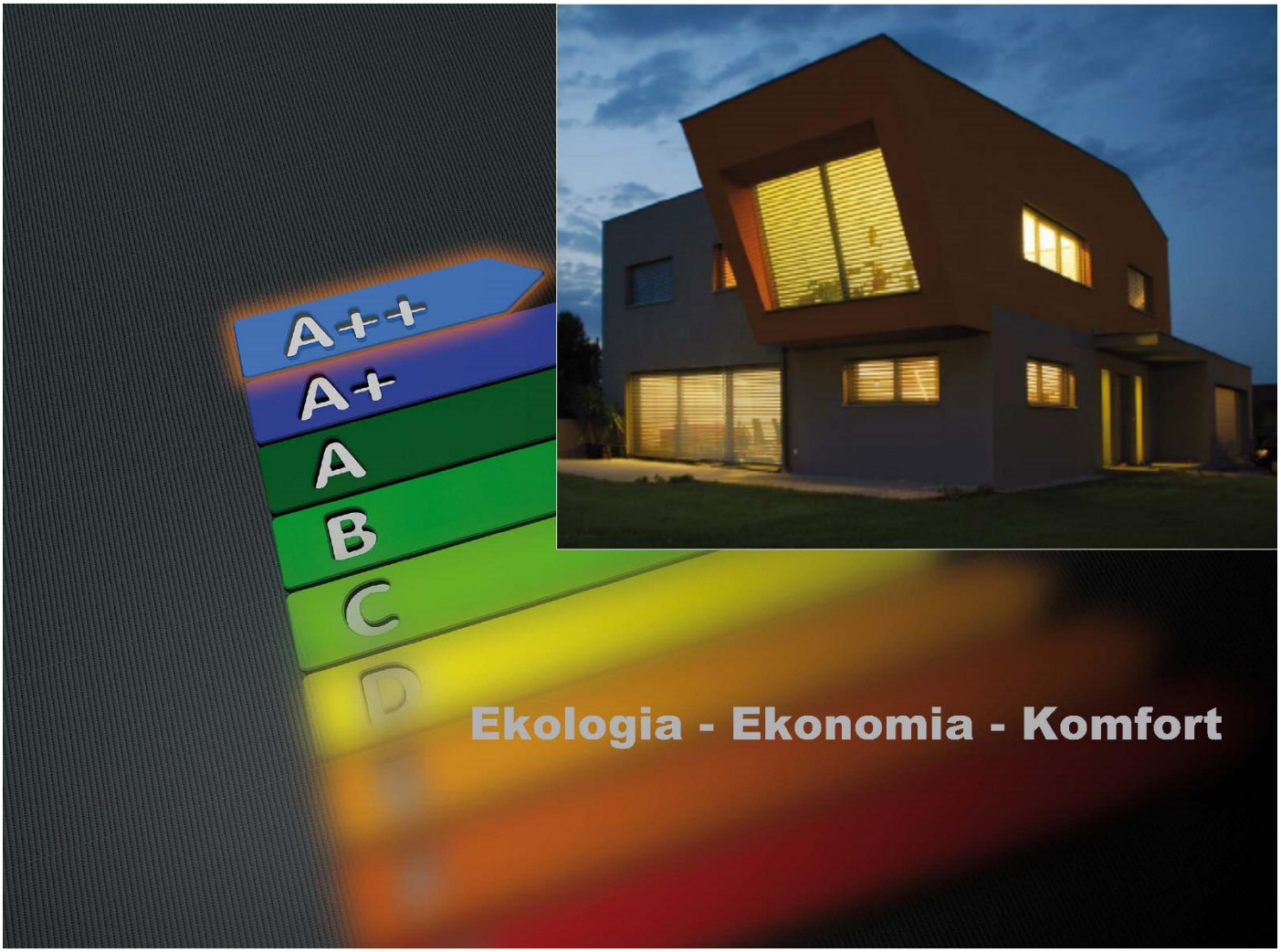
OCIEPLENIA DOMÓW PASYWNYCH



Wprowadzenie

Dom pasywny – tak określa się standard wznoszenia obiektów budowlanych, który wyróżniają bardzo dobre parametry izolacyjne przegród zewnętrznych oraz zastosowanie szeregu rozwiązań, mających na celu zminimalizowanie zużycia energii w trakcie eksploatacji.**(Wikipedia)*

Podstawy koncepcji domu pasywnego zostały opracowane przez dr. Feista założyciela Instytutu Domu Pasywnego (Passivhaus Institut - PHI) w Darmstadt. Pojęcie „dom pasywny" nie oznacza jakiegoś specjalnego rodzaju budynku.

Standard techniczny domu pasywnego zapewnia zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania do $O_h \leq 15$ kWh/m^2 rok.

Powyżej podane zapotrzebowanie jest tak małe, że domy te obywają się bez konwencjonalnego ogrzewania.

Pierwszy budynek pasywny powstał w 1991 roku w południowej Hesji w Darmstadt-Kranichstein. Badanie Instytutu Fraunhofera dla systemów energii słonecznej (ISE) przewiduje bardzo dynamiczny rozwój rynku budynków pasywnych. Od początku lat dziewięćdziesiątych do roku 2009 zrealizowano w ten sposób około 12500 jednostek mieszkalnych - tendencja rośnie i nic nie wskazuje, aby miało się to w przyszłości zmienić. Coraz surowsze normy zmierzające do ograniczenia emisji dwutlenku węgla i innych zanieczyszczeń powodują, iż kierunek budownictwa energooszczędnego jest preferowany przez wielu inwestorów i mieszkańców. Świadomość oszczędności kosztów za ogrzewanie jak również zadowolenie z klimatu uzyskanego w domu pasywnym jest coraz większa. Także w Polsce mają miejsce realizacje domów, których pasywność została potwierdzona certyfikatem.

Jednym z istotnych czynników umożliwiających uzyskanie niskiego zapotrzebowania na ciepło w budynku pasywnym jest optymalna izolacja wszystkich przegród zewnętrznych budynku. Systemy ociepleń (ETICS) już od dziesięcioleci są kluczowym czynnikiem obniżającym koszty energii w ogrzewaniu budynków. Zawsze powinien być stosowany sprawdzony system ociepleń zapewniający wymagane parametry izolacyjności, oraz potwierdzone certyfikatami dla budownictwa pasywnego komponenty i rozwiązania techniczne. Wyroby takie mogą być użyte w budynkach bez obaw o ich trwałość i parametry energetyczne.

W systemach ociepleń Capatect: CLASSIC B ; CARBON B można stosować EPS o grubości do 40 cm, w systemie LONGLIFE B do 30 cm, wszystkie z wymienionych systemów z powodzeniem mogą być stosowane w budownictwie pasywnym.

Inwestycja WohnArt 3 w Darmstadt, ocieplenie ETICS, 2010r. (Capatect Dalmatiner Fassadendaemplatte 160 WLZ 034, tynk Mineral-Leichtputz, farba Thermosan NQG)

Certyfikacja materiałów i budynków pasywnych

Certyfikacją budynków pasywnych w Polsce zajmuje się obecnie Polski Instytutu Budownictwa Pasywnego i Energii Odnawialnej (PIBPiEO). Natomiast niemiecki Instytutu Budownictwa Pasywnego w Darmstadt (PHI) zajmuje się certyfikacją komponentów dla budownictwa pasywnego.

Realizacja budynku w standardzie „domu pasywnego" wymaga bardzo dobrego projektu i starannego doboru materiałów. By umożliwić wykonanie dobrego projektu Instytut Domu Pasywnego po dokładnym sprawdzeniu udziela certyfikatu na materiały i elementy budowlane.

Systemy ociepleń **CAPATECT CLASSIC** ; **CAPATECT LONGLIFE** ; **CAPATECT CARBON** uzyskały pozytywną opinię Instytutu Budownictwa Pasywnego w Darmstadt (PHI) nawet dla zimnej strefy klimatycznej, czego potwierdzeniem jest wydany certyfikat w zakresie ***„Komponenty dla domu pasywnego"***

Certyfikat dla systemów Caparol Polska, dla zimnej strefy klimatycznej

CERTYFIKAT

Certyfikowane Komponenty Domu Pasywnego
ID: 1354cs02 ważny do 31 grudnia 2020

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
64342 Darmstadt
Deutschland

TŁUMACZENIE WŁASNE

Kategoria	**System budowy | Konstrukcja masywna z ETICS**
Producent	**Caparol Polska Sp. z. o. o.** **Warszawa** **POLSKA**
Produkt	**ETICS Capatect Classic / Longlife / Carbon** **(zimna strefa klimatyczna)**

Niniejszy certyfikat przyznano dla zimnej strefy klimatycznej po zbadaniu następujących kryteriów:

Kryterium higieny życia		
Minimalny współczynnik temperaturowy powierzchni wewnętrznych	$f_{Rsi=0,25m^2K/W} \geq$	**0,75**
Kryterium komfortu		
Średni współczynnik przenikania ciepła U dla okien	$U_{W,i} \leq$	**0,65** W/(m²K)
Kryterium efektywności		
Średni współczynnik przenikania ciepła U nieprzezroczystych powłok budynku	$U^*f_{PHI} \leq$	**0,12** W/(m²K)
Współczynnik temperaturowy połączeń nieprzezroczystych	$f_{Rsi=0,25m^2K/W} \geq$	**0,88**
Konstrukcja wolna od mostków cieplnych w miejscach kluczowych połączeń	$\Psi \leq$	**0,01** W/(m²K)

Szczelność dla wszystkich komponentów i połączeń została sprawdzona i potwierdzona

kaltes Klima

CERTIFIED COMPONENT
Passivhaus Institut

zimna strefa klimatyczna

www.passiv.de

Certyfikat dla systemów Caparol, dla strefy chłodnej- umiarkowanej, występującej także w Polsce

CERTYFIKAT

Certyfikowane Komponenty Domu Pasywnego
ID: 1225cs03 ważny do 31 grudnia 2020

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
64342 Darmstadt
Deutschland

Kategoria	**System budowy | Konstrukcja masywna z ETICS**
Producent	**Caparol, Grupa DAW SE** **Ober-Ramstadt** **NIEMCY**
Produkt	**Capatect ETICS dla budownictwa pasywnego**

Niniejszy certyfikat przyznano dla chłodnej-umiarkowanej strefy klimatycznej po zbadaniu następujących kryteriów:

Kryterium higieny życia		
Minimalny współczynnik temperaturowy powierzchni wewnętrznych	$f_{Rsi=0,25m^2K/W} \geq$	**0,70**
Kryterium komfortu		
Średni współczynnik przenikania ciepła U dla okien	$U_{W,i} \leq$	**0,85** W/(m²K)
Kryterium efektywności		
Średni współczynnik przenikania ciepła U nieprzezroczystych powłok budynku	$U^*f_{PHI} \leq$	**0,15** W/(m²K)
Współczynnik temperaturowy połączeń nieprzezroczystych	$f_{Rsi=0,25m^2K/W} \geq$	**0,86**
Konstrukcja wolna od mostków cieplnych w miejscach kluczowych połączeń	$\Psi \leq$	**0,01** W/(m²K)

Szczelność dla wszystkich komponentów i połączeń została sprawdzona i potwierdzona

kaltes Klima

CERTIFIED COMPONENT
Passivhaus Institut

chłodna-umiarkowana strefa klimatyczna

www.passiv.de

TŁUMACZENIE WŁASNE

Dlaczego dom pasywny ?

