

CZĘSTO ZADAWANE PYTANIA (FAQ) TECHNOLOGIA SZKIELETU STALOWEGO:



Spis treści

1. Dlaczego warto budować dom w technologii szkieletu stalowego?.....2
2. Jakie są dodatkowe korzyści wynikające z zastosowania technologii opartej szkielet stalowy?.....4
3. Przy technologii szkieletowej często pada zarzut o to, że jest to konstrukcja niestabilna, nietrwała oraz nieodporna na wilgoć i wiatr. Czy tak jest w istocie?.....5
4. Czy taka budowa jest przez to droższa?5
5. A jak wygląda kwestia kosztów eksploatacji takiego budynku?5
6. Czy zatem szkielet stalowy jest domem energooszczędnym w standardzie?.....6
7. Jak to jest możliwe, że dom w technologii szkieletu stalowego powstaje w 3 miesiące?7
8. Jak wygląda zatem proces budowy w szczegółach?8
9. Czy technologia szkieletu stalowego jest tak samo trwała i stabilna jak technologia tradycyjna – murowana?.....10
10. A jak wygląda akustyka w takim budynku, ponieważ domy w technologii szkieletowej słyną z wysokiej akustyki? Czy w takich domach jest głośno?10
11. Czy stal zastosowana do wykonania konstrukcji zmienia swoje wymiary pod wpływem niskiej lub wysokiej temperatury, czy może to powodować pękanie ścian i stropów? Czy jeśli taka stal pracuje – to czy generuje dodatkowy hałas w postaci trzasków?11
12. Jak wygląda wieszanie szafek kuchennych, półek, ciężkich obrazów czy innych ciężkich elementów wymagających powieszenia na ścianie?.....11
13. Czy płyta fundamentowa stosowana w tej technologii jest lepsza od tradycyjnych fundamentów?11
14. Dlaczego w domach tego typu tak ważna jest wentylacja i odzysk ciepła.....12

1. Dlaczego warto budować dom w technologii szkieletu stalowego?

✓ **Sprawdzona technologia**

System budowy w technologii szkieletu stalowego sprawdził się w Polsce jak i za granicą oraz został dokładnie przebadany pod kątem szczelności budynku jak i eliminacji mostków termicznych.

✓ **Wysoko wykwalifikowana kadra inżynierska**

Posiadamy do dyspozycji wysoko wykwalifikowanych inżynierów wyspecjalizowanych w budownictwie szkieletowym w dziedzinach konstrukcji, architektury, fizyki budowli i zarządzania budową.

✓ **Partnerzy systemu**

Nasz kompletny system zabudowy stworzyliśmy wspólnie z renomowanymi markami budowlanymi, mającymi ogromne doświadczenie w realizacji tego typu obiektów w Polsce jak i na świecie. Należą do nich: , Knauf, Knauf Insulation, Knauf Industries, Bartosz, EcoKomfort, Fermacell, Rehau, STO, Buderus, Plfeiderer.

✓ **Profesjonalne projekty architektoniczno-wykonawcze**

Dzięki Naszemu doświadczeniu i wiedzy naszych projektantów, jesteśmy w stanie przygotować każdemu inwestorowi indywidualny projekt, spełniający wszystkie jego potrzeby oraz wymagania techniczne. Profesjonalne projekty instalacji zmniejszają koszty realizacji i gwarantują poprawne i funkcjonalne działanie.

✓ **Możliwość dowolnej konfiguracji materiałów i systemów**

Dzięki dużej liczbie partnerów oraz firm wspierających oprócz rozwiązań standardowych jesteśmy w stanie zrealizować nawet najbardziej wyszukane oczekiwania naszych Inwestorów w zakresie materiałów elewacyjnych, wykończeniowych jak i systemów grzewczych.

✓ **Jakość wykonania**

Dopracowany system zabudowy, profesjonalne projekty wykonawcze oraz wysokiej klasy wykonawcy są gwarancją jakości wykonania całego budynku. Dodatkowo w celu jej potwierdzenia na żądanie klienta (opcja dodatkowo płatna) wykonujemy przez niezależne firmy badania szczelności budynku oraz skany termowizyjne wszystkich przegród i instalacji.

✓ **Certyfikat energooszczędności**

Po zakończeniu budowy każdy klient na życzenie otrzymuje od Nas certyfikat wystawiony przez Centrum Poszanowania Energii, potwierdzający wszystkie parametry termiczne budynku oraz poziom zapotrzebowania na energię. W precyzyjny sposób wskazuje on jaką ilość energii elektrycznej zużywa dana nieruchomość podczas standardowej eksploatacji oraz pozwala określić koszty utrzymania budynku.

✓ **Bardzo szybki czas realizacji**

Dzięki znacznej eliminacji procesów mokrych i znacznym udziale elementów prefabrykowanych obiektu w systemie szkieletu stalowego jesteśmy w stanie zrealizować w 3 miesiące od daty wejścia na budowę. Jedynym elementem wykonywanym w technologii mokrej jest płyta fundamentowa, wszystkie pozostałe prace mogą być realizowane w systemie suchej zabudowy, co pozwala na budowanie niezależnie od pory roku.

