



ZAK NR 2420 W/H 92/2013/TK

TYTUŁ: WYNIKI POMIARÓW IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ NA DŹWIĘKI
UDERZENIOWE STROPU W BUDYNKU MIESZKALNYM, OPINIA AKUSTYCZNA
WRAZ Z ROZWIĄZANIEM PODŁOGI PŁYWAJĄCEJ

BRANŻA: Architektura

FAZA: Naprawa

OBIEKT: Budynek mieszkalny wielorodzinny w Warszawie przy ul. Okrąg 2,
strop rozdzielający mieszkania nr 31 i 33,

ZAMAWIAJĄCY: Miasto Stołeczne Warszawa, pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa, repr. przez
Dyrektora Zakładu Gospodarowania Nieruchomościami w Dzielnicy
Śródmieście m. st. Warszawy

WYKONAWCA: AKUSTYKA-PRO dr Krzysztof Leo
Techniczna 9, 81-528 Gdynia,
tel.: 530 850 300, mail: krzysztof.leo@gmail.com



Specjalista akustyki dr Krzysztof Leo: konsultant branży akustycznej w
zakresie akustyki budowlanej, architektonicznej, instalacyjnej, środowiska oraz
przemysłowej. Realizuje pomiary akustyczne i drgań w budynkach i
środowisku. Wykonuje zabezpieczenia przeciwhałasowe.

Gdynia, kwiecień 2018

Zawartość opracowania

| Lp | Tytuł | Strona |
|----|--|--------|
| 1 | Podstawa opracowania | 5 |
| 2 | Cel i zakres opracowania | 6 |
| 3 | Wymagania akustyczne | 6 |
| 4 | Wyniki pomiarów akustycznych | 7 |
| 5 | Projekt rozwiązania podłogi pływającej | 8 |
| 6 | Załącznik - wynik badania | 9 |

- 1. Podstawa opracowania

Za podstawę opracowania przyjmuje się:

- umowę na wykonanie pomiarów i opracowanie opinii z dnia 21.03.2019,
- wyniki pomiarów akustycznych przeprowadzonych w dniu 29.03.2019,
- Opinia techniczna dotycząca dostosowania istniejącego stropu do przejęcia obciążeń od projektowanego nowego układu ścian działowych murowanych Warszawa ul. Okrąg 2 m 31,
- oświadczenie Wykonawcy, który modernizował podłogi w lokalu 33,
- projekt budowlany budynku,

normy:

- PN-EN ISO 16283-2:2016-02E Akustyka -- Pomiary terenowe izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych-- Część 2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych,
- PN-EN ISO 717-2:2013-08 Akustyka -- Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych -- Część2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych,
- PN-B-02151-3:2015-10P Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych,
- PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych - Wymagania,
- PN-EN ISO 3382-2:2010P Akustyka -- Pomiar parametrów akustycznych pomieszczeń -- Część 2: Czas pogłosu w zwyczajnych pomieszczeniach,
- PN-B-02153:2002P Akustyka budowlana --Terminologia,symbole literowe i jednostki,

- PN-EN ISO 12999-1:2014-08E Akustyka -- Wyznaczanie i stosowanie niepewności pomiarów w akustyce budowlanej -- Część 1: Izolacyjność akustyczna,

- 2. Cel i zakres opracowania

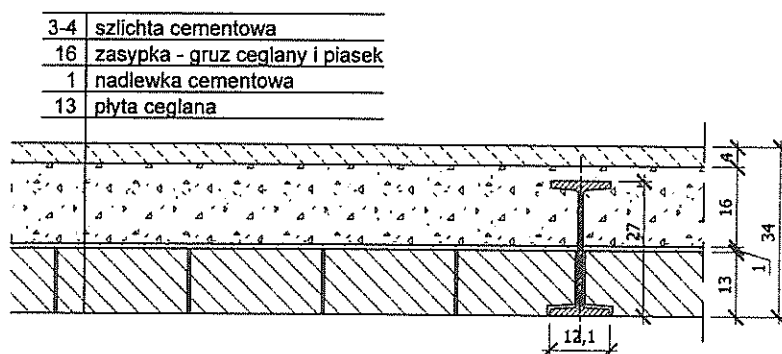
Celem opracowania jest podanie wyników terenowych pomiarów izolacyjności akustycznej na dźwięki uderzeniowe stropu rozdzielającego dwie kondygnacje mieszkalne w budynku mieszkalnym wielorodzinnym. Następnie celem jest podanie projektu rozwiązania podłogi pływającej poprawiającej izolacyjność akustyczną od dźwięków uderzeniowych. Po wykonanych pracach montażowych planuje się wykonanie akustycznych pomiarów odbiorowych, których wyniki podane zostaną w odrębnym opracowaniu. Zakresem pomiarów objęto jeden reprezentatywny przekrój stropu pomiędzy pokojami dziennymi mieszkań 31 i 33 Okrąg 2 w Warszawie.

