

ZAŁĄCZNIK nr 9 do SINZ

ZAD-1

Egz. 2

**OPINIA TECHNICZNA**  
**DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWANIA**  
**BUDYNKÓW MIESZKALNYCH**  
**PRZY UL. WOJSKA POLSKIEGO 2b i 2c W BYDGOSZCZY**

Zleceniodawca:

Administracja Domów Mieszkalnych  
„ADM” Spółka z o.o.  
Bydgoszcz, ul. Śniadeckich 1

(Umowa nr 24/N/ZRI/2014)

AUTOR OPRACOWANIA	DATA	AKCEPTACJA
Mgr inż. <b>Zbigniew Woziwodzki</b> <i>upr. budowlane UAN-KZ-7210/164/88</i> <i>upr. geologiczne MOSZ.Nil. VII-1242</i>	2014.12.12	<i>Zbigniew Woziwodzki</i>

## SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	1
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU .....	1
3. LOKALIZACJA I OPIS TERENU .....	2
4. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BUDYNKÓW .....	2
5. ROZPOZNANIE WARUNKÓW POSADOWIENIA BUDYNKÓW .....	3
6. OPIS I PRZYCZYNY USZKODZEŃ KONSTR. BUDYNKÓW (stan w maju 2014 r.).....	4
7. WYNIKI MONITOROWANIA STANU BUDYNKU (w okresie maj-grudzień 2014 r.).....	5
7.1. Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.....	6
7.2. Wyniki monitorowania stanu budynków w okresie czerwiec-grudzień 2014 r.....	7
8. OPIS I OCENA STANU TECHN. GŁÓWNYCH ELEMENTÓW BUDYNKÓW .....	7
8.1. Fundamenty (ściany piwnic).....	8
8.2. Ściany nadziemia .....	8
8.3. Stropy .....	8
8.4. Wieżba i pokrycia dachowe .....	8
8.5. Schody .....	8
8.6. Elementy wykończenia budynku.....	8
9. GLOBALNA OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKÓW .....	9
10. ZALECENIA DOTYCZĄCE SANACJI STANU BUDYNKÓW .....	10
10.1. Fundamenty (ściany piwnic).....	10
10.2. Ściany nadziemia .....	10
10.3. Stropy .....	10
10.4. Wieżba i pokrycia dachowe .....	10
10.5. Schody .....	10
10.6. Elementy wykończenia budynku.....	10
11. WNIOSKI KOŃCOWE .....	11

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Nr 1. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.
- Nr 2. Rozmieszczenie otworów wiertniczych i odkrywek badawczych.
- Nr 3. Przekrój geotechniczny I-I, 1:50/250.
- Nr 4. Odkrywka fundamentowa, 1:50.
- Nr 5. Wyniki pomiarów drgań przenoszonych na budynki wg [8].

## 1. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie dotyczy dwóch przyległych szczytami do siebie budynków mieszkalnych usytuowanych przy ul. Wojska Polskiego 2b i 2c w Bydgoszczy (załącznik 1, fot. 1 i 2), zarządzanych przez Administrację Domów Miejskich „ADM” Spółkę z o.o. z siedzibą w Bydgoszczy, na zlecenie której zostało wykonane (umowa nr 24/N/ZRI/2014).

Celem opracowania jest sporządzenie opinii technicznej dotyczącej bezpieczeństwa użytkowania budynków mieszkalnych, z udokumentowaniem stanu obiektu w trakcie realizacji robót fundamentowych na budowie galerii handlowej oraz po ich zakończeniu. Swym zakresem szczegółowym opracowanie obejmuje:

- inwentaryzację opisową i fotograficzną uszkodzeń budynków,
- przedstawienie wyników monitorowania stanu technicznego budynków w okresie realizacji robót fundamentowych budowanej w pobliżu galerii handlowej,
- rozpoznanie warunków posadowienia i fundamentowania budynków,
- ocenę stanu technicznego głównych elementów konstrukcji i wykończenia z oszacowaniem stopnia zużycia budynków,
- globalną ocenę stanu technicznego budynków i bezpieczeństwa ich użytkowania,
- wskazanie zakresu koniecznych prac remontowych z oceną ich opłacalności.

## 2. Materiały wykorzystane w opracowaniu

- [1] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [2] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- [3] PN-85/B-02170. Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.
- [4] Ciesielski R., Kawecki J., Maciąg E.: Ocena wpływu wibracji na budowlę i ludzi w budynkach (diagnostyka dynamiczna). Wydawnictwo ITB, Warszawa 1993.
- [5] Instrukcja ITB nr 303. Ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa.
- [6] Hajdasz H.: Sposoby ustalania zużycia technicznego budynków i budowli (wyd. II). Katowice 1992.
- [7] Protokoły nr 203/2010 i 204/2010 z okresowych przeglądów stanu technicznego budynków przy ul. Wojska Polskiego 2b i 2c w Bydgoszczy sporządzone przez Marka Matejskiego.
- [8] Wyniki badań oddziaływania wibracji na budowlę na budynki przy ul. Wojska Polskiego 2 wykonane w maju 2014 r. przez Spółkę „Metris” (przekazane Administracji Domów Mieszkalnych „ADM” Sp. z o.o. w Bydgoszczy przez kierownictwo budowy galerii).
- [9] Wizje lokalne terenu, badania geotechniczne posadowienia budynku, badania i monitorowanie stanu konstrukcji budynku wykonane w okresie maj-grudzień 2014 r.

### 3. Lokalizacja i opis terenu

Budynki w zabudowie quasi bliźniaczej (stykają się ścianami szczytowymi, załącznik 1, fot. 1 i 2) znajdują się w centralnej części Bydgoszczy, w dzielnicy Wzgórze Wolności, przy ulicy Wojska Polskiego 2, stanowiącą główną arterię komunikacyjną górnego tarasu miasta na osi wschód-zachód. Ulica o dwóch pasach ruchu drogowego (o dużym natężeniu), rozdzielonych torami tramwajowymi, oddalona jest od budynku o ok. 7 m. Od strony wschodniej przy ścianie szczytowej budynku Wojska Polskiego 2c postawiono parterowy pawilon handlowy.

Powierzchnia terenu jest płaska. Powierzchnia terenu przy budynku od strony ul. Wojska Polskiego pełni funkcję ciągów pieszych (chodniki) i jest utwardzona asfaltem oraz tuż przy budynku betonem. Od strony podwórza (południowej) jest nieutwardzona, przed wejściem do budynku tworzą się duże zastoiska wody opadowej. W podwórzu występują tzw. zabudowania typu inwentarskiego (obecnie jako komórki lokatorskie). W pasie pomiędzy budynkiem a ulicą rosną drzewa.

### 4. Charakterystyka techniczna budynków

Obydwa budynki mieszkalne zostały wzniesione ok. 100 lat temu na początku XX (wg [6] budynek 2b w 1906 r., budynek 2c kilka lat później, w 1912 r.). Budynki posiadają po dwie kondygnacje użytkowe (parter i piętro) i poddasza nieużytkowe. Poddasze budynku 2b w części szczytowej zachodniej zostało zaadaptowane na funkcje mieszkalne. Budynek 2c jest częściowo podpiwniczony, natomiast budynek 2b niepodpiwniczony (pod podłogą parteru pozostawiono przestrzeń otwartą o wysokości ok. 1,2 m, obecnie na znacznej polaci zasypaną).

Powierzchnia zabudowy budynku 2b wynosi wg [7] 177 m<sup>2</sup>, użytkowa 275 m<sup>2</sup>, natomiast budynku 2c odpowiednio 215 i 292 m<sup>2</sup>.

Konstrukcja obu budynku jest tradycyjna, murowana z cegły wapienno-piaskowej na zaprawie wapiennej (grubość ścian zróżnicowana: osłonowych 0,38 m i 0,51 m, wewnętrznych 0,25 m). Ściany piwnic murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (budynku 2b gr. 0,38 m, budynku 2c grubości 0,51 m). Nadproża murowane z cegły, budynku 2c z cegły ceramicznej. Układ konstrukcyjny ścian nośnych podłużny. Brak konstrukcyjnych zwieńczeń ścian zewnętrznych. Stropy budynku 2b belkowe drewniane ankrowane (klamrowane) na ścianach zewnętrznych (lokalnie nad klatką schodową strop Kleina), natomiast budynku 2c nad piwnicą typu Kleina, pozostałe nad parterem i piętrem belkowe drewniane (prawdopodobnie z polepą na ślepym pułapie) i tynkiem na trzcinie, także ankrowane na ścianach zewnętrznych. Schody budynku 2b

dwubiegowe o konstrukcji drewnianej, budynku 2c jednobiegowe (przyległa w parterze do przejazdu bramowego), także o konstrukcji drewnianej. Konstrukcja więźby dachowej drewniana.

Wody opadowe z dachu odprowadzane są rurami spustowymi na przyległy teren, przy budynku 2b od strony podwórza tworzy się zastój wody. Budynki wyposażone są w instalację wod-kan, elektryczną i gazową.

## 5. Rozpoznanie warunków posadowienia budynków

Dla rozpoznania warunków geotechnicznych posadowienia obu budynków w czerwcu 2014 r. wykonano:

- trzy otwory o średnicy 90 mm, nierurowane, wiercone z poziomu terenu do głębokości 4,5 m,
- jedną odkrywkę fundamentową na styku budynków od strony podwórza.

Podczas wierceń prowadzono rozpoznanie makroskopowe występujących gruntów oraz kontrolowano stan ich zagęszczenia sondą dynamiczną typu lekkiego (DPLA).

Usytuowanie miejsc badawczych wg załącznika 1, natomiast wyniki wierceń (przekrój geotechniczny) i odkrywki fundamentów przedstawiono odpowiednio w załącznikach 3 i 4.

W budowie podłoża gruntowego rozpatrywanego terenu biorą udział utwory czwartorzędowe (holoceńskie i plejstocieńskie).

Holocen reprezentowany jest przez nasypy niebudowlane (nN) zbudowane głównie z piasków drobnych próchnicznych z wtrąceniami gruzu budowlanego (głównie cegieł). Miąższość nasypów przy budynku wynika z głębokości dawnych wykopów fundamentowych i wynosi ok. 1,4 m.