✓ **Precyzja wykonania**

Nasz system daje możliwość przemysłowej prefabrykacji elementów, dzięki czemu uzyskujemy znaczne możliwości produkcyjne oraz bardzo wysoką precyzję wytwarzanych elementów – z dokładnością do 1 mm. Na budowę dostarczane są gotowe elementy konstrukcji. Zakres prefabrykacji zależy od możliwości sprzętowych i technicznych firmy wykonawczej. Metoda przemysłowej prefabrykacji gwarantuje wysoką jakość i powtarzalność wykonywanych elementów.

✓ **Bardzo łatwy montaż wszelakich instalacji**

Z uwagi na fakt, że podstawową konstrukcją nośną budynku jest szkielet, czyli otwarta konstrukcja, montaż instalacji w ścianach nie wymaga kucia bruzd. Wystarczy tylko poprowadzić instalacje w pustej konstrukcji budynku, w przygotowanych otworach. To znacznie przyspiesza prace dodatkowo nie osłabiając termiki budynku.

✓ **Możliwość wykorzystania nowoczesnych technologii**

W wypadku technologii szkieletowej, w której szczególny nacisk kładzie się na termikę budynku, wykorzystanie nowoczesnych technologii energooszczędnych ma dużo większy sens i uzasadnienie niż w wypadku technologii murowanych i przynosi wymierne zyski. Skłania to więc inwestorów do montażu w budynku niestandardowych rozwiązań takich jak: odkurzacz centralny, inteligentny układ starowania pracy całego budynku (ogrzewanie, prąd, Internet, alarm, rolety, wideofon), drugi obieg wody i kanalizacji w celu ponownego wykorzystania zużytej wody z mycia i prania do spłukiwania w toaletach.

✓ **Wysokie parametry termiczne przegród**

Dla ściany, przy zachowaniu niewielkiej grubości 35 cm otrzymujemy parametr $U=0,14$. Każdy otwór w przegrodzie osłabia jej parametry, dlatego by osiągnąć wysoki współczynnik dla ściany/dachu z otworami, po pierwsze należy dobrać stolarkę i szklenie o wysokich parametrach, a po drugie należy zwrócić uwagę na odpowiedni montaż tejsze stolarki – właśnie w miejscach styku okna/drzwi z konstrukcją występują największe straty.

Dla dachu, przy zastosowaniu 30 cm ocieplenia wełną mineralną i styropianem $U=0,18$. Przy budowie domu pamiętajmy o prawach fizyki, a dokładniej o fakcie, że ciepłe powietrze zawsze uchodzi ku górze. Większość inwestorów przy ocieplaniu budynku skupia się najczęściej na ścianach, do dachu nie przywiązując zbyt dużej uwagi. A to dach jest najistotniejszym elementem zabezpieczającym budynek przed dużymi stratami ciepła.

Dla płyty fundamentowej $U=0,20$. Tak wysoki parametr uzyskujemy dzięki zastosowaniu izolacji o grubości 20 cm oraz żelbetowej płycie z betonu B25.

✓ **Łatwość przebudowy i modernizacji**

Lekkość elementów, ich mobilność i łatwość montażu pozwala na szybką modernizację czy przebudowę domu. Możliwa jest również bezproblemowa wymiana wszelkich instalacji na nowocześniejsze, gdyż system prefabrykacji ścian umożliwia ich rozmontowanie według potrzeb.

✓ **Zapewnienie szczelności budynku**

Budynek energooszczędny powinien być nie tylko dobrze izolowany, ale także musi mieć szczelne przegrody zewnętrzne. Szczelność budynku jest konieczna dla ograniczenia strat ciepła, które mają znaczący wpływ na zapotrzebowanie budynku na energię. Wykonanie szczelnego budynku wymaga zastosowania odpowiednich rozwiązań projektowych we wszystkich miejscach narażonych na wystąpienie nieszczelności elementów konstrukcyjnych, a w trakcie budowy konieczne jest szczególne zwracanie uwagi na zapewnienie szczelności poszczególnych elementów budynku i ich połączeń. Wymagana jest szczególna dbałość o dokładne wykonanie każdego szczegółu, a gotowy do oddania do użytkowania budynek powinien być poddany próbie szczelności. Kluczem jest dobranie sprawdzonej technologii oraz wysokiej klasy wykonawstwa. Dla tak szczelnych budynków polecane jest zastosowanie wentylacji mechanicznej z rekuperacją.

2. Jakie są dodatkowe korzyści wynikające z zastosowania technologii opartej szkielet stalowy?

Proponujemy Państwu nowoczesny system zabudowy spełniający wszystkie wymagania stawiane współczesnemu budownictwu. Budując dom w systemie szkieletu stalowego:

- ✓ **Oszczędzasz pieniądze** – dzięki sprawdzonym technologiom i materiałom wszystkie przegrody mają bardzo dobre parametry termiczne, co skutkuje zmniejszeniem o 50% zapotrzebowania na energię i obniżeniem kosztów eksploatacji budynku.