Czynniki, które najlepiej charakteryzują dom pasywny to:

EKOLOGIA

↓

- Ochrona środowiska dzięki redukcji zużycia energii nieodnawialnej.

EKONOMIA

↓

- Oszczędność kosztów zużycia energii.
- Przedłużona żywotność
- Wzrost jego wartości.

KOMFORT

↓

Komfortowe i zdrowe wnętrza:

- wyrównane temperatury
- brak przegrzewanie pomieszczeń latem i wychłodzenia zimą
- dobre nasłonecznienie
- ochrona ścian przed wilgocią i zagrzybieniem
- regulacja temperatury i wilgotności
- brak przeciągów
- komfort akustyczny
- ograniczenie zanieczyszczeń w pomieszczeniach

Prywatna klinika SysTelios w Odenwald, 2500m2 pow. Ocieplenia ETICS, 2011r. (Capatect Dalmatiner Fassadendaemplatte 160 WLZ, siatka Capatect 650/110, masa klejowo-szpachlowa 186M, tynk i farba Amphisilan NQG)

Czas na nowe technologie…

Idea domów pasywnych sprawdza się w praktyce. Dom pasywny zużywa na ogrzewanie przy zwykłym użytkowaniu nie więcej jak ok. 1,5 litra oleju opałowego lub 1,5 m^3 gazu (15 kWh) na m^2 powierzchni mieszkalnej w ciągu roku, co daje około 90% oszczędności w stosunku do średniego zapotrzebowania na ciepło domów istniejących i jest to jednocześnie trzy, cztery razy mniej niż potrzebuje dom energooszczędny (ok. 40-50 kWh/m^2 na rok).

Tę wysoką efektywność energetyczną, czyli znaczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania domu pasywnego zapewnia przestrzeganie następujących kryteriów:

Pięć podstaw budownictwa pasywnego

- ***Bardzo dobra izolacja termiczna***
- ***Konstrukcja pozbawiona mostków cieplnych***
- ***Szczelność powłoki budynku***
- ***System mechanicznej wentylacji nawiewno- wywiewnej z odzyskiem ciepła.***
- ***Efektywne przeszklenia***

Pod względem architektonicznym budynek energooszczędny i pasywny różni się od tradycyjnego. Architektura budynku jest zawsze podporządkowana oszczędnościom energetycznym. Takie konstrukcje charakteryzuje prosta bryła, bez wykuszy, lukarenek i balkonów – są to bowiem miejsca bardzo trudne do poprawnego ocieplenia i uszczelnienia. Nie wszystkie domy muszą być jednak zbudowane na rzucie prostokąta i mieć jedno- lub dwuspadowy dach. Trzeba pamiętać jednak, że zawsze najlepszy dla energooszczędności będzie jak najmniejszy współczynnik A/V określający stosunek przegród zewnętrznych do kubatury domu (a tak właśnie jest w domach mających zwartą bryłę). Jak wskazują obliczenia (Wytyczne do weryfikacji projektów budynków mieszkalnych, zgodnych ze standardem NFOŚiGW dla NF40 i NF15 - Krajowa Agencja Poszanowania Energi S.A.), stosunek A/V powinien być ≤ 0,7 dla budynków jednorodzinnych.

Ocieplenie

Najważniejsze podczas budowy domu pasywnego są izolacja termiczna i materiały uszczelniające - muszą one spełniać wysokie wymagania, jeśli chodzi o zapobieganie „ucieczki" ciepła z ogrzewanych pomieszczeń. Parametrem determinującym wybór materiału do budowy ścian w domu pasywnym jest współczynnik przenikania ciepła U ścian zewnętrznych, który powinien wynosić w polskich warunkach (zimna do chłodna- umiarkowana strefa klimatyczna) około 0,12 do 0,15 W/(m^2·K). Jest on znacznie niższy niż przewidują to normy krajowe – obecnie 0,23 W/(m^2·K), a dla domu energooszczędnego jest to 0,20 W/(m^2·K). Wymaganą izolacyjność cieplną można osiągnąć stosując właściwą izolację na całej powierzchni konstrukcyjnej budynku (ściany, dach, stropy).

Aby znaleźć optymalne rozwiązanie zarówno pod względem ekonomicznym i estetycznym (ściana grubości 80 cm nie wygląda estetycznie) należy stosować materiały konstrukcyjne o jak najlepszych właściwościach termoizolacyjnych, czyli o najniższym możliwym współczynniku przewodzenia ciepła λ.

Zaproponowane przez nas rozwiązania „Capatect ETICS dla budownictwa pasywnego w zimnej strefie klimatycznej pozwalają ochronę cieplną budynków dostosować do pożądanego poziomu izolacji termicznej już przy grubości termoizolacji max 30cm i współczynniku przewodzenia ciepła λ ≤ 0,035 W/(m·K) dla murowanych ścian zewnętrznych o grubości ok. 18cm i λ ≤1,0 W/(mK).

Szkoła podstawowa w Lipsku, 4000m2 ocieplenia ETICS, 2014r. (Capatect ZF-Spachtel 699, ocieplenie Dalmatiner Fassadendaemnplatten 160 WLZ, tynk i farba Amphisilan NQG)

Największe straty ciepła powstają w miejscach występowania mostków termicznych, które tworzą się w spoinach pomiędzy poszczególnymi płytami. W celu zredukowania strat ciepła przez spoiny nie powinny być większe niż 2 mm, a jeśli takie występują należy je wypełnić klinowymi wycinkami. Jeśli konieczne jest zastosowanie łączników mechanicznych powinny one mieć punktowy współczynnik przenikania ciepła χ (W/K) ≤ 0,001 W/K dla montażu powierzchniowego, i należy je stosować wraz z zatyczkami lub zaślepkami styropianowymi.

W przypadku domów pasywnych najważniejsze jest zachowanie ciągłości izolacji wszystkich przegród zewnętrznych. Dlatego zalecane jest projektowanie płyty fundamentowej z izolacją termiczną od gruntu połączoną z izolacją ścian zewnętrznych.

Warto pamiętać, że ciepło można akumulować w ścianach. Najlepszym rozwiązaniem jest budowa ściany masywnej, czyli o grubości powyżej 20 cm naprzeciw okien zlokalizowanych na południe. Energia z promieni słonecznych padających na ścianę będzie przez nią częściowo pochłaniana. Jeśli jeszcze ściana będzie w ciemnych kolorach, które sprzyjają pochłanianiu większej ilości energii zyskamy więcej ciepła.

Dom pasywny to znacznie więcej niż tylko dobra izolacja termiczna

Mostki termiczne

Wraz ze wzrostem jakości izolacji rozwiązania detali stają się coraz ważniejsze. Mówiąc dosadnie, w źle ocieplonych domach nie ma znaczenia, czy istnieją mostki termiczne – i tak mniej więcej cała powierzchnia przekrycia jest słaba. Usunięcie tych słabych punktów termiczno- technicznych przy budowie domów pasywnych jest ważne nie tylko ze względów energetycznych, ale także z powodów zdrowotnych.

Istotą stawiania domów pasywnych jest ograniczenie do absolutnego minimum mostków termicznych i ten aspekt obowiązuje zarówno projektanta, jak i wykonawcę.

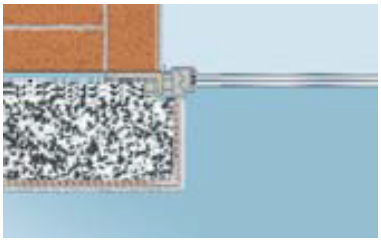
Są to elementy przegrody zewnętrznej budynku, charakteryzujące się znacznie niższym poziomem izolacyjności termicznej w porównaniu z sąsiadującymi z nimi elementami budowlanymi. Osłabienie warstwy izolacyjnej może występować liniowo lub punktowo. Mostek termiczny (zwany także cieplnym) powoduje ucieczkę energii cieplnej, gdzie poprzez wychłodzenie elementów konstrukcji, może dochodzić do wykraplania się w nich pary wodnej i zawilgocenia materiałów konstrukcyjnych lub izolacyjnych, a nawet do rozwoju grzybów i pleśni.
Mostków termicznych można uniknąć, stosując jedną prostą zasadę: ciągłość izolacji cieplnej (ułożonej po zewnętrznej stronie przegród budowlanych) musi być zachowana w każdym punkcie.

Systemy ETIC są idealne do omijania mostków termicznych. Szczególnie w przypadku wyższych grubości izolacji, na poziomie 20-30cm. Istotne jest wczesne planowanie szczegółów, aby uzyskać rozwiązania efektywne pod względem termicznym i finansowym. Rozwiązania techniczne detali Capatect ETICS dla budownictwa pasywnego można znaleźć na ostatnich stronach w rozdziale „Detale Techniczne”

Firma Caparol uzyskała certyfikat Instytutu PHI w Darmstadt dla 14 wybranych rozwiązań detali zapewniających redukcję mostków termicznych, odnoszących się do: strefy cokołowej, ościeży okiennych, parapetów i połączenia z dachem.

Przykłady:

1 Ościeża okienne



Ościeże okienne

Okna powinny być wysunięte przed lico ściany, osadzone w tzw. ciepłych ramach montażowych w obszarze izolacji, a profil futryny możliwie jak najbardziej przekryty izolacją. Należy stosować typowe dla domu pasywnego ramy okienne, o całkowitej wartości współczynnika przenikania ciepła U czyli Uw wbudowanego okna o standardowym rozmiarze (1,23 m szerokość, 1,48 m wysokość) ≤ 0,65 W/m²K dla zimnej strefy klimatycznej oraz ≤ 0,85 W/m²K dla strefy chłodnej- umiarkowanej.

2 Parapet

Parapet

Przy izolowaniu dolnego profilu ościeżnicy okiennej należy zapewnić dobre odprowadzenie wody z profilu. W związku z tym możliwość zasłonięcia otworów odwadniających, umieszczonych w dolnym profilu ościeżnicy jest ograniczone i trzeba się tutaj liczyć z nieco większym współczynnikiem strat ciepła przez przenikanie.

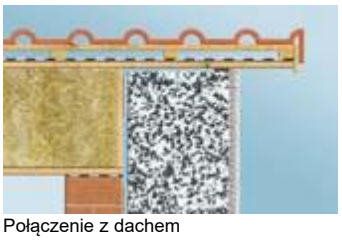
3 Nadproża

Nadproże okienne z pasem wełny mineralnej

Dla zapewnienia klasy materiału budowlanego B1 (trudnopalność), przy grubościach warstwy izolacyjnej > 10 cm w nadprożach otworów w elewacji trzeba zastosować/wykonać odpowiednie bariery przeciwpożarowe z wełny mineralnej (*wytyczne niemieckie - nie są obligatoryjne w Polsce*)

Nierozprzestrzeniający ognia (NRO): dotyczy wszystkich układów systemu Capatect CLASSIC B ; Capatect CARBON B do **40 cm** grubości EPS w przypadku nowego cieplenia.
Nierozprzestrzeniający ognia (NRO): dotyczy wszystkich układów systemu Capatect Longlife B do **30 cm** grubości EPS w przypadku nowego cieplenia.