- 3. Wymagania akustyczne

W chwili obecnej wymagania izolacyjności akustycznej na dźwięki uderzeniowe w budynkach zamieszkania zbiorowego i innych budynkach użyteczności publicznej stawia norma PN-B-02151-3:2015-10P. Podano wymagania normy dla budynków wielorodzinnych.

Tab. 1 Wymagania izolacyjności akustycznej na dźwięki uderzeniowe

| | |
|-----------------------|--|
| Podstawa | Wymagana wartość jednolitego wskaźnika izolacyjności na dźwięki uderzeniowe dla stropów międzymieszkaniowych oraz przy wzdłużnym przenikaniu dźwięku pomiędzy mieszkaniami |
| PN-B-02151-3:2015-10P | $L'_{nwT} \leq 55$ dB |



Rys. 1 Przekrój stropów w budynku, wynik inwentaryzacji stropu pomiędzy lokalem 29 i 31

Stropy w budynku są wybudowane w technologii ciężkiego stropu Kleina o przekroju zgodnym z rysunkiem 1. Jednak według telefonicznego oświadczenia Wykonawcy z dn. 29.03.2019 w lokalu 33 podczas modernizacji podłogi usunięto warstwy zasypki, czyli gruzu i piasku prawdopodobnie w celu odciążenia stropu. Powstałą pustkę uzupełniono wylewką. Na wylewce ułożono piankę PE i panele podłogowe.

- 4. Wyniki pomiarów akustycznych

W dniu 29.03.2018 przeprowadzono terenowe badania akustyczne izolacyjności akustycznej na dźwięki uderzeniowe stropu międzykondygnacyjnego w budynku Okrąg 2 w Warszawie pomiędzy mieszkaniami 31 i 33.

W pomieszczeniu nadawczym ustawiano na podłodze stukacz znormalizowany. W pomieszczeniu odbiorczym mierzono poziom ciśnienia dźwięku oraz określano chłoność akustyczną pomieszczenia. Pomieszczenie było w stanie umeblowanym, oszklone oraz z drzwiami.

Warunki pomiarów zgodne z PN-EN ISO 16283-2:2016-02E:

- wykorzystano stukacz znormalizowany SOURCES LINE EM-50/4rd, nr dopuszczenia PTB -1.71-4040653,
- wykorzystano całkujący analizator dźwięku SONOPAN DSA -50 klasy 1, nr 223/2010, świadectwo wzorcowania nr.50/DUM1-6/17/01,
- wykorzystano impulsowe źródło dźwięku BLBM 2L,
- monitorowano temperaturę i wilgotność względną w pomieszczeniach odbiorczych,
- analizator kalibrowano przed i po pomiarach,
- dla każdej sekcji podłogi stukacz ustawiono w dwóch pozycjach 3,
- dla każdej pozycji stukacza wykonano 4 pomiary poziomu ciśnienia dźwięku w pasmach tercjowych w zakresie 100 Hz - 3150 Hz, łącznie 8 pomiarów dla 2 ustawień stukacza,
- cząstkowe wyniki uśredniono energetycznie,
- zmierzono tła akustyczne w pomieszczeniach,
- wyniki skorygowano o poziom tła, poziom korekcji był zerowy ze względu na duży odstęp sygnału od tła,

- zmierzono czas pogłosu w pomieszczeniach zgodnie z PN-EN ISO3382-2:2010P,
- skorygowano wyniki pomiarów o czas pogłosu pomieszczeń.

