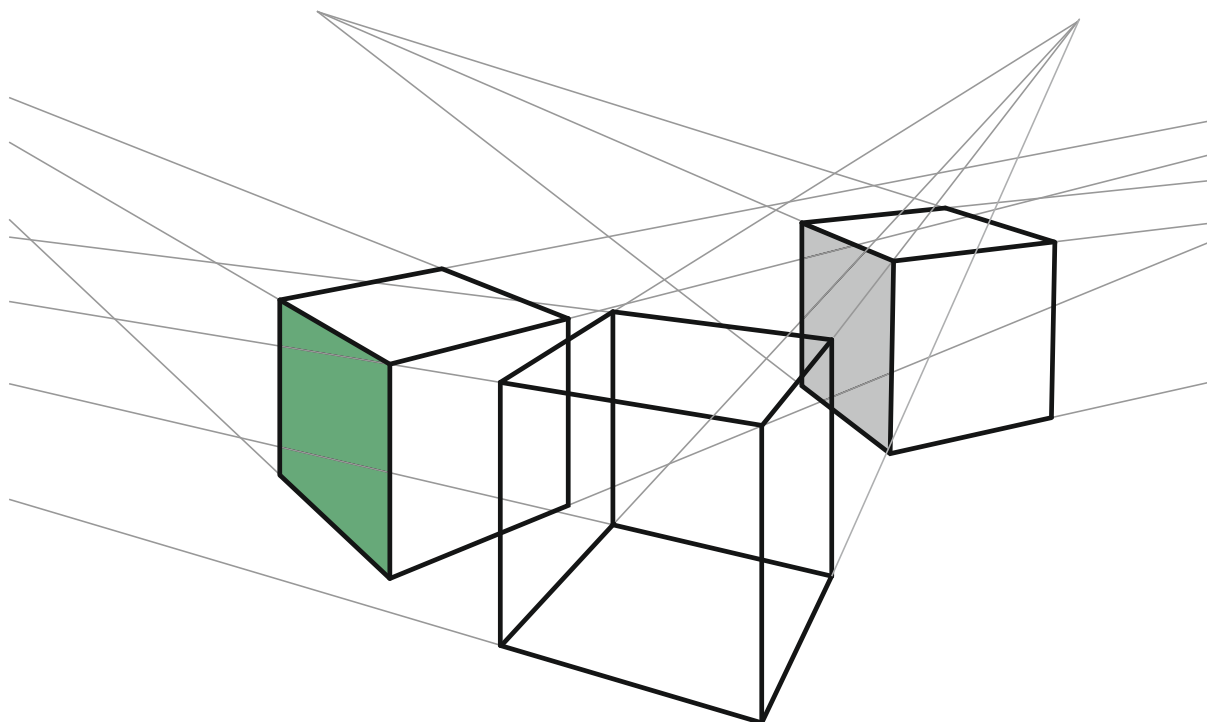


# **Ekspertyza stanu technicznego stropu nad halą garażową pod lokalem nr 41 w budynku mieszkalnym przy ul. Cześnikowskiej 30a w Poznaniu**

**Zamawiający :**

**Wspólnota Mieszkaniowa  
przy ul. Cześnikowskiej 30a  
ul. Lindego 6,  
60-573 Poznań**



**tux|oel**

Engineering sp. z o.o.

Plac Wolności 2/6A,  
61-738 Poznań  
info@tuxbel.eu

ZAMAWIAJĄCY:

Wspólnota Mieszkaniowa  
przy ul. Cześnikowskiej 30a  
ul. Lindego 6,  
60-573 Poznań

RODZAJ

Ekspertyza stanu technicznego stropu nad halą garażową pod  
lokałem nr 41 w budynku mieszkalnym  
przy ul. Cześnikowskiej 30a w Poznaniu

OPRACOWANIA:

Biuro	Tuxbel Engineering Sp. z o. o.			
Projektowe:	Plac Wolności 2/6A 61-738 Poznań			
Zlecenie/ umowa:	Nr 01/2022.			
Funkcja:	Tytuł, Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż. Maciej Grzelski	Rzeczoznawca budowlany Nr RZE/X/0005/21 upr. bud.nr382/82/Lo upr.proj.nr750/85/Lo		04.06.2022 r.

## Spis zawartości

1. Wstęp.	str. 3
1.1. Podstawa opracowania.	str. 3
1.2. Oświadczenie rzeczoznawcy, kserokopie uprawnień i zaświadczenie przynależności do właściwej Izby Samorządu Zawodowego.	str. 4
2. Lokalizacja budynku.	str. 9
3. Krótki opis konstrukcji budynku.	
4. Ocena statyki stropu.	str.12
5. Ocena stanu technicznego ścian niekonstrukcyjnych w lokalu nr 41.	str.20
6. Projekt napraw.	str.25

## 1. Wstęp.

Przedmiotem opracowania jest mieszkalny budynek wielorodzinny przy ul. Cześnikowskiej 30a w Poznaniu.

Budynek wolnostojący posiada pięć kondygnacji nadziemnych (lokale mieszkalne) i jedną podziemną (garaż wielostanowiskowy).

Pow. zabudowy: 1022 m<sup>2</sup>

Kubatura: 22 656 m<sup>3</sup>.

Celem opracowania jest analiza oraz skala zarysowań stropu nad garażem, a szczególnie pod lokalem nr 41 oraz w razie potrzeby opracowanie projektu naprawy stropu wraz z uszkodzonymi ścianami.

### 1.1. Podstawa opracowania.

- Umowa nr 01/2022 zawarta pomiędzy Wspólnotą Mieszkaniową przy ul. Cześnikowską 30a w P-niu, a Tuxbel Engineering sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu [1],
- Postanowienie nr 54/2022 Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego dla m. Poznania z dnia 15 marca 2022 r. [2],
- Projekt Budowlany: Budynek wielorodzinny z towarzyszącymi obiektami budowlanymi i infrastrukturą przy ul. Cześnikowskiej 30a w Poznaniu - oprac.: BS Architekci Bajer i partnerzy, ul. Złota 17, P-ń [3]
- Dokumentacja badań podłoża wraz z opinią geotechniczną dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych na potrzeby projektu budynku mieszkalnego wielorodzinnego - oprac.: Geotema z siedzibą w Suchym Lesie, 2013 r. [4]
- PN-B-03264 [5]
- PN-B-03002:1999- Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie. [6]
- PN-EN 1992-1-1 2008 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1 Reguły ogólne i reguły dla budynków [7]
- PN-EN 12504-2:2002 Część 2. Badania nieniszczące [8],
- Instrukcja ITB 210/1977 [9]
- Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie - Dz.U.2019.0 1065 [10]
- Wizje lokalne, pomiary i badania w dniach 27, 30 maja 2022r. [11]

**1.2. Oświadczenie projektanta, kserokopie uprawnień projektowych i wykonawczych, decyzja o nadaniu tytułu rzeczoznawcy budowlanego, zaświadczenie przynależności do właściwej izby inżynierów budownictwa.**

## OŚWIADCZENIE

Ekspertyza stanu technicznego stropu nad halą garażową pod lokalem 41 w budynku mieszkalnym przy ul. Cześnikowskiej 30a w Poznaniu została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej oraz jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Projektant: mgr inż. Maciej Grzelski

.....  
podpis

.....  
data

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Lesznie  
WYDZIAŁ  
Planowania Przestrzennego  
Urbanistyki, Architektury  
i Nadzoru Budowlanego  
Nr ewid.750/85/Lo

- DUPLIKAT -

Leszno, dnia 13 czerwca 1985r.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie.

Na podstawie §2 ust.1 pkt.1 i §13 ust.1 pkt.2 lit.----  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska  
z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicz-  
nych w budownictwie /Dz.U.Nr 8 poz.46/ stwierdza się, że Obywatel

M A C I E J G R Z E L S K I

magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 28.X.1954r. w Krotoszynie posiada przygotowanie  
zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji  
p r o j e k t a n t a

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej -----  
w zakresie -----

Obywatel MACIEJ G R Z E L S K I jest upoważniony do:

- sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-  
budowlanych budynków i innych budowli, z wyłączeniem linii,  
węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg star-  
towych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych  
i melioracji wodnych.