Plejstocen wykształcony jest w postaci utworów:

- fluwioglacjalnych (rzeczno-lodowcowych) – głównie piasków średnich,
- glacialnych (lodowcowych) – glin zwałowych (których wierceniami do głębokości 4,5 m nie uchwycono).

Występujące pod nasypami rodzime grunty mineralne, niespoiste, ujęto w jedną warstwę geotechniczną (I), którą budują głównie piaski drobne Pd i średnie Ps, lokalnie piaski pyłaste P $\pi$  i pospółki (Po). Grunty te występują co najmniej w stanie średnio zagęszczonym o stoniu zagęszczenia  $I_D > 0.50$ . Warunki gruntowe są korzystne, a podłoże fundamentowania budynków charakteryzuje się dużą nośnością i małą ściśliwością.

Wody gruntowej do głębokości 4,5 m ppt. nie nawiercono, a piaski w ocenie makroskopowej były w stanie wilgotnym i mało wilgotnym.

Warunki posadowienia ustalono na podstawie odkrywki fundamentowej wykonanej na styku obu (załączniki 3 i 4):

- poziom posadowienia obydwóch budynków jest taki sam i kształtuje się ok. 1,40 m poniżej poziomu terenu (ppt.),
- funkcję fundamentów pełnią ściany z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej o grubości ok. 0,38 m.. bez tzw. odsadzki fundamentowej.
- ściany fundamentowe spoczywają na gruntach rodzimych – piaskach drobnych na pograniczu średnich Pd/Ps w stanie średnio zagęszczonym.
- ściany nie są izolowane pionowo, ani poziomo.

## 6. Opis i przyczyny uszkodzeń konstrukcji budynków (stan w maju 2014 r.)

Obydwa budynki wykazywały w maju 2014 r. podobne uszkodzenia, przede wszystkim w postaci licznych i rozległych spękań ścian, głównie w strefach nadprożowych i pasów podokiennej. Dokumentację fotograficzną tych uszkodzeń zamieszczono w załączniku 1 (fot. 3-11)

Szczegółowe oględziny spękań wskazywały na ich dawne pochodzenie, szacowane na co najmniej kilkanaście lat, o czym świadczyły szaro-czarne, przybrudzone przełamy cegieł i zapraw. Spękania ścian budynków wynikają z ogólnie niskiej sztywności przestrzennej ich konstrukcji, w tym zwłaszcza braku wieńców w poziomie każdej kondygnacji. A także z niskiej wytrzymałości konstrukcji murowej powiązanej słabą zaprawą wapienną. Dla tego typu konstrukcji spękania ścian w strefach nadprożowych mogą powstawać („ze starości”) w trakcie normalnego użytkowania budynków. Nie ulega natomiast wątpliwości, że warunki eksploatacyjne obu budynków pogorszyły się radykalnie po wybudowaniu w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku dwupasmowej arterii komunikacyjnej, która dodatkowo zbliżyła się na odległość 6-7 m od linii zabudowy. Generowane przez ruch ciężkich pojazdów drgania przenosiły się na budynki i miały istotny wpływ na stan istniejących spękań ścian.

Dodatkowy udział w powstaniu uszkodzeń (zwłaszcza od strony południowej) miały ruchy termiczno-wilgotnościowe słabych ścian ekspozycyjnie wystawionych na działanie promieni słonecznych. Dotyczy to zarówno spękań ścian w strefach pasów międzyokiennej (w tym nadprożowych), jak również w przydachowych narożach budynku (fot. 12-14), gdzie na ściany oddziałują ruchy termiczne połaci dachowej.

Generalnie istniejące spękania występują w dużej ilości, jednak w zdecydowanej większości szerokość ich rozwarcia jest względnie nieduża i nie przekracza 1-2 mm. Spękania układają się na ogół lekko ukośnie i przebiegają po spoinach konstrukcji murowej. Istniejący układ pęknięć budynku nie wskazuje na ich przyczynę w ewentualnych ruchach podłoża gruntowego i nierównomierności osiadań konstrukcji.

Poza ww. uszkodzeniami ścian zewnętrznych można ponadto wyszczególnić następujące uszkodzenia:

- drobniejsze spękania ścian poprzecznych klatki schodowej budynku 2b oraz ścian działowych w mieszkaniach,
- rozległe pęknięcie szczytowej ściany budynku 2b,
- lokalne wyerodowania zaprawy wapiennej w konstrukcji murowej, głównie w kondygnacji parteru,
- duże zniszczenia i ubytki tynków na ścianach zewnętrznych (a także wewnętrznych w obrębie klatki schodowej budynku 2b), elewacje południowe obu budynków praktycznie pozbawione są tynków (które zachowały się jedynie miejscowo, głównie w strefie poddachowej).

Niektóre z uszkodzeń (spękań) były w przeszłości naprawiane (m.in. wykonano przemurowanie pasów podokiennych), co może świadczyć, iż proces uszkodzania budynku ma prawdopodobnie długą historię.

Poza powyżej opisanymi uszkodzeniami ścian w obu budynkach występują drobne na ogół uszkodzenia o naturze ogólnobudowlanej, związane głównie z wiekiem budynku.

## **7. Wyniki monitorowania stanu budynku w okresie maj-grudzień 2014 r.**

W kwietniu-maju 2014 r. na odległej po przeciwnej stronie ul. Wojska Polskiego budowie galerii handlowej rozpoczęto w ramach robót fundamentowych pogrążanie metodą wwibrowywania ścianki szczelnej z brusów stalowych IPE 500 o długości 8.5 m. Odległość od miejsca wwibrowywania brusów od budynków wynosiła ok. 32 m. Generowane na budowie drgania odczuwalne były przez mieszkańców zwłaszcza budynku 2b, którzy zgłosili problem do administracji obiektu. W następstwie działań podjętych przez ADM kierownictwo budowy zleciło pomiary drgań przenoszonych na budynki oraz obserwację zachowania się w czasie już istniejących pęknięć (założono m.in. kilka wskaźników NeoStrain umożliwiających pomiar szerokości spękań). Niezależnie od wykonawcy budowanej galerii monitorowanie stanu uszkodzeń obiektu powierzono autorowi niniejszego opracowania.

### 7.1. Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki

Wyniki pomiarów drgań przenoszonych na budynki, wykonanych 2 kwietnia 2014 r. przez firmę Metris [8], zamieszczono w załączniku 5. Pomierzona na budynku 2b podczas pracy wibromiota firmy Aarsleff częstotliwość drgań mieściła się w przedziale 5-35 Hz, a prędkości (x-y-z) nie przekraczały 0,5 mm/s. W warunkach bez pracy sprzętu wibracyjnego na budowie pomierzono parametry drgań odpowiednio 2-25 Hz i 0,4 mm/s.

W protokole z badań firmy Metris [8] ocenę bezpiecznych dla budynku mieszkalnego wibracji odniesiono względem normy niemieckiej DIN 4150. Dla kategorii 2 obiektów (budynek mieszkalny) maksymalne dopuszczalne poziomy prędkości drgań dla częstotliwości do 10 Hz wynoszą 5 mm/s. Dla częstotliwości powyżej 10 Hz dopuszczalne prędkości drgań zwiększają swoją wartość.

Oznacza to, że w świetle uzyskanych wyników badań [8], roboty fundamentowe na budowie galerii nie stwarzały zagrożenia dla bezpieczeństwa przedmiotowych budynków mieszkalnych.

Odniesienie wyników pomiarów firmy Metris do polskich normatywów oceny wpływu wibracji na budowie [3,4] jest utrudnione, gdyż w naszych tzw. skalach SWD (skala wpływu dynamicznego) występuje parametr przyspieszenia drgań (które powinno być pomierzone in situ) a nie prędkości. Pomimo tego, na podstawie wyników badań firmy Metris, można szacować, że przyspieszenia drgań wzbudzanych na budynkach 2b nie powinny przekraczać wartości 0,08-0,10 mm/s<sup>2</sup>. A to oznacza, że w skali SWD I (dla budynków o kształcie zwartym, o małych wymiarach, i do dwóch kondygnacji) w zakresie częstotliwości drgań 5-35 obiekt mieści się w strefie II (drgania odczuwalne przez budynek, ale nieszkodliwe dla jego konstrukcji).

Odrębny problem stanowi możliwość ewentualnego dogęszczania podłoża gruntowego pod fundamentami w następstwie propagacji drgań. Nie wskazuje na to jednak układ spękań ścian budynku. Także stan zagęszczenia podłoża gruntowego (por. p. 5) raczej wyklucza możliwość generowania tego procesu w skali odczuwalnej dla obiektu.

W protokole [8] zwrócono uwagę, iż „...zdefiniowane przez normę bezpieczne poziomy drgań mają charakter wzorcowy, ostateczna ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na konstrukcję musi odbywać się przez bezpośrednią obserwację jej stanu technicznego...” oraz, że „...uszkodzenia konstrukcji zdarzają się również w przypadku zachowania bezpiecznych poziomów wibracji...”. Stąd też wynikała konieczność monitorowania stanu uszkodzeń przedmiotowych budynków w okresie realizacji robót fundamentowych, którego wyniki przedstawiono poniżej.



## **7.2. Wyniki monitorowania stanu budynków w okresie czerwiec-grudzień 2014 r.**

Obserwację zachowania się budynku w ramach niniejszego opracowania prowadzono w okresie czerwiec-grudzień 2014 r. Wskaźniki pomiaru szerokości spękań oraz kontrolne „szkielka” zainstalowano w kwietniu 2014r., już w trakcie prowadzenia robót na budowie generujących drgania. Wyciąganie brusów z podłoża gruntowego (co powoduje także nasilone wibracje) przeprowadzono w pierwszej dekadzie sierpnia 2014 r.