4 Połączenia z dachem



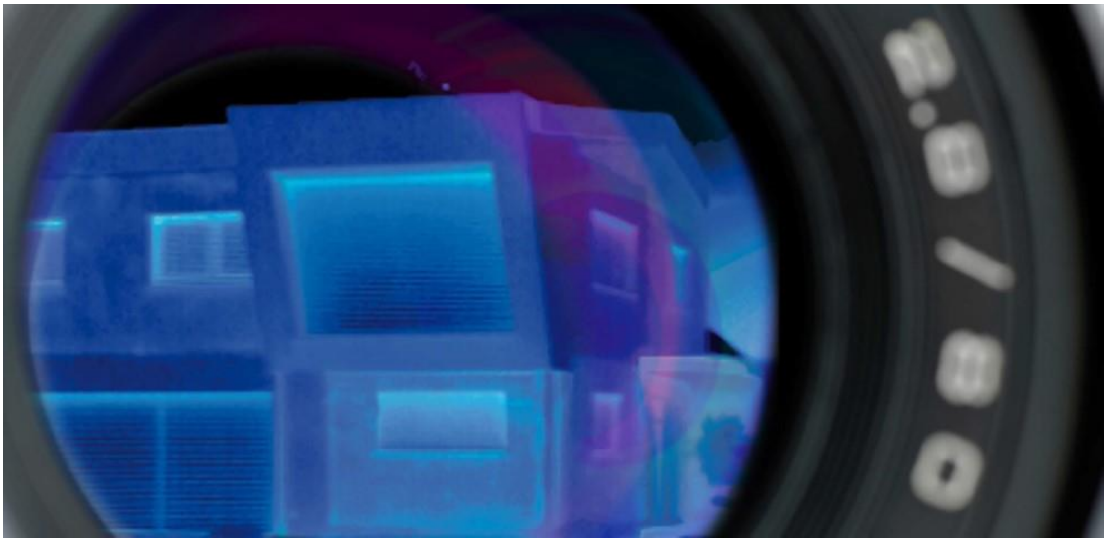
Połączenie z dachem

Detale należy wykonać tak, by zapewnić możliwie płynne przejście od izolacji ściany do izolacji dachu (okap i deska szczytowa osłaniająca pokrycie dachowe).

Certyfikowane przez Instytut PHI detale przedstawione od str 12 odznaczają się liniowym współczynnikiem strat ciepła dla mostków termicznych $\Psi \leq 0{,}01$ W/mK, a więc można je uznać jako wolne od mostków termicznych.

Szczelność powietrzna powłoki budynku

Znaczenie szczelności od dawna jest niedoceniane. Wiele uszkodzeń spowodowanych wilgocią powstało w wyniku konwekcji poprzez nieszczelne połączenia komponentów budowli (kondensacja wilgoci w konstrukcji). W budynkach zoptymalizowanych termicznie, hermetyczność odgrywa znaczącą rolę zarówno w zużyciu energii, jak również ważna jest dla komfortu termicznego. Jednym z wysokich osiągnięć Domu Pasywnego było obalenie zwykłego mitu oddychającej ściany, pochodzącego jeszcze z XIX wieku. Żadna ściana nie zapewni nam wentylacji pomieszczenia, natomiast zła izolacja powoduje wysokie straty energii.



Przeprowadzenie testu szczelności powietrznej budynku

Warunkiem sprawdzającym jakość budynku pasywnego jest test szczelności. Badanie szczelności przeprowadza się metodą ciśnieniową, w oparciu o normę PN-EN 13829 (tzw. Blower Door Test). Po przygotowaniu budynku do badania, polegającym na zaślepieniu bądź zamknięciu wszystkich otworów technologicznych łączących budynek ze środowiskiem zewnętrznym, wewnątrz budynku wytwarzana jest różnica ciśnienia w stosunku do ciśnienia na zewnątrz rzędu 50 Pa, co odpowiada ciśnieniu/ssaniu wiatru działającego na zewnętrzną powłokę budynku w skali 4-5, z prędkością ok. 33 km/h. Szczelność zawsze musi być wytwarzana wewnątrz i nie może być efektem wykonania ocieplenia ETICS! W trakcie badania dokonuje się pomiaru strumienia całkowitego przecieku powietrza, przeprowadzana jest detekcja i lokalizacja punktów nieszczelności. Średni czas badania to 4-5 godzin. Poziom szczelności badanego budynku jest odpowiedni przy wartości $n_{50} \leq 0{,}6$ l/h.

Szczelność budynków pasywnych można zapewnić w następujący sposób: okna i drzwi powinny być obudowane trwale elastycznymi oraz szczelnymi materiałami. Wewnętrzne powierzchnie ścian zew. muszą być otynkowane na całej powierzchni, od dolnej do górnej krawędzi stropu. Przy zabudowie szkieletowej, wewnętrzne powierzchnie ścian zewnętrznych na całej powierzchni pokryć paroizolacją; Miejsce styku ramy okiennej i ściany zewnętrznej należy uszczelnić odpowiednią taśmą, profilem lub folią okienną paroizolacyjną.

System mechanicznej wentylacji nawiewno- wywiewnej z odzyskiem ciepła. Efektywne przeszklenia.

Dom pasywny ma zapewnić mieszkańcom zdrowe warunki przebywania, a umożliwia to mechaniczna wentylacja obiektu, która jest istotnym elementem domu pasywnego. Świeże powietrze musi zawsze napływać do budynku. W budynku pasywnym jest ono dogrzewane poprzez system odzysku ciepła z powietrza usuwanego. Jest to możliwe tylko w domu bardzo dobrze zaizolowanym cieplnie i szczelnym, w którym nie ma niekontrolowanych przepływów powietrza.
Przeszklenia muszą być szczelne, izolujące, montowane w warstwie ocieplenia, o średnim współczynniku przenikania ciepła zainstalowanych okien Uw dla zimnej strefy klimatycznej ≤ 0,65 W/(m²K) oraz ≤ 0,85 W/(m²K) dla chłodnej- umiarkowanej .
Zaleca się ukierunkowywanie okien na stronę południową, przy jednoczesnym ograniczeniu ich ilości lub wyeliminowaniu od strony północnej.
Dobrym rozwiązaniem jest budowa przeszklonych, wentylowanych oranżerii i ogrodów zimowych od strony południowej, które stanowią strefę buforową- zapobiegają przed przegrzaniem budynku latem i chronią przed zimnem w zimie.

Biurowiec Instytutu IWU w Darmstadt, Zapotrzebowanie na ciepło ogrzewania $O_h \leq 16\ kWh/m^2$a , 2011r. (Capatect-PS-Dalmatiner-Fassadendämmplatten 155 EPS 032, tynk i farba Thermosan, farba Metallocryl Exterior)

Domy energooszczędne – Bieżąca potrzeba

Narzucony przez dyrektywy unijne kierunek energooszczędnego budowania ma swoje odzwierciedlenie w obowiązujących w Polsce przepisach budowlanych. Od 2014 r. weszły w życie nowe „Warunki Techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie". Do ich najważniejszych przesłań należy podjęcie działań powodujących obniżenie zapotrzebowania na energię użytkową.
I tak, od 2017 roku dopuszczalne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną (do ogrzania, jego wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej) określone mianem współczynnika EP wynosi dla budynku jednorodzinnego 95 kWh/m2/rok , a dla wielorodzinnego 85 kWh/m^2/rok. W 2021 wartość ta nie będzie mogła przekraczać odpowiednio 70 kWh/m^2/rok dla jednorodzinnych i 65 kWh/m^2/rok dla budynków wielorodzinnych. Oznacza to, że w przyszłości możliwe będzie jedynie powstawanie domów znacznie cieplejszych, opartych na budownictwie energooszczędnym.

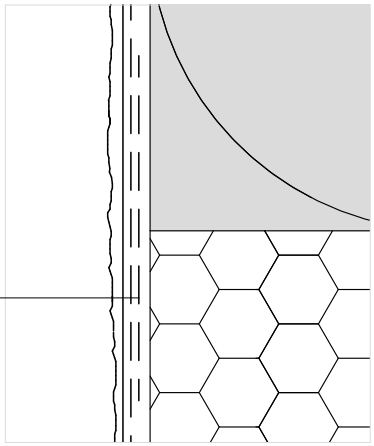
Jak pokazały dotychczasowe doświadczenia, inwestowanie w energooszczędne budownictwo daje znaczne korzyści, mimo wyższych nakładów na etapie budowy. Większy komfort mieszkania, lepszy klimat, a także znaczna redukcja wydatków na ogrzewanie sprawiają coraz większe zainteresowanie inwestorów i dostawców nowych materiałów i technologii.
Dodatkowym bodźcem do zmian jest uruchomiony w kraju program **„Czyste powietrze"**, oferujący dofinansowanie inwestycji polegających nie tylko na wymianie starych i nieefektywnych źródeł ciepła na nowoczesne o małej emisji, ale także na termomodernizacji domów.

