

CZĘSTO ZADAWANE PYTANIA (FAQ)

Ciężka technologia prefabrykowana niemiecka oparta na szkieletcie drewnianym:



Spis treści

1. W jednym zdaniu, dlaczego warto budować dom w technologii prefabrykatu drewnianego w systemie ciężkim niemieckim?.....2
2. 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?.....2
3. Czy taka budowa jest przez to droższa?2
4. A jak wygląda kwestia kosztów eksploatacji takiego budynku?2
5. Jak to jest możliwe, że dom w technologii prefabrykowanej powstaje w 3 miesiące?3
6. Co oznacza, że technologia prefabrykowana szkieletu drewnianego jest nazywana ciężką i jest tak samo trwała i stabilna jak technologia tradycyjna – murowana?3
7. A jak wygląda akustyka w takim budynku, ponieważ domy w technologii szkieletowej słyną z wysokiej akustyki? Czy w takich domach jest głośno?4
8. Czy drewno zastosowane do wykonania konstrukcji odkształca się z czasem, czy może to powodować pękanie ścian i stropów? Czy jeśli takie drewno pracuje – to czy generuje dodatkowych hałas w postaci trzasków?5
9. Jak wygląda wieszanie szafek kuchennych, półek, ciężkich obrazów czy innych ciężkich elementów wymagających powieszenia na ścianie?.....5
10. Czy płyta fundamentowa stosowana w tej technologii jest lepsza od tradycyjnych fundamentów?5
11. Dlaczego w domach tego typu tak ważna jest wentylacja i odzysk ciepła.....6
12. Jakie są dodatkowe korzyści wynikające z zastosowania technologii opartej o ciężki szkielet prefabrykowany drewniany?.....7

1. W jednym zdaniu, dlaczego warto budować dom w technologii prefabrykatu drewnianego w systemie ciężkim niemieckim?

- ✓ Domy budowane w tej technologii są energooszczędne – koszty ogrzewania 500-2200 zł rocznie, szybkie w budowie – 3 miesiące oraz trwałe i stabilne jak w przypadku technologii murowanej. Inaczej niż przy budowie w systemie gospodarczym lub wieloekipowym nie poświęcamy 1-1,5 roku naszego czasu, zdrowia, pracy i spokoju, ponieważ Generalny Wykonawca bierze odpowiedzialność za całość budowy.

2. 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?

- ✓ To może być prawda, jeśli dom jest wykonany niesolidnie oraz w zbyt lekkiej zabudowie. Firma rekomendowana firma wykonawcza stosuje prefabrykowany ciężki szkielet niemiecki, którego wielometrowe elementy przygotowuje fabryka domów szkieletowych. Elementy te są zespalone z wykorzystaniem specjalistycznych maszyn a poziom precyzji mierzony jest na milimetry. Trwałość takiej konstrukcji jest liczona na 100 lat. Taka produkcja plus odpowiedni montaż oraz fundament płytowy zbrojony na całej powierzchni daje stabilną i trwałą konstrukcję, na którą firma daje aż 30 lat gwarancji.

3. Czy taka budowa jest przez to droższa?

- ✓ Kilka lat temu budowa domu np. w technologii prefabrykowanej drewnianej była w Polsce droższa niż budowa domu w technologii tradycyjnej – murowanej. Natomiast teraz wzrósł koszt siły roboczej i w związku ze znaczenie dłuższym czasem budowy (ok. 12 miesięcy) ceny się wyrównały. Obecnie często zdarza się, że koszt budowy domu w systemie tradycyjnym z Generalnym Wykonawcą jest wyższy od technologii szkieletowych.

4. A jak wygląda kwestia kosztów eksploatacji takiego budynku?

- ✓ Grube belki konstrukcyjne i odpowiednia termoizolacja stanowiąca blisko 80% grubości ściany 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.