Monitorowanie zachowania się konstrukcji budynków przy ul. Wojska Polskiego 2b i 2c prowadzono: najpierw w miesiącach czerwiec-lipiec w interwałach co dwutygodniowych, następnie w okresie prac deinstalacyjnych ścianki szczelnej w sierpniu - co trzydniowym, po czym co miesięcznym. Wyniki monitorowania stanu technicznego budynków:

1. W całym okresie obserwacyjnym nie stwierdzono pojawienia się nowych spękań ani zarysowań konstrukcji ścian budynków, jak również - do końca września 2014 r. - nie stwierdzono powiększania się szerokości rozwarcia istniejących spękań.
2. W okresie późnojesiennie-zimowym 2014 r. odnotowano nieznaczne zwiększenie głównych spękań w granicach 0,2-0,4 mm (co ilustrują fot. 25-30), co wynika z tzw. przemieszczeń natury termicznej. Analogicznie w okresach wysokich temperatur niektóre ze spękań zmniejszały swą szerokość. Pasywny stan pęknięć nadproży ilustrują fot. 31-32.
3. Nie stwierdzono jakichkolwiek uszkodzeń innych elementów konstrukcji i wykończeniowych obu budynków. Nie odebrano również zgłoszeń ewentualnych uszkodzeń od lokatorów budynków (aczkolwiek dla wielu z nich wibracje z budowy były uciążliwe i niepokojące, zwłaszcza te powodujące drżenie szklanek na stole).

## **8. Opis i ocena stanu technicznego głównych elementów budynków**

Ocenę stanu technicznego poszczególnych elementów budynku przeprowadzono stosując następujące kryteria ogólne oceny i klasyfikacji technicznej stanu zużycia technicznego elementów budynku:

- stan dobry – procentowe zużycie 0-15%.
- stan średni – procentowe zużycie 16-35%.
- stan dostateczny – procentowe zużycie 36-56%.
- stan dopuszczający – procentowe zużycie 56-75%.
- stan nieodpowiedni – procentowe zużycie 76-95%.

### **8.1. Fundamenty (ściany piwnic)**

Z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, stan zachowania konstrukcji murowej ogólnie dobry, bez uwag. Brak spękań w dostępnych wizualnie stosunkowo dużych fragmentach. Podwyższone zawilgocenie ścian piwnic budynku 2c i lokalnie od strony podwórza 2b, uszkodzenia stref nadprożowych okienek nasświetlnych. Brak symptomów niewłaściwej współpracy ścian fundamentowych z podłożem. Stan techniczny – średni (20%).

### **8.2. Ściany nadziemia**

Z cegły wapienno-piaskowej pełnej na zaprawie wapiennej. W budynku 2c nadproża murowane z cegły ceramicznej pełnej. Liczne i rozległe spękania konstrukcji murowych ścian i nadproży. Ogólnie bez nadmiernych zawilgoczeń (jedynie lokalnie w budynku 2b przy wejściu od strony podwórza), ani odchyłeń ścian od pionu. Stan techniczny – dopuszczający (60%).

### **8.3. Stropy**

Nad piwnicami budynku 2c typu Kleina, stan Stalowe konstrukcje nośne – stan zadowalający. Pozostałe stropy drewniane (prawdopodobnie ze ślepym pułapem o polepą) – belkowania kotwione na ścianach zewnętrznych. Brak oznak przeciążenia (nie występują nadmierne ugięcia). Brak śladów nadmiernych zawilgoczeń. Stan techniczny – średni (25%).

### **8.4. Więźba i pokrycia dachowe**

Więżba drewniana (fot. 14-18) wykazuje lokalne uszkodzenia, zwłaszcza w miejscach przecieków wód opadowych, w części mieszkalnej stropodachu budynku 2b ślady żerowania biologicznych szkodników drewna (fot. 15). Elementy i połączenia konstrukcji więźby nie wykazuje nadmiernych deformacji, rozeschnięć. Lokalnie uszkodzenia poszycia deskowego dachu. Brak zagrzybień. Pokrycie dachu z papy zgrzewalnej. Opierzenia (z punktowymi nieciągłościami) i orynnowanie blaszane, zabezpieczone antykorozyjnie. Stan techniczny – średni (25%).

### **8.5. Schody**

Drewniane. Lokalnie deformacje kształtu. Duże uszkodzenia natury mechanicznej stopnic (zużycie) i podłóg (20-22). Obluzowanie balustrad. Ubytki tralek w balustradach. Brak ognisk korozyjnych i zagrzybień. Stan techniczny – dopuszczający (60%).

### **8.6. Elementy wykończenia budynku**

Tynki zewnętrzne całkowicie zniszczone. Elementy wykończenia wewnętrznego budynków występują w bardzo zróżnicowanym stanie. Stolarka okienna i drzwiowa po częściowej wymianie. Posa-

dzki i podłogi zniszczone w kuchniach i tzw. pomieszczeniach mokrych. Powłoki malarskie w klatkach schodowych zdewastowane. Ogólny stan techniczny – dopuszczający/nieodpowiedni (75%).

## 9. Globalna ocena stanu technicznego budynków

Przeprowadzone badania i oględziny budynków mieszkalnych przy ul. Wojska Polskiego 2b i 2c w Bydgoszczy kwalifikują ich ogólny stan techniczny jako dostateczny (procentowe zużycie szacowane na ok. 40%). Globalną ocenę stanu technicznego budynków obniżają przede wszystkim spękania ścian zewnętrznych, zniszczenia schodów oraz uszkodzenia licznych elementów wykończenia budynku. Zniszczenia (a właściwie brak) tynków na elewacjach obu budynków czyni je obiektem o niskiej estetyce wizualnej.

Występujące uszkodzenia ścian obu budynków znacząco obniżają ich ogólną ocenę stanu technicznego, ale w obecnej fazie rozwoju nie stanowią zagrożenia dla bezpieczeństwa użytkowania budynków. Powyższe stwierdzenie uwarunkowane jest pilną koniecznością przeprowadzenia sanacji obiektu, najlepiej w postaci remontu kapitalnego, przywracającego elementom konstrukcji znajdujących się w złym stanie technicznym pełną sprawność użytkową (ściany, schody, elewacje). Do czasu przeprowadzenia remontu wskazane jest okresowe monitorowanie stanu uszkodzeń (spękań) ścian budynków.

Poniżej dokonano przybliżonego ustalenia średnioważonego stopnia zużycia obu budynku wg zasad i kryteriów przedstawionych w pracy [6].

L.p.	Element budynku	Stopień zużycia [%]	Procentowy udział elementu w koszcie odtworzenia budynku	Procent zużycia budynku (kol. 3x4/100)
1	2	3	4	5
1	Ściany murowane	60	29,5	17,7
2	Stropy i schody	35	14,1	4,9
3	Dach	25	2,4	0,6
4	Okna	20	9,8	2,0
5	Drzwi	20	3,6	0,7
6	Podłogi i posadzki	20	12,4	2,5
7	Tynki wewn. i malowan.	20	6,9	1,4
8	Elewacja	100	3,2	3,2
9.	Instal. wod-kan, gaz, elektr.	30	18,1	5,4
Razem		[%]	100	38,4

## 10. Zalecenia dotyczące sanacji stanu budynków

### 10.1. Fundamenty (ściany piwnic)

1. Wykonać pionową izolację przeciwwilgociową ścian (np. z folii kubelkowej).
2. Wykonać izolację poziomą przeciwwilgociową w poziomie stropu nad piwnicami (np. stworzenie przepony hydrofobowej techniką iniekcji dla zabezpieczenia ścian przeciwko kapilarnemu podciąganiu wody).
3. Zamurować otwory okienek naświetlnych z osadzeniem kratek nawiewno-wywiewnych zapewniających wentylowanie grawitacyjne piwnic budynku 2c.
4. Sprawdzić stan zasypania piwnic budynku 2b. Zlikwidować pozostałe jeszcze niezasypane pomieszczenia pod podłogami parteru. Zapewnić wentylowanie i ocieplenie podłóg parteru.

### 10.2. Ściany nadziemne

1. Naprawienie spękań poprzez lokalne przemurowania i/lub zszycie prętami stalowymi (np. systemu Helfix). Naprawa nadproży (rozparcie i wypełnienie spoin zaprawą).
2. Likwidacja okienek naświetlnych stropodachu z osadzeniem kratek nawiewno-wywiewnych zapewniających wentylowanie grawitacyjne.
3. Spięcie płaskownikami belkowań drewnianych stropu przy każdej ścianie podłużnej (pełniące funkcję wieńca). Płaskownik powinien być montowany w sposób zapewniający lekkie sprężenie konstrukcji ścian nadproży (może być np. wstępnie lekko podgrzany) i kotwiony na ścianach zewnętrznych. Poprawić osadzenie belkowań w ścianach.

### 10.3. Stropy

Wymiana deskowań wykazujących zniszczenia (ocena stanu po usunięciu wykładzin, paneli itp.). Ewentualne lokalne naprawy i wzmocnienia belkowań.

### 10.4. Więźba i pokrycia dachowe

Lokalne naprawy konstrukcji więźby dachowej i poszycia z zabezpieczeniem środkami ochrony bio- i p-poż. Poprawienie opierzeń kominów i ścianek attykowych. Naprawa czap kominowych.

### 10.5. Schody

Remont kapitalny z wymianą zniszczonych elementów. Wymiana podłóg na klatkach schodowych.

### 10.6. Elementy wykończenia budynku

Ocieplenie budynku w technologii ETICS (dawniej BSO). Ocieplenie stropu nad piętrem. Uzupełniająca wymiana zniszczonej stolarki okiennej i drzwiowej. Uzupełnienie tynków i malowanie klatek schodowych.

## 11. Wnioski końcowe

1. Oględziny i badania konstrukcji budynków mieszkalnych przy ul. Wojska Polskiego 2b i 2c przeprowadzone w maju 2014 r. oraz monitorowanie ich stanu technicznego w okresie późniejszym dają podstawę do stwierdzenia, że roboty fundamentowe prowadzone na budowie galerii handlowej nie miały wpływu na już wcześniej istniejące uszkodzenia (spękania ścian), ani nie spowodowały nowych. Tym samym ocenia się, iż roboty fundamentowe realizowane w okresie kwiecień-sierpień 2014 r., odczuwalne i budzące niepokój lokatorów ww. budynków, nie stwarzały stanu zagrożenia dla bezpieczeństwa normalnego użytkowania budynków.
2. Warunki geotechniczne posadowienia obu budynków ogólnie ocenia się jako korzystne (podłoże zbudowane z piasków w stanie średniozagęszczonym jest nośne i małościśliwe), jednak jako pewien mankament można uznać brak wykonania ław fundamentowych lub choćby odsadzek w murowanych ścianach fundamentowych. Należy podkreślić, iż istniejące spękania ścian budynków nie wykazują związku z podłożem gruntowym.
3. Przeprowadzone oględziny i badania budynków przy ul. Wojska Polskiego 2b i 2c w Bydgoszczy kwalifikują ich ogólny stan techniczny jako dostateczny. Występujące uszkodzenia ścian obu budynków znacząco obniżają ich ogólną ocenę stanu technicznego, ale w obecnej fazie rozwoju nie stanowią zagrożenia dla bezpieczeństwa użytkowania budynków. Powyższe stwierdzenie uwarunkowane jest pilną koniecznością przeprowadzenie sanacji obiektu, uwzględniającej roboty wyszczególnione w p-cie 10, przywracające elementom konstrukcji znajdujących się w złym stanie technicznym pełną sprawność użytkową. Do czasu przeprowadzenia tych robót wskazane jest okresowe monitorowanie stanu uszkodzeń (spękań) ścian budynków oraz wzmocnienie odpajającego się wspornikowego fragmentu attyki (fot. 11).