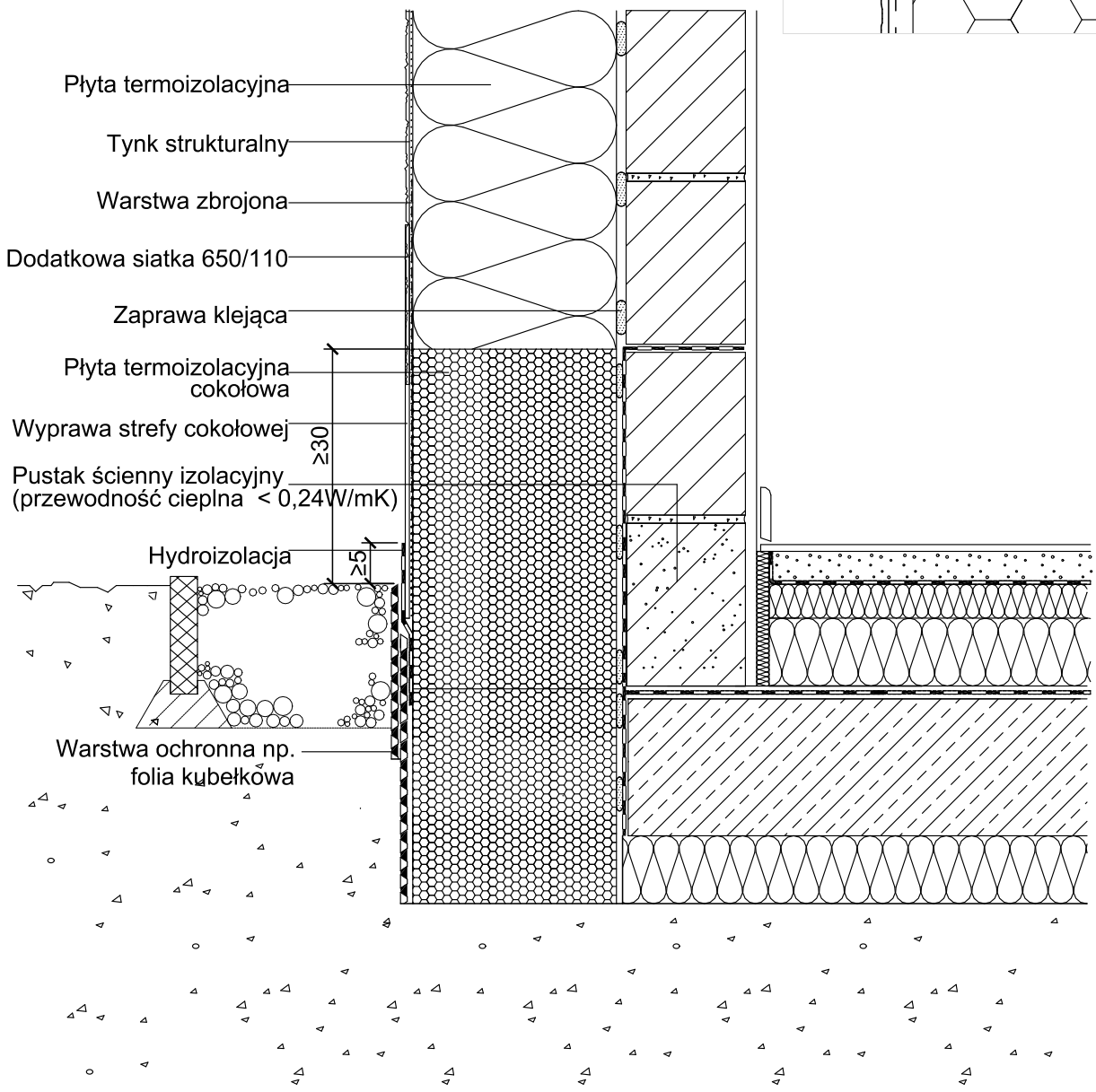
Rozwiązania detali dla domu pasywnego

astępujące detale Capatect ETICS zostały zweryfikowane przez Instytut Domu Pasywnego (PHI) i uzyskały certyfikat jako odpowiednie do domu pasywnego:

ct-p-20-01	Strefa cokołu. Ściana zewnętrzna na płycie fundamentowej.
ct-p-20-02	Strefa cokołu. Ściana zewnętrzna - połączenie ze stropem piwnicy, piwnica ogrzewana.
ct-p-20-03	Strefa cokołu. Ściana zewnętrzna - połączenie ze stropem piwnicy, piwnica nieogrzewana.
ct-p-20-04	Ściana zewnętrzna - połączenie z płytą stropową.
ct-p-30-01	Ściana zewnętrzna - narożnik zewnętrzny. Przekrój poziomy.
ct-p-30-02	Ściana zewnętrzna - narożnik wewnętrzny. Przekrój poziomy.
ct-p-30-03	Ściana zewnętrzna - połączenie ze ścianą wewnętrzną. Przekrój poziomy.
ct-p-40-01	Ściana zewnętrzna - połączenie z parapetem zewnętrznym, okno w warstwie ocieplenia.
ct-p-40-02	Ściana zewnętrzna - połączenie z ościeżnicą, okno w warstwie ocieplenia.
ct-p-40-03	Ściana zewnętrzna - połączenie z nadprożem okna, okno w warstwie ocieplenia.
ct-p-40-04	Ściana zewnętrzna - połączenie z drzwiami balkonowymi w warstwie ocieplenia, z parapetem.
ct-p-50-01	Ściana zewnętrzna - połączenie z dachem płaskim. Obróbka attyki.
ct-p-60-01	Ściana zewnętrzna - połączenie z dachem skośnym. Przekrój podłużny.
ct-p-60-02	Ściana zewnętrzna - połączenie z dachem skośnym. Przekrój poprzeczny.

Szczegół





Rysunek

ct-p-20-01

Strefa cokołu. Ściana zewnętrzna na płycie fundamentowej.

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

Caparol 01/06

Skala 1 : 10

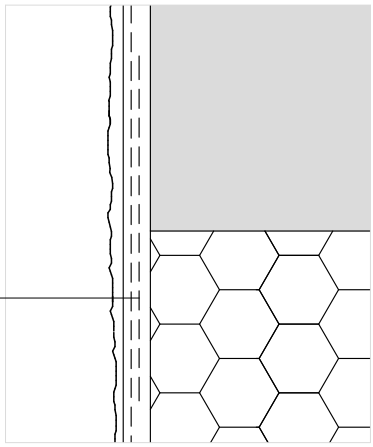
0 2 5 10 20

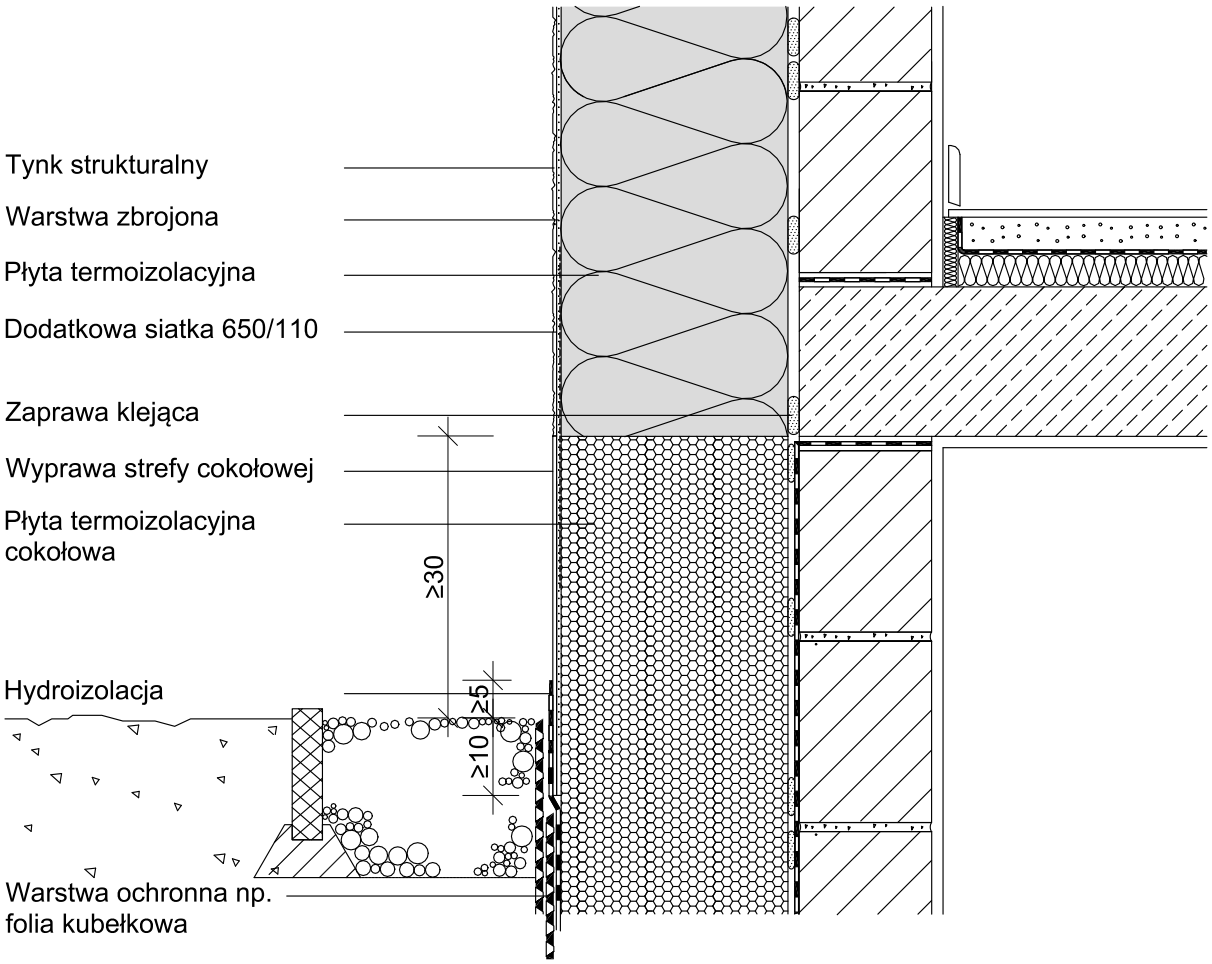
Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl

CAPAROL

Szczegół





Rysunek

ct-p-20-02

Strefa cokołu. Ściana zewnętrzna - połączenie ze stropem piwnicy, piwnica ogrzewana.

