

INSTRUKCJA MONTAŻU

Autonomiczny mały dom mieszkalny w konstrukcji szkieletowej drewnianej

Instrukcja krok po kroku do samodzielnego montażu

Stan wyjściowy: gotowa płyta fundamentowa z przyłączami prądu, wody i kanalizacji

⚠ Wymagany wykwalifikowany wykonawca: Niniejsza instrukcja nie zastępuje projektu konstrukcyjnego, świadectwa charakterystyki energetycznej ani projektów branżowych. Przyłączenie końcowe instalacji elektrycznej, technika chłodnicza (multisplit) oraz zgłoszenie instalacji PV do operatora sieci są prawnie zastrzeżone dla uprawnionych wykonawców. Bezpieczeństwo pracy (zabezpieczenie przed upadkiem z dachu, podnoszenie ciężarów) leży po Państwa stronie.

Spis treści

Spis treści.....	2
Etap 0 – Przygotowanie i podwaliny	3
Etap 1 – Postawienie słupów ścian	3
Etap 2 – Konstrukcja dachu.....	4
Etap 3 – Pokrycie dachu (blacha na rąbek stojący)	4
Etap 4 – Powłoka budynku: izolacja i szczelność powietrzna	5
Etap 5 – Okna i drzwi	6
Etap 6 – Elewacja drewniana (wentylowana).....	6
Etap 7 – Instalacje – montaż surowy	7
Etap 8 – Pomieszczenie techniczne i magazyn energii.....	7
Etap 9 – Wykończenie wnętrza	8
Etap 10 – Przyłącza, uruchomienie i odbiór.....	8

Kolejność etapów budowy

- Etap 0 – Przygotowanie i podwaliny
- Etap 1 – Postawienie słupów ścian
- Etap 2 – Konstrukcja dachu
- Etap 3 – Pokrycie dachu (blacha na rąbek stojący)
- Etap 4 – Powłoka budynku: izolacja i szczelność powietrzna
- Etap 5 – Okna i drzwi
- Etap 6 – Elewacja drewniana (wentylowana)
- Etap 7 – Instalacje – montaż surowy
- Etap 8 – Pomieszczenie techniczne i magazyn energii
- Etap 9 – Wykończenie wnętrza
- Etap 10 – Przyłącza, uruchomienie i odbiór

Etap 0 – Przygotowanie i podwaliny

Płyta fundamentowa jest gotowa, równa i sucha; przyłącza (peszel/kabel elektryczny, woda pitna, kanalizacja, ewentualnie woda deszczowa) wystają z płyty w zaplanowanych miejscach. Przed ułożeniem pierwszego drewna należy dokładnie wytyczyć obrys i wykonać izolację między płytą a drewnem.

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Podwalina (modrzew/KVH impregnowane) 60×160	ok. 24 mb	najniższa warstwa, kontakt z płytą
Papa/taśma izolacyjna podwaliny	ok. 26 mb	przerwanie kapilarne pod podwaliną
Kotwy do podwaliny / wkręty do betonu 10–12 mm	ok. 30 szt.	rozstaw ≤ 80 cm + w narożnikach
Taśma rozprężna / sznur uszczelniający	ok. 26 mb	szczelność podwalina ↔ płyta
Sznur traserski, kreda	1 zestaw	

Narzędzia

Młotowiertarka, poziomica/niwelator laserowy, pilarka ręczna, wkrętarka akumulatorowa, miara, sznur traserski.

Czynności

1. Wytyczyć obrys na płycie sznurem traserskim; zmierzyć przekątne (muszą być równe = kąt prosty).
2. Ułożyć papę/taśmę izolacyjną obwodowo na płycie, starannie wyciąć przy przejściach przyłączy.
3. Położyć podwaliny, pod spodem taśma rozprężna, wyrównać i przykręcić kotwami do płyty.
4. Sprawdzić równość podwaliny; nierówności wyrównać zaprawą/klinami (podwalina musi leżeć dokładnie poziomo).
5. Oznaczyć przewody przyłączeniowe i tymczasowo je zabezpieczyć, aby nie uszkodzić ich podczas dalszych prac.

Etap 1 – Postawienie słupów ścian

Ściany szkieletowe montuje się jako elementy na ziemi (leżąco), następnie stawia i łączy. Przy wąskiej geometrii zaleca się kolejność: ściana podłużna – ściana podłużna – szczyt.