- ✓ **Zyskujesz czas** – dzięki wykorzystaniu prefabrykowanej konstrukcji i znacznej eliminacji procesów mokrych skracamy czas budowy domu nawet do 3 miesięcy, gwarantując jednocześnie wieloletnią trwałość.
- ✓ **Otrzymujesz gwarancję** – jakość wykonania potwierdzamy testem szczelności Blower Door oraz na życzenie klienta badaniami kamerą termowizyjną i certyfikatem wystawionym przez Centrum Poszanowania Energii potwierdzającym wszystkie parametry termiczne budynku oraz poziom zapotrzebowania na energię.
- ✓ **Masz Bezpieczeństwo** – dzięki wykwalifikowanej kadrze projektantów i inżynierów wykonującej wszystkie działania za Ciebie w oparciu o wypracowane rozwiązania, wieloletnie doświadczenie poparte licznymi realizacjami w kraju i za granicą nie musisz martwić się brakiem czasu czy wiedzy.
- ✓ **Nie ryzykujesz** – dzięki jasno sformułowanej umowie masz pewność, że uzyskasz najlepszy współczynnik ceny do parametrów jakościowych i możliwości, dostępne środki finansowe zostaną wykorzystane w 100%, a Ty zyskasz dom w określonej cenie, czasie i jakości.
- ✓ **Masz kompleksowe wykonanie** budynku przez jedną firmę, co daje Inwestorowi poczucie spokoju, ponieważ zdejmuje z niego obowiązek osobistego i ciągłego nadzorowania budowy. Inwestor nie musi kontrolować poszczególnych ekip, czuwać nad harmonogramem prac, o to wszystko troszczy się firma wykonawcza.

3. Przy technologii szkieletowej często pada zarzut o to, że jest to konstrukcja niestabilna, nietrwała oraz nieodporna na wilgoć i wiatr. Czy tak jest w istocie?

- ✓ Trwałość konstrukcji stalowej jest liczona na 100 lat. Profile stalowe wykonane są ze stali ocynkowanej, specjalnie zabezpieczonej przed korozją już na etapie produkcji. Profile są gięte na zimno, a całość konstrukcji skręcana – nie spawana – co pozwala uniknąć ewentualnych źródeł korozji. Nasza firma daje aż 100 lat gwarancji na konstrukcję stalową.
- ✓ Do tego dochodzi odpowiedni montaż całej konstrukcji oraz płyta fundamentowa zbrojona siatką na całej powierzchni, co razem daje stabilną i trwałą konstrukcję. Wykwalifikowane ekipy budowlane dbają o zabezpieczenie budynku przed wilgocią. Gwarancję szczelności budynku potwierdzamy testem szczelności Blower Door.
- ✓ Domy wykonane w technologii szkieletowej stalowej muszą spełniać wymogi prawa budowlanego, wszelkie normy i parametry, tak samo jak domy wykonane w technologii murowanej. Dla każdego projektu przygotowywany jest przez konstruktora z uprawnieniami indywidualny projekt konstrukcyjny wraz z obliczeniami, uwzględniającymi wszelkie obciążenia. Domy produkowane i montowane są zgodnie z projektem konstrukcyjnym, gwarantując stabilność i trwałość konstrukcji.

4. Czy taka budowa jest przez to droższa?

- ✓ Kilka lat temu budowa domu np. w technologii szkieletu stalowego była w Polsce droższa niż budowa domu w technologii tradycyjnej – murowanej. Natomiast aktualny wzrost kosztów siły roboczej oraz znacznie dłuższy czas budowy (ok. 12 miesięcy) spowodował, że ceny się wyrównały, a wręcz koszt budowy energooszczędnego domu w systemie szkieletowym stał się tańszy.

5. A jak wygląda kwestia kosztów eksploatacji takiego budynku?

- ✓ Odpowiedniej grubości stalowe profile konstrukcyjne i odpowiednia termoizolacja stanowiąca blisko 90% grubości ściany (15 cm wełny mineralnej + 15 cm styropianu) przekłada się na doskonałe właściwości energooszczędne budynku – do 70% redukcji kosztów ogrzewania oraz do 70% redukcji CO₂ w stosunku do domu murowanego.
- ✓ Domy budowane w tej technologii są energooszczędne i mogą uzyskać przy niewielkim nakładzie inwestycyjnym w standardzie 40kW/m²/rok, co oznacza dla domu 100m² zależnie od kosztu pozyskania 1kW energii cieplnej koszt ogrzewania na poziomie 500-2200 zł rocznie. Koszt taki waha się w przedziale od 0,13 zł/1kWh z pompy ciepła, 0,20zł/kWh z biomasy (piec na pellety), 0,23 zł/1kWh z gazu ziemnego (piec gazowy) czy 0,55 zł/1kWh z prądu (grzejniki elektryczne, maty podłogowe) . Po przeliczeniu otrzymujemy następujące wyniki np. dla domu o powierzchni 100m².
 - POMPA CIEPŁA (COP=4): 40kWhx100m² x 0,13 zł = 520 zł na rok,
 - BIOMASA: 40kWhx100m² x 0,20 zł = 800 zł na rok,
 - GAZ: 40kWhx100m² x 0,23 zł /rok = 920 zł na rok,
 - ENERGIA ELEKTRYCZNA: 40kWhx100m² x 0,55 zł /rok = 2200 zł na rok,
- ✓ Dla domu murowanego standardem jest ok. 100kWh/m²/rok co oznacza roczne koszty na poziomie od 1300 zł przy pompie ciepła do 5.500 zł przy energii elektrycznej.
- ✓ Już dziś warto poważnie rozważyć budowę domu energooszczędnego, ponieważ od 2021 r. wszystkie nowo powstające budynki mają być obiektami „o niemal zerowym zużyciu energii”, do czego Dyrektywa 2010/31/WE zobowiązuje wszystkie państwa członkowskie UE. Budowane przez nas domy już teraz spełniają te wymogi.
- ✓ Budując dom z góry powinniśmy założyć, że ma być energooszczędny i w naszym systemie bardzo nieznacznie podraża koszty inwestycji – dodatkowo ta inwestycja będzie się zwracać w eksploatacji niższymi rachunkami, a niektóre instalacje wspierające ekologię i wpływające na energooszczędność można wesprzeć dofinansowaniami Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