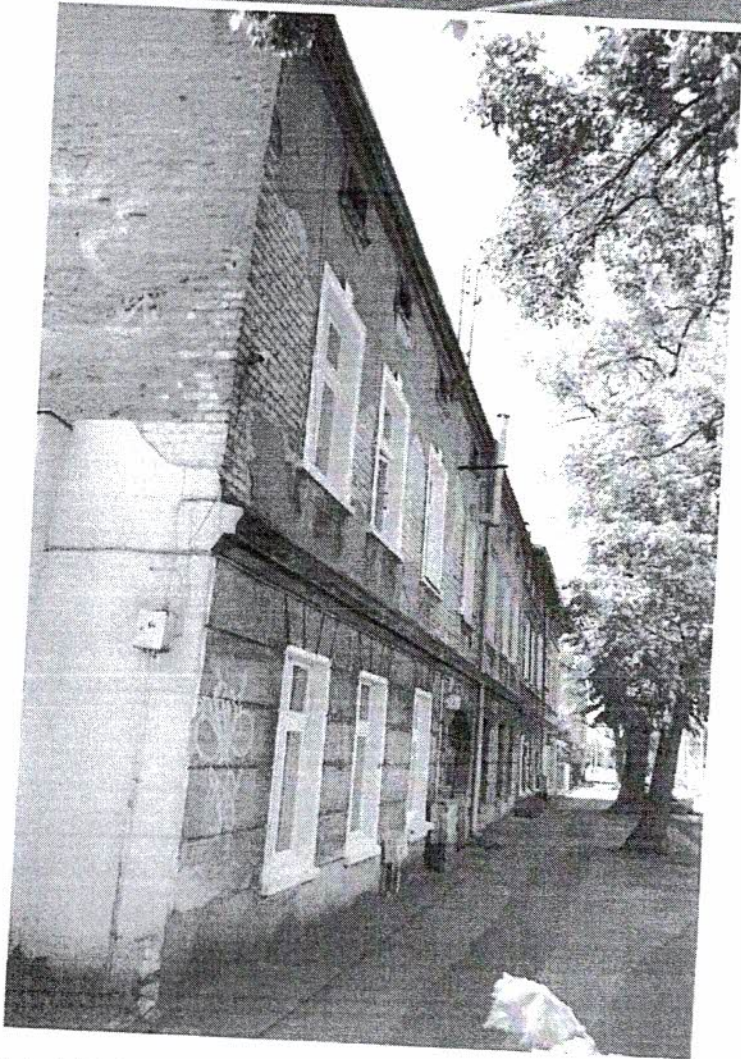
Zakres i wytyczne podstawowych prac sanacyjnych budynków wyspecyfikowano w p. 10. Program minimum sanacji obiektu powinien objąć naprawę uszkodzeń ścian zewnętrznych oraz wykonanie ich docieplenia (nowe elewacje!), obejmującego także przejazd w 2c. Sanacja obiektu powinna być przeprowadzona na podstawie opracowanego projektu budowlanego. Alternatywę dla sanacji może stanowić rozbiórka obu budynków (wykazujących, poza technicznym, także duży stopień zużycia moralnego) i wzniesienie nowego obiektu, niekoniecznie mieszkalnego, względnie sprzedaż atrakcyjnych lokalizacyjnie działek budowlanych.

Zaleca się rozważenie możliwości likwidacji funkcji mieszkalnej na poddaszu budynku 2b. Wskazane jest zabezpieczenie terenu od podwórza przy wejściu do budynków 2b i 2c przed tworzeniem się rozległego zastoiska wodnego.



**DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA  
STANU TECHNICZNEGO BUDYNKÓW**

**ZAŁĄCZNIK 1.**

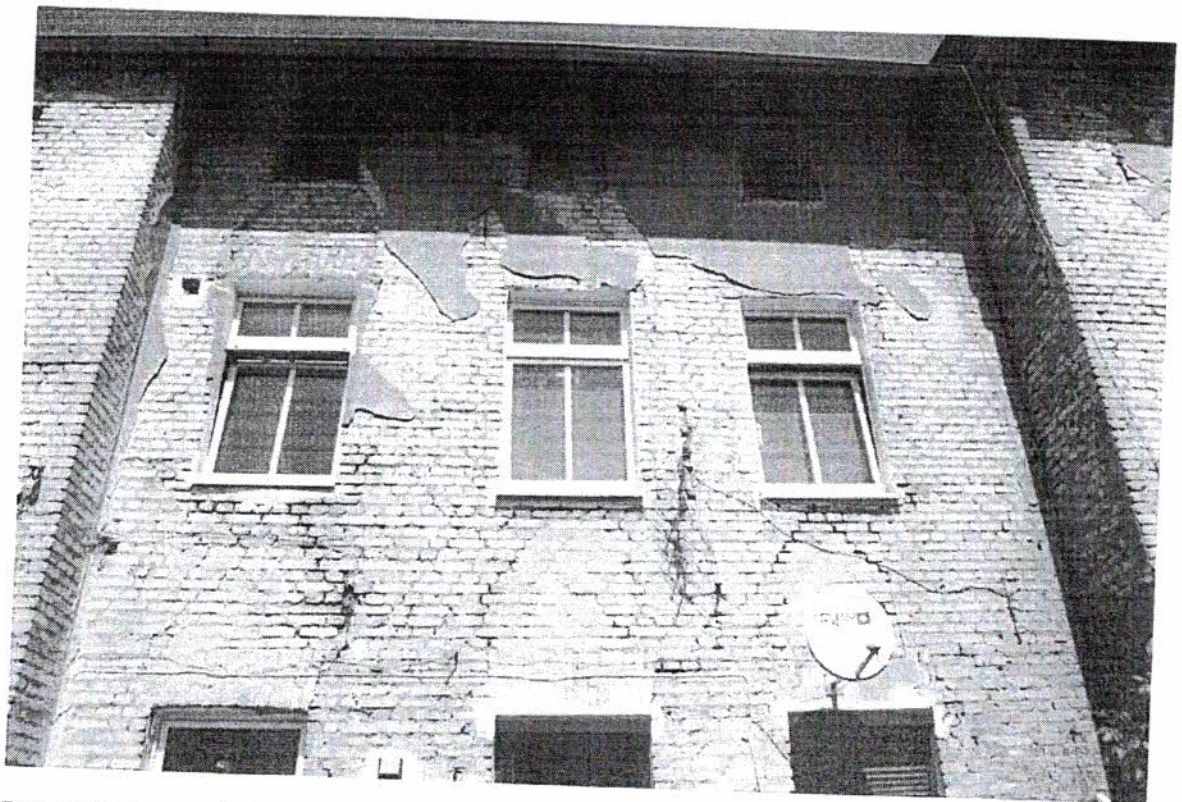


Fot. 1 i 2. Widok ogólny budynków przy ul. Wojska Polskiego 2 b i 2c od strony frontowej.

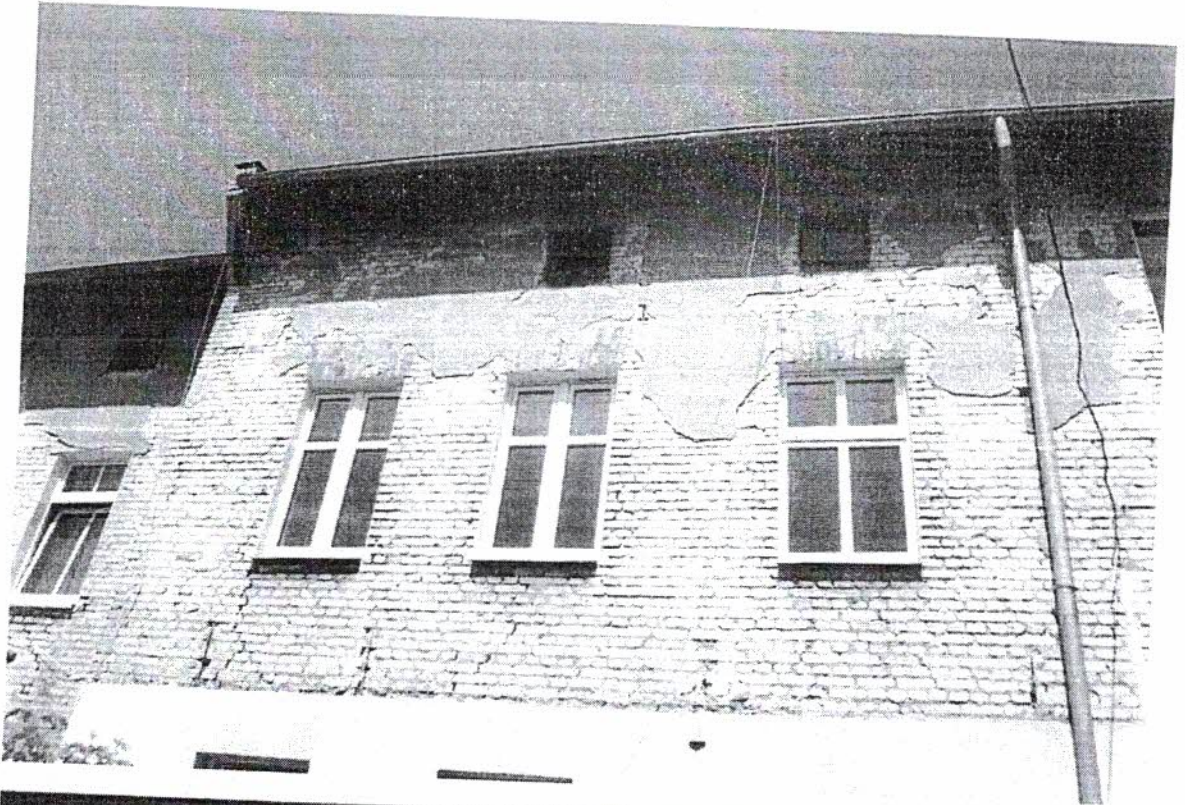


Fot. 3 i 4. Stan spękań ścian budynku 2b w czerwcu 2014 r.

