metod zabezpieczenia budynku w celu ograniczenia destrukcyjnego wpływu na jego konstrukcję, oraz zapewnienia odpowiedniego klimatu wibroakustycznego ludziom przebywającym w budynku.

Dobór wibroizolacji i jej parametrów wymaga analizy dynamicznej i wykonania specjalistycznego projektu (a także obliczeń symulacyjnych).

W przypadku niewielkiego, 1-kondygnacyjnego domu mieszkalnego z początku ubiegłego wieku, o stosunkowo dużym zużyciu i niewielkiej wartości technicznej wystarcza zastosowanie powszechnie znanych rozwiązań.

Konieczność ochrony budynku przed drganiami wynika wprost z bezpośredniej bliskości budynku w stosunku do mocno uczęszczanej trasy komunikacyjnej - co jest jedną z najistotniejszych przyczyn uszkodzeń i pęknięć ujawnionych na ścianach budynku.

Brak nowych uszkodzeń, oraz obecny stan uszkodzeń już istniejących, wskazuje na ich względne ustabilizowanie się. Natomiast odnawianie się uszkodzeń naprawianych wskazuje na ciągły wpływ drgań na konstrukcję budynku.

By zmniejszyć emisję drgań od pojazdów kołowych, w stosunku do dróg zaleca się:

- asfaltowanie nawierzchni
- wyeliminowanie z pasów ruchu odpływów wody opadowej, pokryw włazów do kanałów, łączów, itp.
- zmniejszenie prędkości pojazdów.

Mieszkańcy domów usytuowanych w pobliżu dróg intensywnie użytkowanych przez pojazdy samochodowe zazwyczaj nie mają dużego wpływu na wprowadzenie w życie lub dopilnowanie efektywności powyższych zaleceń - zatem w przypadku budynków mieszkalnych podlegających oddziaływaniu drgań komunikacyjnych najlepszym rozwiązaniem wydaje się być ochrona samego budynku.

W związku z powyższym zaprojektowano wykonanie odpowiednich zabezpieczeń chroniących budynek przed oddziaływaniem niekorzystnych drgań przenoszonych

na konstrukcję przez podłoże gruntowe, w postaci:

1. elastycznej przegrody (maty zewnętrznej), osłaniającej część zagłębioną budynku i oddzielającej jego podziemne części od przyległego gruntu - wykonanej z materiału o właściwościach wysoce tłumiących drgania
2. przegrody przeciwdrganiowej - wykonanej przed frontem budynku w postaci wąskiego wykopu wypełnionego materiałem tłumiącym drgania.

### 3.2.1. Izolacja pionowa - układana na budynku od zewnątrz

#### 1). Wariant 1 - *Płyty z elastomeru*



Zmniejszenie drgań jest tym skuteczniejsze, im bardziej materiał jest miękki pod względem dynamicznym, przy jednoczesnej możliwości przejmowania występujących obciążeń. Obciążenia te (np. obciążenia będące wynikiem nacisku ziemi), mogą przyjmować wartości do  $100 \text{ kN/m}^2$ , ale w niektórych przypadkach mogą być większe.

Skuteczne zabezpieczenie stanowi miękki elastomer z grupy Regupol®, występujący w formie płyt izolacyjnych (materiał składa się z włókien gumowych, granulatów gumowych (SBR, NBR) oraz poliuretanów).

Przy stałej nośności wynoszącej do  $100 \text{ kN/m}^2$  elastomery Regupol® zachowują bardzo niską sztywność dynamiczną.

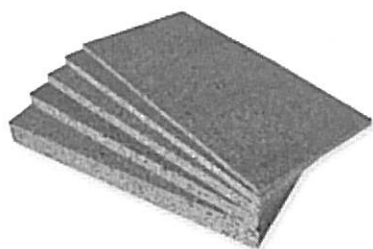
Dodatkowo materiał jest odporny na wilgoć, a także łatwy do mocowania - dzięki pomocniczym elementom montażowym.

Przyjęto zastosowanie płyt elastomerowych Regupol® o standardowych wymiarach wynoszących  $100 \times 50 \times \text{grub. } 5 \text{ cm}$ .

W przypadku suchych i odpylonych powierzchni pionowa warstwa izolacyjna może zostać naklejona na ścianę.

W celu ochrony przed tworzeniem się osadów i przecięciem przez ostre kamienie, elastomer należy przykryć geowłókniną przed zasypaniem wykopu ziemią.

#### 2). Wariant 2 - *Płyty z korka ekspandowanego*



Dobre właściwości antywibracyjne (także termiczne i akustyczne) posiada wypalana na parze izolacyjna płyta korkowa ISOCOR.

Do jej produkcji nie są stosowane żadne środki syntetyczne (dzięki temu produkt jest ekologiczny i nie oddziałuje szkodliwie na otoczenie).

Brak środków syntetycznych przy wytwarzaniu izolacyjnej płyty korkowej przyczynia się do zachowania fizycznych i mechanicznych właściwości w nieograniczonym przedziale czasowym.

Produkt jest łatwy w stosowaniu, odporny na wilgoć, oleje, kwasy i duże obciążenia oraz nie ulega samodegradacji.