Wyniki pomiarów

Zmierzony wskaźnik izolacyjności akustycznej na dźwięki uderzeniowe układu podłogi na stropie (patrz też Załącznik):

$$L'_{nw} = 56 \text{ dB}$$

Po zdjęciu pianki spod paneli spodziewany wskaźnik izolacyjności akustycznej na dźwięki uderzeniowe układu podłogi na stropie wyniesie:

$$L'_{nw} = 71 \text{ dB}$$

Wymagane zmniejszenie poziomu dźwięku uderzeniowego dla warstw bez pianki spod paneli w celu osiągnięcia wymagania:

$$\Delta L'_{nw} \geq 16 \text{ dB}$$

Podsumowanie

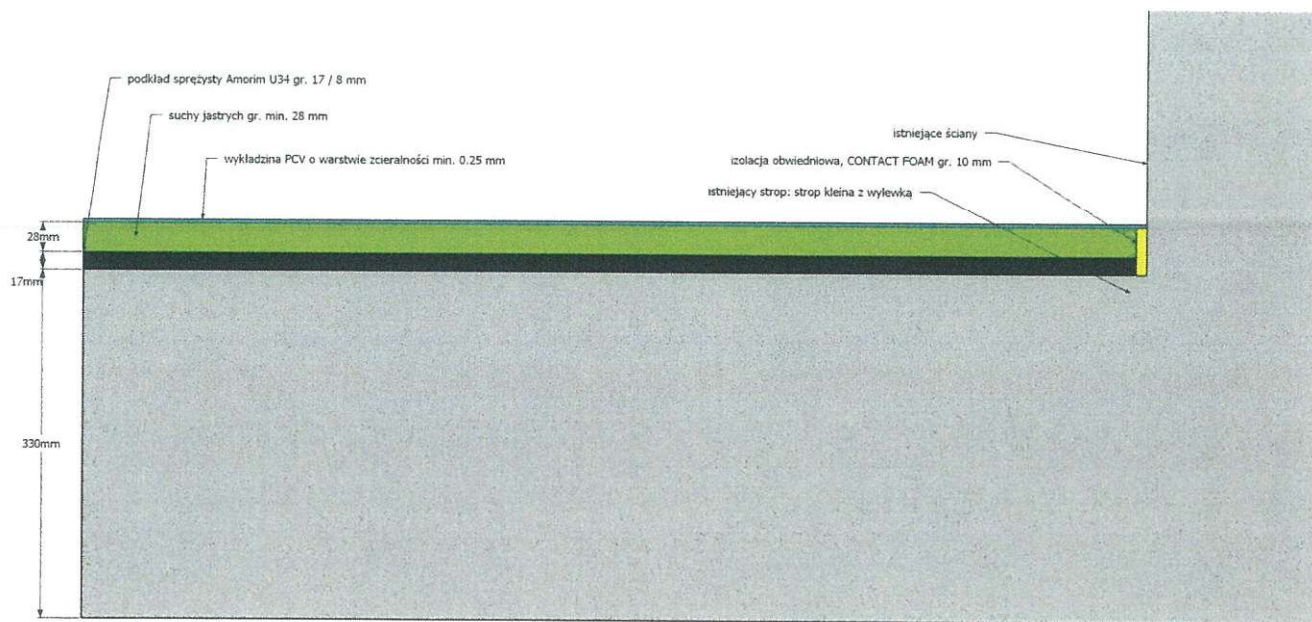
Na podstawie zmierzonego wskaźnika izolacyjności akustycznej na dźwięki uderzeniowe potwierdza się, że zbadany strop nie spełnia wymagania normy PN-B-02151-3:2015-10P. Wymaganie zostanie spełnione dla przekroju podłogi zawierającego warstwę sprężystą i warstwę dociskową.

5. Projekt rozwiązania podłogi pływającej

W analizowanym przypadku, w całym mieszkaniu nr 33, włącznie z posadzkami w kuchni i łazience projektuje się podłogę pływającą lekką, dylatowaną obwiedniowo, ułożoną na warstwie sprężystej. Przekrój projektowanego rozwiązania (od góry):

1. wykończenie podłogi, np. panele LVT lub wykładzina PCV, warstwa zcieralna gr. min. 0.25 mm,
2. suchy jastrych z płyt gipsowo - włóknowych gr. min. 28 mm, montowany na pióro - wpust, skręcany i klejony zgodnie z instrukcją montażu Producenta, wokół jastrychu izolacja obwiedniowa z pianki PE, np. Contact Foam gr. 10 mm, ściśle przestrzegać dylatacji, wymiary płyt dobierać ze względu na możliwość transportu windą, zaleca się 1 x 0.5 x 0.028 m lub 1 x 1 x 0.0028 m

3. podkład sprężysty: guma wytłaczana o przetłoczeniu gr. 17 mm i 8 mm, Amorim U34 17 / 8 mm
4. istniejąca wylewka cementowa,
5. istniejący strop Kleina.