6. Czy zatem szkielet stalowy jest domem energooszczędnym w standardzie?

- ✓ Budowane przez nas domy oferujemy w energooszczędnym standardzie. Technologia energooszczędna mimo swych niezaprzeczalnych zalet wciąż nie jest dostatecznie popularna na rynku polskim, a przyzwyczajenie do tradycyjnej technologii murowanej skutecznie opóźnia rozwój budownictwa w Polsce. Nowoczesne technologie wprowadzane są u nas z dużym opóźnieniem, ale my staramy się być na bieżąco. Warto zwrócić uwagę, na czynniki decydujące o sukcesie technologii energooszczędnej w krajach Unii Europejskiej oraz wskazać podstawowe zalety domów energooszczędnych.

➤ Oszczędności

Koszt budowy domu energooszczędnego jest wyższy jedynie o 5-10%, jednak zapotrzebowanie na energię jest o 50% mniejsze w stosunku do domu wykonanego w

technologii tradycyjnej. Już po kilku latach koszty budowy zwrócą nam się ze względu na niski koszt ogrzewania i eksploatacji.

➤ **Wyższa wartość rynkowa**

W Polsce budownictwo energooszczędne ma wielką przyszłość, dlatego inwestycja w tę technologię przyniesie wymierne korzyści. Wartość rynkowa domu energooszczędnego rośnie wraz z biegiem czasu i nawet ewentualna sprzedaż domu nie spowoduje strat, a wręcz zapewni zyski.

➤ **Ochrona środowiska**

Budownictwo energooszczędne bezpośrednio przyczynia się do ochrony środowiska przez zmniejszenie zapotrzebowania na energię. Redukcja emisji CO₂, stosowanie materiałów podlegających recyklingowi oraz inwestycja w energooszczędne urządzenia to tylko kilka rozwiązań, które świadczą o proekologicznym podejściu technologii energooszczędnej.

➤ **Wysoki komfort**

Zastosowane w technologii energooszczędnej rozwiązania zapewniają komfortowe warunki do egzystencji. Wentylacja mechaniczna gwarantuje świeże powietrze niezależnie od pory roku, gruntowy wymiennik ciepła i wentylacja mechaniczna z rekuperacją zapewniają odpowiednie warunki klimatyczne bez konieczności otwierania okien, a centralny odkurzacz nie zaburza powietrza wewnątrz budynku i zapewnia większą funkcjonalność użytkowania.

➤ **Wygoda użytkowania**

Funkcjonalny i przemyślany projekt domu wymagany przy budowie domu energooszczędnego gwarantuje wygodę użytkowania domu. Pomieszczenia lokowane są zgodnie ze stronami świata, nie generowane są martwe przestrzenie, a zainstalowane urządzenia w prosty i szybki sposób pozwolą nam na kontrolę warunków panujących w domu.

➤ **Spokój i bezpieczeństwo**

Trwałość technologii konstrukcyjnej potwierdzona odpowiednimi projektami konstrukcyjnymi oraz jakością firm partnerskich gwarantuje nam bezpieczny dom na lata, którego wartość będzie rosła, a koszty związane ze wzrastającymi cenami energii nie będą dotyczyły.

➤ **Nowoczesny dom**

Technologia energooszczędna to przyszłość budownictwa. Podczas, gdy domy budowane tradycyjną technologią będą starzeć się z roku na rok, budynki energooszczędne wykorzystujące najnowsze technologie, będą spełniać wymogi UE przez wiele lat i nie będą traciły na wartości.

7. Jak to jest możliwe, że dom w technologii szkieletu stalowego powstaje w 3 miesiące?

- ✓ W tej technologii stosuje się płytę fundamentową, która poza doskonałą precyzją wykonania jest również dużo szybsza w budowie. Wykonanie płyty fundamentowej zajmuje około tygodnia.
- ✓ Równolegle w fabryce przygotowywane są poszczególne elementy domu – elementy profili stalowych, które prefabrykuje się, tworząc panele ścian zewnętrznych, działowych, stropowych i dachowych.

- ✓ Następnie poszczególne elementy domu ładowane są na samochód ciężarowy (TIR) i przewożone na plac budowy, gdzie następnie wykonywany jest montaż budynku, trwający około 4-5 dni dla domu około 100 m².
- ✓ Wykonanie płyty fundamentowej wraz z jej sezonowaniem oraz zamówienie materiałów, produkcja i montaż konstrukcji budynku zajmuje około miesiąca. Drugi miesiąc zajmuje wykończenie zewnętrzne, czyli wykonanie elewacji wraz z ociepleniem i tynkowaniem, wykonanie kompletnego dachu z blachodachówką, obróbkami blacharskimi, rynnami i kominami oraz montaż stolarki okiennej, drzwiowej oraz ewentualnej bramy garażowej.
- ✓ Trzeci miesiąc to przygotowanie instalacji wewnętrznych jak: centralne ogrzewanie podłogowe, instalacja wodno-kanalizacyjna, elektryczna, instalacja wentylacji mechanicznej z rekuperacją i centralą rekuperacyjną, ewentualnej klimatyzacji, systemu solarnego, fotowoltaiki, systemu domu inteligentnego, itp. Na tym etapie wykonywane są również wszystkie prace wykończenia wewnętrznego takie jak wykonanie wylewek wyrównujących, wypełnienie i obicie ścian, wykończenie płytą kartonowo-gipsową i malowanie.