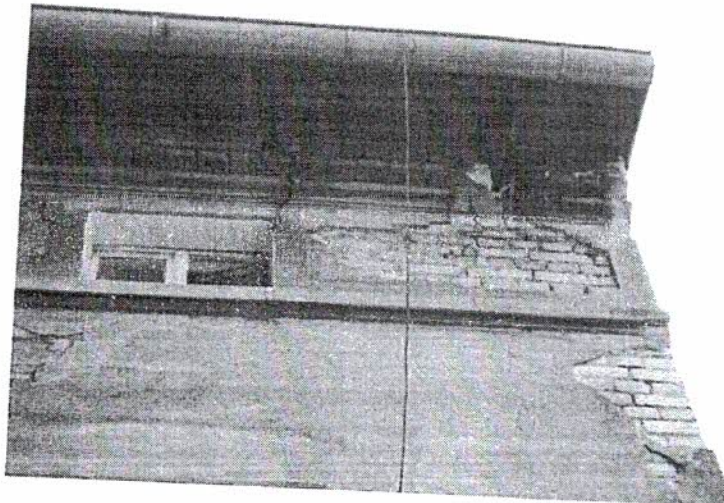




Fot. 5 i 6. Stan spękań ścian piętra budynku 2b od strony podwórza (południowej).



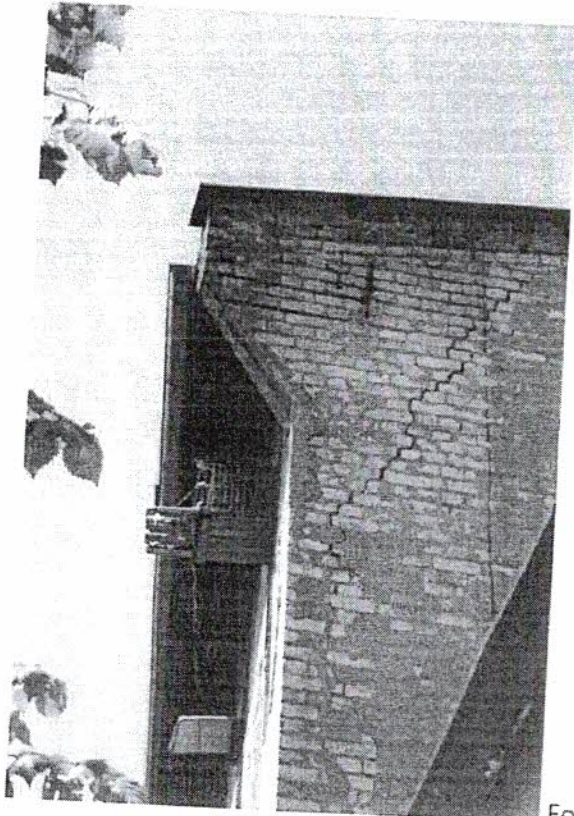
Fot. 7 i 8. Stan spękań ścian piętra budynku 2c od strony podwórza (południowej).



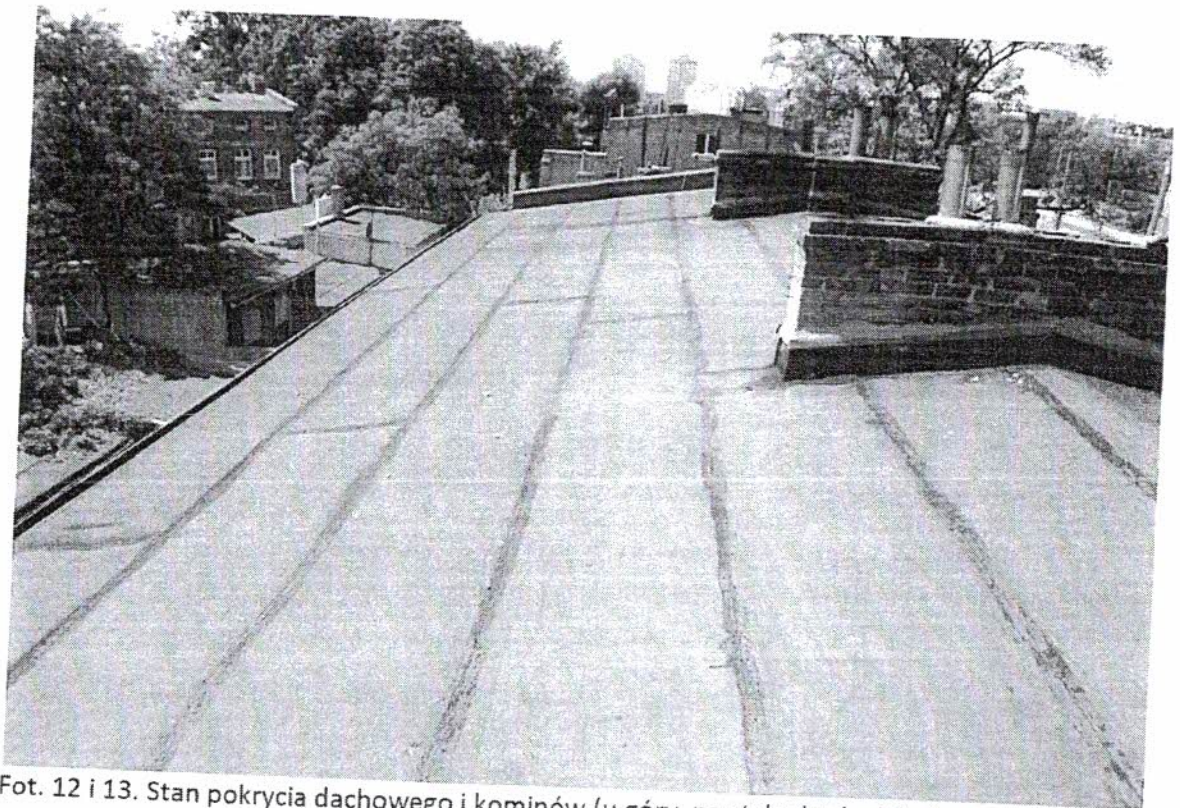
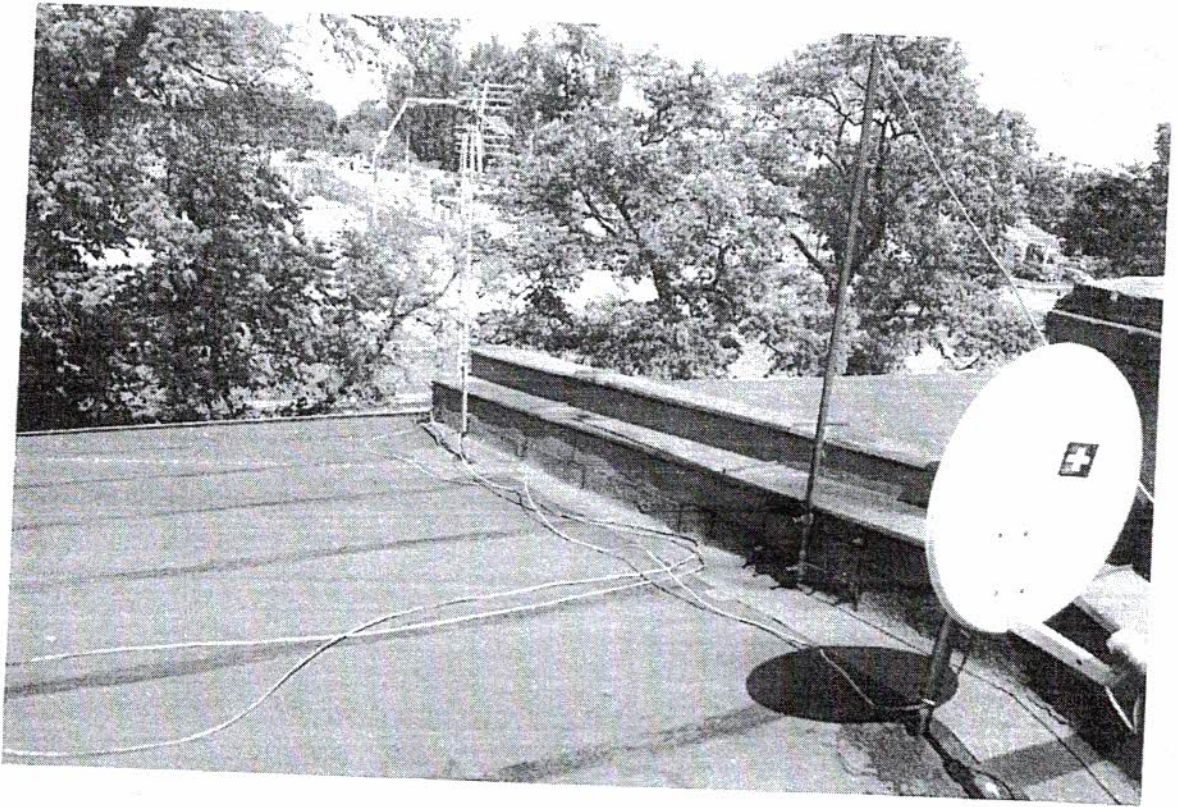
Fot. 9. Naroże szczytowe bud. 2b.