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

Caparol 01/06

Skala 1 : 10

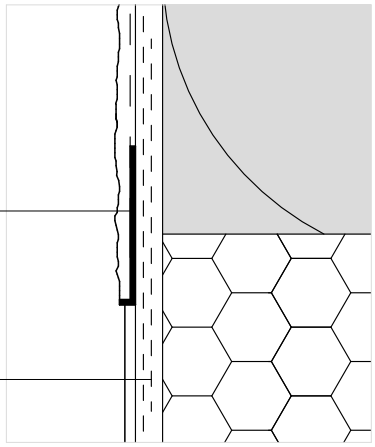
0 2 5 10 20

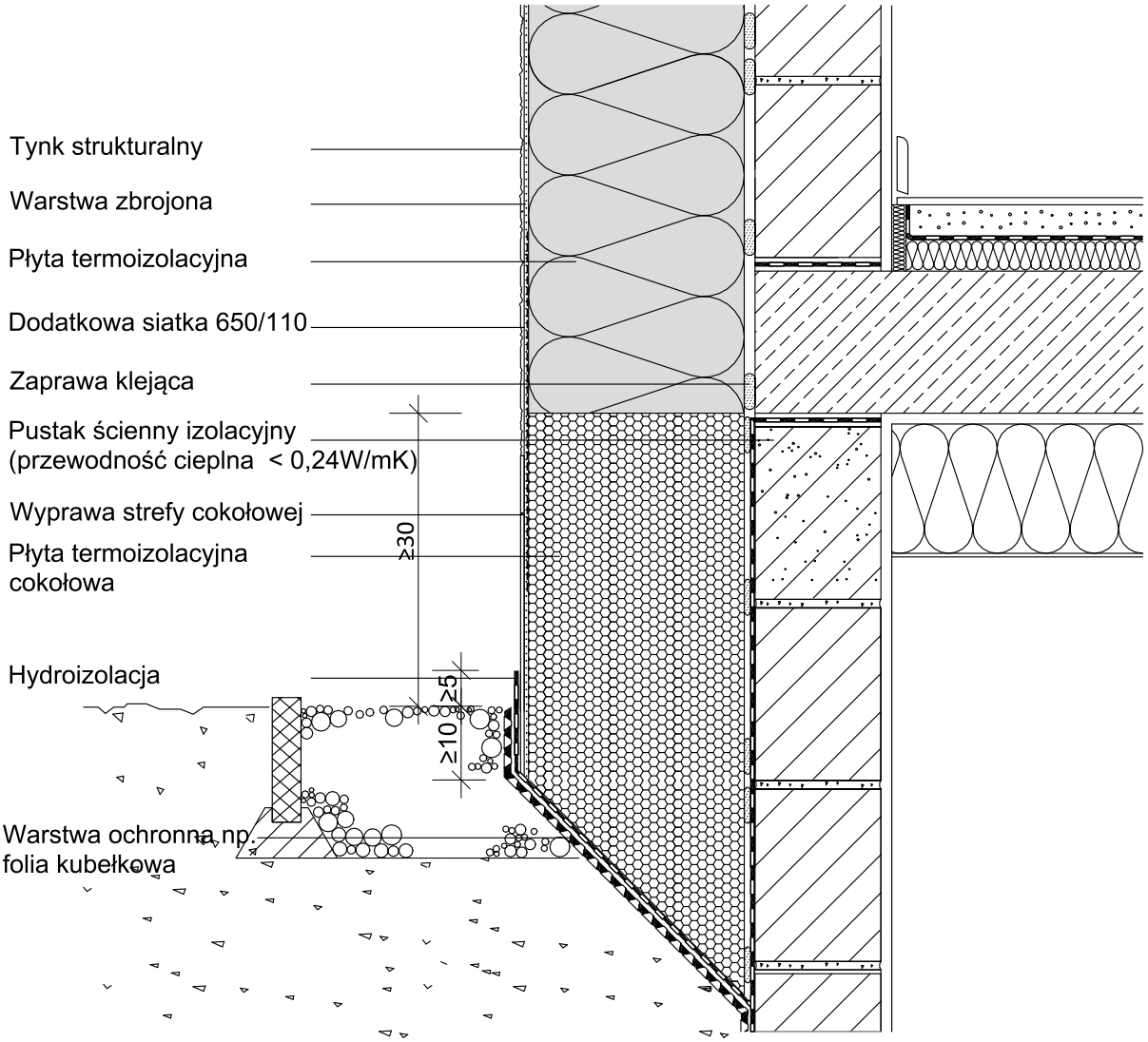
Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl

CAPAROL

Szczegół





Rysunek

ct-p-20-03

Strefa cokołu. Ściana zewnętrzna - połączenie ze stropem piwnicy, piwnica nieogrzewana.

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

Caparol 01/06

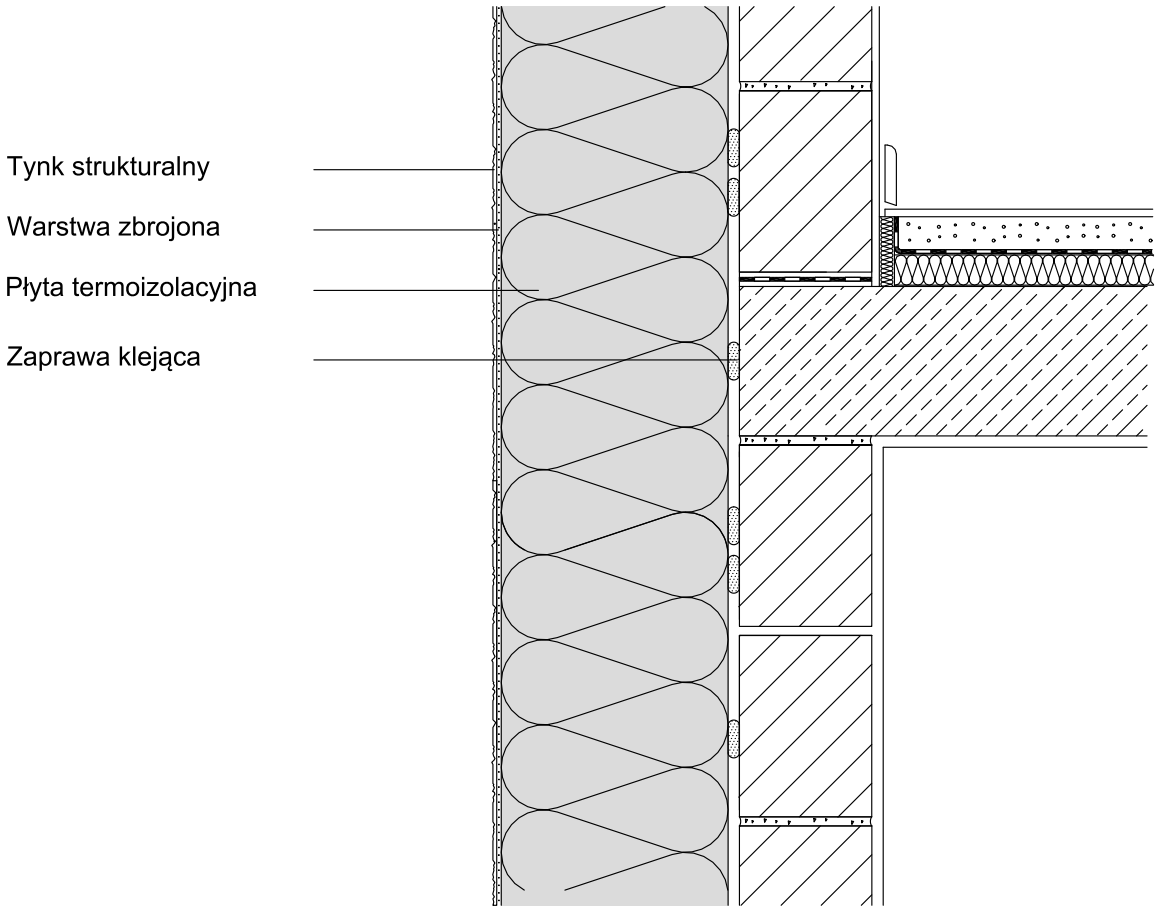
Skala 1 : 10

0 2 5 10 20

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl

CAPAROL



Rysunek

ct-p-20-04

Ściana zewnętrzna - połączenie z płytą stropową.

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

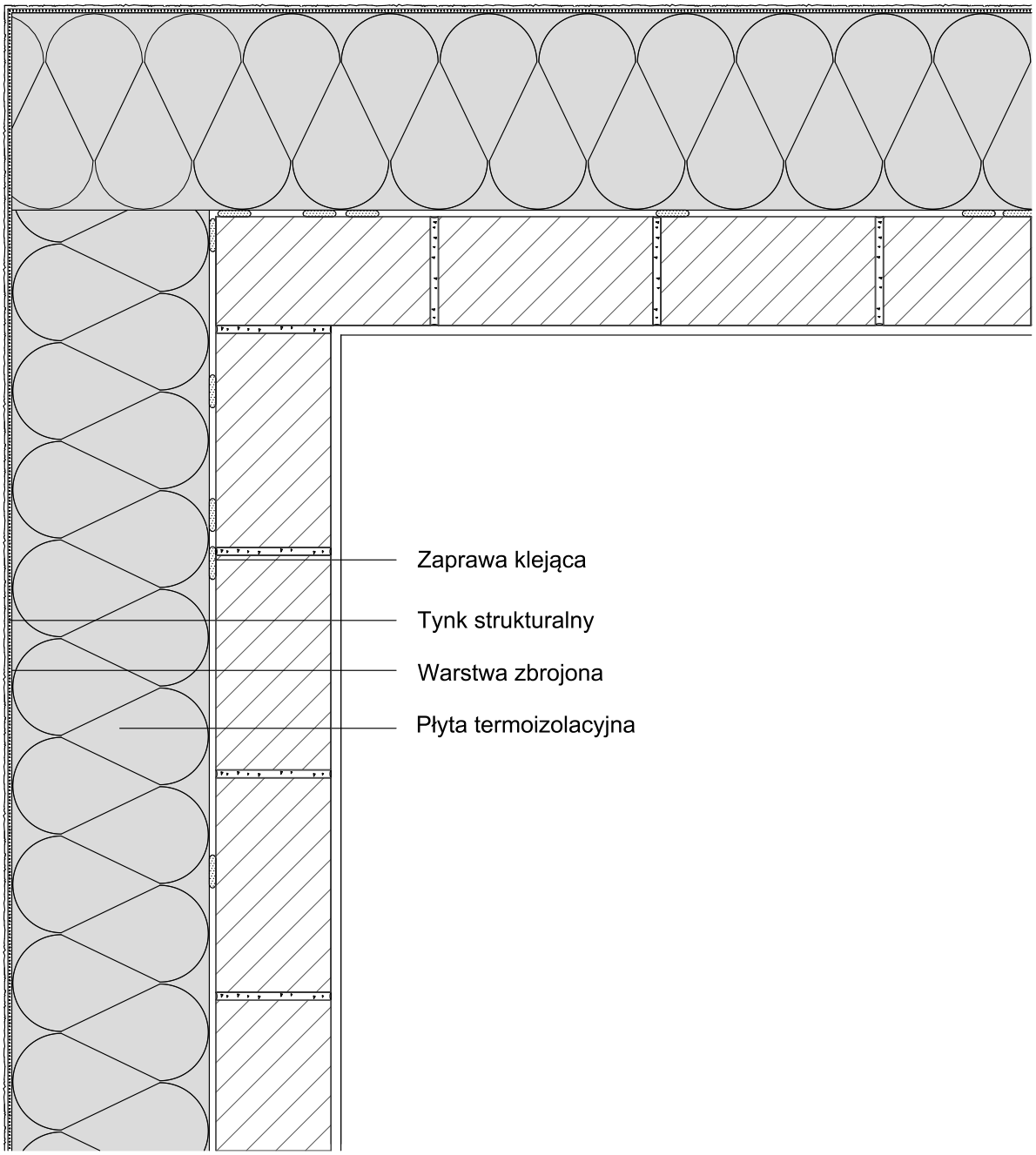
Caparol 01/06

Skala 1 : 10

0 2 5 10 20

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl



Rysunek

ct-p-30-01

Ściana zewnętrzna - narożnik zewnętrzny (przekrój poziomy)