Oryginał dokumentu stwierdzenia przygotowania zawodowego do pełnie-  
nia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie podpisał  
Dyrektor Wydziału inż.arch.Waldemar Makowski.

Duplikat stwierdzenia wystawiono na podstawie dokumentów archiwal-  
nych Wydziału Gospodarki Przestrzennej Urzędu Wojewódzkiego w Lesz-  
nie.

Leszno, dnia 15 września 1995r.

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Lesznie  
Wydział Gospodarki Przestrzennej  
ul. Żwirki i Wigury 21, tel. 20-27-70, 20-94-00  
skrytka pocztowa 115  
64-100 LESZNO



Z UPOWAŻNIENIA WOJEWODY

Jacek Urban  
Dyrektor Wydziału  
Gospodarki Przestrzennej

- DUPLIKAT -

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Lesznie  
Nr ewid. 382/82/Lo

Leszno, dnia 3 maja 1982r.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie.

Na podstawie §5 ust.1, §6 ust.1 i 3, §7 i §13 ust.1 pkt.2 lit.----- rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8 poz.46/ stwierdza się, że Obywatel

MACIEJ GRZEŃSKI  
magister inżynier budownictwa

uredzony dnia 28 października 1954r. w Krotoszynie posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej -----  
w zakresie -----

Obywatel MACIEJ GRZEŃSKI jest upoważniony do:

- 1/kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych wszelkich budynków i budowli,-----
- 3/sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,-----
  - b/budowli nie będących budynkami.

Oryginał dokumentu stwierdzenia posiadania przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie podpisał z upoważnienia Wojewody Główny Architekt Województwa Leszczyńskiego mgr inż. arch. Andrzej Wolanin. Pieczęć okrągła z Godłem Państwa i napisem w otoku: Urząd Wojewódzki w Lesznie.

Duplikat stwierdzenia wystawiono na podstawie dokumentów posiadanych przez Wydział Gospodarki Przestrzennej Urzędu Wojewódzkiego w Lesznie.

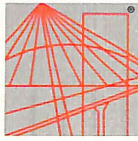
Leszno, dnia 15 września 1995r.

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Lesznie  
Wydział Gospodarki Przestrzennej  
ul. Żwirki i Wigury 21, tel. 20-27-70, 20-94-00  
skrytka pocztowa 115  
64-100 LESZNO



Z UPOWAŻNIENIA WOJEWODY

Jacek Urban  
Dyrektor Wydziału  
Gospodarki Przestrzennej



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna  
KK-0056-0036/18

Warszawa, dnia 8 marca 2021 r.

### DECYZJA Nr RZE/X/0005/21

Na podstawie art. 8b w związku z art. 36 ust. 1 pkt 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr. inż. Macieja Pawła Grzelskiego z dnia 10 września 2018 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową, uprawnienia budowlane z dnia 3 maja 1982 r. Nr ewid. 382/82/L.o i uprawnienia budowlane z dnia 13 czerwca 1985 r. Nr ewid. 750/85/L.o a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

#### Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa nadaje

**Panu Maciejowi Pawłowi Grzelskiemu**  
ur. dnia 28 października 1954 r. w Krotoszynie

**magistrowi inżynierowi budownictwa**  
**tytuł**

#### RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

w specjalności konstrukcyjno- budowlanej obejmującej projektowanie i kierowanie budową i robotami w zakresie:

1. budynków niskich i średniowysokich oraz innych budowli i ustrojów budowlanych,
2. akustyki budowlanej, izolowania i zabezpieczania od hałasu i drgań,

z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,

na okres ważności do dnia 8 marca 2031 r.

Pan mgr inż. Maciej Paweł Grzelski może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

#### Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan mgr inż. Maciej Paweł Grzelski spełnia wymagania określone w art. 8b ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r. poz. 1117). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

#### Pouczenie:

Strona niezadowolona z niniejszej decyzji może zwrócić się do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji z wnioskiem o ponowne rozpoznanie sprawy. Jeżeli strona nie chce skorzystać z prawa do zwrócenia się z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy, to może wnieść do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie skargę na decyzję w terminie 30 dni od dnia doręczenia decyzji stronie.

Skargę wnosi się za pośrednictwem Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej. Wpis od skargi wynosi 200 złotych. Strona posiada możliwość ubiegania się o zwolnienie od kosztów albo przyznanie prawa pomocy.

Zgodnie z treścią art. 127a w zw. z art. 144 ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do złożenia odwołania od decyzji, Stronie nie przysługuje prawo do złożenia wniosku o ponowne rozpoznanie sprawy.



**Skład Orzekający**  
**Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

Krzysztof Latoszek.....  
Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej

Paweł Artur Król.....

Wojciech Biliński.....

#### Otrzymują:

1. Pan Maciej Paweł Grzelski, pl. Wielkopolski 1/67, 61-746 Poznań,
2. Wielkopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna,
3. a/a.

Pan Maciej Paweł Grzelski uiścił opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. 2019 r., poz. 1000).





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
WKP-9E3-QS9-Y2R \*

Pan Maciej Grzelski o numerze ewidencyjnym WKP/BO/6896/02  
adres zamieszkania pl. Wielkopolski 1/67, 61-746 Poznań  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-02-01 do 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-28 roku przez:

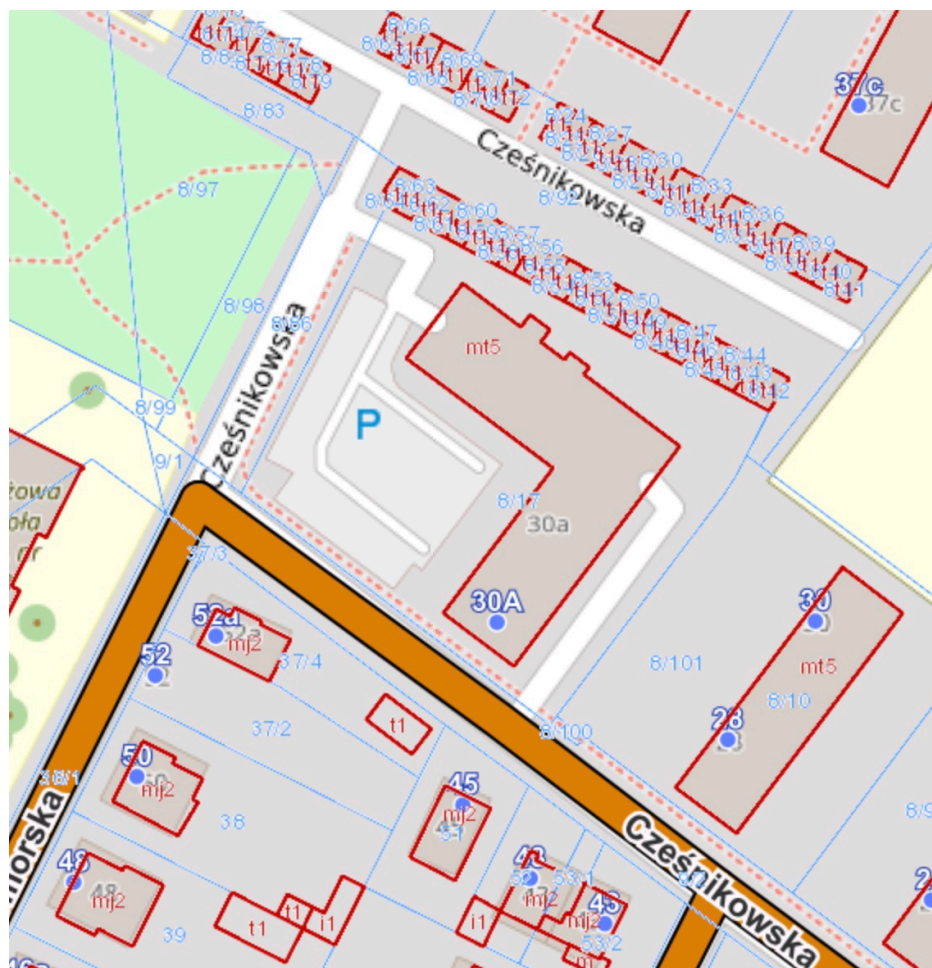
Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Tuxbel Engineering sp. z o.o., Pl. Wolności 2/6A, 61-738 Poznań, [info@tuxbel.eu](mailto:info@tuxbel.eu)

## 2. Lokalizacja i widok budynku.

Budynek zlokalizowany na działce o numerze ewid. 8/17, obręb Łazarz, Gmina: M. Poznań, Powiat: Poznań.