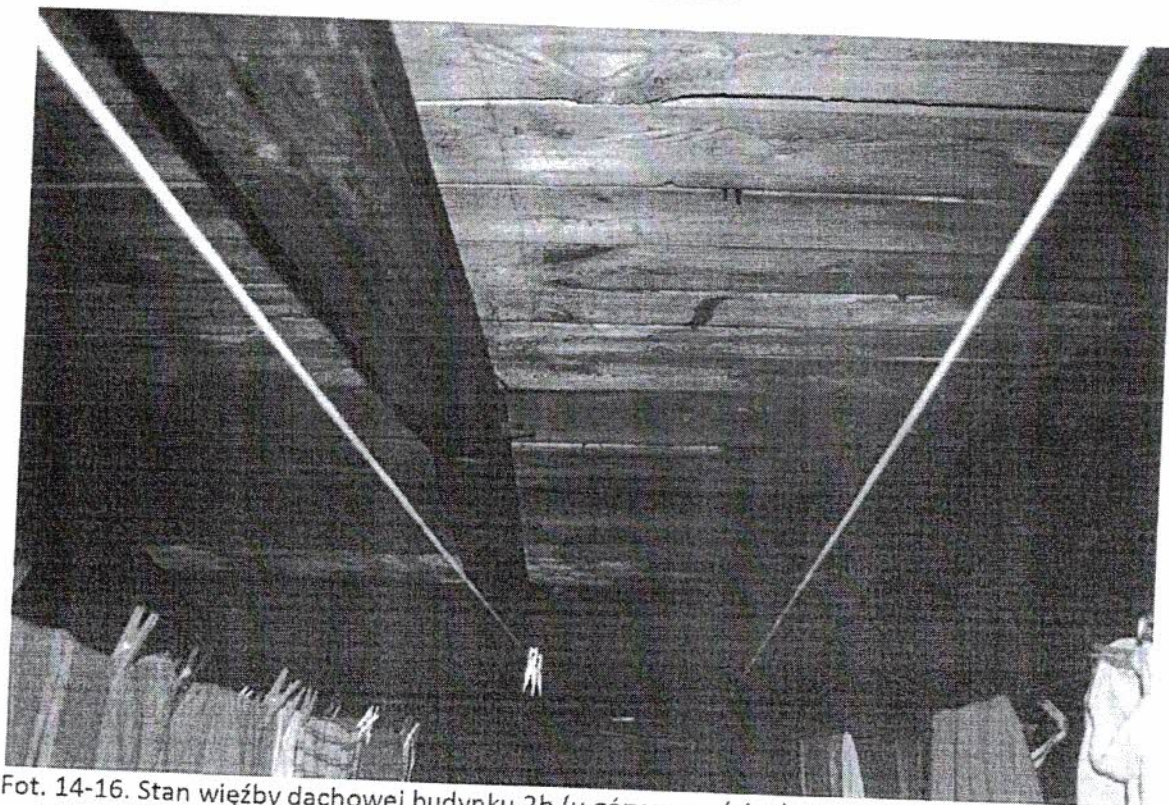
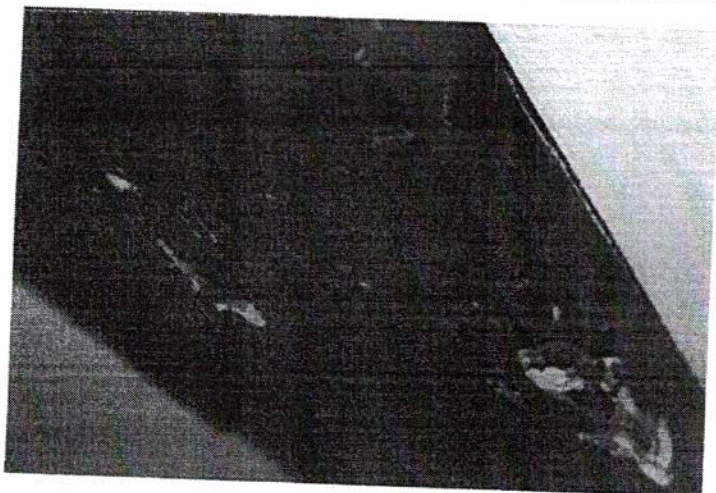
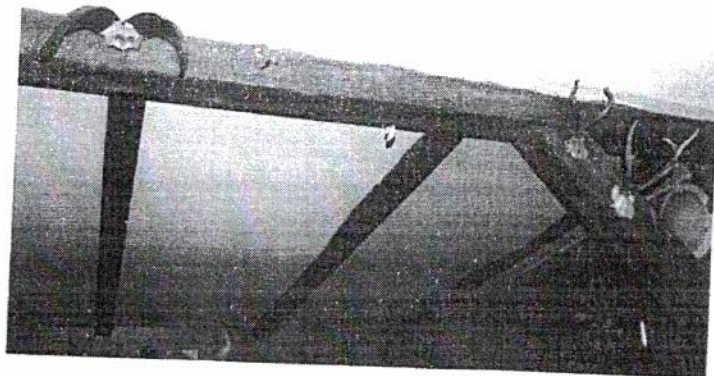
Fot. 10. Jw. lecz południowe.



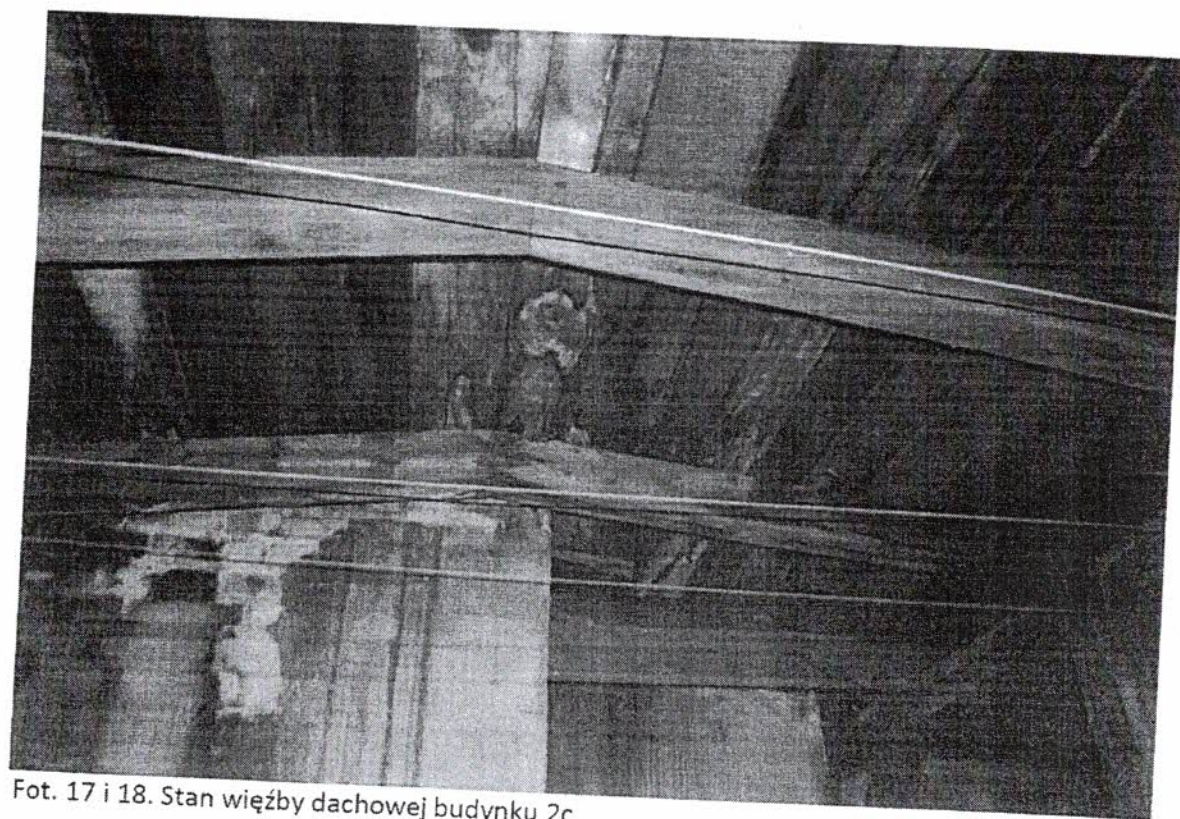
Fot. 11. Ścianka attykowa bud. 2c od południa.



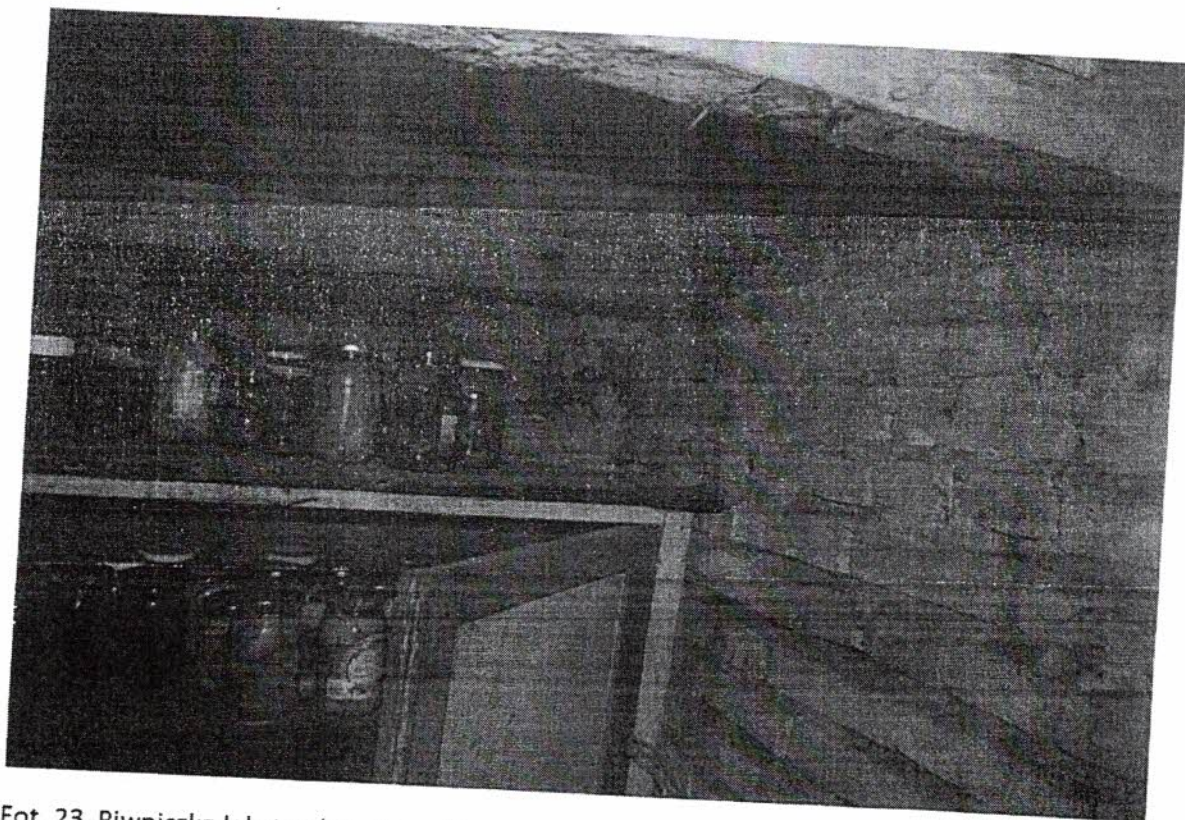
Fot. 12 i 13. Stan pokrycia dachowego i kominów (u góry na styku budynków).