W ofercie handlowej znajdują się płyty korkowe o następujących wymiarach:

- długość: 100 cm,
- szerokość: 50 cm,
- grubości: 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 150, 200, 300 mm.

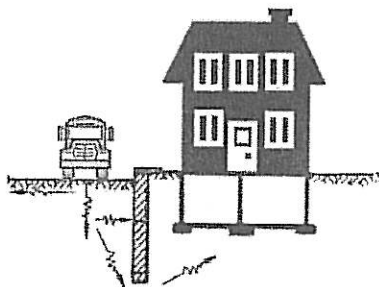
Do wykonania wibroizolacji należy przyjąć płyty o grubości 5 cm.

Izolacja pionową należy pokryć ławy i ściany fundamentowe występujące pod ścianą frontową i pod ścianami szczytowymi budynku - na całej ich długości.

### 3.2.2. Przegroda pionowa - zagłębiona w gruncie

W niektórych przypadkach wymagających redukcji drgań wystarczające jest wprowadzenie pionowej wibroizolacji zewnętrznych elementów konstrukcyjnych budynku - ale o skuteczności takiego rozwiązania decyduje w takim przypadku także możliwość wykonania pełnych zabezpieczeń już na etapie wznoszenia obiektu i prowadzenia robót budowlanych.

Ponieważ przedmiotowy budynek jest obiektem istniejącym i całkowite odcięcie ścian konstrukcyjnych od podłoża jest w takiej sytuacji bardzo kłopotliwe i zupełnie nieekonomiczne - celowe jest wprowadzenie dodatkowego zabezpieczenia na linii rozchodzenia się drgań z jezdni - w postaci przegrody przeciwdrganiowej umieszczonej w gruncie.



*Schemat zastosowania przegrody wibroizolacyjnej w gruncie  
(na podstawie miesięcznika IZOLACJE 10/2008)*

Projektuje się wykonanie takiej przegrody o szerokości  $b = 20$  cm przed frontem budynku, w pasie chodnika dla pieszych - bezpośrednio przy/wzdłuż istniejącego krawężnika jezdni (ul. Kościuszki).

Wykop pod przegrodę należy wykonać zgodnie z zasadami obowiązującymi przy wykopach wąsko przestrzennych i głębokich, z zachowaniem wszelkich zasad stanowiących o bezpieczeństwie:

- budynku mieszkalnego - istniejącego w odległości około 3,0-3,2 m od projektowanej przegrody,

- jezdni - istniejącej w ulicy Kościuszki, przy zapewnieniu jej ciągłego użytkowania
- instalacji poziomych - wg stanu posiadanej wiedzy linia wykopu przebiega wzdłuż instalacji wodociągowej i „przecina” instalację wodociągową w trzech miejscach (rys. nr 1)
- drzew rosnących w bezpośrednim rejonie prowadzenia robót (starodrzew), zwłaszcza ich systemu korzeniowego.

Głębokość wykopu przyjmuje się ok. 2,3 m (w żadnym wypadku nie mniej niż głębokość posadowienia fundamentu pod ścianą frontową budynku), przy czym wysokość samej przegrody  $H_{prz} = 2,0$  m (rys. nr 7).

Długość przegrody - równa całej długości budynku wzdłuż ściany frontowej, z przedłużeniem poza budynek na długość około 3,0 m z każdej strony (łącznie około 25m).

Wykonany i odpowiednio zabezpieczony wykop należy wypełnić materiałem tłumiącym drgania. Do zasypania wykopu (przegrody) należy użyć mieszaniny zasypowej wykonanej ze zmielonej, rozdrobnionej gumy (np. starych opon) i bitumów - które nie twardnieją po okresie dojrzewania i zachowują swoją elastyczność przez kolejne dziesiątki lat (np. powszechny Superflex 100S firmy Deiterman). Ponadto bitum jest odporny na kwasy i zasady od 2 pH do 12 pH.

Pokruszoną gumę miesza się z bitumem w stosunku 1:3 (tzn. na 3 części gumy stosuje się 1 część bitumu).

Po zmieszaniu bitumu z rozdrobnioną gumą przyjmuje on (po okresie około 3-ch dni) formę elastycznego żelu.

*Uwaga:*

*Rozdrobnioną gumę można alternatywnie zastąpić drobnym granulatem twardego styropianu lub piaskiem - co również skutecznie wytłumi drgania.*

*Mniejszą skuteczność będzie miało wypełnienie wykopu keramzytem, rozdrobnionym gruzem lub żużlem.*

*W przypadku wykonania zasypu z wykorzystaniem piasku lub granulatu styropianowego należy uzgodnić z projektantem granulację materiału.*

Przed wypełnieniem wykopu materiałem zasypowym należy osłonić fragmenty instalacji podziemnych przechodzące przez przegrodę - osłona powinna być odpowiednio sztywna i umożliwiać swobodny ruch rurociągów na ich długości, a także odporna na działanie materiału zasypowego.