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

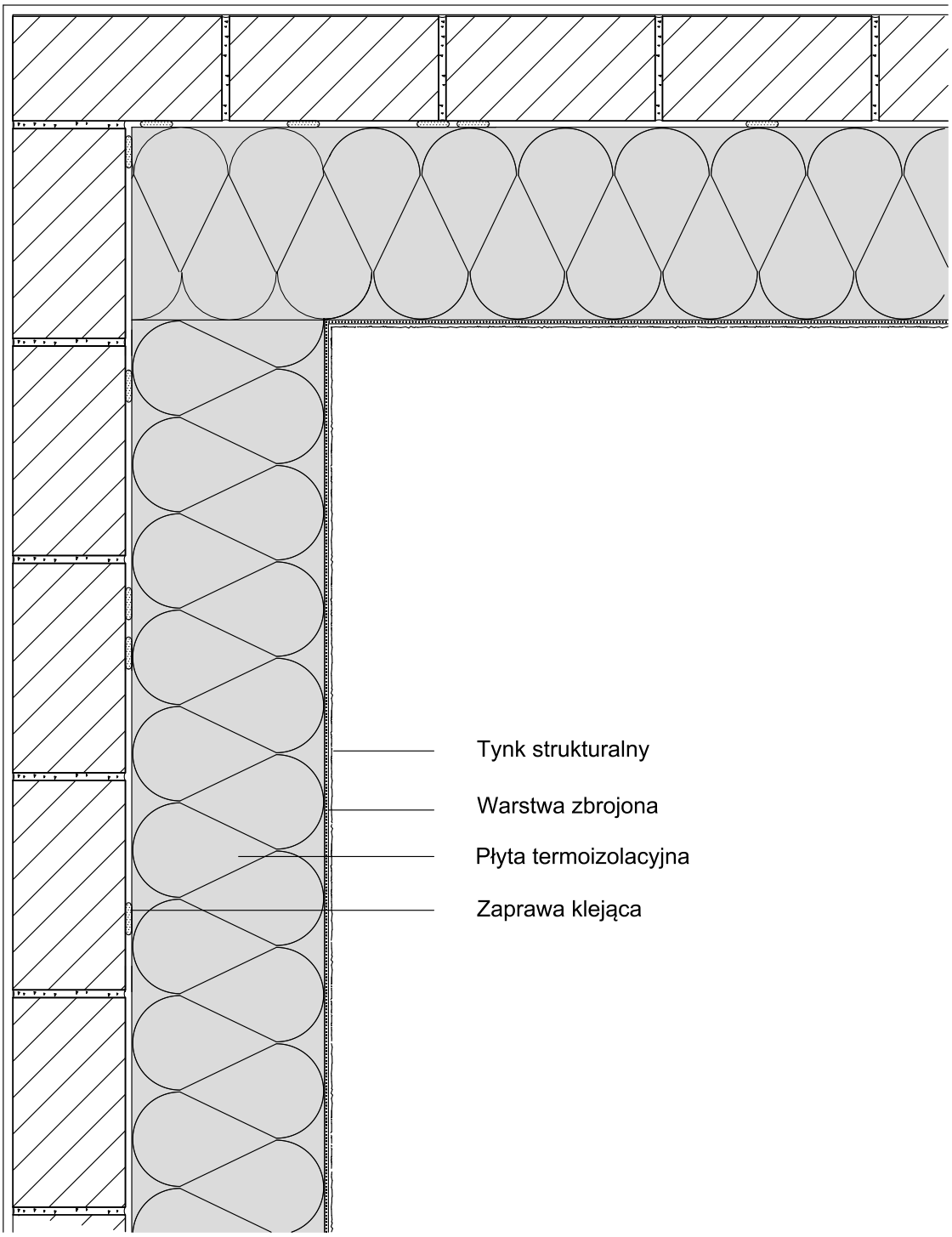
Caparol 01/06

Skala 1 : 10

0 2 5 10 20

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl



Rysunek

ct-p-30-02

Ściana zewnętrzna - narożnik wewnętrzny (przekrój poziomy)

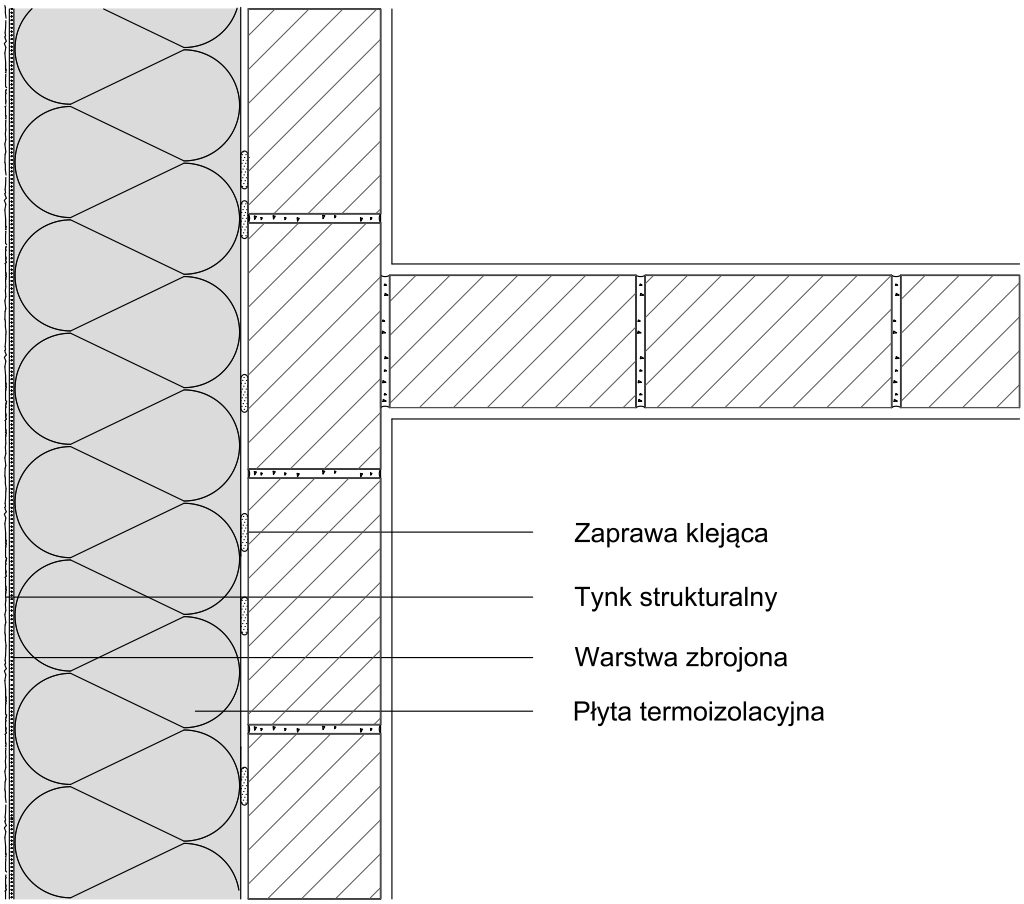
Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

Caparol
01/06

Skala
0 2 5 10 20
1 : 10

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl



Rysunek

ct-p-30-03

Ściana zewnętrzna - połączenie ze ścianą wewnętrzną (przekrój poziomy).

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

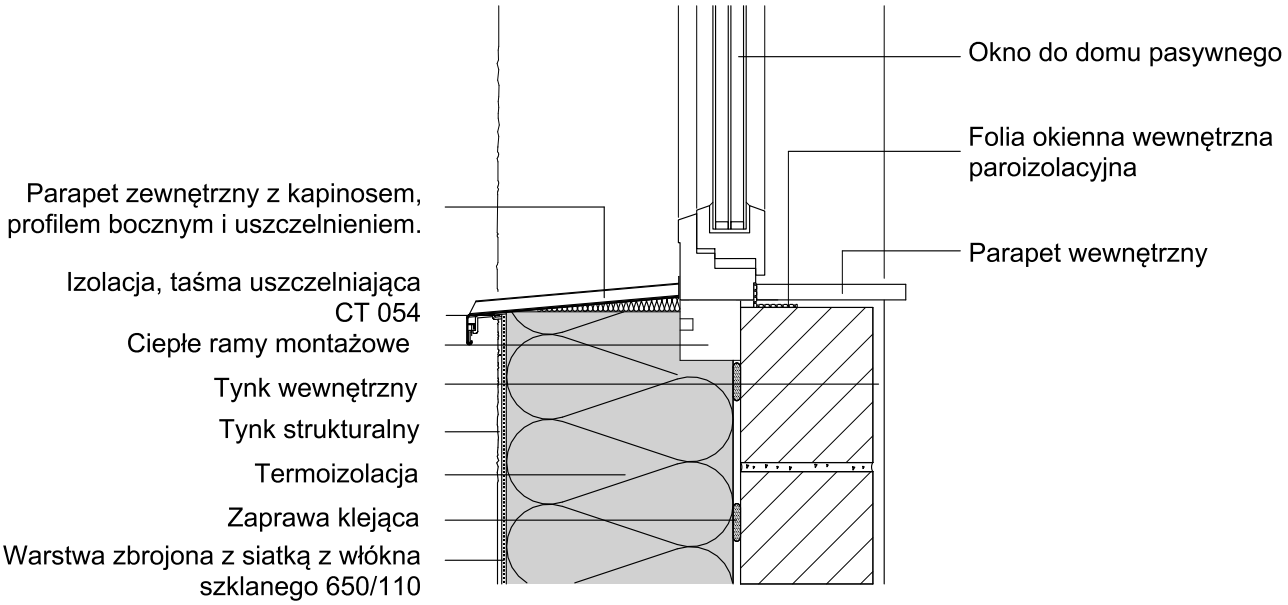
Caparol 01/06

Skala 1 : 10

0 2 5 10 20

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl



Rysunek

ct-p-40-01

Strefa otworów okiennych i drzwiowych. Ściana zewnętrzna - parapet zewnętrzny, okno w warstwie ocieplenia.