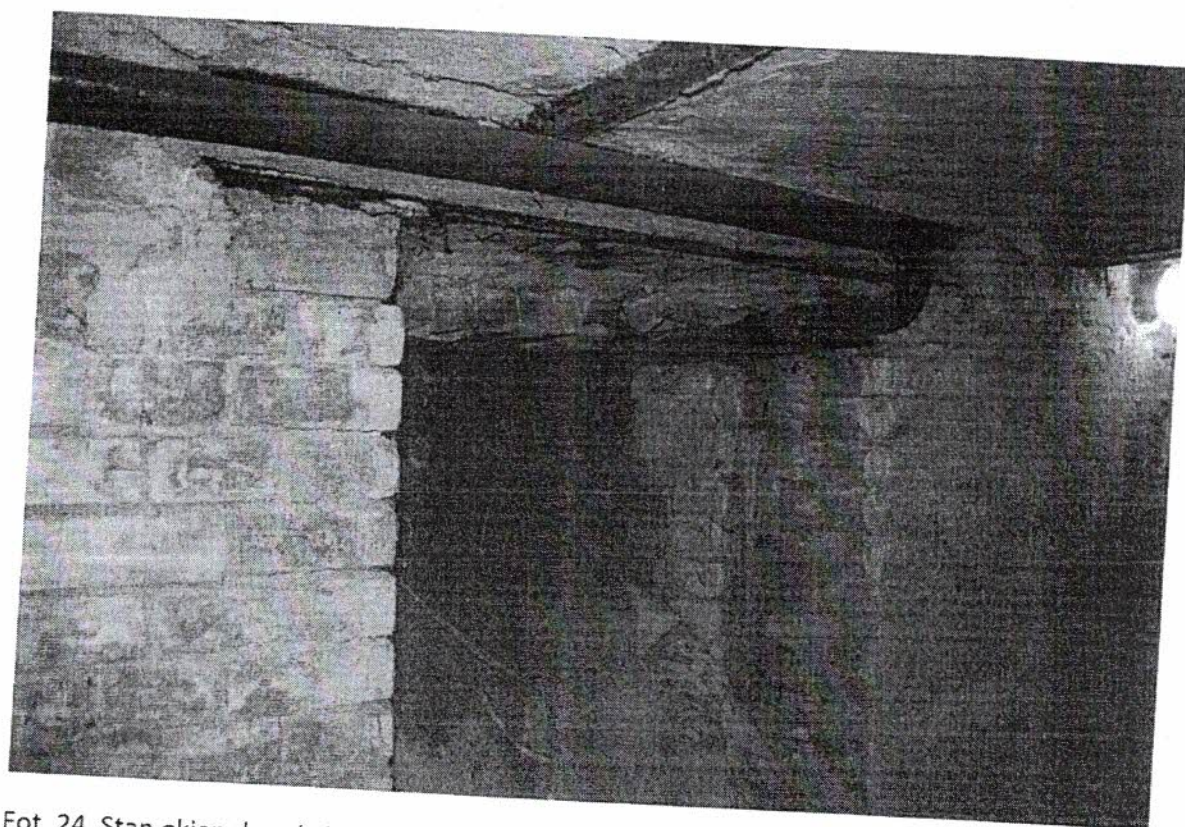
Fot. 14-16. Stan więźby dachowej budynku 2b (u góry w części adaptowanej na mieszkanie).



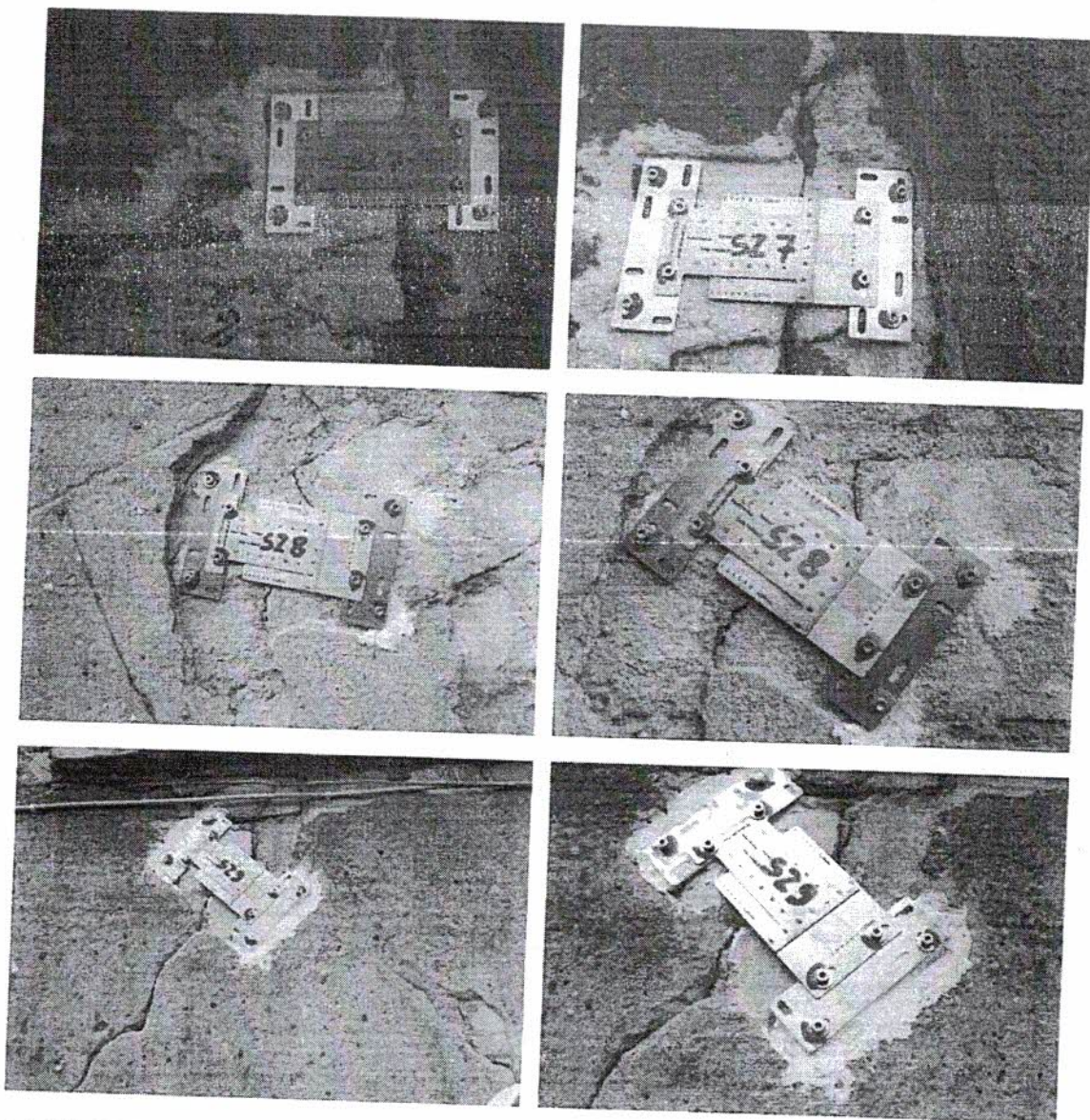
Fot. 17 i 18. Stan więźby dachowej budynku 2c.



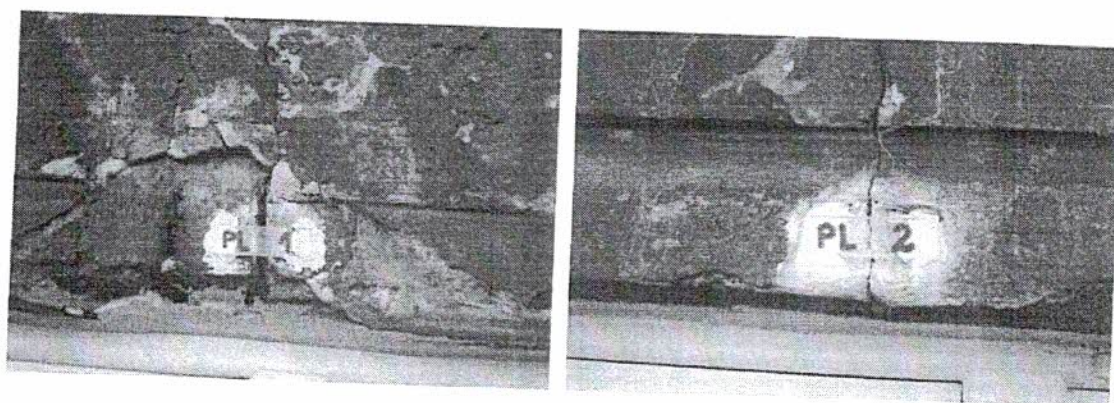
Fot. 23. Piwniczka lokatorska pod podłogą parteru w klatce schodowej budynku 2b.



Fot. 24. Stan okienek nasświetlnych piwnic budynku 2c.



Fot. 25-30. Pary pomiarów zmian szerokości rozwarć pęknięć ścian, stan w czerwcu (po lewej) i w grudniu 2014 r. (wskaźnikami NeoStrain założonymi przez budowniczych galerii).