Szkic nr 1. Lokalizacja budynku.

### 3. Krótki opis konstrukcji budynku.

Budynek posiada mieszaną konstrukcję nośną, t.j.:

- konstrukcje nośną w podziemiu (garaż) pionową ze słupów i ścian żelbetowych,
- konstrukcje nośne pionowe kondygnacji nadziemnych murowane z bloczków silikatowych, gr. 18 i 25 cm, klasy 20 MPa i 15 MPa.
- stropy w kondygnacji podziemnej, w części pod kondygnacjami nadziemnymi typu filigran gr. 22 cm z monolitycznymi podciągami, stropy w części podziemnej pod terenem monolityczne grzybkowe,
- stropy kondygnacji nadziemnych typu filigran grubości 22 cm,
- usztywnienie budynku stanowią dwie monolityczne obudowy klatek schodowych i obudowy dwóch szybów windowych

Podciągi i belki kondygnacji nadziemnych żelbetowe, monolitycznie połączone ze stropami.

Ściany międzylokalowe oraz pomiędzy m.in. lokalem mieszkalnym nr 41 i korytarzem ogólnodostępnym również murowane z bloczków silikatowych.

W ścianach murowanych nadproża z belek prefabrykowanych i wykonywane na mokro.

Więńce żelbetowe na poziomie stropów oraz zwieńczeniu attyki.

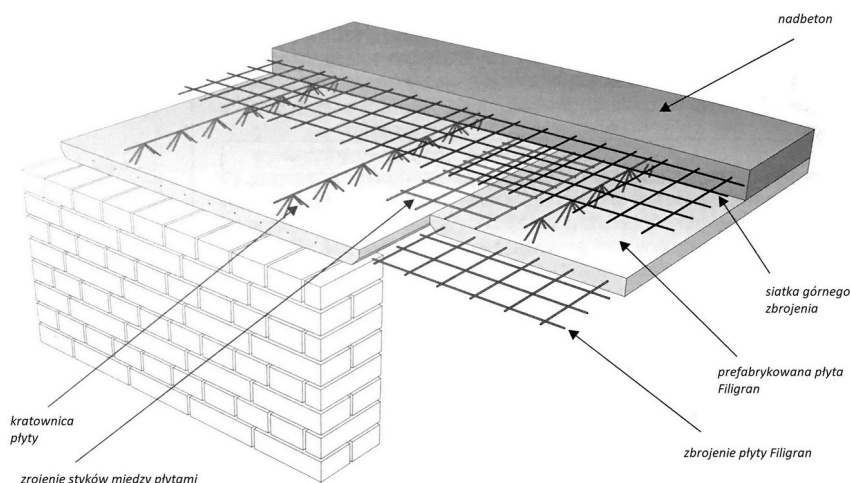
Posadowienie bezpośrednie za pomocą ław fundamentowych i stóp fundamentowych.

Budowę zakwalifikowano do II kategorii geotechnicznej, o prostych warunkach gruntowo-wodnych [4].

Bezpośrednie posadowienie ma miejsce na gruntach spoistych i średniospoistych, na poziomie - 4,70 m p.p.t., t.j. na rzędnej 82,95 m n.p.m., poziom wody gruntowej stwierdzonej podczas badań geotechnicznych w lipcu 2013 r. znajdował się na poziomie ok. 82,50 m n.p.m., czyli ok. 0,45 m n.p.m. Natomiast fundamenty szybów dźwigowych posadowione zostały na poziomie 82,15 m n.p.m., czyli 35 cm pod poziomem wody, co oznaczało lokalne przerwanie warstw nieprzepuszczalnych, t.j. piasków gliniastych.

Szczególnego omówienia i przedstawienia wymagają zastosowane m.in. stropy typu filigran.

Jest to rodzaj konstrukcji zespolonej, t.j. prefabrykowanych płyt żelbetowych z nadbetonem konstrukcyjnym.



Szkic nr 2. Płyta stropowa filigran. Źródło: „Budownictwo ogólne” Markiewicz Bogusław, str. 216

Ekspertyza stanu technicznego stropu nad halą garażową pod lokalem 41 w budynku mieszkalnym przy ul. Cześnikowskiej 30a w Poznaniu

Prefabrykat to płyta żelbetowa krzyżowo zbrojona, grubości ok. 7 cm. W prefabrykaty wbudowane są tzw. „kratownice płyty” (patrz szkic nr 2), ułatwiające scalenie prefabrykatu z nadbetonem.

Nadbeton posiada główne zbrojenie płyty stropowej.

W zastosowanych nad garażem stropach łączna grubość stropu wynosi 22 cm.

#### 4. Ocena statyki stropu.

Oględzinom poddana została powierzchnia stropu pomiędzy osiami „1” i „4” a „D” i „B” ( patrz szkic nr 2), t.j. pod lokalem mieszkalnym nr 41.

Oprócz oględzin wykonane zostały następujące pomiary:

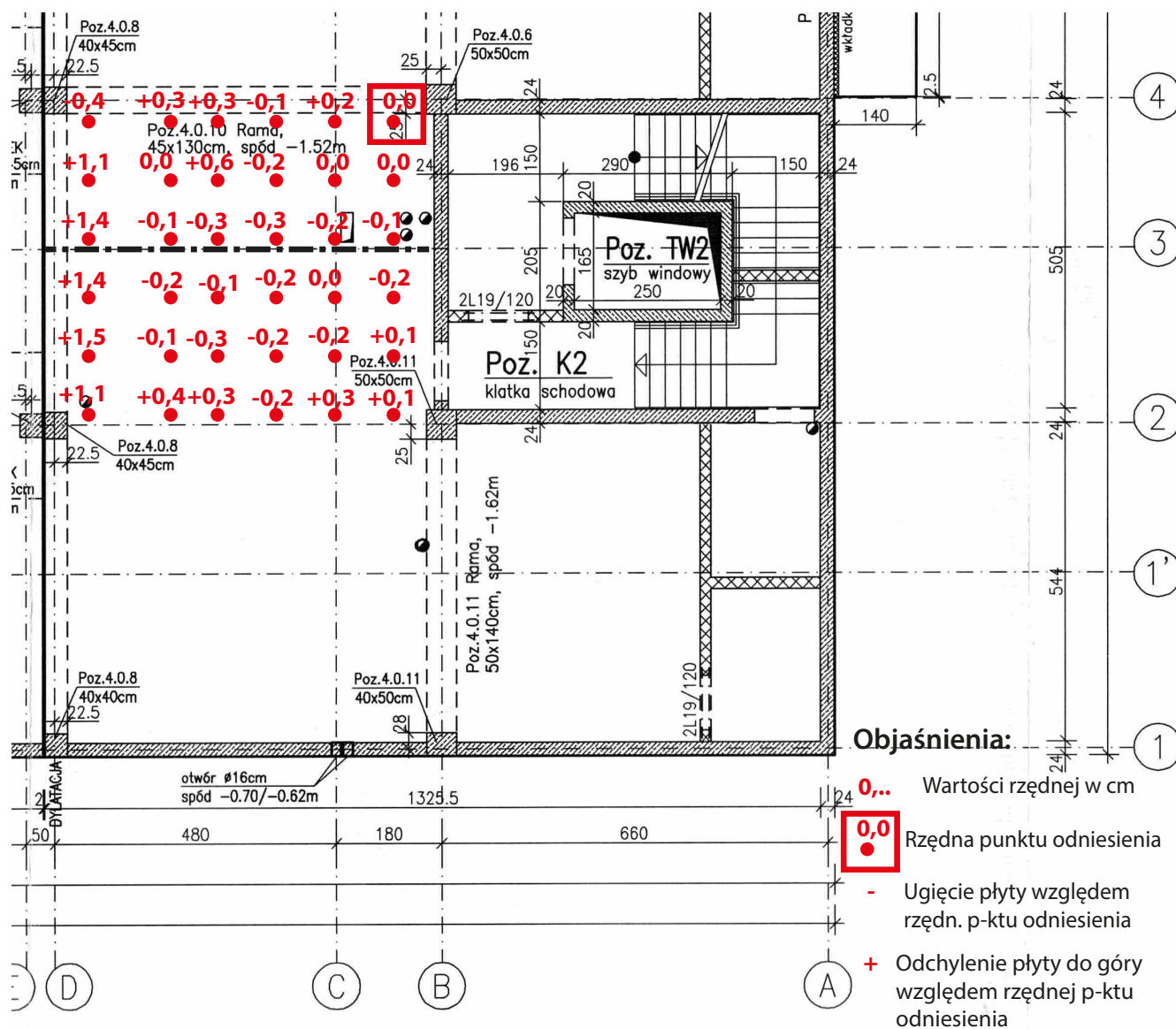
- niwelacji powierzchni spodu płyty stropowej,
- badania sklerometryczne określające klasę wytrzymałości spodu płyty stropowej

##### ad a) Niwelacja spodu płyty stropowej.

Niwelacja została wykonana za pomocą niwelatora Sokkia C4, dokładność odczytu: 1mm

Pomiary poziomu spodu stropu zostały wykonane pomiędzy osiami „2” i „4” a „D” i „B”.