5. Jak to jest możliwe, że dom w technologii prefabrykowanej powstaje w 3 miesiące?

- ✓ W tej technologii stosuje się fundament płytowy, który poza doskonałą precyzją wykonania jest również dużo szybszy w budowie. Wykonanie fundamentu zajmuje tydzień.
- ✓ Równolegle firma wykonawcza przygotowuje w fabryce poszczególne elementy domu czyli prefabrykuje ściany zewnętrzne, działowe lub dach.
- ✓ Następnie poszczególne elementy domu ładowane są na samochód ciężarowy (TIR) i przewożone na plac budowy, następnie wykonywany jest montaż budynku, który również trwa kilka dni.
- ✓ Wykonanie płyty fundamentowej wraz z jej sezonowaniem oraz zamówienie materiałów i prefabrykacja ścian zajmuje ok miesiąc. Drugi miesiąc zajmuje wykonanie stanu z zewnątrz gotowego czyli elewacji wraz z jej ociepleniem i tynkiem dekoracyjnym oraz kompletnego dachu z dachówką, obróbkami blacharskimi, rynnami i kominami.
- ✓ Trzeci miesiąc to przygotowanie instalacji wewnętrznych jak: CO , WOD- KAN, ELEKTRYKA, ewentualnie instalacja wentylacji mechanicznej z rekuperatorem, klimatyzacji, solarów, fotowoltaiki, domu inteligentnego, itp.

6. Co oznacza, że technologia prefabrykowana szkieletu drewnianego jest nazywana ciężką i jest tak samo trwała i stabilna jak technologia tradycyjna – murowana?

- ✓ Nazwa technologii prefabrykowanej ciężkiej niemieckiej opartej na szkielecie drewnianym powstała w odróżnieniu od opartej również na szkielecie drewnianym technologii lekkiej kanadyjskiej, a swą stabilnością i trwałością dorównuje technologii tradycyjnej - murowanej. Technologia jest określana jako ciężka, ponieważ elementy budynku są dużo cięższe niż w technologii lekkiej kanadyjskiej. Poczynając od prefabrykatu, w skład którego wchodzi grube belki konstrukcyjne, ciężka wełna mineralna, podwójna płyta DURA-LINE (jak OSB), oraz płyta G-K od wewnątrz oraz styropian z tynkiem od zewnątrz.
- ✓ Ponieważ konstrukcja budynku jest w tej technologii bardzo wytrzymała dach może być przykryty dachówką cementową lub ceramiczną. Takie rozwiązanie poprzez swój ciężar właściwy dachówki wzmacnia cały budynek, przez to konstrukcja jest stabilna i trwała jak dla domu murowanego. Taka dachówka stanowi też izolację akustyczną oraz termiczną dla poddasza użytkowego. Takie rozwiązanie jest uważane za lepsze w odróżnieniu np. od zastosowania standardowej blachodachówki, która jest głośna przy opadach atmosferycznych ale także nagrzewa się w lecie powodując wzrost temperatury na poddaszu użytkowym.

- ✓ W tej technologii stosuje się wylewki betonowe na poddasze – ok. 6 ton betonu. Dlaczego? Ponieważ można to zrobić w tej technologii. Konstrukcja znieśie takie obciążenie a wylewka dodatkowo dociąży i stabilizuje konstrukcję budynku, przy tym wspiera barierę akustyczną.

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

- ✓ Domy drewniane szkieletowe poprzez swoją ciężką 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 belkach 14x6cm składa się z warstw takich, jak: przestrzeń instalacyjna – 4 cm (może być wypełniona wełną mineralną), wewnętrzna wełna mineralna 15cm + zewnętrzny styropian 10-25 cm. Do tego dochodzą warstwy płyty DURA - LINE (jak OSB)– 2 szt., płyta G-K – 1 szt. oraz folia paroizolacyjna. W ścianach wewnętrznych o przekroju 10x6 cm mamy wełnę mineralną o grubości 10 cm oraz dwie płyty DURA-LINE oraz dwie płyty G-K.
- ✓ Na uwagę zasługuje konstrukcja stropu oparta na grubych belkach drewnianych o wymiarach 6x22 cm. Poszczególne warstwy stropu wyglądają następująco:
 - okładzina podłogowa 1-3 cm. np. płytki ceramiczne, panele, wykładzina podłogowa
 - 5 cm wylewki betonowej (6-7 ton betonu dla ok 50-70m² - tylko ciężka konstrukcja wytrzyma takie obciążenie),
 - 5 cm styropianu,
 - 2,2 cm płyty OSB,
 - belka drewniana o wymiarach 6x22cm w tym 10 cm wełny, a po brzegach 20 cm
 - 1,2 cm płyty GK na ruszcie aluminiowym lub drewnianym.
- ✓ W sumie z okładziną podłogową strop ma grubość blisko 40 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 30cm wełny mineralnej oraz zastosowaniem ciężkiej dachówki cementowej. Takie rozwiązanie eliminuje problem hałasu wywołanego opadami atmosferycznymi oraz problem nagrzewania się poddasza, co ma miejsce w przypadku blachodachówki stosowanej w konstrukcjach lekkich.
- ✓ W przypadku lekkich konstrukcji (domy kanadyjskie) nie można zastosować ani wylewki betonowej na stropie ani ciężkiej dachówki cementowej, ponieważ tego typu konstrukcja nie znieśie takich dużych obciążeń. Tym samym, dom taki będzie narażony na dużo większy poziom hałasu z zewnątrz jak i wewnątrz, a to zdecydowanie pogarsza komfort użytkowania takiego domu.