Wykop należy wypełnić wibroizolacyjnym materiałem zasypowym do wysokości około 20-25 cm od poziomu powierzchni terenu. Pozostałą część należy uzupełnić warstwą stanowiącą podbudowę pod nawierzchnię chodnika (odpowiednio zagęszczoną), a następnie odtworzyć wszystkie rozebrane wcześniej nawierzchnie.

### **3.3. Zabezpieczenie budynku przed nierównomiernym osiadaniem**

Z uwagi na to, iż budynek posiada fundamenty zróżnicowane materiałowo (z cegły, oraz z kamienia), a także zróżnicowane co do głębokości posadowienia (ściany szczytowe posadowiono głębiej niż ściany podłużne) występuje „ściananie” się poszczególnych części budynku i ich nierównomierne osiadanie.



*fot.4 - Odkrywka fundamentowa w płn-wsch. narożniku budynku -  
- w widoku od strony płn. ściany szczytowej*



*fot.5 - Odkrywka fundamentowa w płn-wsch. narożniku budynku -  
- widok od strony podwórza*



*fot.6 - Odkrywka fundamentowa w płn-wsch. narożniku budynku -  
- widok od strony podwórza*

W związku z powyższym zaprojektowano wykonanie (od zewnątrz) dodatkowej mini-ścianki i opaski żelbetowej (wieńca obwodowego) wokół fundamentów istniejących, która usztywni konstrukcję budynku w poziomie posadowienia.

Wykonując konstrukcję „obręczową” wokół fundamentów budynku poszerza się jednocześnie powierzchnię podstawy (podeszwy) ław istniejących, co bardzo korzystnie poprawia warunki posadowienia i znacznie zwiększa nośność starych fundamentów.



Ściankę i wieniec opaskowy wykonać w konstrukcji żelbetowej B25, W6, F100, zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym Nr 5.

Zbrojenie ścianki oraz zbrojenie podłużne wieńców - z prętów #10 i #12 ze stali zbrojonej A-III (BSt500S). Strzemiona - Ø6 ze stali gładkiej (St0S). - - -

### **3.4. Izolacja przeciwwilgociowa ław i ścian fundamentowych**

Budynek (wykonany prawdopodobnie w latach 1900-1910) wykonano bez izolacji przeciwwilgociowej.

Przy pracach remontowych prowadzonych w obszarze części zagłębionej budynku, występuje konieczność odkopania fundamentów, a zatem pojawiają się warunki sprzyjające wykonaniu izolacji przeciwwilgociowych, zabezpieczających budynek przed podciąganiem wody z podłoża gruntowego.

Zaprojektowano izolację pionową - powłokową, bitumiczną, nanoszoną bezpośrednio na podłoże przez malowanie powierzchni, oraz izolację poziomą, odcinającą kondygnację mieszkalną od niższych partii - poprzez wykonanie iniekcji.

#### **3.4.1. Izolacja pionowa fundamentów i ścian fundamentowych**

Ponieważ na tym etapie prac remontowych nie jest przewidziane docieplanie ścian zewnętrznych budynku (a docieplanie elewacji frontowej nie jest w ogóle zalecane z powodu jej walorów dekoracyjnych), to przed wykonaniem pionowej izolacji bitumicznej należy wykonać:

- 1) izolację poziomą ścian zewnętrznych metodą iniekcji (pkt.3.4.2)
- 2) mineralną izolację pionową (uszczelnienie) ścian w pasie cokołowym, z jej zagłębieniem pod poziom terenu na ok. 20-25 cm.

Przeźnięcie izolacji poniżej poziomu terenu pozwoli utworzyć właściwe podłoże dla prawidłowego wyprowadzenia do poziomu terenu projektowanej izolacji bitumicznej.

W obszarze zagłębionym projektuje się zabezpieczenie przeciwwilgociowe ścian w postaci grubowarstwowej masy bitumicznej modyfikowanej tworzywem sztucznym (KMB).

*Przykładowo w projekcie posłużono się materiałami i środkami systemu BOTAMENT® (BaumitBayosan®). Dopuszcza się stosowanie systemów równoważnych i materiałów o parametrach technicznych nie gorszych od przyjętych przykładowo, przy czym oceny stopnia równoważności dokonuje projektant.*

Projektowaną pionową izolację ścian piwnicznych i fundamentowych należy wykonać po wcześniejszym wykonaniu izolacji mineralnej w strefie cokołowej.

#### Prace wstępne

Przed przystąpieniem do właściwych prac izolacyjnych należy wykonać prace rozbiórkowe i przygotowawcze:

- rozebrać istniejące nawierzchnie utwardzone w miejscu prowadzenia robót
- skuć tynk w obszarze cokołów
- rozebrać betonowe schodki zewnętrzne (przed frontowym i tylnym wejściem do budynku)
- zabezpieczyć ściany wykopu na czas wykonywania robót.

#### Uwaga:

*W przypadku istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu, przebiegającego w rejonie budynku - wykopy tymczasowe, odsłaniające ściany fundamentowe w pobliżu instalacji podziemnych należy wykonać ręcznie, zachowując przy tym szczególną ostrożność.*



### Towarzyszające roboty instalacyjne

Pozostałości nieczynnych instalacji podziemnych, przechodzących przez izolowane ściany zewnętrzne należy usunąć, a przepusty trwale i szczelnie wypełnić przy zastosowaniu uszczelniających kołnierzy ochronnych (lub odpowiednich preparatów występujących w systemie przyjętych izolacji).