Powyższy obszar pomiarowy znajduje się pod niekonstrukcyjną ścianą w osi „3”, t.j. ścianą grubości 25 cm, oddzielającą lokal nr 41 od powierzchni wspólnej (wejścia do budynku i korytarza).



Szkic nr 3. Inwentaryzacja rzędnych fragmentu spodu płyty stropu nad garażem

Strop na w/w fragmencie jest konstrukcji krzyżowo-zbrojonej, gdzie podporami liniowymi są

- w kierunku y - podciąg w osi „D” i ściana żelbetowa w osi „B”,
- w kierunku x - podciąg w osi „4” i ściana żelbetowa w osi „1”.

Ściana, której deformacje miałyby być skutkiem ugięć stropu znajduje się w osi „3”.

Pomierzona maksymalna różnica rzędnych spodu stropu wynosi ok. 1,8 cm (+1,5 do -0,3 cm).

Polska norma PN-B-03264 [5], obecnie wycofana, ale wg której zaprojektowano konstrukcje żelbetowego budynku nie podaje bezpośrednio warunków na ograniczenie ugięć, które wyeliminują pękanie ścian niekonstrukcyjnych ustawionych na stropach żelbetowych. Odnosi się jedynie do wartości granicznych ugięć, jakie należy stosować, jeśli warunki użytkowania nie powodują konieczności specjalnego ograniczenia ugięć. Brak w tej normie szczegółowych postanowień odnośnie ograniczeń ugięć, będących podłożem dla ścian niekonstrukcyjnych, spowodował, że dodatkowe ograniczenia, eliminujące zarysowania i spękania ścian niekonstrukcyjnych nie były przez projektantów rozpatrywane.

Natomiast wymóg maksymalnej strzałki ugięcia dla stropów żelbetowych o rozpiętości > 600 cm, wynoszącej 30 mm jest zachowany.

Warunek ten stosuje się jednakże wtedy, gdy w/w warunki graniczne ugięć nie spowodują uszkodzeń elementów przylegających.

Projektując posadawianie niekonstrukcyjnych ścian na podłożu powinno spełniać warunek nie przekroczenia jej deformacji postaciowej, która jest określona przez kąt odkształcenia postaciowego. Warunek ten jest zawarty w normie murowej PN-B-03002:1999 (obecnie wycofana, wówczas dopuszczona).

Nie wdając się w szczegóły dopuszczalne wartości ugięć stropu wyznaczone z warunku nie przekroczenia granicznej wartości kąta odkształcenia postaciowe  $\Theta$  powinny być rzędu 17 mm, co jest w praktyce nie do spełnienia.

Natomiast zgodnie z obecnymi wymaganiami normowymi [7], ograniczenie ugięcia czynnego ( t.j. takiego jakie będzie odkształcało posadowioną na stropie ścianę) ograniczono do wartości  $L/500$ , czyli  $660/500 = 13,2 \text{ mm} < 18 \text{ mm}$ .

Oznacza to, że wg nowej, obecnie obowiązującego Eurokodu 2 [7], warunek dopuszczalnego ugięcia stropu nie jest spełniony.

Jednocześnie warunek stanów granicznych w Eurokodzie 2 [7] pod wpływem obciążeń quasi-stałych nie przekracza granicznej wartości  $660/250 = 26,4 \text{ mm} > 18 \text{ mm}$ .

### **Podsumowanie:**

Warunek stanu granicznego nośności rozpatrywanego stropu, oceniany wg starej (wycofanej normy) [5] jak i nowej jest spełniony.

Natomiast warunek dopuszczalnych ugięć stropu jako podłoża pod ścianki niekonstrukcyjne (tzw. kruchego wykończenia stropu) nie jest spełniony, zarówno w świetle starych polskich norm jak i współczesnych [7].

Układ rzędnych stropu ( szkic nr 2) wskazuje, że jedną z przyczyn deformacji stropu jest nierównomierne osiadanie, powstałe prawdopodobnie w okresie budowy i początku eksploatacji, będące z kolei konsekwencją bezpośredniego posadowienia za pomocą stóp fundamentowych i ław fundamentowych (patrz opis punkt. 3).

Sytuację dodatkowo potęgują zastosowanie do budowy niekonstrukcyjnych ścianek pustaków silikatowych, wyjątkowo wrażliwych na odkształcenia podłoża, drgania itp.

#### **ad b) Badania sklerometryczne.**

Dla określenia w sposób pośredni wiarygodnej wytrzymałości i jednorodności betonu płyt typu filigran w konstrukcji zastosowano nieniszczącą metodę sklerometryczną. Badania wykonano powszechnie stosowanym sklerometrem Schmidta.

Badania wykonano zgodnie z wymogami normy [8] i instrukcji [9].

Próba twardości należy do powszechnych sposobów kontroli jakości betonu.

Wiele badań i prac naukowych (patrz np. Prof. Ł.Drobiec, R.Jasiński, A. Piekarczyk „Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. Metodologia, badania polowe, badania laboratoryjne betonu i stali - PWN , W-wa 2010 r.) wykazuje, że dla celu uzyskania jak najbardziej miarodajnych ocen należy w trakcie badań uwzględnić wiele czynników wpływających na związki korelacyjne między wytrzymałością betonu a mierzoną siłą odbicia.

W trakcie wykonywanych badań sklerometrycznych uwzględniono następujące czynniki:

- wilgotność betonu,
- wiek betonu,
- naprężenia w betonie,
- położenie przyrządu w trakcie badań,
- szeroko rozumiane warunki pomiarów (liczba badanych miejsc, przygotowanie powierzchni itp.).

W trakcie opracowywania wyników posłużono się programem-algorytmem obliczeniowym opracowującym średnie odczyty liczby odbicia dla i-tego miejsca pomiarowego, wartość średnią liczby odbicia, odchylenie standardowe liczby odbicia, współczynnik zmienności liczby odbicia.

Zgodnie z normą [8] metoda sklerometryczna nie może stanowić alternatywy dla laboratoryjnego oznaczania wytrzymałości betonu na próbkach rdzeniowych pochodzących z odwiertów. Z drugiej strony jest oczywistym, że pobieranie wymaganych normami serii próbek dla przedmiotowej konstrukcji jest po prostu z powodu grubości płyt i wysilenia konstrukcji niewskazane.

Z powyższego względu zastosowanie metody sklerometrycznej dla określenia wytrzymałości i jednorodności betonu rozpatrywanej konstrukcji jest w pełni uzasadnione i dla tego typu konstrukcji wystarczające.

Dziennik pomiarów - patrz strona następna.

## DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH nr 1/05/22

Obiekt	Bud.mieszk. Cześnikowska 30a	Data produkcji	2014 r.
		Data badania	07 / 04 / 2022
Element	Strop nad garażem osie 2" i „4” a "D" i "B"	Projektowana klasa bet.	C45/55
		Sklerometr Schmidta typu: N	
Lokalizacja miejsca wg GPS	dane w układzie odniesienia: WGS'84	Obliczenia wg norm (europejskich): PN-EN 206-1: 2003 "BETON". Część 1: Wymagania PN-EN 12504-2: 2002 "Część 2. Badania nieniszczące" INSTRUKCJA ITB 210/1977	

Lp.	Kąt $\alpha$	Odczyty Li									Odczyt średni $Li_{\alpha}$	Poprawka kątowa $\pm \Delta L$	Odczyt średni sprow. Li	$(Li - \bar{L})$	$(Li - \bar{L})^2$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	+90	59	58	59	59	59	60	61	61	60	59.6	-2.3	57.3	-0.3	0.0900
2	+90	59	60	60	60	62	61	60	61	61	60.4	-2.3	58.1	0.5	0.2500
3	+90	60	58	59	59	59	62	60	59	59	59.4	-2.3	57.1	-0.5	0.2500
4	+90	58	58	59	59	60	61	62	61	59	59.7	-2.3	57.4	-0.2	0.0400
5	+90	59	60	61	61	61	59	59	62	62	60.4	-2.3	58.1	0.5	0.2500
Wiek betonu: 2928 dni											$\Sigma \Leftrightarrow$		288.0	0.0	0.8800

Kąt  $\alpha$  oznacza położenie młotka Schmidta w czasie pomiaru.

$$\bar{L} = 57.6$$

$$S_L = 0.47$$

$$v_L = 0.81 \%$$

Współczynniki obliczeniowe:

Wiek betonu  $c_t = 0.60$

Wilgotność betonu  $c_w = 1.00$

Typ wilgotności betonu: **Powietrzno - suchy**

Współczynnik hipotetyczny:  $C_h = 1.00$

Uwaga! Jakość dot. rozkładu wytrzymałości i określona jest na podstawie  $f_{fc}$  i  $k_{fc}$

Badania wykonał(-a): Maciej Grzelski

Wskaźniki jakości betonu:

$$k_{fc} = 0.97 \quad v_{fc} = 1.97 \%$$

$$f_{c_m} = 54.3 \text{ MPa}$$

$$f_{c_{k_{min}}} = 52.7 \text{ MPa}$$

$$\sigma(S_R) = 1.07 \text{ MPa}$$

---

Wytrzymał. charakteryst.  $f_{ck} = 52.7 \text{ MPa}$

Wytrzymał. doraźna betonu =  $54.3 \text{ MPa}$

Klasa wytrzymał. betonu = **C50/60**

Jakość = **Bardzo dobra**

### Podsumowanie:

Określona w toku badań i obliczeń klasa wytrzymałości betonu wynosząca C50/60 jest wystarczająca i nie budzi zastrzeżeń.

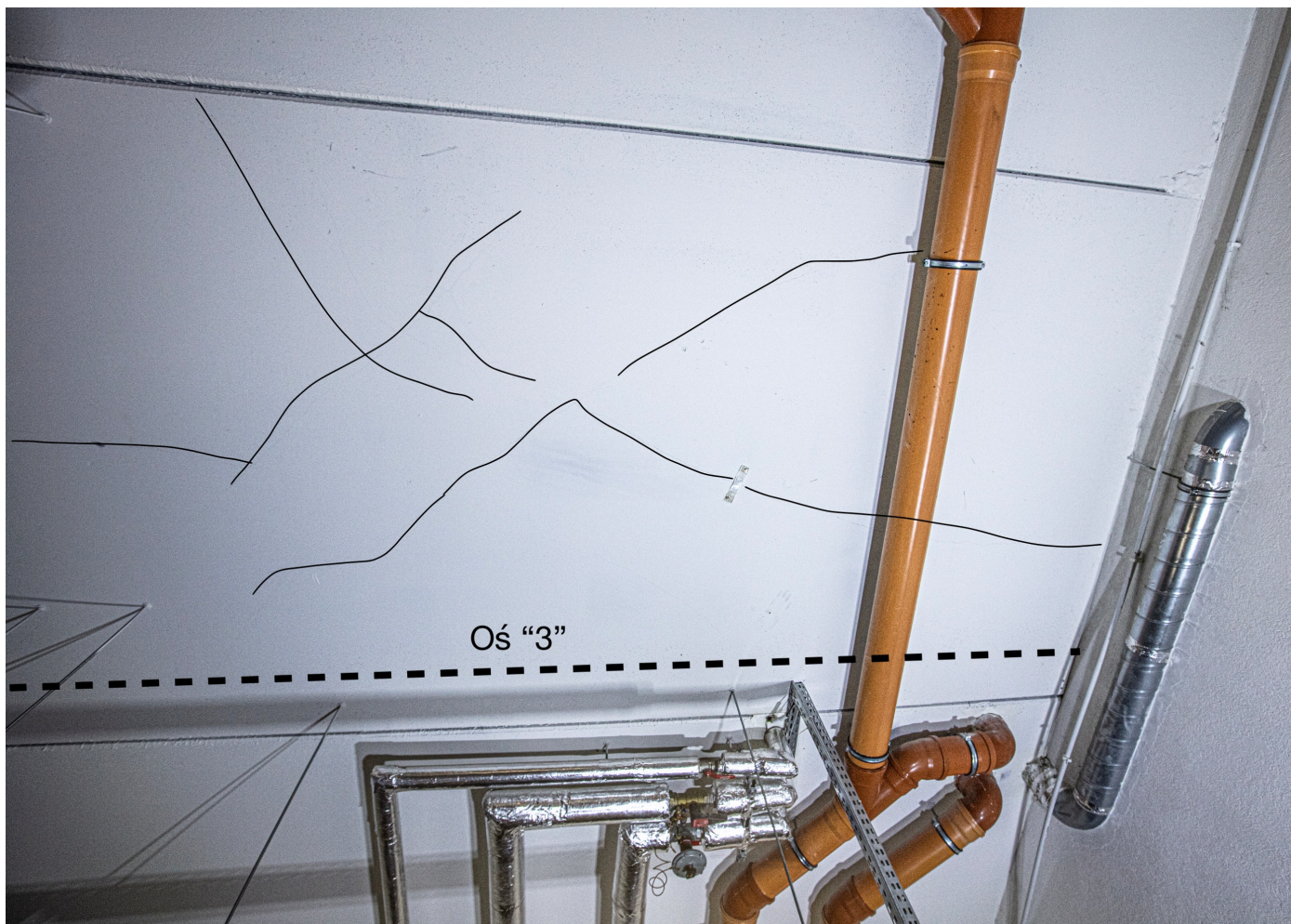


### Oględziny konstrukcji stropu nad garażem.

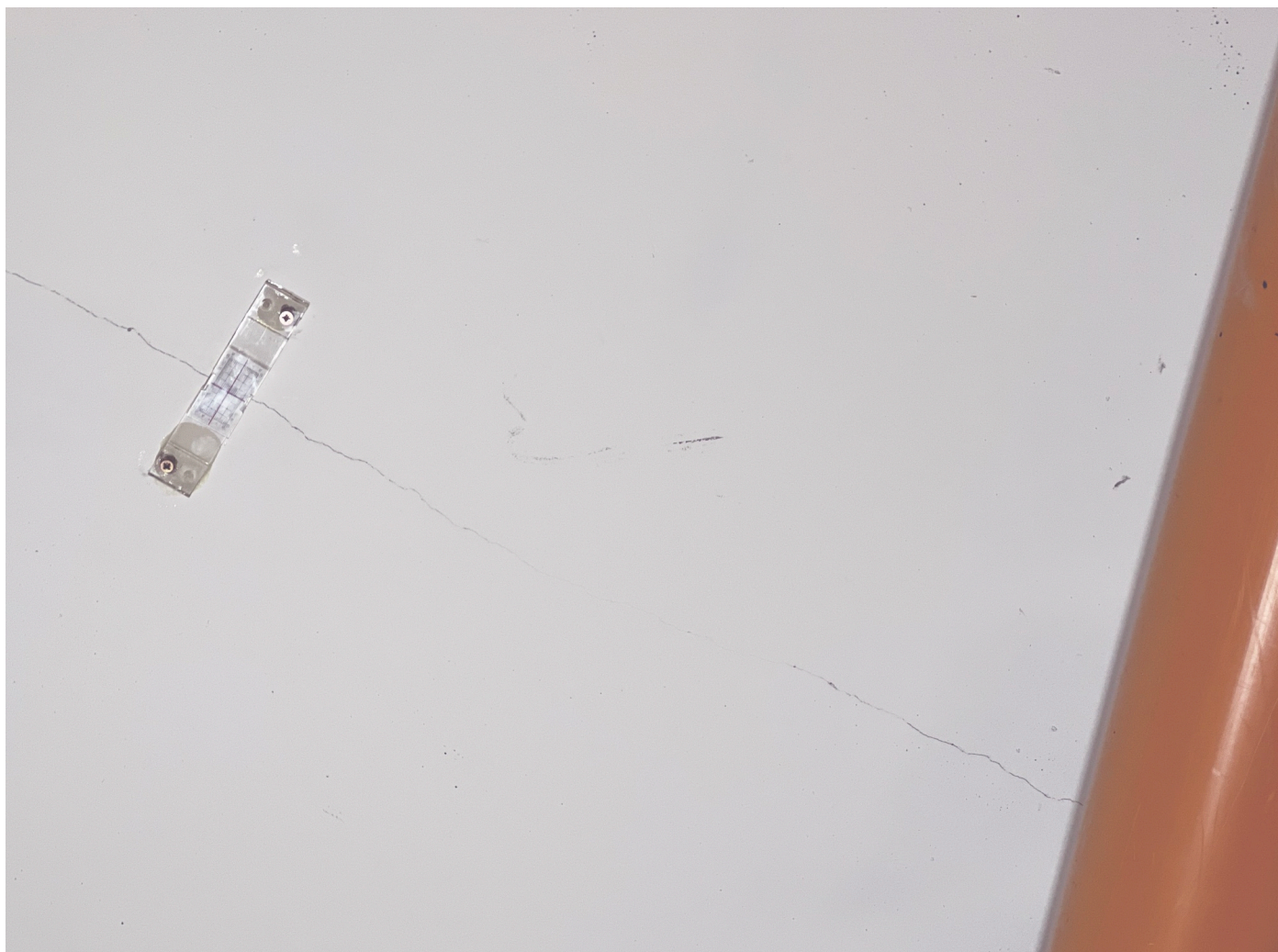
Konstrukcję stropu pod lokalem mieszkalnym nr 41, a w szczególności pod ścianą w osi „3” poddano szczegółowym oględzinom i ocenie.