8. Czy drewno zastosowane do wykonania konstrukcji odkształca się z czasem, czy może to powodować pękanie ścian i stropów? Czy jeśli takie drewno pracuje – to czy generuje dodatkowych hałas w postaci trzasków?

- ✓ Do konstrukcji budynku oraz, co bardzo ważne również do więźby dachowej, rekomendowana firma wykonawcza używa specjalnego drewna suszonego komorowo, czterostronnie struganego i czterostronnie fazowanego o symbolu KVH sprowadzanego z fabryk w Niemczech i Austrii. Z tego drewna buduje cała Europa Zachodnia. Drewno to posiada najlepsze właściwości konstrukcyjne, jest znakomicie wysuszone, pozbawione szkodników i płynnej żywicy – nie pęka, nie skręca się w osi, nie ma wycieków żywicy, nie trzaska; poprzez obróbkę termiczną, fizyczną i chemiczną – jest trudnopalne. Ewentualny ogień „ślizga się” po powierzchni drewna nie mając punktu zaczepienia w postaci wystających drzazg czy strugów, co czyni z niego materiał znacznie bardziej odporny na ogień.
- ✓ Takie drewno oparte jest na technologii mikro-wczepów (specjalne łączenie na zasadzie wzajemnie zachodzących na siebie „ząbków”), co eliminuje możliwość skręcania się drewna w osi. Zatem zastosowanie drewna KVH praktycznie do minimum eliminuje ryzyko pęknięcia ścian i stropów w takim domu. Takie drewno, wbudowane w konstrukcję budynku już nie schnie, więc raczej nie powoduje powstawania niepożądanych dźwięków typu trzaski.

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

- ✓ Nośność konstrukcji dwóch przylegających do siebie płyt: OSB (lub DURA –LINE) 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. Aby mieć pewność szafki na przykład szafki kuchenne wiesz się na listwie stalowej, którą przykręca się w miejscach występowania belek konstrukcyjnych. Podobnie wieszają inne szafki, półki czy obrazy.

10. 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 łąwach 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 łąwach 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 **jest 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. Jest również możliwość wykonania go w okresie zimowym nawet przy ujemnych temperaturach.
- ✓ 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.

11. 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 taki 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 jedna bardzo ważną cechę. Dzięki zastosowaniu w niej urządzenia zwanego wymiennikiem ciepła powietrze – powietrze, daje możliwość odzyskania znacznych ilości ciepła wyrzucanego z powietrzem zużytym i podgrzać nim skutecznie zimne powietrze wprowadzane do wnętrza z zewnątrz.

12. Jakie są dodatkowe korzyści wynikające z zastosowania technologii opartej o ciężki szkielet prefabrykowany drewniany?

- ✓ W standardzie rekomendowana firma wykonawcza stosuje też tzw. przestrzeń instalacyjną – tj. warstwę od wnętrza domu opartą na 4cm stelażu drewnianym, w której prowadzone są wszystkie instalacje. Zalety tej przestrzeni to znakomite dodatkowe usztywnienie i stabilizacja całej konstrukcji, poprawa właściwości cieplnych budynku. Wszystkie instalacje są prowadzone w tej warstwie, a więc nie uszkodzamy folii paroizolacyjnej, nie naruszamy konstrukcji budynku, nie wiercimy otworów pod instalacje w belkach konstrukcyjnych. Dzięki temu uzyskujemy też łatwość modyfikacji całego systemu instalacji, łatwość rozbudowy czy naprawy, co jest szczególnie ważne gdy chcemy uczynić z naszego domu budynek inteligentny.

- ✓ Kompleksowe wykonanie budynku przez jedną firmę 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.