### Przygotowanie podłoża

Warunkiem koniecznym prawidłowego wykonania izolacji powłokowej z mas bitumicznych jest uzyskanie podłoża jednorodnego, wysoce nośnego i równego, dlatego po odsłonięciu ścian murowanych należy prawidłowo przygotować podłoże pod izolację.

Oczyszczone podłoże musi być niezmrożone i czyste (wolne od kurzu, oleju, smoły, tłuszczu lub farby, oraz innych szkodliwych zanieczyszczeń).

Istniejące uszczelnienia i malarskie powłoki bitumiczne nadają się jako podłoże, o ile wykazują wystarczającą wytrzymałość do przyjęcia nowej warstwy uszczelniającej. W przeciwnym razie powłoki istniejące należy z podłoża usunąć.

W celu właściwego przygotowania podłoża należy:

- wykonać mechaniczne oczyszczenie muru - ręczne szczotką stalową, młotkowato, a w razie dobrego stanu technicznego - sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie
- zmurszałe i osłabione fugi (zaprawę w spoinach muru) należy oczyścić na głębokość około 2 cm, usunąć z nich luźne fragmenty i zanieczyszczenia
- jeśli mur wykazuje duże nierówności, czy też ubytki wielkości od 0,5-5,0 cm, wówczas należy je wyrównać zaprawą cementowo- piaskową (3:1) lub szpachlą kompensującą skurcz, najlepiej nieprzepuszczającą wody
- ubytki lub rysy o rozwarości poniżej 0,5 cm należy zamknąć poprzez szpachlowanie wypełniające.

Oczyszczone podłoże musi być także wytrzymałe, wolne od raków, rozwartych rys i zadziórów. Należy zbić luźne fragmenty tynków, wystające resztki zaprawy a krawędzie odsadzek fundamentowych oczyścić z gruzu i ziemi. Wystające części fundamentów należy potraktować ze szczególną pieczołowitością - mleczko cementowe, resztki zaprawy i inne części obniżające przyczepność należy usunąć z całej powierzchni za pomocą odpowiednich narzędzi.

Jeżeli po odsłonięciu ściany okaże się, że mur wymaga zabiegów remontowych o charakterze wzmocnień strukturalnych - należy je wykonać przed realizacją zabezpieczeń izolacyjnych. Zniszczone korozyjnie elementy należy wykuć ze ściany, następnie uzupełnić ubytki cegłą ceramiczną pełną o właściwościach zbliżonych do elementów pierwotnie wbudowanych w mur.

Po rozeznaniu rzeczywistego zawilgocenia odsłoniętych ścian należy rozważyć ewentualną potrzebę wstępnego ich osuszenia.

Podłoże przygotowane do ułożenia izolacji może być suche lub lekko wilgotne, lecz chłonne (wilgotne podłoże wydłuża czas twardnienia).

Suchy gruz budowlany pozyskany w czasie przygotowywania podłoża należy natychmiast usunąć, aby pod wpływem wilgoci nie doszło do wtórnego przedostania się szkodliwych związków do gruntu, a następnie wraz z wodą gruntową - do remontowanych murów ściennych.

### Gruntowanie podłoża

Przed rozpoczęciem nakładania powłok izolacyjnych KMB należy podłoże zagruntować.

W przypadku podłoża wymagającego wzmocnienia (np. podłoże łuszczące się, porowate) należy zastosować materiał o właściwościach wzmacniających (w ramach stosowanego systemu i producenta).

Do nanoszenia materiału izolacji właściwej można przystąpić po całkowitym wyschnięciu powłoki gruntującej.

### Izolacja pionowa właściwa

Projektuje się izolację pionową zewnętrznych ścian fundamentowych do wykonania z bitumicznej izolacji grubowarstwowej typu KMB w wersji ciężkiej, wprowadzając system izolacji pionowych oparty na rozwiązaniach jednej firmy.

Wersję ciężką izolacji przyjmuje się z uwagi na brak włączenia budynku do sieci kanalizacji deszczowej i odprowadzanie wód opadowych z dachu na przyległy przy budynku teren, a przy tym brak drenażu opaskowego wokół budynku - co może powodować możliwość czasowego występowania parcia czynnego wody na ściany budynku.

Izolację pionową ścian od strony zewnętrznej należy wykonać na pełnej wysokości ścian fundamentowych, tj. do spodu fundamentu (do poziomu posadowienia).

Zaleca się zastosowanie materiałów 2- komponentowych, które charakteryzują się znacznie krótszym czasem wysychania.

Izolację należy nanieść na zagruntowane podłoże w 2-ch etapach roboczych, tak, by minimalna grubość suchej pozostałości masy bitumicznej (tj. po całkowitym wyschnięciu i odparowaniu rozpuszczalników) wynosiła dokładnie tyle, ile podaje w karcie technicznej producent przyjętego materiału (zazwyczaj około 2-3 mm).