Rys. 2 Przekrój przez projektowane warstwy stropu

Pomiary i opracowanie: spec. akustyki dr Krzysztof Leo



6. Załącznik: wynik badania

Normalized impact sound pressure levels according to ISO 140-7 Field measurements of impact sound insulation of floors

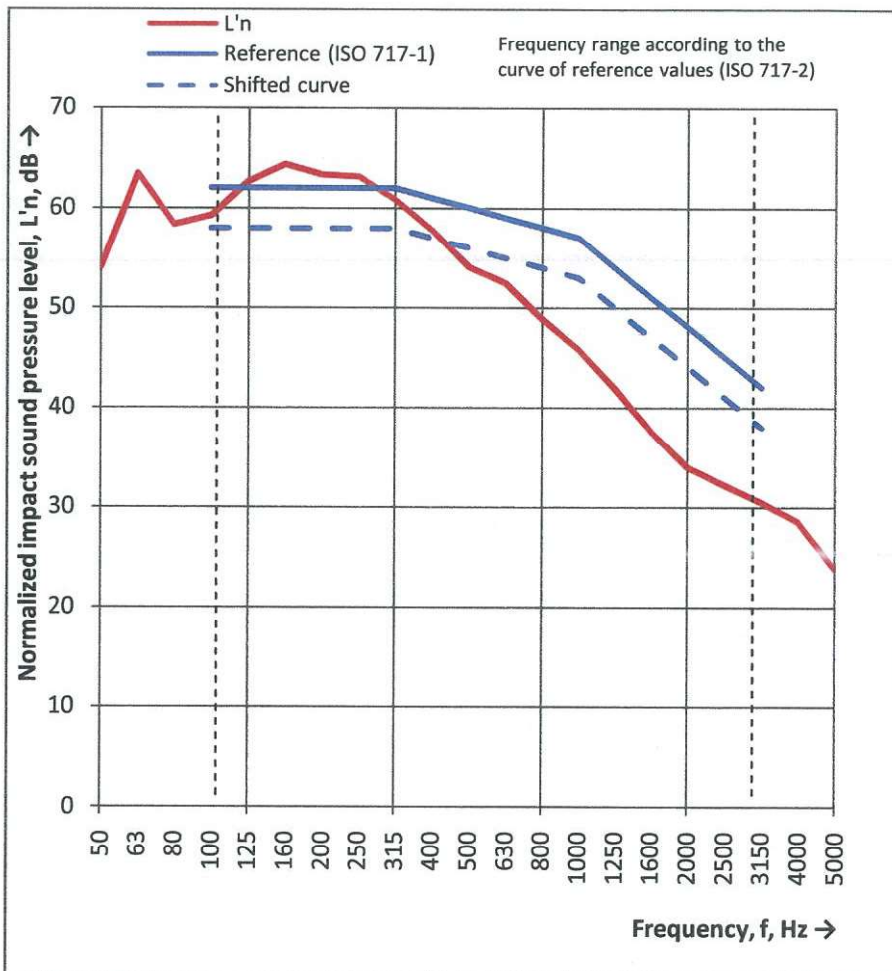
Client: ZGN w dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy

Date of test: 29-03-2019

Strop pomiędzy lokalem 33 i 31, ul. Okrąg 2 Warszawa

Receiving room volume: 128.0 m³

| Frequency f Hz | L' _n (one-third octave) dB |
|----------------------|--|
| 50 | 54,1 |
| 63 | 63,5 |
| 80 | 58,4 |
| 100 | 59,3 |
| 125 | 62,7 |
| 160 | 64,4 |
| 200 | 63,4 |
| 250 | 63,2 |
| 315 | 60,9 |
| 400 | 57,8 |
| 500 | 54,1 |
| 630 | 52,5 |
| 800 | 48,9 |
| 1000 | 45,9 |
| 1250 | 42,0 |
| 1600 | 37,6 |
| 2000 | 34,0 |
| 2500 | 32,2 |
| 3150 | 30,5 |
| 4000 | 28,6 |
| 5000 | 23,9 |



Rating according to ISO 717-2

$$L'_{n,w}(C_1) = 56 (0) \text{ dB}$$

$$C_{1,50-2500} = 1 \text{ dB}$$

Evaluation based on field measurement results obtained in one-third-octave bands by an engineering method.

No. of test report: 37/2019

Name of test institute: Akustyka-Pro

Date: 9-04-2019

Signature: Krzysztof Leo 