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Słupy KVH 60×300	wg projektu, rozstaw 62,5 cm	wysokość = wysokość ściany
Podwalina/oczek 60×300	ok. 24 mb	górze + dół elementów ścian
Płyty OSB/3 18 mm	ok. 80 m ²	poszycie usztywniające
Wkręty konstrukcyjne 6×120 / 8×200	karton	słup ↔ oczek, narożniki
Kątowniki / blachy perforowane	ok. 60 szt.	połączenia na rozciąganie
Kątowniki kotwiące podwalina ↔ słup	ok. 30 szt.	

Narzędzia

Wkrętarka/klucze udarowe, pilarka ręczna, zszywacz, długa poziomica, podpory pomocnicze/zastrzały, min. 2 pomocników.

Czynności

1. Złożyć element ściany leżący: dolna podwalina + górny oczek, słupy w rozstawie pomiędzy nimi (po 2 wkręty na połączenie).

- Otwory okienne/drzwiowe wykonać podwójnymi słupami oraz nadprożem/rygłem podokiennym (wymiały z zestawienia stolarki).
- Przykręcić poszycie OSB z jednej strony elementu (odstęp od krawędzi ok. 10 mm, rozstaw wkrętów ok. 15 cm na krawędzi / 30 cm w polu) – zapewnia usztywnienie.
- Postawić element na podwalinie, ustawić w pionie i tymczasowo zabezpieczyć zastrzałami.
- Połączyć elementy w narożnikach i na stykach; zamocować kątownikami do podwaliny.
- Wykonać ściany szczytowe wraz z trójkątnym szczytem; duży otwór okienny elewacji szczytowej zaopatrzyć w mocne nadproże (przeniesienie obciążeń – wymiarowanie wg projektu konstrukcyjnego).
- Wszystkie ściany wypionować, sprawdzić przekątne, następnie ułożyć ciągły górny oczep (łączy ściany w wieniec).

Etap 2 – Konstrukcja dachu

Na obwodowy oczep nakłada się dach krokwiowy. Przy rozpiętości ok. 3,2 m krokwie są niewielkie; połączenia w kalenicy i przy okapie muszą być wykonane starannie.

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Krokwie KVH 60×200	wg projektu, rozstaw 62,5 cm	
Płatew kalenicowa / pośrednia	ok. 8 mb	wg projektu konstrukcyjnego
Kotwy/klamry wiatrowe krokwi	2 na krokiew	ssanie wiatru!
Wsporniki belek / przedłużki	wg potrzeb	
Wkręty konstrukcyjne 8×240	karton	
Deski szczytowe/wiatrowe	ok. 18 mb	

Narzędzia

Pilarka, kątownik/ukosownica, wkrętarka, rusztowanie + zabezpieczenie przed upadkiem (środki ochrony indywidualnej), pomocnicy.

Czynności

- Zamontować płatew kalenicową/pośrednią i podeprzeć.
- Dociąć krokwie, wytrasować i wyciąć zacięcia (gniazda) w kalenicy i u podstawy; pierwszą krokiew użyć jako szablon.
- Ustawiać krokwie parami, łączyć w kalenicy, u podstawy mocować kotwą do oczepu – każdą krokiew zabezpieczyć klamrą wiatrową.
- Sprawdzić rozstaw krokwi (62,5 cm w osiach pod późniejsze płyty izolacji i łąty).
- Wykonać szczyt/okap, wysunięcie dachu zgodnie z projektem.

Etap 3 – Pokrycie dachu (blacha na rąbek stojący)

Dach pokrywa się blachą na rąbek stojący. Układ od zewnątrz do wewnątrz: blacha – warstwa rozdzielająca/mata strukturalna – deskowanie pełne – kontrłaty/wentylacja – membrana wstępnego krycia – krokwie. Ważna jest ciągła wentylacja oraz szczelna kalenica/szczyt.

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Membrana wstępnego krycia (paroprzepuszczalna)	ok. 36 m ²	na krokwiach
Kontrłaty 40×60	ok. 60 mb	warstwa wentylacyjna
Deskowanie pełne 24 mm	ok. 32 m ²	podłoże pod blachę

Mata strukturalna rozdzielająca	ok. 32 m ²	pod rąbek, wyciszenie
Blacha na rąbek (cynk-tytan/aluminium)	ok. 32 m ²	profilowana lub podwójny rąbek
Obróbki kalenicy, szczytu, okapu	komplet	systemowe
Żabki mocujące (stałe/przesuwne)	wg arkusza	rozszerzalność cieplna!
Taśma uszczelniająca, masa, nity	zestaw	

Narzędzia

Zaginarka/zamykarka rąbka, nożyce do blachy, zszywacz, rusztowanie + rusztowanie ochronne dachowe, zabezpieczenie przed upadkiem. W razie wątpliwości technikę rąbka zlecić dekarzowi/blacharzowi.