Dopuszcza się ewentualne wahania grubości warstwy, ale w żadnym miejscu nie wolno zejść poniżej przepisowej minimalnej grubości warstwy suchej. W tym celu producent ma obowiązek podać wymaganą grubość warstwy nakładanej w stanie świeżym. W żadnym miejscu grubość ta nie może być przekroczona o ponad 100% w stosunku do grubości normowej.

Pierwsza warstwa nakładana jest w celu zamknięcia wszystkich pustek w podłożu (np. niedokładne wypełnienie fugi w murze, raki w betonie, itp.), natomiast właściwą izolację stanowi warstwa druga.

Drugi proces roboczy powinien być przeprowadzony najszybciej jak to możliwe, tak by nie doprowadzić do uszkodzenia warstwy położonej w pierwszym procesie roboczym.

Pomiędzy warstwami należy zatopić wkładkę wzmacniającą - np. z siatki z włókna szklanego o gramaturze 110-140 g/m<sup>2</sup>.

Masy KMB powinny nakładać się na wykonane wcześniej (na głębokości około 20-25 cm pod poziomem terenu) uszczelnienia z mineralnej zaprawy elastycznej (szlamowej) w pasie cokołowym. Czarna izolacja nie powinna być widoczna ponad powierzchnią gruntu

Podczas wykonywania prac należy starannie uszczelnić wszystkie przejścia instalacji przez ściany zewnętrzne, przy zastosowaniu uszczelniających kołnierzy ochronnych (lub stosownych preparatów występujących w systemie przyjętych izolacji).

#### Ochrona wykonanej pionowej izolacji zewnętrznej

Wykonaną izolację bitumiczną - ale dopiero po jej całkowitym wyschnięciu - należy ochronić przed uszkodzeniem.

Ławy i ściany fundamentowe występujące pod ścianą frontową oraz pod ścianami szczytowymi budynku - należy obłożyć w części podziemnej płytami izolacji przeciwdrganiowej (wg pktu 3.2.1) na całej ich długości.

W celu ochrony przed tworzeniem się osadów i przecięciem przez ostre kamienie, płyty wibroizolacyjne (szczególnie elastomer) należy przed zasypaniem wykopu przykryć geowłókniną.

Ławy i ściany fundamentowe występujące pod ścianami od strony podwórza należy ochronić warstwą styropianu XPS gr. 4 cm.

Płyty faliste i jednowarstwowe folie wytłaczane (pęcherzykowe) nie nadają się do ochrony wykonanej izolacji w czasie zasypywania wykopu.

#### Prace odtworzeniowe

Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem pionowej izolacji zewnętrznej, wraz z warstwą ochronną odpowiednio ze styropianu ekstrudowanego lub płyt wibroizolacyjnych - wykop przy budynku należy zasypać. Grunt zasypowy należy narzucać ostrożnie i ubijać cienkimi warstwami.

Ze szczególną ostrożnością należy wykonywać te prace w rejonie odcinków instalacji zewnętrznych, przebiegających w bezpośrednim sąsiedztwie budynku.

Odtworzyć schodki betonowe przed wejściem frontowym do budynku oraz od strony podwórza (schody na gruncie):

- w czasie prowadzenia prac związanych z izolacją ścian zewnętrznych budynku należy schody rozebrać a następnie odtworzyć; odtworzenie schodów wykonać po położeniu i ochronie izolacji pionowej na ścianach w obszarze docelowo zakrytym przez schody;
- przy odtwarzaniu schodów zachować geometrię stopni istniejących z pomniejszeniem na wykonanie okładziny zewnętrznej; grubość płyty schodów: 15cm; schody wykonać z betonu C20/25 [B25], W6, F100 na podłożu z chudego betonu grub. 10 cm
- izolację mineralną strefy cokołowej schodów i podestu dolnego (przed wejściem do pomieszczeń piwnic) wyprowadzić 50-80 cm ponad poziom płyty podestu
- stopnie wykończyć poprzez wykonanie zewnętrznej okładziny z płytek gresowych antypoślizgowych w kolorze szarym.

Ponownie ułożyć rozebrane nawierzchnie, jednocześnie reprofilując teren wokół budynku ze spadkami w kierunku od ścian zewnętrznych.

Usunąć z terenu budowy pozostałe materiały rozbiórkowe oraz nadwyżkę gruntu z wykopów.

### 3.4.2. Izolacja pozioma ław i ścian fundamentowych

Wykonanie izolacji poziomej w ścianie w sytuacji gdy budynek jest już wzniesiony wymaga bardzo dużego nakładu pracy, kosztów i specjalistycznego sprzętu (metoda podcinania ścian, wbijania blach czy iniekcji ciśnieniowej itp).

Użycie specjalnego środka iniekcyjnego - penetrującego, pozwala wykonać skuteczną i trwałą izolację takiego muru w znacznie prostszy sposób.

Przeciwko wilgoci kapilarnie podciąganej przez istniejące mury ścian zewnętrznych budynku zaprojektowano poziomą izolację (tzw. izolację wtórną) ścian zewnętrznych.

Należy wykonać iniekcyjną izolację poziomą zachowując przyjęty system izolacji (jednego producenta).