8. Jak wygląda zatem proces budowy w szczegółach?

✓ **Płyta fundamentowa**

- Wytyczenie budynku i wykonanie wykopu;
- Ułożenie elementów: kanalizacji zewnętrznej
- W wypadku wysokiego poziomu wód gruntowych, ułożenie systemu drenażowego ze studzienką rewizyjną;
- Zasypanie wykopu pospółką (kruszywem przesiąkliwym) oraz jego odpowiednie zagęszczenie;
- Wykonanie stabilizacji/wylanie warstwy chudego betonu
- Ułożenie izolacji termicznej (poziomej i pionowej) grubości 20 cm i 12 cm, pełniących jednocześnie funkcję szalunku pod wylanie betonu. Miejsca przejść przez izolację termiczną elementów pionowych instalacji doszczelniamy dodatkowo specjalną pianką;
- Ułożenie zbrojenia płyty żelbetowej;
- Opcjonalnie ułożenie instalacji ogrzewania płaszczyznowego oraz instalacji wodnej;
- Montaż konsol pod prowadnice służące do odpowiedniego wypoziomowania płyty. Płyta żelbetowa pod budownictwo szkieletowe musi być idealnie prosta (tolerancja wysokości to 5 mm na 10 m);
- Zalanie szalunku betonem grubości 25 cm. W trakcie zalewania beton cały czas zagęszczamy;
- Możemy zastosować beton z tak zwanym zbrojeniem rozproszonym, które zastępuje tradycyjne zbrojenie stalowe;

✓ **Montaż sprefabrykowanej konstrukcji stalowej**

- Ściany do płyty żelbetowej montujemy za pomocą specjalistycznych kotew;
- W miejscach styku konstrukcji z płytą żelbetową stosujemy specjalne pianki uszczelniająco-dylatacyjne (dylatacja wytłumia drgania pomiędzy różnorodnymi fizycznie materiałami);
- Ściany pomiędzy sobą łączymy za pomocą śrub samowiercących;
- Pianki stosujemy również w każdym styku poziomym, pomiędzy stalowymi elementami ścian i stropu/stropodachu/dachu;
- W przypadku stropu/stropodachu na konstrukcję stalową układamy płyty OSB grubości 22 mm;

- Po zamontowaniu całej konstrukcji stalowej, wymurowujemy prefabrykowane kominy.

- ✓ **Pokrycie dachowe**
 - Montaż okien i wyłazłów dachowych
 - Ułożenie płyt OSB gr. 22 mm
 - Przyklejenie folii paroprzepuszczalnej
 - Montaż kontrłat i łat grubości 50 mm
 - Ułożenie finalnego pokrycia dachowego: blachodachówka, blacha panelowa, dachówka ceramiczna, dachówka cementowa
 - Montaż obróbek i orynnowania
 - W wypadku dachu płaskiego na konstrukcję stalową układamy płytę OSB gr. 22 mm, izolację przeciwwilgociową, twardą izolację termiczną ze spadkami grubości 10 cm. Stropodach finalnie wykańczamy papą.

- ✓ **Obudowa zewnętrzna ścian i montaż stolarki**
 - Do konstrukcji stalowej ścian mocujemy płyty OSB grubości 15 mm
 - Do płyt mocujemy mechanicznie izolację termiczną grubości 15 cm;
 - W otworach okiennych wykonujemy ciepły montaż okien za pomocą: taśm wiatro- i paroszczelnych oraz taśm rozprężnych;
 - Montaż stalowych parapetów zewnętrznych;
 - Na izolację kładziemy finalne wykończenie w postaci systemu tynkowego;
 - Montaż podbitki PCV – opcjonalnie drewnianej;
 - Wypełnienie konstrukcji ścian izolacją termiczną grubości 15 cm;
 - System pozwala na swobodne zastosowanie dowolnych materiałów wykończeniowych: klinkieru, płytek klinkierowych, płytek ceramicznych, płyt kamiennych, piaskowca, drewna, kompozytu, paneli stalowych, paneli aluminiowych itd.

- ✓ **Instalacje**
 - Wentylacji mechanicznej z rekuperacją (odzysk ciepła)
 - Instalacja elektryczna
 - Instalacja ciepłej i zimnej wody użytkowej
 - Instalacja kanalizacji wewnętrznej
 - Instalacja centralnego ogrzewania płaszczyznowa (podłogówka) lub tradycyjna grzejnikowa
 - Opcjonalnie instalacja odkurzacza centralnego i solarna.