Czynności

1. Ułożyć membranę z zakładką od okapu do kalenicy, styki skleić.
2. Kontrłaty na krokwie (nad membraną) – tworzą warstwę wentylacyjną; otwory wentylacyjne przy okapie i kalenicy pozostawić otwarte.
3. Wykonać deskowanie pełne, rozwinąć matę strukturalną.
4. Układać arkusze na rąbek od dołu do góry, mocować żabkami (na arkuszu stałe, u góry przesuwne dla rozszerzalności), zamknąć rąbki.
5. Zamontować obróbki okapu, szczytu i kalenicy; kalenicę wykonać jako wentylowaną (taśma/profil kalenicowy).
6. Zamontować rynnę i rurę spustową, podłączyć rurę do istniejącego odprowadzenia wody deszczowej/kanalizacji.

Etap 4 – Powłoka budynku: izolacja i szczelność powietrzna

Teraz izoluje się powłokę i wykonuje szczelność powietrzną. Warstwa szczelna (paroizolacja) to najważniejszy krok fizyki budowli – każde przejście musi być starannie zaklejone, w przeciwnym razie grożą szkody od wilgoci.

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Wełna mineralna WLG 035, 300 mm	ściana ok. 55 m ² / dach ok. 32 m ²	izolacja w polach/międzykrokwiowa
Paroizolacja (sd zmienne)	ok. 95 m ²	warstwa szczelna od wewnątrz
Taśma klejąca + klej do połączeń	zestawy	do styków i przejść
Mankiety na rury/kable	wg potrzeb	szczelne przejścia
Ruszt instalacyjny 50×50	ok. 110 mb	warstwa instalacyjna przed paroizolacją
Membrana wiatroszczelna zewnętrzna	ok. 55 m ²	paroprzepuszczalna

Czynności

1. Wełnę mineralną wcisnąć szczelnie i bez szczelin we wszystkie pola ścian i krokwi (grubość = grubość elementu, bez ściskania, bez luk na brzegach).
2. Od zewnątrz zamontować paroprzepuszczalną membranę wiatroszczelną, styki z zakładką i skleić.
3. Od wewnątrz ułożyć ciągłą paroizolację; wszystkie styki, połączenia z podłogą/stropem i przejścia zakleić szczelnie (mankiety na rury/kable).
4. Zamontować ruszt instalacyjny przed paroizolacją – tu później będą przewody, nie przebijając szczelności; przestrzeń można dodatkowo dociążyć izolacją.
5. Zalecenie: po wykonaniu powłoki przeprowadzić test szczelności (Blower-Door), aby znaleźć nieszczelności, dopóki są dostępne.

Etap 5 – Okna i drzwi

Okna pasywne (3-szybowe, $U_w \leq 0,8$) montuje się w warstwie izolacji i podłącza obwodowo szczelnie powietrznie (od wewnątrz) oraz szczelnie na deszcz (od zewnątrz).

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Okna 3-szybowe $U_w \leq 0,8$ (włącznie ze szklenia szczytu)	wg zestawienia stolarki	
Drzwi wejściowe ocieplone $U_d \leq 0,9$	1 szt.	
Kotwy montażowe / wkręty regulacyjne	zestawy	mocowanie nośne
Folia przyłączeniowa wewn. (szczelna) / zewn. (paroprzepuszcz.)	ok. 18 mb każda	
Taśma rozprężna (wstępnie sprężona)	ok. 18 mb	szczelina trwale elastyczna
Klocki nośne / dystansowe	zestaw	

Czynności

1. Sprawdzić otwory okienne (wymiar, pion, przekątna); osadzić klocki nośne.
2. Osadzić okno, wyrównać, zamocować nośnie kotwami (nie tylko pianą).
3. Szczelinę wykonać taśmą rozprężną / folią przyłączeniową: wewnątrz szczelnie powietrznie, na zewnątrz szczelnie na deszcz i paroprzepuszczalnie – zasada „szczelniej od wewnątrz niż od zewnątrz”.
4. Drzwi wejściowe zamontować analogicznie; sprawdzić działanie, uszczelkę i zamek.
5. Duży udział przeszklenia szczytu: przewidzieć lub przygotować zewnętrzną osłonę przeciwsłoneczną (zacienienie).