Izolację iniekcyjną należy wykonać przed przystąpieniem do robót związanych z izolacją pionową (tj. izolacją pasa cokołowego - etap I, izolacją właściwą ław i ścian fundamentowych - etap II).

W przypadku przyjęcia systemu BOTAMENT<sup>®</sup> należy użyć środka iniekcyjnego o nazwie MS 10.

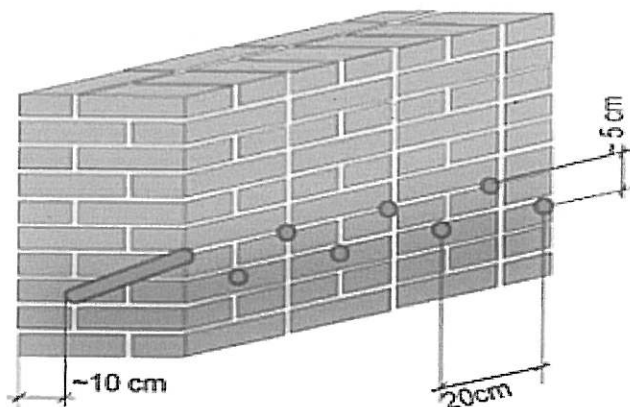
Wykonanie iniekcji muru prowadzić przy całkowitym stopniu przesiąknięcia wilgocią nie większym niż 70%.

#### Przygotowanie podłoża

Metoda nie wymaga uprzedniego osuszania ścian.

Uszkodzone spoiny muru należy wybrać na głębokość min. 2cm, a następnie uzupełnić zaprawą (np. BOTAMENT<sup>®</sup> MS 20).

#### Wykonanie iniekcji (grawitacyjnej)



Otwory iniekcyjne nawiercać w ścianach zewnętrznych budynku:

- na wysokości około 10-25 cm nad poziomem terenu
- o średnicy w przedziale 20-24 mm
- w rozstawie min. 10 cm
- pod kątem do poziomu 30-45° w dół
- z zakończeniem w odległości około 5-10 cm przed krawędzią muru ściany (długość wiertła należy dobrać tak, by było one krótsze niż grubość ściany o mniej-więcej 10 cm).



Łańcuch otworów musi przecinać min. 2 spoiny poziome, zatem w przypadku iniekcji dwurzędowej odstęp między rzędami nawicertów nie mogą przekraczać 8 cm. Zazwyczaj drugi rząd otworów wykonuje się 5 cm nad/pod pierwszym i z 1cm przesunięciem w poziomie. Minimalna liczba otworów wynosi na ogół 10/ metr bieżący ściany.

Następnie należy oczyścić nawiercone otwory z pyłu za pomocą suchego i niezaolejowanego, sprężonego powietrza. Należy zachować takie odstęp między otworami, aby uzyskać ciągłość iniekcji w całym przekroju muru.

W przypadku muru suchego nawiercone otwory iniekcyjne należy zwilżyć wodą wapienną. W przypadku występowania w murze szczelin lub niewypełnionych spoin należy je wypełnić za pośrednictwem otworów środkiem o nazwie BOTAMENT® MS5.

Przygotowanie substancji do przeprowadzenia iniekcji powinno przebiegać ściśle według wskazań jej producenta.

Środek iniektujący wprowadzać w otwory w postaci nierozcieńczonej do momentu nasycenia muru. Po wykonaniu prac otwory wypełnić BOTAMENT® MS 5.

Środek po umieszczeniu w otworach (nie jest włączany ciśnieniowo) samoistnie penetruje ścianę nawet do 20 cm wokół otworu i w obecności wilgoci zawartej w murze tworzy nieprzekraczalną dla wody barierę.

W przypadku iniekcji niskociśnieniowej (do 15 bar) - postępować zgodnie z technologią wybranego systemu izolacji.

Ewentualne wycieki środka iniekcyjnego należy zmywać po zakończeniu prac (np. przy pomocy wody).

Zainiektowany mur należy pozostawić na okres 2-3 tygodni w postaci nieosłoniętej, aby umożliwić odparowanie zawartej w murze wilgoci.

### **3.5. Izolacja przeciwwilgociowa posadzek wykonanych bezpośrednio na gruncie**

Budynek nie posiada podpiwniczenia, zatem wszystkie posadzki i podłogi w mieszkaniach i na korytarzu wewnętrznej klatki schodowej wykonane są bezpośrednio na gruncie:

- w mieszkaniach występują wentylowane podłogi drewniane na legarach
- w przedsionku wejściowym od strony podwórza występuje posadzka z elementów ceramicznych układanych na płask bezpośrednio na gruncie.

Zgodnie ze sztuką budowlaną istniejące podłogi należy rozebrać i wykonać na nowo zachowując następujący układ nowych warstw (od spodu):

- chudy beton na istniejącej podsypce piaskowej
- izolacja przeciwwilgociowa (najlepiej powłokowa, bezstykowa)
- izolacja termiczna ze styropianu (grub. 8-10 cm)
- podkład betonowy pod posadzkę (grub. min. 4 cm, może być na folii)
- warstwa wykończenia wierzchniego (płytki, panele, wykładzina).