- ✓ **Obudowa wewnętrzna ścian**
 - Do konstrukcji stalowej montujemy płytę OSB 15 mm
 - kleimy folię paroizolacyjną
 - Mocujemy finalne wykończenie w postaci wyszpachlowanych na połączeniach płyt GK grubości 12,5 mm, gruntujemy i malujemy
 - Montujemy wewnętrzne parapety PCV w kolorze standardowym

- ✓ **Obudowa ścian wewnętrznych działowych i nośnych**
 - Wyplenienie konstrukcji ścian wełną szklaną, wełna ta spełnia charakter izolacji akustycznej
 - Dwustronne finalne wykończenie ścian w postaci obicia płytami OSB 15 mm, folii paroizolacyjnej i płyt GK grubości 12,5 mm szpachlowanych i malowanych.

✓ **Obudowa stropu**

- Do konstrukcji stalowej stropu od góry mocujemy płytę OSB 22mm
- Do konstrukcji stropu mocujemy dodatkowy ruszt stalowy i folię paroizolacyjną
- W konstrukcji stalowej stropu instalujemy 15 cm warstwę wełny szklanej pełniącą funkcję izolacji akustycznej
- Na ruszcie stalowym układamy finalne wykończenie stropu w postaci płyt OSB 15 mm, folii izolacyjnej oraz wyszpachlowanych na połączeniach płyt GK grubości 12,5 mm gruntowanych i malowanych.

✓ **Obudowa wewnętrzna poddasza**

- Wypełnienie konstrukcji stalowej dachu warstwą izolacji termicznej grubości 25 cm
- Do konstrukcji stalowej kleimy folię paroizolacyjną
- Mocujemy finalne wykończenie w postaci wyszpachlowanych na połączeniach dwóch warstw płyt GK grubości 12,5 mm szpachlowanych i malowanych.

✓ **Obudowa wewnętrzna stropodachu i kratownicy dachowej**

- Wypełnienie konstrukcji stalowej warstwą izolacji termicznej grubości 25 cm
- Do konstrukcji stalowej kleimy folię paroizolacyjną
- Następnie mocujemy dodatkowy ruszt stalowy i folię paroizolacyjną
- Do rusztu stalowego montujemy finalne wykończenie stropu w postaci płyt OSB 15 mm, folii izolacyjnej oraz wyszpachlowanych na połączeniach płyt GK grubości 12,5 mm gruntowanych i malowanych.

✓ **Urządzenia**

- Rekuperator
- Opcjonalnie piec kondensacyjny ze zbiornikiem
- Opcjonalnie powietrzna pompa ciepła

9. Czy technologia szkieletu stalowego jest tak samo trwała i stabilna jak technologia tradycyjna – murowana?

- ✓ Technologia szkieletu stalowego dorównuje swą stabilnością i trwałością technologii tradycyjnej – murowanej, a nawet ją przewyższa – sprawdza się idealnie na terenach narażonych na ruchy sejsmiczne.
- ✓ Ponieważ konstrukcja budynku jest w tej technologii bardzo wytrzymała, dach może być przykryty dachówką cementową lub ceramiczną. Takie rozwiązanie poprzez swój ciężar właściwy dachówki dodatkowo wzmacnia cały budynek.
- ✓ W tej technologii można stosować wylewki betonowe na poddasze – gr. ok. 6 cm betonu. Dlaczego? Konstrukcja jest w stanie przenieść takie obciążenie, a wylewka dodatkowo dociąża i stabilizuje konstrukcję budynku, przy tym wspiera barierę akustyczną.

10. A jak wygląda akustyka w takim budynku, ponieważ domy w technologii szkieletowej słyną z wysokiej akustyki? Czy w takich domach jest głośno?

- ✓ Domy w szkielecie stalowym poprzez swoją wielowarstwową zabudowę są bardzo ciche. Wyciszenie budynku umożliwia zastosowanie wielu warstw materiałów o różnych gęstościach w ścianach zewnętrznych, wewnętrznych oraz w stropie i dachu.
- ✓ Ściana zewnętrzna oparta na grubych profilach stalowych składa się z warstw takich, jak: wewnętrzna wełna mineralna 15cm + zewnętrzny styropian 15 cm. Do tego dochodzą dwie warstwy płyty OSB, płyta G-K oraz folie izolacyjne. W ścianach wewnętrznych o profilach grubości 89 mm mamy wełnę mineralną o grubości 10 cm oraz dwie warstwy płyt OSB, folii izolacyjnych i G-K. Stosowane przez nas wełny i styropiany oprócz bardzo dobrych parametrów termicznych mają również bardzo dobre wskaźniki akustyczne, dzięki czemu dom jest bardzo dobrze wyciszony.
- ✓ Na uwagę zasługuje konstrukcja stropu oparta na grubych belkach stalowych o wymiarze 254 mm izolowanych taśmami akustycznymi. Poszczególne warstwy stropu wyglądają następująco:
 - okładzina podłogowa 1-3 cm. np. płytki ceramiczne, panele, wykładzina podłogowa
 - opcjonalnie 5 cm wylewki betonowej (6-7 ton betonu dla ok 50-70m² - tylko ciężka konstrukcja wytrzyma takie obciążenie),
 - 22 mm płyty OSB,
 - belka stalowa o wymiarach 254mm wypełniona 15 cm wełny,
 - dodatkowa warstwa wełny gr. 15 cm
 - płyta OSB 15 mm i 1,2 cm płyty GK na konstrukcji systemowej.
- ✓ W sumie z okładziną podłogową strop ma grubość blisko 35 cm. Taka konstrukcja ścian wewnętrznych i stropu potrafi wygłuszyć nie tylko dźwięki przenoszone w powietrzu, ale także dźwięki tzw. uderzeniowe np. chodzenie, bieganie dzieci, przesuwanie krzeseł, itp.
- ✓ Dach jest zaizolowany 25 cm wełny mineralnej, 5 cm styropianu oraz zastosowaniem płyty OSB 22 mm. Całość może być obłożona dachówką cementową lub ceramiczną. Takie rozwiązanie eliminuje problem hałasu wywołanego opadami atmosferycznymi oraz problem nagrzewania się poddasza.