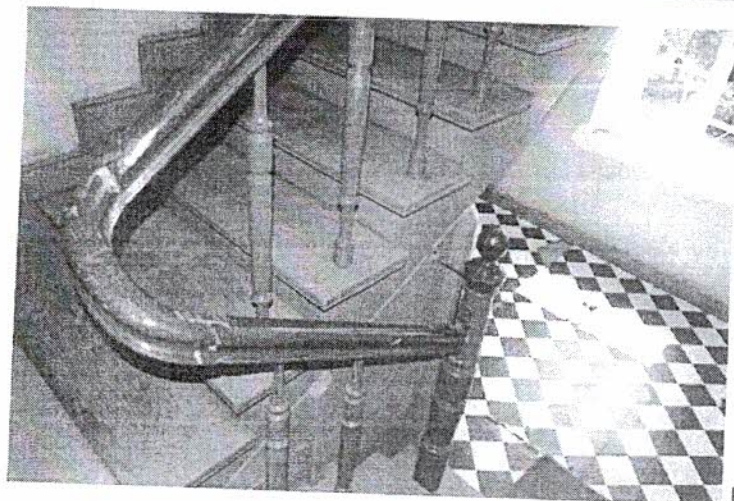
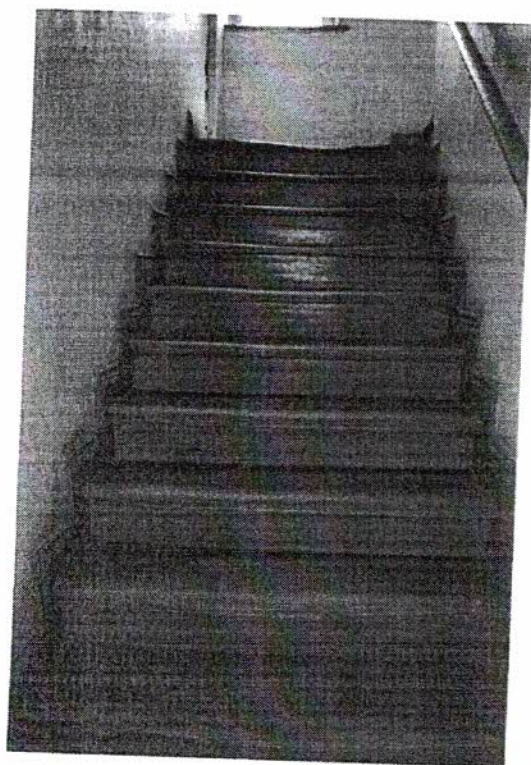


Fot. 31-32. Nieuszkodzony stan w grudniu 2014 r szklanych „plomb” założonych na pęknięciach nadproży w maju 2014 r. (przykładowo).



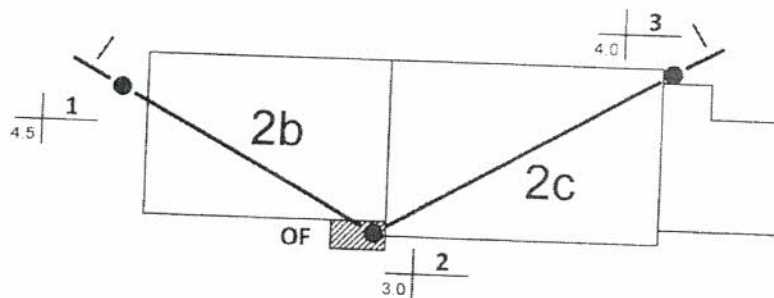


Fot. 19. Stan wejścia do klatki schodowej budynku 2b.



Fot. 20-22. Stan schodów.

ul. Wojska Polskiego



LEGENDA:

●  $\frac{1}{4.5}$  Otwór wiertniczy, numer, głębokość (2014)

—●—●— Przekrój geotechniczny

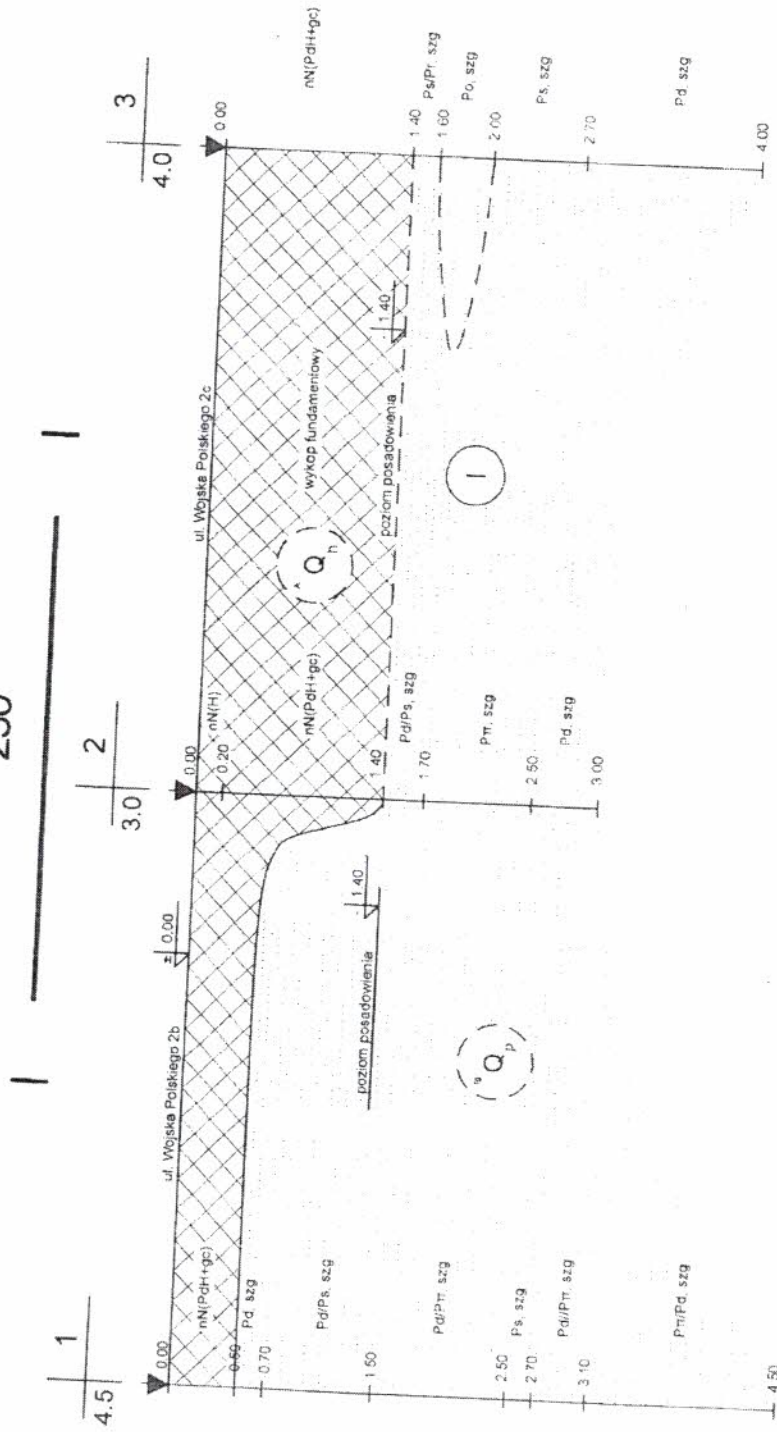
OF  Odkrywa fundamentu

ROZMIESZCZENIE OTWORÓW  
WIERTNICZYCH I ODKRYWEK

1:500

ZAŁĄCZNIK 2

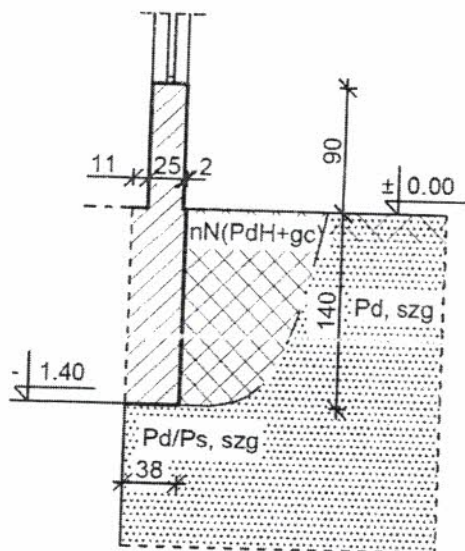
**WARUNKI GEOTECHNICZNE**  
**POSADOWIENIA BUDYNKÓW PRZY UL. WOJSKA POLSKIEGO 2b i 2c W BYDGOSZCZY**  
 1:  $\frac{50}{250}$



06.2014	22.0	06.2014	24.0	06.2014
---------	------	---------	------	---------

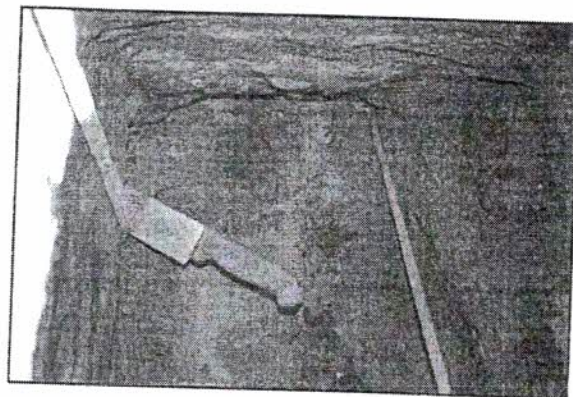
ZAŁĄCZNIK 3

## ODKRYWKA FUNDAMENTU (1:50)



### Uwagi:

1. Obydwa budynki posadowione są na tej samej głębokości ~1.40 m ppt.
2. Ściany fundamentowe z cegły ceramicznej pełnej bez odsadzek oraz izolacji poziomej i pionowej.



Fotografie odkrywki (po lewej ściana fundamentowa budynku Wojska Polskiego 2b (nóż), po prawej budynku 2c).

ZAŁĄCZNIK 4

# VIB00335 Bydgoszcz 03.04.2014 (próba z użyciem sprzętu AARSLEFF)

- x Z velocity
- x Y velocity
- x X velocity
- I (DIN 4150)
- II
- III

