

Jak zaprojektować strop zgodnie z **PN-B-02151-3:2015-10** i zapewnić komfort akustyczny w pomieszczeniu

Strop to element budynku tak rutynowo projektowany, że często prowadzi to do wystąpienia wielu uchybień gotowego rozwiązania. Oczywiście konstruktor wybiera jego rodzaj, typ i decyduje o nośności oraz rozpiętości, ale czy zawsze zastanawia się nad akustyką projektowanego stropu i komfortem akustycznym użytkownika obiektu? A jest to bardzo ważne, ponieważ przeciętny mieszkaniec Europy ok. 90% czasu spędza w pomieszczeniach.

Na co dzień wielu z nas odczuwa skutki słabej izolacyjności stropów. W mieszkaniu, szpitalu, hotelu, firmie słyszy się obecność osób znajdujących się w sąsiednich pomieszczeniach, czego przyczyną jest m.in. słaba izolacyjność stropów od dźwięków uderzeniowych, które są wyjątkowo trudne do wytłumienia i rozprzestrzeniają się w budynku we wszystkich kierunkach, m.in. przez sztywne połączenia między elementami oraz materiały, z których wykonane są te elementy, takie jak np. beton, stal czy szkło.

W uproszczeniu, typowy układ warstw stropu w mieszkaniach to najczęściej (od góry) – fotografia 1:

- panele czy płytki ceramiczne;
- wylewka betonowa grubości 5–6 cm;
- budowlana folia ochronna;
- warstwa materiału izolacji akustycznej (najczęściej stosowany jest



Fot. 1. Przekrój podłogi z posadzką z płytek ceramicznych

styropian grubości 4 – 5 cm, w którym prowadzone są instalacje, m.in. CO);

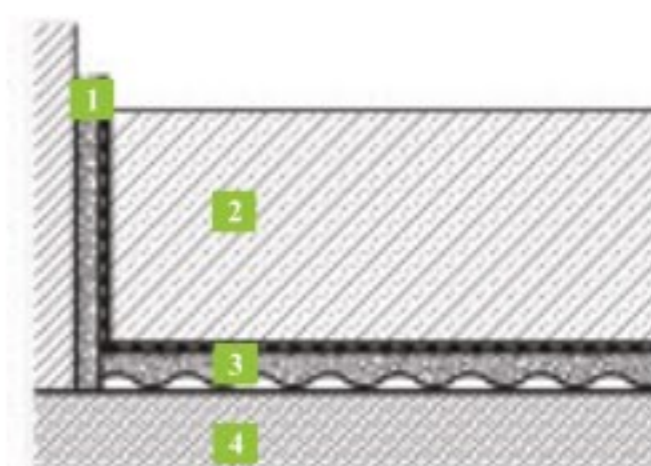
- paroizolacja;
- strop właściwy.

Izolacyjność stropu od dźwięków uderzeniowych

Z uwagi na relatywnie dużą masę, żelbetowe stropy monolityczne uznaje się za najlepiej izolujące dźwięki uderzeniowe. W uproszczeniu można przyjąć, że im mniejsza masa, tym gorsza izolacyjność stropu od dźwięków uderzeniowych. Stropy gęstożebrowe, choć grube i wyglądające na masywne, pod względem akustycznym są gorszym rozwiązaniem. Wypełnienie ich pustakami, z warstwą nadbetonu, skutkuje pozostawieniem „w środku” stropu pustych przestrzeni, działających akustycznie jak pudło rezonansowe.

Projektując strop, należy uwzględnić:

- $L_{n,w,eq}$ – równoważny wskaźnik ważony, znormalizowanego poziomu uderzeniowego. Jego wartość powinien podać producent stropu. Po uwzględnieniu przewidywanego stopnia bocznego przenoszenia dźwięków uderzeniowych w budynku parametr ten określa izolacyjność stropu [dB] w przypadku, gdybyśmy pozostawili go w budynku w stanie surowym, „gołym”. Dysponując tą wartością oraz podanym w normie (odnoszącym się do danego przypadku) wskaźnikiem dopuszczalnego poziomu uderzeniowego stropów, otrzymujemy informację, o ile decybeli musimy poprawić właściwości akustyczne stropu, aby spełnić wymagania normowe oraz o ile należałoby go poprawić, aby uzyskać lepsze warunki akustyczne, niż przewiduje norma, zapewniające komfort akustyczny użytkownikowi budynku. Należy podkreślić,



Schemat podłogi pływającej na matach Regupol®: 1 – pas dylatacyjny; 2 – wylewka jastrychowa; 3 – mata podjastrychowa Regupol®; 4 – strop

że spełnienie wymagań normowych nie gwarantuje takiego komfortu;

- normę PN-B-02151-3:2015-10, w której trzeba odnaleźć informację o minimalnym parametrze $L_{n,w}$ jaki musi być spełniony w przypadku stropów projektowanego obiektu, np. w **budynkach mieszkalnych** $L_{n,w} \leq 55$ dB; **budynkach szkolnych** $L_{n,w} \leq 58$ dB; **budynkach biurowych** $L_{n,w} \leq 58$ dB.

W przygotowywanym aktualnie 5. arkuszu PN-B-02151 podane są większe wymagania akustyczne zapewniające lepszy komfort akustyczny w budynku; do czasu ustanowienia normy producent wyrobów marki Regupol przyjmuje, że osiągnięcie $L_{n,w}$ wynoszącego ok. 40 dB zapewnia komfort akustyczny (naprawdę jest cicho).

Jak wspomniano, stropy żelbetowe wykazują się najlepszą izolacyjnością od dźwięków uderzeniowych. Tabela 1 przedstawia przybliżone wartości wskaźnika ważonego ekwiwalentnego znormalizowanego poziomu uderzeniowego $L_{n,w,eq}$ w zależności od grubości płyty stropowej. Analiza danych w tabeli 1 wskazuje, że w przypadku stropu żelbetowego o grubości 14 cm speł-