11. Czy stal zastosowana do wykonania konstrukcji zmienia swoje wymiary pod wpływem niskiej lub wysokiej temperatury, czy może to powodować pękanie ścian i stropów? Czy jeśli taka stal pracuje – to czy generuje dodatkowy hałas w postaci trzasków?

- ✓ Konstrukcja stalowa oczywiście „pracuje” jak każdy materiał. Praca stali ograniczana jest do minimum przez wyizolowanie budynku dookoła – począwszy od płyty fundamentowej, przez ściany, aż po dach – zabezpiecza to konstrukcję przed przemarzaniem i eliminuje do minimum jej reakcję na warunki atmosferyczne.
- ✓ Domy w konstrukcji stalowej nie skrzypią i nie trzaskają – profile konstrukcyjne izolowane są specjalnymi taśmami akustycznymi, które zabezpieczają przed hałasem.

- ✓ Dodatkowo do konstrukcji budynku oraz, co bardzo ważne również do więźby dachowej, rekomendowana firma wykonawcza używa tylko ocynkowanych profili stalowych. Z takiego materiału domy w szkielecie stalowym buduje się w całej Europie Zachodniej. Gięcie blachy na profile, wszelkie otwory i przetłoczenia są wykonywane za pomocą specjalnych maszyn, co zabezpiecza stal przed korozją, a specjalnie opracowany kształt profilu zapewnia odpowiednie właściwości konstrukcyjne i wytrzymałościowe.

12. Jak wygląda wieszanie szafek kuchennych, półek, ciężkich obrazów czy innych ciężkich elementów wymagających powieszenia na ścianie?

- ✓ Nośność konstrukcji dwóch przylegających do siebie płyt: OSB oraz G-K (gipsowo- kartonowa) wynosi 100 kg na jednym kołku fi 8mm. Tak więc na dwóch kołkach można swobodnie powieść szafkę z obciążeniem nawet 200 kg.
- ✓ Na życzenie klienta istnieje możliwość przygotowania dodatkowych profili, do których można montować dodatkowe obciążenia, np. szafki, półki czy obrazy.

13. Czy płyta fundamentowa stosowana w tej technologii jest lepsza od tradycyjnych fundamentów?

- ✓ Technologia prefabrykowanego szkieletu wymaga zapewnienia wysokiej precyzji wykonania fundamentu. Ze względu na konieczność dopasowania poszczególnych elementów ścian konstrukcyjnych fundament jest zbudowany z dokładnością do 1 cm osiowo. Równość fundamentu i potencjalne odchylenia w jego osi są sprawdzane laserowo.
- ✓ W tym rozwiązaniu płyta jest elementem konstrukcyjnym, a więc całość jest zbrojona i betonowana, stanowiąc monolit pozwalający na równomierną pracę i przenoszenie obciążeń. To pozwala na ograniczenie do minimum ryzyka pęknięcia ścian przy naturalnym osiadaniu budynku na gruncie, ponieważ budynek osiada równomiernie na powierzchni całej płyty, a nie tylko na ławach wzdłuż ścian konstrukcyjnych, jak to jest w przypadku domów murowanych czy o konstrukcji kanadyjskiej.
- ✓ Płyta fundamentowa posiada zwiększoną nośność, co zapobiega osiadaniu budynku w osi pionowej (osi „Z”). Maksymalne osiadanie wynosi od 3-4mm. W przypadku posadowienia budynku na tradycyjnych ławach i ścianach fundamentowych dopuszczalne maksymalne osiadanie budynku według normy może wynieść nawet powyżej 80mm, co przy niekorzystnych uwarunkowaniach może powodować właśnie pęknięcia ścian.
- ✓ Cena płyty fundamentowej w przypadku prostych warunków geologicznych jest porównywalna do tradycyjnego fundamentu zbudowanego na ławach i ścianach fundamentowych. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych lub złożonych warunków geologicznych takich jak: grunty organiczne: torfy, namuły, grunty nasypowe, szkody górnicze I, II, III i IV kategorii płyta fundamentowa może być tańszym rozwiązaniem niż wykonanie tradycyjnego fundamentu.
- ✓ W odróżnieniu od tradycyjnych fundamentów płyta fundamentowa (fundament płytowy) ma możliwość uzyskania wysokiego standardu energetycznego budynku NF 40 oraz NF 15. W przypadku posadowienia obiektu na płycie fundamentowej straty ciepła są mniejsze w przedziale 60-85%, **co może zmniejszyć koszty eksploatacyjne budynku nawet o 30%.**