Etap 6 – Elewacja drewniana (wentylowana)

Boki obkłada się dyskretnymi elementami drewnianymi. Elewacja wentylowana wymaga łąt jako szczeliny powietrznej; na dole i u góry wentylacja pozostaje otwarta (z osłoną przed owadami).

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Kontrłaty 30×50 (wentylacja)	ok. 90 mb	pionowo na membranie
Łaty nośne (zależnie od kierunku)	ok. 90 mb	
Elewacja drewniana (modrzew/drewno termiczne, dyskretna)	ok. 55 m ²	profil romb lub deska na zakładkę
Wkręty/gwoździe nierdzewne	karton	nierdzewne, mało widoczne
Kratki wentylacyjne / osłona przed owadami	ok. 48 mb	cokół + okap
Blacha cokołowa / kapinos	ok. 24 mb	

Czynności

1. Przykręcić kontrłaty nad membraną do słupów (szczelina min. 20 mm).
2. Zamontować kratki wentylacyjne przy cokole i okapie, aby szczelina miała u dołu nawiew, a u góry wywiew.
3. Montować elementy drewniane od dołu do góry; zwracać uwagę na równe fugi i kapinosy (woda musi spływać).
4. Ościeża okien/drzwi i narożniki starannie obrobić odpowiednimi profilami.
5. Zminimalizować widoczne mocowania (ukryte klipsy lub równy układ wkrętów) dla dyskretnego wyglądu.

Etap 7 – Instalacje – montaż surowy

Przed zamknięciem ścian układa się wszystkie przewody – w miarę możliwości w warstwie instalacyjnej, bez przebijania paroizolacji.

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Peszle, puszki, przewód YDY/NYM	wg projektu el.	układanie możliwe samodzielnie*
Rura wodna (PE/wielowarstwowa) + złączki	wg projektu	ciepła/zimna
Rura kanalizacyjna HT/KG DN40–DN100	wg projektu	zachować spadek
Trasa pod czynnik chłodniczy (peszel pod multisplit)	1 trasa	przewód łączy wykonawca uprawniony
Przepusty p.poż. / mankiety uszczelniające	wg potrzeb	

⚠ Wymagany wykwalifikowany wykonawca: Instalacja elektryczna: układanie peszli/puszek może być wykonane samodzielnie, ale podłączenie w rozdzielnicie oraz uruchomienie/zgłoszenie do operatora sieci MUSI wykonać elektryk z uprawnieniami SEP. Przewody czynnika chłodniczego instalacji multisplit mogą być łączone i napełniane wyłącznie przez wykonawcę z uprawnieniami F-gaz.

Czynności

1. Elektryka: osadzić puszki i peszle w warstwie instalacyjnej, wciągnąć przewody, doprowadzić do pomieszczenia technicznego (podłączenie później przez uprawnionego elektryka).
2. Woda: poprowadzić przewody zimnej/ciepłej wody od przyłącza do łazienki i do bojlera, przygotować do próby ciśnieniowej.
3. Kanalizacja: przewody HT/KG ze spadkiem (min. 1–2 %) podłączyć do istniejącego przyłącza kanalizacyjnego; przewidzieć odpowietrzenie.
4. Trasę czynnika chłodniczego od lokalizacji jednostek wewnętrznych do jednostki zewnętrznej przygotować jako peszel/trasę (połączenie przez uprawnionego wykonawcę).
5. Wszystkie przejścia przez warstwę szczelną uszczelnić mankietami; przepusty p.poż. tam, gdzie wymagane.

Etap 8 – Pomieszczenie techniczne i magazyn energii

Oddzielne pomieszczenie techniczne mieści falownik, magazyn energii (akumulator), bojler ciepłej wody i technikę wody deszczowej. Magazyn energii stoi tu świadomie oddzielnie i łatwo dostępne – nie w ścianie.

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Falownik hybrydowy (z funkcją zasilania awaryjnego)	1 szt.	montaż ścienny
Magazyn energii 5–10 kWh	1 szt.	swobodnie dostępny, temperowany
Bojler el. CWU z grzałką 120–150 l	1 szt.	
Hydrofor + filtr + sterowanie wody deszczowej	1 zestaw	do zbiornika
Rozdzielnica	1 szt.	podłączenie przez uprawnionego*
Płyta ogniochronna / niepalne podłoże	wg potrzeb	pod/za magazynem energii
Czujka dymu / nadzór temperatury	wg potrzeb	

⚠ Wymagany wykwalifikowany wykonawca: Magazyn energii: ustawienie w suchym, temperowanym, dobrze wentylowanym i dostępnym pomieszczeniu na niepalnym podłożu.