Poniżej fotografia fragmentu stropu w obszarze ściany w osi „3”, t.j. w osi niekonstrukcyjnej ściany pomiędzy lokalem mieszkalnym nr 41 a częścią wspólną budynku (wejście i korytarz).

Dla łatwiejszego przedstawienia zagadnienia wszystkie zarysowania podkreślone zostały czarną linią. Stwierdzone rysy są grubości od 0,1 mm do 0,3 mm.



Fot. nr 1. Zarysowania stropu nad garażem pomiędzy osiami „2” i „4” oraz „B” i „D”.



Fot. nr 2. Fragment zarysowań stropu jak na fot. nr 1, bez podkreśleń

Ekspertyza stanu technicznego stropu nad halą garażową pod lokalem 41 w budynku mieszkalnym przy ul. Cześnikowskiej 30a w Poznaniu

Podobne zarysowania mają miejsce również w innych częściach stropu nad garażem, w obrębie osi „6 i „8” a „l” i „F”

Poniżej przykładowe fotografie:



Fot. nr 3. Przykład zarysowań stropu.



Fot. nr 4. Przykład zarysowań stropu.

### Podsumowanie:

Zarysowania konstrukcji stropu przedstawione na fot. nr 1, t.j. w obszarze pomiędzy osiami „2” i „4” a „D” i „B” (pod lokalem mieszkalnym nr 41) i inne powyżej przedstawione nie są konsekwencją przeciążenia stropu. Nie są również konsekwencją deformacji konstrukcji stropu.

Zarysowania są konsekwencją innych powodów aniżeli konstrukcyjne, są związane z procesami skurczy plastycznych, na co są szczególnie narażone betony wyższych klas wytrzymałościowych i konstrukcje zespolone. Zarysowania nie wpływają ujemnie na działanie konstrukcji, przy czym nie można wykluczyć, że szerokość rys może ulegać zwiększeniu pod wpływem obciążeń.

Graniczna szerokość rys, zgodnie Eurokodem 2 [7] dla klasy ekspozycji X0 (garaż) dla quasi-stałej kombinacji obciążeń, wynosi 0,4 mm, która to wartość jest mniejsza od realnie występujących, wynoszących ok. 0,2 mm.

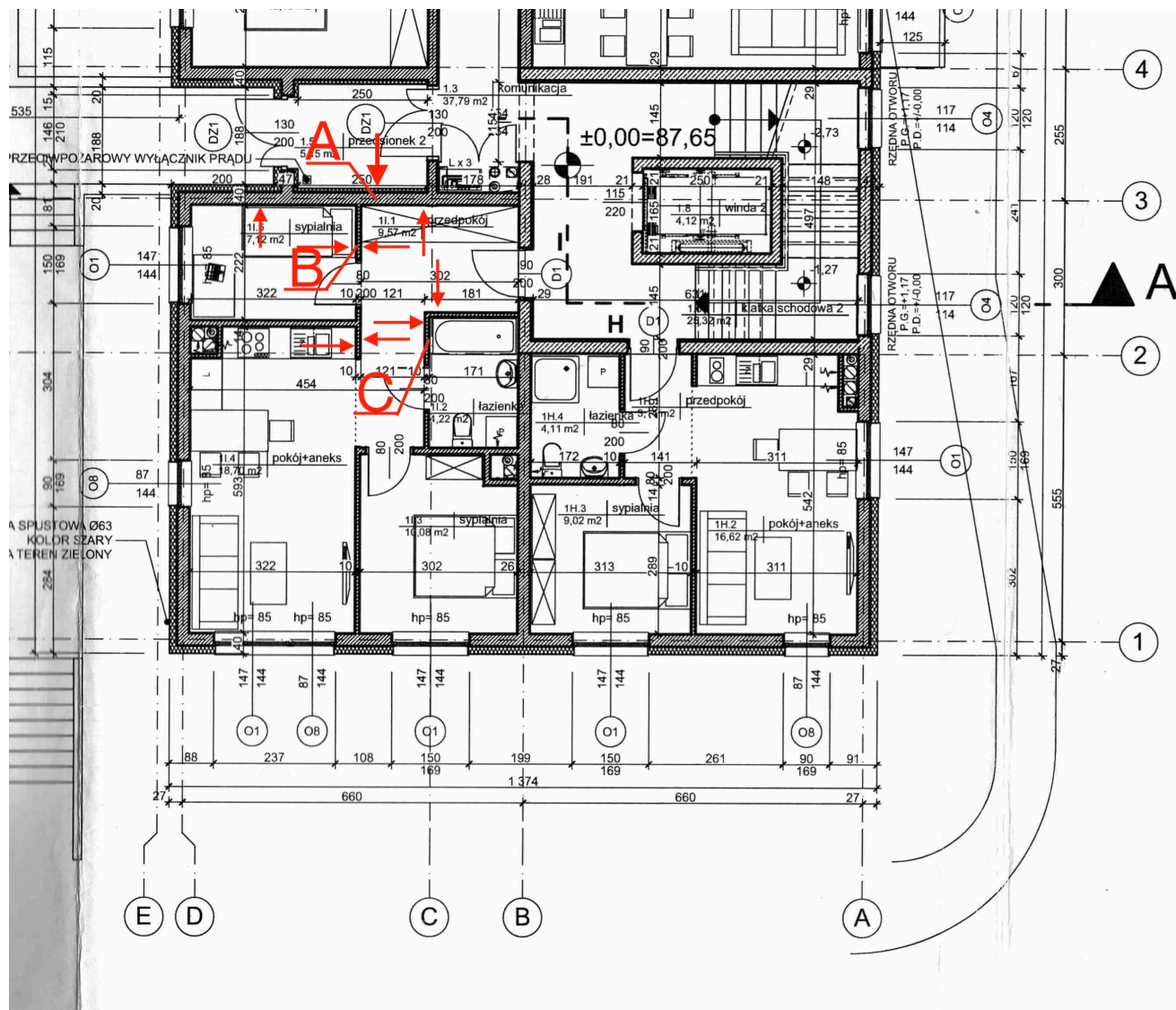
W związku z powyższym stwierdzone zarysowania konstrukcji stropów uznaje się za **dopuszczalne i nie wymagające napraw.**

## 5. Ocena stanu technicznego ścian niekonstrukcyjnych w lokalu nr 41.

Lokal mieszkalny nr 41 znajduje się nad stropem będącym przedmiotem niniejszego opracowania, stąd ocena stanu technicznego jego ścian, jako elementu związanego bezpośrednio ze stropem jest niezbędny. Wizji lokalnej dokonano w dniu 31.05.2022 r.