### 3.6. Naprawy konstrukcji murowych (ściany, murowany detal ścienny, murowane ławy fundamentowe)

Po wykonaniu zabezpieczeń w obszarze zagłębionej części budynku można będzie przystąpić do naprawy uszkodzeń ujawnionych w części nadziemnej.

Projektuje się naprawę uszkodzeń poprzez:

- uzupełnienie (wmurowanie) cegieł (lub fragmentów cegieł) w miejscach istniejących ubytków
- wykucie fragmentów skorodowanych (złusowanych) i uzupełnienie ubytków
- lokalne przemurowanie partii murowych wokół wskazanych pęknięć
- zszycie pęknięć poprzez osadzenie prętów stalowych w spoinach poziomych
- wypełnienie drobniejszych szczelin zaczynem cementowym
- lokalne wzmocnienie miejsc wskazanych (np. partie nadproży okiennych) siatką z włókna szklanego, naklejaną na mur w układzie diagonalnym.

Prace w zakresie naprawy uszkodzeń ściennych muszą być prowadzone przy zachowaniu wszystkich istniejących, ozdobnych detali architektonicznych, obecnie występujących na elewacji frontowej budynku.

#### Wytyczne naprawy murowanych konstrukcji ściennych

Naprawę pęknięć i zarysowań należy wykonać wg następujących wskazań:

##### 1. pęknięcia i zarysowania murów:

- przed przystąpieniem do czynności naprawczych należy zdiagnozować rysę - czy narusza ona strukturę muru, czy też przebiega wyłącznie w grubości wyprawy tynkarskiej; w tym celu należy skuć tynk w obszarze pęknięć i dokonać właściwej oceny
- po miejscowym odbiciu tynku zewnętrznego. naprawiane zarysowania i pęknięcia muru należy oczyścić wraz z poszerzeniem krawędzi linii zarysowań (które w przekroju powinny przypominać trapez)
- rysy o rozwarości do 4 mm, zwłaszcza jeśli przebiegają wzdłuż spoin przy nieuszkodzonych ceglach, należy wypełnić zaprawą cementowo-wapienną, zaczynem cementowym (lub - jeśli to możliwe - środkami na bazie żywic epoksydowych, stosując zastrzyki za pomocą specjalnych przyrządów)
- w obszarze pęknięć szerszych i głębszych należy:
  - usunąć w murze spoiny poziome na głębokość około 5-10 cm i po dokładnym oczyszczeniu i należywym zwilżeniu częściowo wypełnić zaprawą cementowo-wapienną;
  - następnie osadzić w spoinach przy użyciu zaprawy szybkowiążącej (np. typu CX) pręty podłużne #4,5(6) ze stali żebrowanej (tzw. „zszywki”), z zachowaniem właściwej otuliny od lica zewnętrznego ściany

*Uwaga:*

*Skuteczność napraw zwiększa się przy zastosowaniu prętów zszywających o konstrukcji spiralnej (np. HELIFIX)*



- końce prętów należy zagiąć w celu ich głębszego osadzenia w murze
- każdą bruzdę wykończyć od zewnątrz zaprawą cementowo- wapienną z dodatkiem włókien polipropylenowych
- mur uszkodzony w stopniu gdy poluzowane są cegły tworzące jego strukturę należy przemurować
  - w celu przemurowania fragmentu ściany należy rozebrać mur z obu stron pęknięcia na szerokość nie mniejszą niż 1 cegła i na głębokość nie mniejszą niż 1/2 cegły z wykonaniem strzępi co najmniej w co 4-ej warstwie; wskazane są również strzępia poprzeczne z wpuszczeniem części cegieł głębiej w mur od pozostałych
  - murowanie wykonać z tych samych cegieł (jeśli to możliwe), lub z cegieł rozbiórkowych pochodzących z tego samego okresu co przedmiotowy budynek
  - przy naprawie muru polegającej na przemurowaniu uszkodzeń należy zwrócić szczególną uwagę na to, by stosowane cegły nie były porażone biologicznie (grzyby, pleśnie, nalot glonowy, mech)

## 2. murowane detale ozdobne i gzymsy:

- uzupełnić ubytki i odtworzyć pierwotny kształt elementów używając do naprawy cegły o parametrach zbliżonych do cegieł pierwotnie wbudowanych (np. rozbiórkowych)
- przemurowania wykonać zachowując pierwotny układ cegieł
- brakujące fragmenty murować na zaprawie cem.- wapiennej marki nie wyższej niż 30
- stosować uzupełnienia z cegieł po ich dokładnym oczyszczeniu i nawilżeniu
- należy zwrócić szczególną uwagę na to, by stosowane cegły nie były porażone biologicznie (grzyby, pleśnie, nalot glonowy, mech)