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

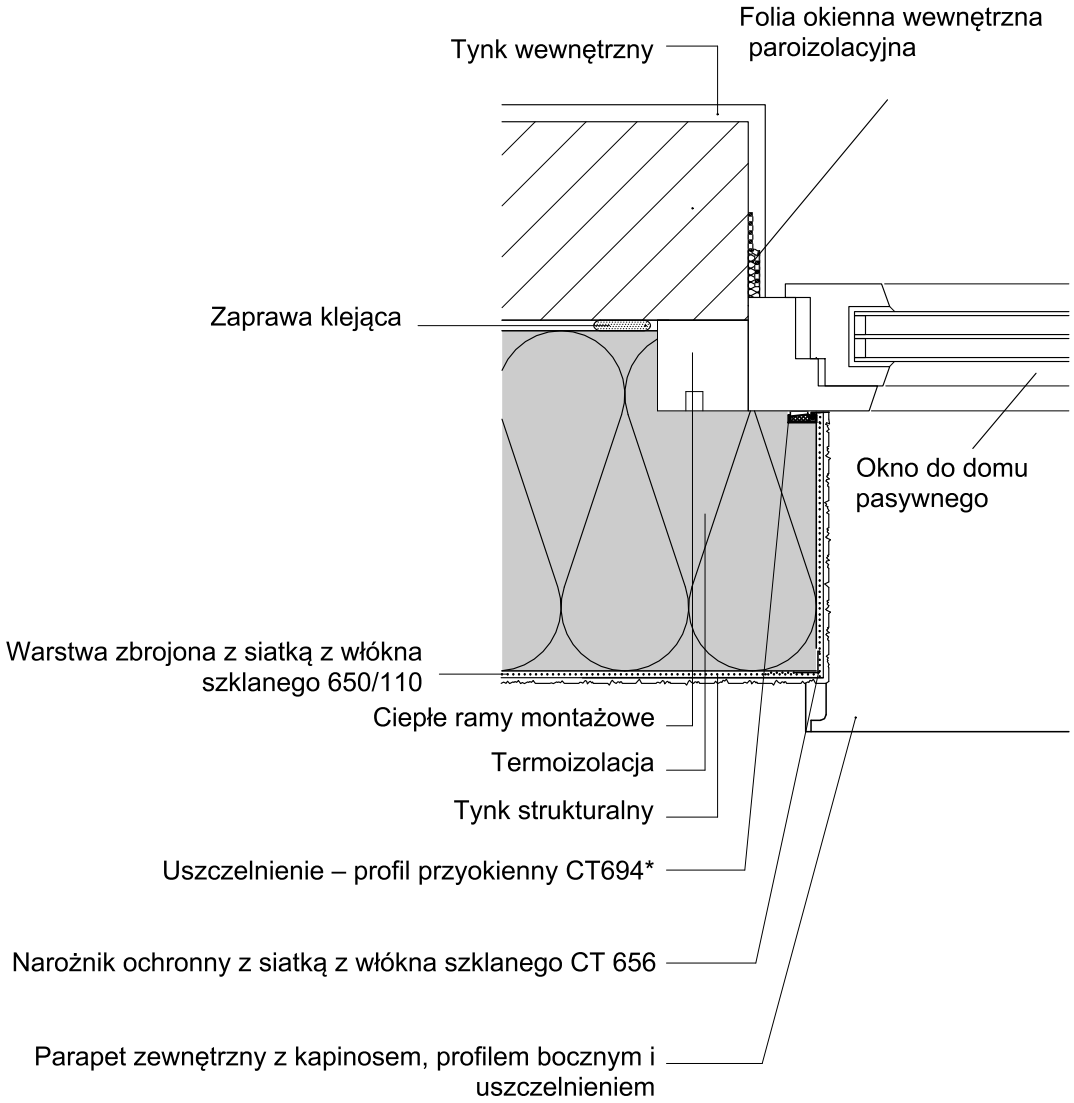
Caparol 01/06

Skala 1 : 10

0 2 5 10 20

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl



*rodzaj profilu zależy od wielkości okna, koloru elewacji i grub. termoizolacji - patrz "Systemy Ociepleń Caparol", Warunki techniczne wykonawstwa, str.35

Rysunek

ct-p-40-02

Strefa otworów okiennych i drzwiowych. Ściana zewnętrzna - ościeżnica, okno w warstwie ocieplenia.

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

Caparol 01/06

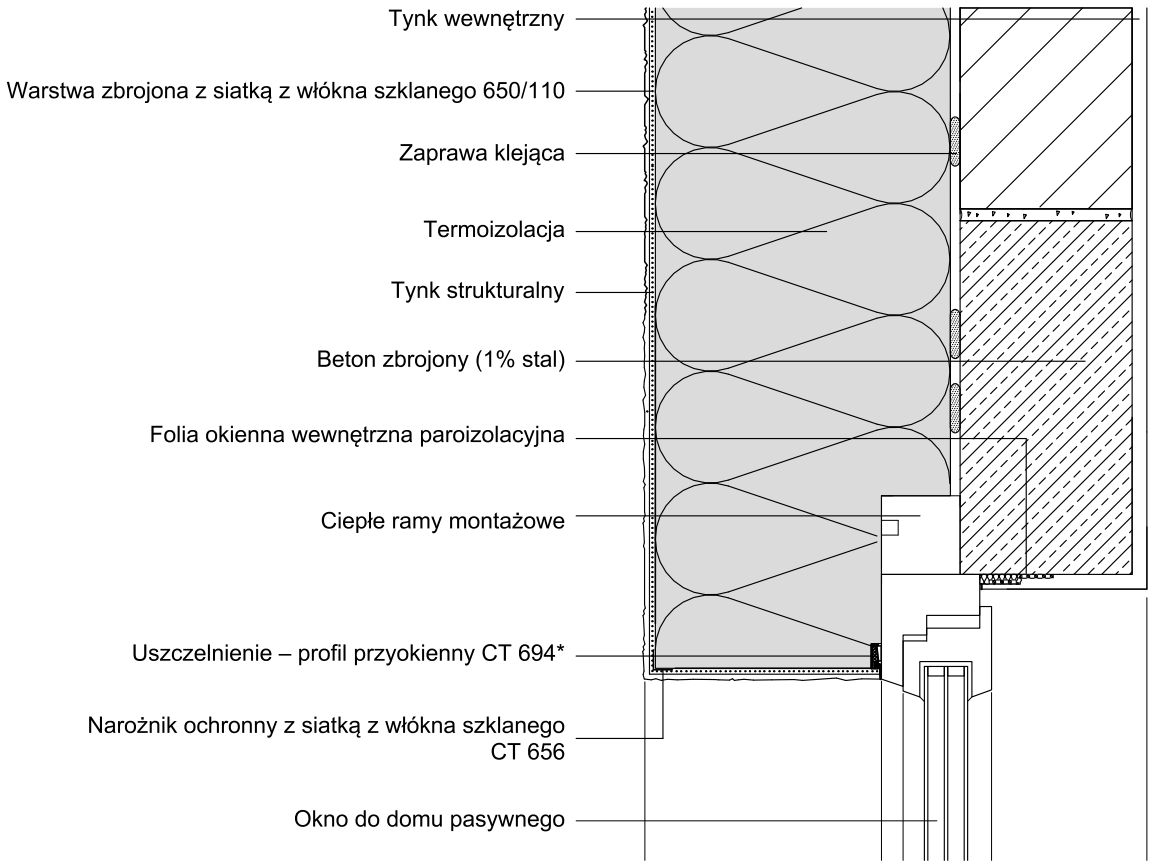
Skala 1 : 10

0 2 5 10 20

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl

CAPAROL



*rodzaj profilu zależy od wielkości okna, koloru elewacji i grub. termoizolacji - patrz "Systemy Ociepleń Caparol", Warunki techniczne wykonawstwa, str.35

Rysunek

ct-p-40-03

Strefa otworów okiennych i drzwiowych. Ściana zewnętrzna - nadproże okna, okno w warstwie ocieplenia.

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

Caparol 01/06

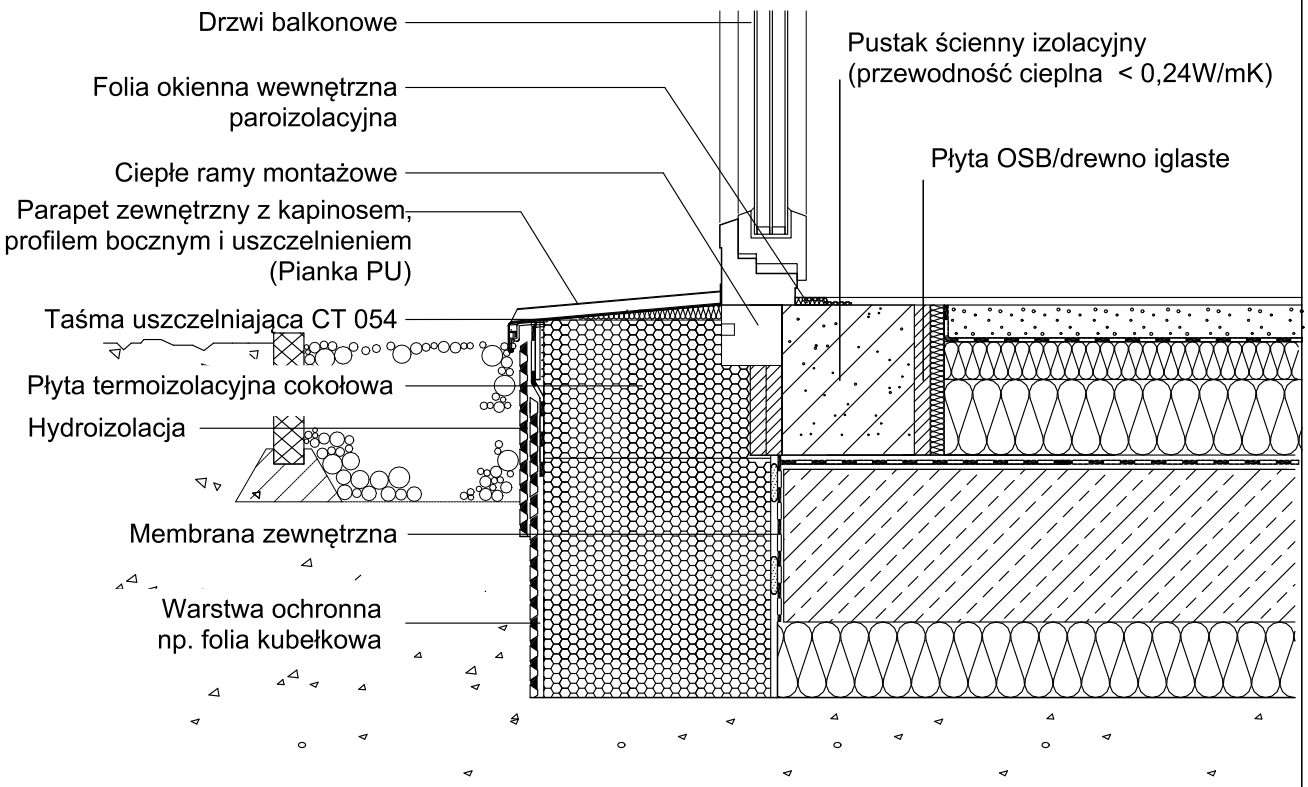
Skala 1 : 10

0 2 5 10 20

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl

CAPAROL



Rysunek

ct-p-40-04

Strefa otworów okiennych i drzwiowych. Ściana zewnętrzna - drzwi balkonowe w warstwie ocieplenia, z parapetem.