Przestrzegać wytycznych producenta dotyczących odstępów, temperatury i ochrony przeciwpożarowej. Podłączenie elektryczne magazynu, falownika i rozdzielnic wyłącznie przez uprawnionego elektryka.

Czynności

1. Wydzielić pomieszczenie techniczne, wykonać niepalne podłoże/ścianę tylną, zapewnić wentylację.
2. Zamontować bojler i podłączyć do zimnej/ciepłej wody; przewidzieć grupę bezpieczeństwa/odpływ.
3. Podłączyć hydrofor z filtrem wody deszczowej do zbiornika; oddzielne prowadzenie przewodów do wody użytkowej (brak połączenia z wodą pitną – zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym).
4. Falownik i magazyn energii ustawić zgodnie z wytycznymi producenta i zamocować mechanicznie (podłączenie elektryczne przez uprawnionego).
5. Zainstalować czujkę dymu/nadzór w pomieszczeniu technicznym.

Etap 9 – Wykończenie wnętrza

Teraz zamyka się ściany, wykonuje podłogę i kończy powierzchnie.

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Płyty gipsowo-włóknowe/gipsowo-kartonowe	ok. 95 m ²	ściana/sufit, łazienka wodoodporne
Elementy jastrychu suchego + izolacja	ok. 25 m ²	
Podłoga (winył/parkiet)	ok. 25 m ²	
Masa szpachlowa, grunt, farba	zestawy	
Drzwi wewnętrzne z ościeżnicą	2 szt.	
Wyposażenie łazienki (WC, umywalka, prysznic, baterie)	1 zestaw	
Wkręty, taśma do fug, taśmy uszczelniające łazienka	zestawy	

Czynności

1. Przykręcić poszycie wewnętrzne do rusztu instalacyjnego (łazienka: płyty wodoodporne, hydroizolacja w strefie bryzgów).
2. Podłoga: ułożyć izolację + jastrych suchy, następnie podłogę.
3. Styki zaszpachlować, przeszlifować, zagruntować, pomalować.
4. Wstawić drzwi wewnętrzne; zamontować i podłączyć przybory sanitarne łazienki.
5. Osadzić gniazda/włączniki/oprawy (montaż końcowy i podłączenie przez uprawnionego).

Etap 10 – Przyłącza, uruchomienie i odbiór

Na koniec podłącza się media, uruchamia instalacje i sprawdza budynek. Kroki wytłuszczone są zastrzeżone dla uprawnionych wykonawców.

Potrzebne materiały

Materiał / element	Ilość	Uwaga
Moduły PV + system montażowy	ok. 4–5 kWp	montaż dachowy
Multisplit jednostki wewn./zewn.	1+2 szt.	montaż uchwytów samodzielnie, chłodnictwo – wykonawca*
Wallbox dwukierunkowy	1 szt.	podłączenie przez uprawnionego*

Materiał pomiarowy/przyłączeniowy	zestawy	
⚠ Wymagany wykwalifikowany wykonawca: Przyłącze sieciowe/licznik, zgłoszenie PV do operatora sieci, napełnienie i uruchomienie instalacji multisplit oraz podłączenie wallboxa wykonują odpowiedni uprawnieni wykonawcy. Bez ich odbioru nie wolno uruchamiać instalacji.		

Czynności

1. Wykonać przyłącze wody, przepłukać przewody i przeprowadzić próbę ciśnieniową; napełnić bojler.
2. Podłączyć kanalizację do istniejącego przyłącza, sprawdzić szczelność/spadek.
3. Zamontować i okablować moduły PV (strona DC); ustawić mechanicznie jednostki wewn./zewn. multisplit.
4. Wykonawca uprawniony: podłączyć rozdzielnicę, podłączyć elektrycznie magazyn/falownik, zgłosić PV do operatora sieci, napełnić i uruchomić multisplit, podłączyć wallbox.
5. Sprawdzić działanie wszystkich instalacji; test szczelności (jeśli jeszcze nie wykonano) i usunąć usterki z listy.
6. Zebrać dokumentację (karty katalogowe, protokoły, schematy) – dla urzędu, ubezpieczyciela i późniejszego serwisu.

Logika kolejności w skrócie: najpierw szczelnie od góry (dach), potem szczelnie od zewnątrz (powłoka, okna, elewacja), następnie wprowadzenie instalacji, na końcu zamknięcie i podłączenie. Kto zachowa tę kolejność, nigdy nie pracuje wstecz w gotowe powierzchnie.