Oględzinom i ocenie poddano wszystkie ściany w/w lokalu.

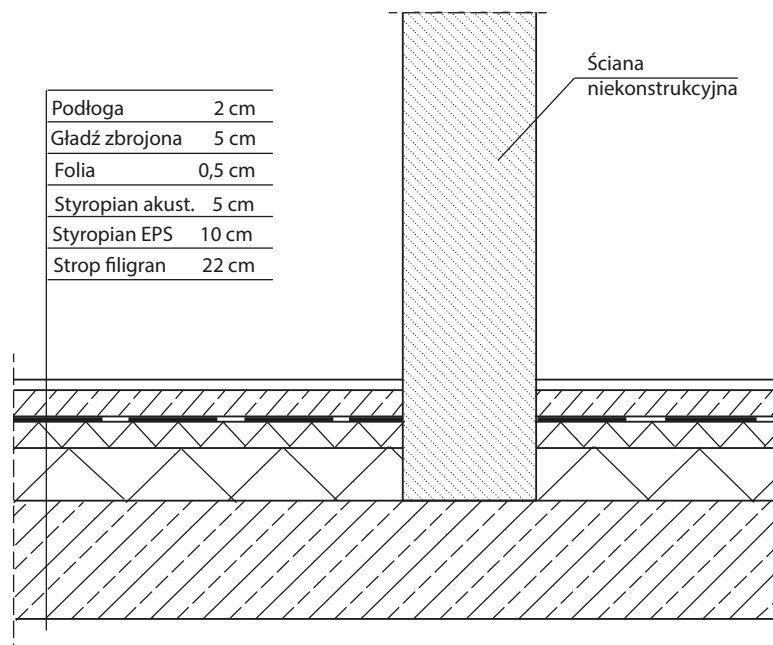
Poniżej szkic nr 4, będący fragmentem rzutu poziomego parteru z dokumentacji archiwalnej [3].



Szkic nr 4. Oznaczenia zarysowanych ścian w lokalu mieszkalnym nr 41

Literami „A”, „B” i „C” oznaczone są ściany, posiadające uszkodzenia, strzałkami określono stronę na której widoczne są zarysowania.

**Ściana „A”** to niekonstrukcyjna ściana pomiędzy lokalem mieszkalnym a wejściem i korytarzem części wspólnej budynku. Ściana z bloczków silikatowych gr. 25 cm, z izolacją termiczną ze styropianu w obrębie wejścia do budynku i izolacją z wełny mineralnej z konstrukcją tzw. suchej zabudowy w przed-sionku. Ściana posadowiona jest bezpośrednio na stropie, natomiast warstwy wykończeniowe podłogi na stropie przedstawia szkic nr 5:



Szkic nr 5. Przekrój stropu nad garażem z układem warstw wykończeniowych.

Zarysowanie i pęknięcia ściany występuje w poziomie dolnych spoin wspornych - patrz fot. nr 5 i nr 6.



Fot. nr 5. Pęknięcie ściany w poziomie pierwszej spoiny wspornej - widok od strony przedsionka



Fot. nr 6. Pęknięcie ściany w poziomie pierwszej spoiny wspornej - widok od lokalu mieszkalnego  
Widoczne również zarysowania ściany „B”

Na ścianie widoczne również drobne zarysowania, odwzorujące minimalne przemieszczenia pustaków., patrz fot. poniżej:



Fot. nr 7. Zarysowanie ściany „A” widoczne od strony lokalu mieszkalnego.

**Ściana „B”** to niekonstrukcyjna ściana gr.ok. 10 cm - oznaczenia patrz szkic nr 4.  
Uszkodzenia widoczne na fot. nr 6 oraz poniżej:



Fot. nr 8. Zarysowania ściany „B”



Fot. nr 9. Zarysowania ściany „B”



**Ściana „C”** - to niekonstrukcyjna ściana działowa wewnątrz lokalu.

Uszkodzenia - patrz fot. poniżej:



Fot. nr 10. Zarysowania ściany „C”

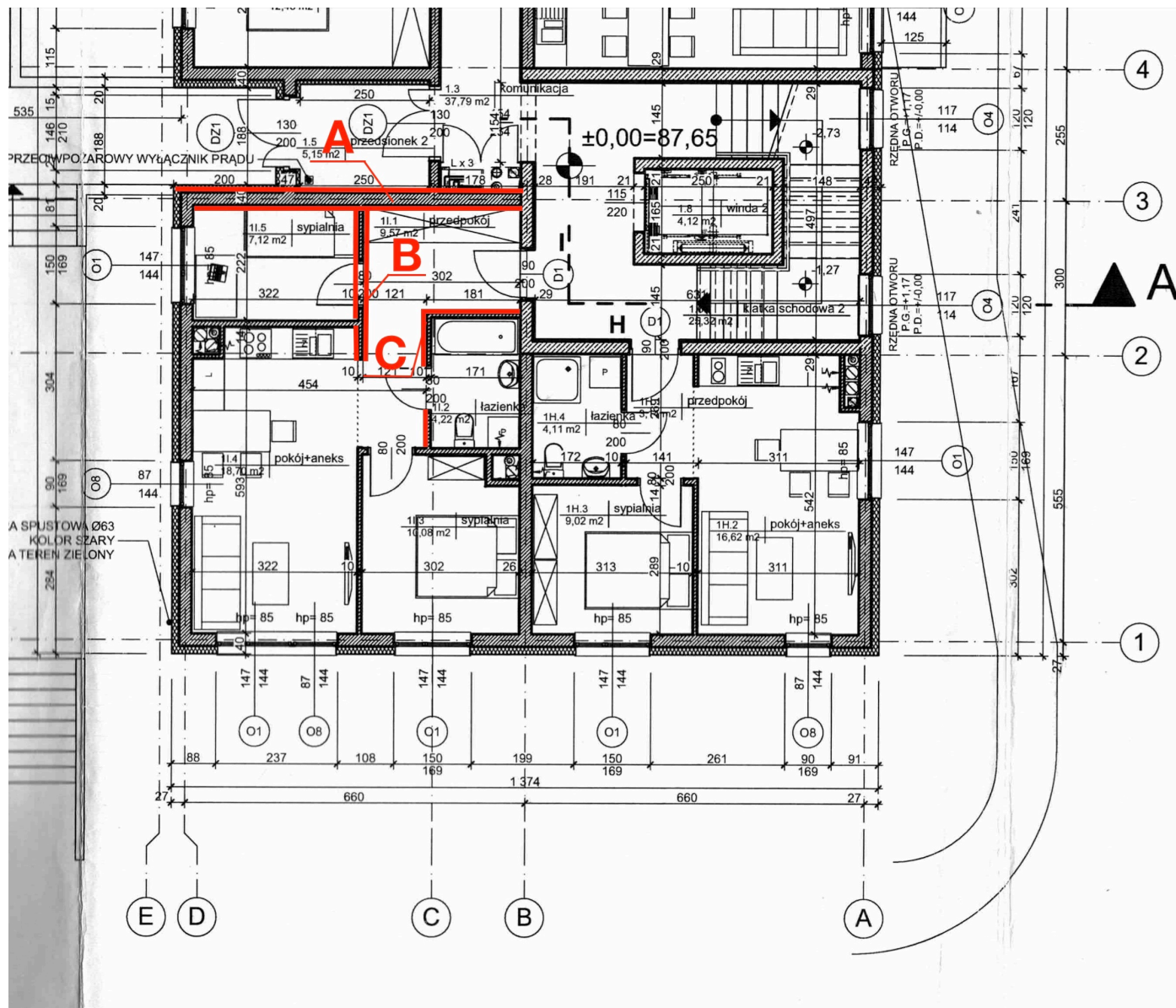
W lokalu mieszkalnym występują również bardzo drobne, włoskowate zarysowania na styku ścian i sufitu, na skutek lokalnego docisku stropu do ścin działowych oraz różnicy odkształceń tynku i muru ścianek. Są one po części efektem przyjętych standardów robót wykończeniowych i nie wymagają napraw. Powinny zostać usunięte podczas odnawiania malowania ścian.