## 3. powierzchniowa naprawa cegieł:

- osłabione, osypujące się cegły powyżej 30% osłabienia materiału należy wymienić na nowe; pozostałe materiały przy mniejszych stopniu dezintegracji materiału należy wzmocnić preparatem np. StoPrim Grundex, zmieszany w stosunku 1:1 ze Sto Prim Divers/ Opthogrunť AquaForte
- miejsca, gdzie cegła wykazuje zielone naloty biologiczne należy zdezynfekować preparatem StoPrim Fungal/Optogrunť Fungith; dotyczy to zwłaszcza partii przycokołowych – przyjęto około 5% powierzchni.
- Jako tynk szczepny na zakonserwowane podłoże ceglane należy narzucić zaprawę Trass Vorspritzmortel/ Opthosan HSB (zaprawa trasowa do wstępnej obrzutki, po związaniu jest w pełni przesiąkliwa i zawiera spoiwa odporne na obecność soli). Warstwę należy zarzucić w formie tzw. obrzutki brodawkowej – pozostawiając prześwity w narzuconej powierzchni. Warstwa grubości - maksymalnie ok. 5 mm.

*Uwaga:*

*Nie jest możliwa właściwa ocena stanu technicznego cegieł znajdujących pod tynkiem bez całkowitego skucia tynków zewnętrznych.*

W związku z powyższym na etapie projektowania remontu struktury murej przyjęto:

- 2,0% cegieł do wymiany,
- 10% cegieł do wzmocnienia powierzchniowego.

*Po przystąpieniu do prac zaleca się wykonanie testowego badania stanu cegieł wmurowanych w ściany zewnętrzne budynku - poprzez lokalne odbicie tynku w miejscach budzących wątpliwości co do ich stanu technicznego, a następnie przedstawienie projektantowi do oceny.*

*W skrajnym przypadku może się okazać, iż na całej powierzchni ścian wystąpią cegły osłabione - należy wówczas przyjąć rozpięcie na murze siatki Ledóchowskiego (na całej powierzchni elewacji) i na niej wykonać obrzutkę wzmacniającą.*

4. Niniejsze opracowanie obejmuje naprawy strukturalnych uszkodzeń murów i nie obejmuje remontu elementów wystroju elewacji, tj. czyszczenia i naprawy detalu tynkowanego, tynkowanych opasek okiennych, konserwacji, reprofilacji i uzupełniania ubytków tynków zewnętrznych, uzupełniania elementów brakujących w strukturze tynków oraz ich szpachlowania w celu uzyskania gładkiej powierzchni.

#### 4. Uwagi pozostałe

1. Możliwe jest zastosowanie do wykonania izolacji ścian produktów innych marek, pod warunkiem gwarancji uzyskania równoważnych parametrów technicznych. Przyjęte do realizacji systemy i materiały nie mogą parametrami technicznymi i użytkowymi odbiegać od przyjętych w projekcie.
2. Prace remontowe należy prowadzić przy zachowaniu jak najmniejszej uciążliwości dla mieszkańców budynku.
3. Stosować materiały budowlane posiadające odpowiednie aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty dopuszczenia do stosowania w obiektach mieszkalnych.
4. Roboty prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano- montażowych, pracy przy robotach ziemnych i wykopach, zabezpieczenia przechodniów, zabezpieczenia placu budowy przed dostępem osób postronnych.
5. W przypadku stwierdzenia w trakcie prowadzenia robót rozbieżności w zakresie stanu istniejącego ze stanem projektowanym – należy skonsultować się z autorem opracowania.
6. Ewentualne zmiany w projekcie na wniosek wykonawcy (lub inwestora) są możliwe wyłącznie po ich zaakceptowaniu przez projektanta, i pod warunkiem, że nie zmieniają kształtu projektu w świetle uzyskanej decyzji o pozwoleniu na prowadzenie robót budowlanych (jeśli jest wymagana).

Projektant

mgr inż. Dorota Bułka

Szczecin, grudzień 2011

mgr inż. Dorota Bułka

uprawnienia

konstrukcyjno-budowlane bez ograniczeń  
- do sporządzania projektów: 203/Sz/90  
- do kierowania, nadzorowania  
i kontrolowania budowy i robót: 53/Sz/92

## ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ

## ARKUSZ NR 1

DLA RYSUNKU nr 5 - WZMOCNIENIE FUNDAMENTÓW POD ŚC. ZEWNĘTRZNYMI

NR PRĘTA	ŚREDNICA	DŁUGOŚĆ	ILOŚĆ	DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]				
				St0 (A-0)		34GS (A-III)		
				Ø6	Ø16	#10	#12	#14
1	# 12	77,20	6				463,20	
2	Ø6	0,98	330	323,40				
3	# 10	0,95	270			256,50		
4	# 10	77,20	3			231,60		
5	# 10	0,95	140			133,00		
6	# 12	77,20	3				231,60	
7	# 10	1,20	140			168,00		
8	# 10	77,20	3			231,60		
kotwy	Ø16	0,27	580		156,60			
DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]				323,40	156,60	1020,70	694,80	0,00
MASA JEDNOSTKOWA [kg/m]				0,222	1,58	0,617	0,888	1,21
MASA ŁĄCZNA [kg]				71,79	247,43	629,77	616,98	0,00
MASA RAZEM [kg]				319,2		1 246,8		
MASA OGÓŁEM [kg]				1 566,0				

0,95

DŁUGOŚĆ ŚREDNIA PRĘTÓW