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

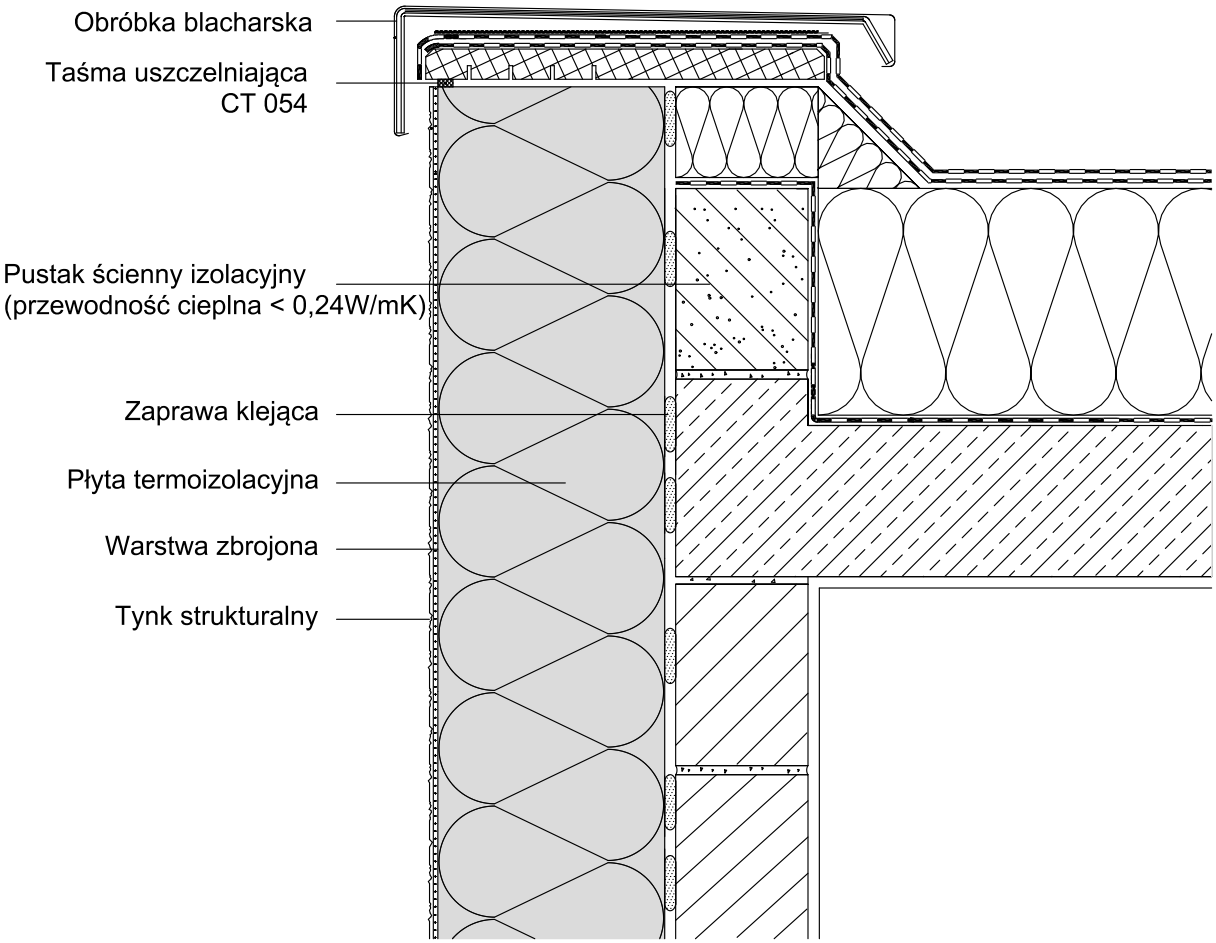
Caparol 01/06

Skala 1 : 10

0 2 5 10 20

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl



Rysunek

ct-p-50-01

Ściana zewnętrzna - połączenie z dachem płaskim. Obróbka attyki.

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

Caparol 01/06

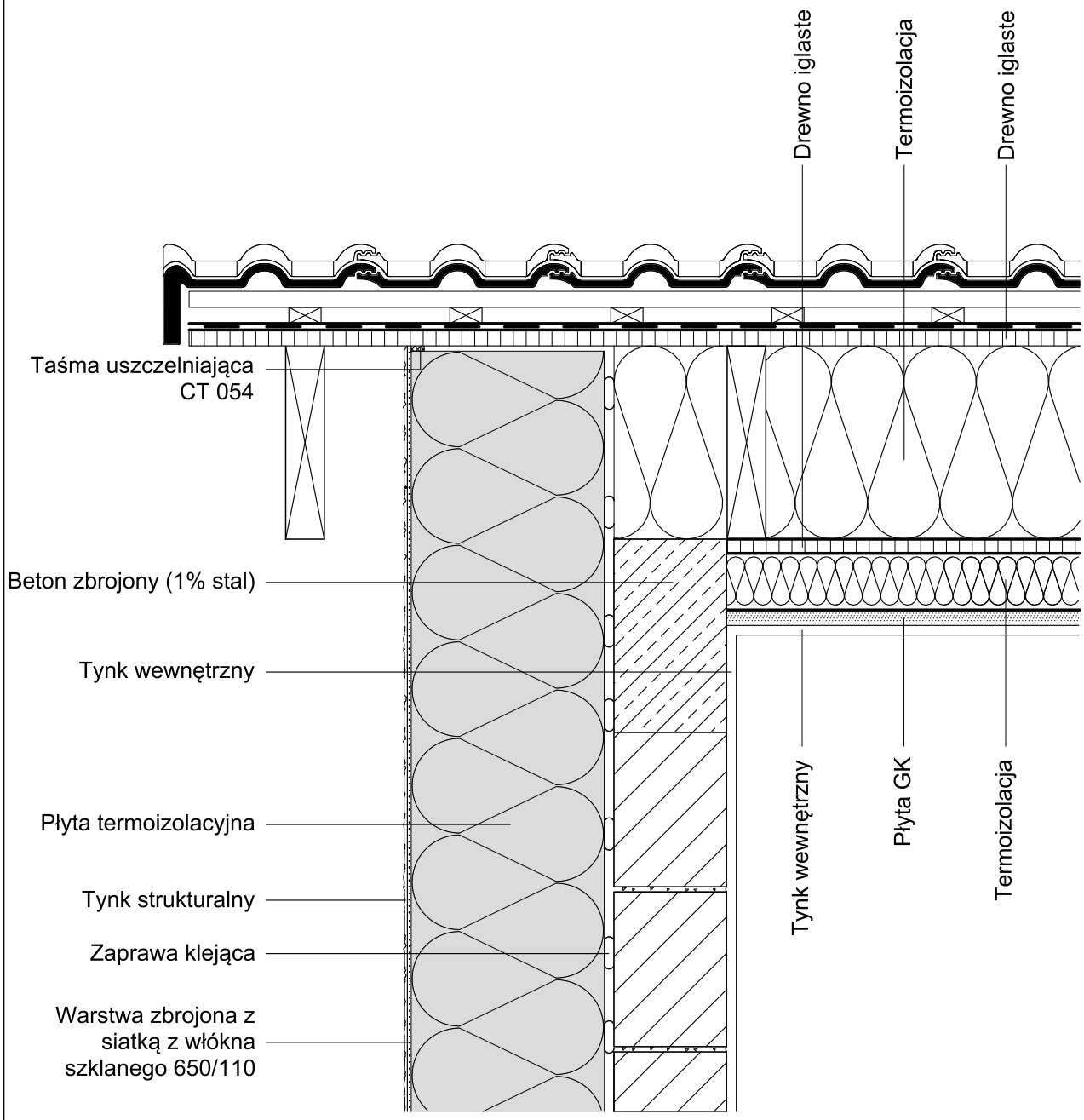
Skala 1 : 10

0 2 5 10 20

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl

CAPAROL



Rysunek

ct-p-60-01

Strefa dachu. Ściana zewnętrzna - połączenie z dachem skośnym. Przekrój podłużny

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

0 2 5 10 20

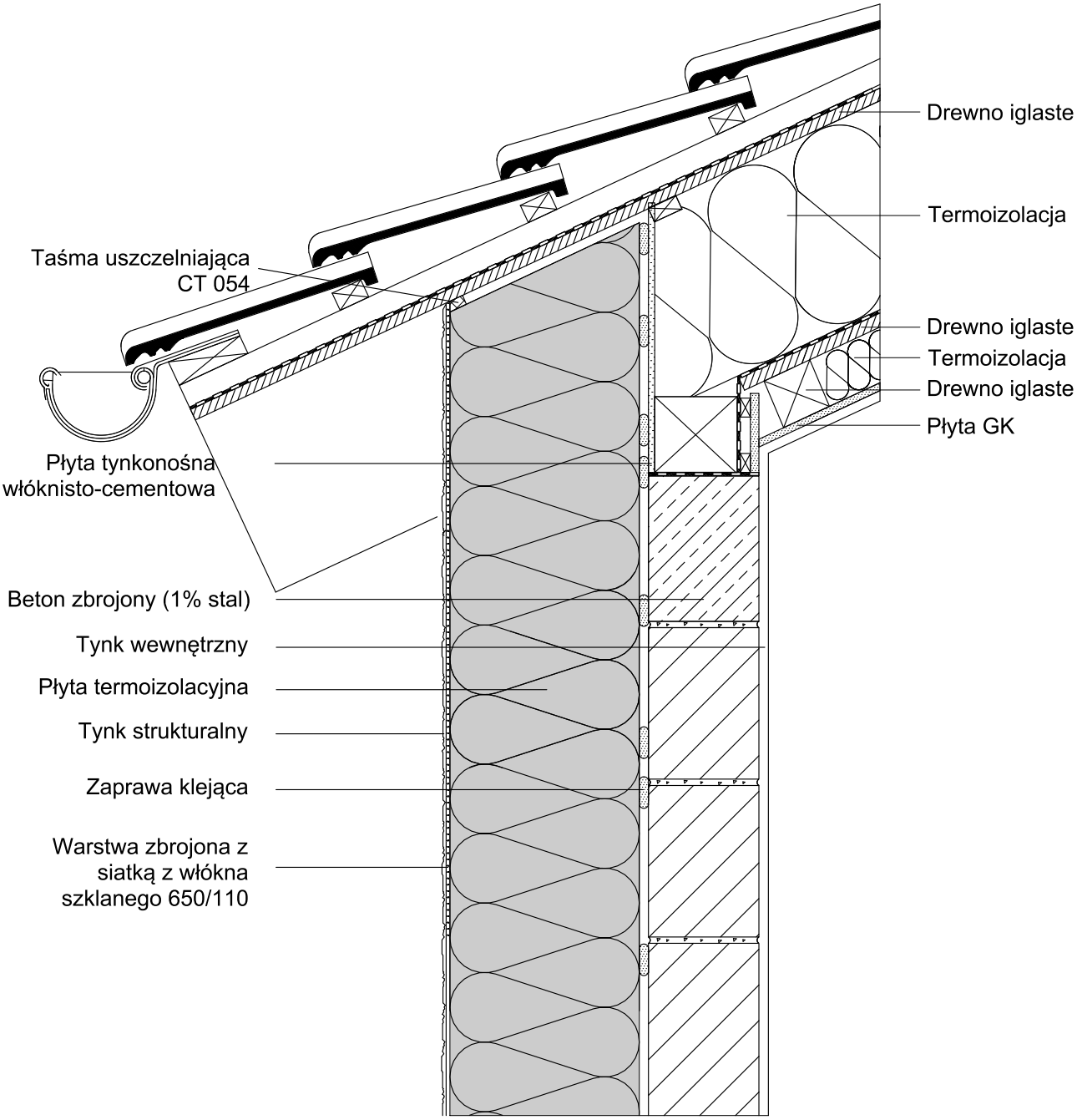
Caparol 01/06

Skala 1 : 10

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl

CAPAROL



Rysunek

ct-p-60-02

Strefa dachu. Ściana zewnętrzna - połączenie z dachem skośnym. Przekrój poprzeczny

Systemy ociepleń Capatect.
Dom pasywny.

0 2 5 10 20

Caparol 01/06

Skala 1 : 10

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa

www.caparol.pl
bip@caparol.pl

CAPAROL

Caparol Polska po raz drugi Laureatem Godła Inwestor w Kapitał Ludzki

Caparol Polska Sp. z o.o., ul. Puławska 393, 02-801 Warszawa
NIP 951-00-29-823, Regon 010702421, KRS 0000077239, Kapitał zakładowy 5.000.000 PLN wniesiony w 100%
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
BDO 000105034