- ✓ Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady Europy wszystkie nowe budynki w Polsce mają być budowane w standardzie niemal zeroenergetycznym. Od 2017 roku dyrektywa wyznacza kryterium rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną (EP) przeznaczoną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody w budynku na poziomie nie przekraczającym EP(max) 95 kWh/m²/rok, a od 2021 roku – 70 kWh/m²/rok. To oznacza, że aby spełnić te kryteria i zachować normy energooszczędności budynku płyta fundamentowa staje się właściwie koniecznością.
- ✓ Cykl technologiczny wykonania płyty fundamentowej trwa 4-8 dni. Przy sprzyjających warunkach atmosferycznych jest również możliwość wykonania go w okresie zimowym.
- ✓ Płyta fundamentowa może być wykonana dla każdego projektu budowlanego gotowego bądź indywidualnego oraz pod każdy rodzaj domu: tj. dom parterowy, parterowy z użytkowym poddaszem, piętrowy czy wielokondygnacyjny.
- ✓ Płyta fundamentowa znajduje zastosowanie w każdej technologii budowy domu, a mianowicie w budownictwie: murowanym – tradycyjnym (np. porotherm) i prefabrykowanym np. drewnianym ciężkim – prefabrykowanym oraz lekkim – np. szkielecie stalowym.

14. Dlaczego w domach tego typu tak ważna jest wentylacja i odzysk ciepła.

Tekst informacyjny na podstawie artykułu o systemach rekuperacyjnych firmy BARTOSZ

- ✓ Stale rosnące koszty energii sprawiły, iż nauczyliśmy się oszczędzać na kosztach eksploatacji naszych domów. Zaczynamy już na etapie budowy. Wiemy, że dom musi mieć ciepłe ściany i podłogi, szczelne okna i drzwi. Nie zawsze jednak pamiętamy, iż tak szczelny dom musi mieć zapewniony dopływ świeżego powietrza. Jest to warunek utrzymania odpowiedniego stanu technicznego budynku jak i komfortu żyjących w nim ludzi. Za sprawą nadmiernej wilgoci, dochodzi do niszczenia konstrukcji domu i jego wyposażenia. Jednym z objawów tego stanu jest czarny nalot na drewnianych oknach oraz powstawanie na ścianach pleśni. W domu pozbawionym możliwości „oddychania” na co dzień czuje się stęchliznę i zaduch, co też pozbawia przyjemności w nim przebywania.
- ✓ Jest jeszcze inny aspekt tego problemu - ważniejszy od trwałości domu - to my i nasze zdrowie. Człowiek potrzebuje do oddychania 20 do 35 m³ świeżego powietrza na godzinę. Palacz jeszcze więcej. Jeśli gotujemy na gazie, to winniśmy dostarczać 70 m³ świeżego powietrza w każdej godzinie gotowania - do samej tylko kuchenki. Jeśli nie są spełnione te warunki, to żyjemy – w zależności od sytuacji - w mniejszym lub większym stopniu w „komorze gazowej”. Warunki tej komory tworzą się nie tyle przez wyczerpywanie się tlenu, co przez gromadzenie nadmiernych ilości dwutlenku węgla. Jest on gazem trującym i zabija życie. Trudno więc dziwić się, że śpiąc w małych pomieszczeniach bez wentylacji, wstajemy nie tylko niewyspani, ale do tego zmęczeni snem.
- ✓ Budując dom pamiętajmy, że będziemy w nim przebywać co najmniej przez połowę naszego życia i w zależności od tego, jak go zbudujemy, będzie on zdrowie nam dawał lub je odbierał. Budujmy więc dom zdrowy, który oddycha i pozwala oddychać także wszystkim jego mieszkańcom. Co pozwala zatem oddychać nam i naszemu domowi?
- ✓ Układ samoczynnego przepływu powietrza przez dom nazywa się wentylacja grawitacyjna. Jak stwierdziliśmy jest ona zazwyczaj zbyt mało efektywna i rzadko zapewnia pokrycie potrzeb zarówno budynku jak i jego mieszkańców.

- ✓ Jeśli natomiast jest wykonana prawidłowo, to powoduje znaczący wzrost kosztów eksploatacji – ze względu na nadmierne zużycie energii na cele ogrzewania. Budowa „szczelnych” domów spowodowała, że skuteczne oddychanie domu zapewnia wentylacja mechaniczna z układem nawiewu i wywiewu powietrza. Jest ona realizowana dwoma wentylatorami, a zbieranie powietrza i rozprowadzenie powietrza świeżego do poszczególnych pomieszczeń zapewnia specjalnie wykonana instalacja wentylacyjna.
- ✓ Odpowiedni dobór elementów instalacji pozwala nie tylko spowodować przepływ powietrza w pomieszczeniach, ale dostarczać do nich odpowiednią jego ilość. Dzięki temu wentylacja mechaniczna, wywiewno - nawiewna w domu jest w stanie w pełni zaspokoić potrzeby budynku i jego mieszkańców.
- ✓ Zastosowanie odpowiednich filtrów pozwala na oczyszczenie powietrza wchodzącego do domu z zanieczyszczeń mechanicznych i znacząco ograniczyć jego działanie alergiczne. Wentylacja ta posiada jeszcze jedną bardzo ważną cechę. Dzięki zastosowaniu w niej urządzenia zwanego wymiennikiem ciepła powietrze – powietrze, daje możliwość odzyskania znacznych ilości ciepła wyrzucanego z powietrzem zużyтым i podgrzać nim skutecznie zimne powietrze wprowadzane do wnętrza z zewnątrz.