## 6. Projekt napraw.

Naprawa zarysowanych ścian niekonstrukcyjnych jest zadaniem trudnym i jak dowodzi praktyka, często naprawione rysy, pojawiają się ponownie.

Zakładam, że wszystkie rysy są ruchome, t.zn. zmieniają swoje rozwarście w czasie i mogą zmieniać rozwarście w zależności od pory roku, temperatur itp.

Poniżej plan napraw ścian niekonstrukcyjnych.



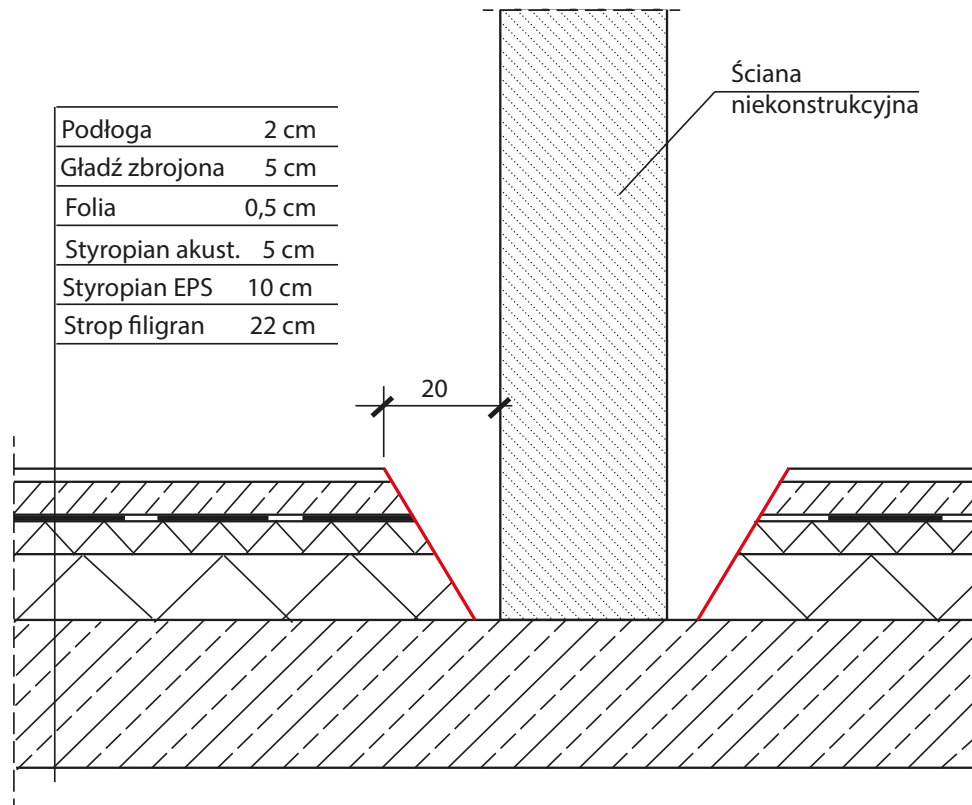
Szkic nr 6. Ściany oznaczone jako „A”, „B” i „C” przeznaczone do naprawy

Kolorem czerwonym oznaczone są strony ścianek przeznaczonych do naprawy.

Zakres prac obejmuje:

**A. dla ściany „A”**

- zdemontowanie warstw docieplenia w obrębie wejścia do budynku,
- zdemontowanie izolacji z wełny mineralnej i suchej zabudowy w obrębie przedsionka,
- skucie tynku szachtu instalacyjnego w obrębie tzw. pom. komunikacji (patrz szkic nr 6)
- skucie tynku ściany w obrębie lokalu mieszkalnego nr 41.
- zdemontowanie fragmentu warstw wykończeniowych stropu nad garażem, tak aby uzyskać dostęp do pow. ściany z obydwu stron - szczegóły patrz szkic nr 7:



Szkic nr 7. Zdemontowanie fragmentów podłóg, celem uzyskania dostępu do spodu naprawianej ściany.

- usunięcie luźnych fragmentów spoin,
- wypełnienie wszystkich ubytków spoin i pustaków zaprawą MX-PBO Masonry (nieorganiczna zaprawa do wzmocnień ścian),
- wykonanie naprawy przez obustronne wbudowanie siatki PBO-Mesh 22/22 na matrycy z nieorganicznej zaprawy MX-PBO Masonry,
- odbudowa zdemontowanych fragmentów podłóg,
- odbudowa docieplenia ściany zewnętrznej w obrębie wejścia do budynku z zachowaniem istniejącej kolorystyki, grub. styropianu 10cm, + fasadowy tynk silikonowy, faktura „baranka”,
- odbudowa suchej zabudowy (grub. 1 płyty) + 10 cm wełny mineralnej (współczynnik przewodzenia ciepła:  $\lambda_D$  (W/m·K)  $\leq 0,036$ , wytrzymałość na ściskanie min 20 kPa,
- wykonanie gładzi gipsowych ściany „A” od strony lokalu mieszkalnego,
- uzupełnienie listew przypodłogowych,
- gruntowanie + malowanie dekoracyjne farbami emulsyjnymi,

### **B. dla ściany „B”**

- obustronne skucie tynku,
- zdemontowanie fragmentu warstw wykończeniowych stropu nad garażem, tak aby uzyskać dostęp do pow. ściany z obydwu stron - analogicznie jak w przypadku ściany „A”,
- wypełnienie wszystkich ubytków spoin i pustaków zaprawą MX-PBO Masonry (nieorganiczna zaprawa do wzmocnień ścian),
- wykonanie naprawy przez obustronne wbudowanie siatki PBO-Mesh 22/22 na matrycy z nieorganicznej zaprawy MX-PBO Masonry,
- odbudowa zdemontowanych fragmentów podłóg,
- wykonanie gładzi gipsowych ściany,
- uzupełnienie listew przypodłogowych,
- gruntowanie + malowanie dekoracyjne farbami emulsyjnymi,

### **C. dla ściany „C”**

Zakres prac analogiczny jak dla ściany „B”, z tym, że naprawy odbywać się będą jedynie od strony korytarza.

Wykończone płytkami ceramicznymi powierzchnia ściany łazienki pozostaje bez zmian.

### **Informacje dotyczące zastosowanej technologii napraw za pomocą siatek PBO.**

Do wzmocnienia konstrukcji ścianek działowych użyłem technologii FRCM (Fibre Reinforced Cementitious Matrix). Technologia oparta jest na siatkach PBO z włókna poliparafenilenbenzobisoxazolowego, które poprzez wklejenie w specjalną zaprawę mineralną (zwaną matrycą) stanowią unikalny system wzmocnień konstrukcyjnych.

Podstawowe właściwości siatki systemu :

- naprężenia rozciągające: 5,8 GPa,
- moduł sprężystości: 270 GPa,
- graniczne naprężenia rozciągające osnowy na jednostkę szerokości: 264 kN/m
- graniczne naprężenia rozciągające wstęgi na jednostkę szerokości: 66,5 kN/m

Podstawowe właściwości zaprawy (matrycy MX-PBO Masonry):

- wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 196-1:  $\geq 40$  MPa (po 28 dniach)
- wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 196-1:  $\geq 4$  MPa (po 28 dniach)
- moduł sprężystości wg PN-EN 13412:  $\geq 7$  GPa (po 28 dniach)

Podstawowa charakterystyka systemu:

- duża odporność na wysokie temperatury - po związaniu matrycy, system nie jest uzależniony od temperatury zewnętrznej, reakcja na ogień taka sama jak podłoża, na którym jest ułożona,
- wysoka trwałość w warunkach wysokiej wilgotności otoczenia, matryca jest obojętna na wpływ wilgoci,
- brak toksyczności matrycy - porównywalny z tradycyjną zaprawą nieorganiczną,
- skuteczność układania również na podłożach wilgotnych.

Ekspertyza stanu technicznego stropu nad halą garażową pod lokalem 41 w budynku mieszkalnym przy ul. Cześnikowskiej 30a w Poznaniu

Należy pamiętać o odcinaniu tynków ścian przy sufitach.

Istniejącą instalację elektryczną zaleca się umieścić w wyciętych kanałach w ścianie, tak by nie znajdowały się w matrycy siatek.

Montaż siatek musi zostać poprzedzony szkoleniem w zakresie technologii robót FRCM.

*Opracował:*