

MONTAŻ WARSTWOWY.

Montaż warstwowy, to wróg publiczny nr 1 większości ekip montażowych i sprzedawców okien. To nic, że tylko zastosowanie takiej technologii gwarantuje zachowanie podstawowej zasady prawidłowego montażu „Szczelniej od wewnątrz niż na zewnątrz”, o której pisaliśmy już w rozdziale 73. Montażyci i sprzedawcy z uporem godnym lepszej sprawy nie przyjmują tego do wiadomości, tłumacząc się wysoką ceną materiałów, brakiem zainteresowania inwestorów i wszystkim co im do głów przyjdzie, byle tylko w ten sposób nie montować okien. To chyba główna przyczyna, że na polskim rynku okiennym nadal króluje montażowy schemat kotwa/dybel/pianka i... do domu. A że to wbrew zasadom fizyki budowli i zdrowemu rozsądkowi? Kto by się tam tym przejmował. Inwestorzy są nieświadomi zagrożeń, a nikt inny poprawności montażu nie sprawdzi, bo niby kto?

Czym jest i do czego służy „montaż warstwowy”?

Technika i technologia montażu warstwowego, to dokładnie to samo, co nie do końca słusznie nazywane jest również „ciepłym montażem”. Od wykonania montażu w technologii warstwowej ciepła w domu nam nie przybędzie, ale co prawda, to prawda, w dłuższym okresie czasu z pewnością mniej nam go będzie ubywało przez szczelinę dylatacyjną pomiędzy oknem, a murem. Dlaczego? Dlatego, że montaż warstwowy zapewnia pełną ochronę przed wilgocią warstwie termoizolacyjnej znajdującej się w szczelinie pomiędzy ramą ościeżnicy okna, a murem. Czy to jest takie ważne? Tak, to

jest ważne i łatwo to sprawdzić na własnej skórze. Dosłownie. Jak? Przy pomocy dwóch rękawiczek lub zwykłej wyobraźni opartej o nasze najprostsze zimowe doświadczenia. Założmy na ręce w chłodny dzień wełniane rękawiczki. Jedną suchą, drugą wilgotną. Która ręka prędzej nam zmarźnie? Podobne zjawiska zachodzą w wypełnionej pianką poliuretanową (PUR) szczelinie dylatacyjnej pomiędzy ramą okna i murem. Póki pianka jest sucha w pełni zachowuje swoje właściwości termoizolacyjne. Poddawana działaniu wilgoci, nasiąka, a jej przewodność cieplna rośnie. Powstaje tak zwany mostek termiczny.

Skąd bierze się wilgoć wnikająca w piankę poliuretanową?

Od strony pomieszczenia pianka PUR ulega zawilgoceniu na skutek zjawiska zwanego dyfuzją pary wodnej. Co to jest dyfuzja? W zależności od temperatury powietrza i wilgotności powietrza, po obu stronach okna panują z reguły ciśnienia pary wodnej o różnej wartości. Właśnie z powodu tej różnicy ciśnień para wodna usiłuje przedostać się przez okno i warstwę otaczającą je pianki PUR od strony wyższego ciśnienia, jesienią i zimą jest ono wyższe w pomieszczeniach mieszkalnych, ku stronie niższego ciśnienia, czyli powietrza na zewnątrz budynku. Taką wędrówkę pary wodnej przez przegrodę (na przykład okno lub warstwę izolacji termicznej wokół niego) nazywamy dyfuzją. Poddawana działaniu wilgoci pianka traci nie tylko część właściwości termoizolacyjnych, ale ulega również stopniowej i postępującej degradacji. Z czasem przestaje w ogóle izolować złącze okna z murem, co z reguły objawi się wykwitami wilgoci po wewnętrznej stronie ościeży okiennej, a w niższych temperaturach zamrażaniem tych powierzchni. Jak zapobiegać temu zjawisku

Właśnie poprzez wykonanie montażu warstwowego przy użyciu po stronie wewnętrznej materiałów o bardzo wysokim oporze dyfuzyjnym, przez które zdecydowanie trudniej przeniknąć będzie para wodna znajdująca się w podgrzanym powietrzu pomieszczeń mieszkalnych. Najnowsze opracowania z dziedziny fizyki budowli i montażu okien wskazują, że opór dyfuzyjny materiałów uszczelniających stosowanych po stronie wewnętrznej powinien być dziesięciokrotnie wyższy od oporu dyfuzyjnego materiałów uszczelniających po stronie zewnętrznej.

Wilgoć wnikająca w przestrzeń szczeliny dylatacyjnej wypełnionej pianką PUR od strony zewnętrznej pochodzi przede wszystkim z opadów atmosferycznych. To zjawisko decyduje o pierwszej z ważnych właściwości uszczelnienia zewnętrznego, chroniącego środkową warstwę termoizolacyjną. Jaka to właściwość? Wodoodporność. Warstwa uszczelnienia zewnętrznego powinna być odpowiednio impregnowana, aby zapobiegać wnikaniu wilgoci opadowej w obręb szczeliny dylatacyjnej pomiędzy oknem, a murem. O tym którądy i dlaczego wilgoć może przedostawać się w obręb uszczelnienia termoizolacyjnego napiszemy więcej w rozdziale 86 poświęconym błędom w montażu okien z PVC. Teraz zajmiemy się raczej tym, jakimi jeszcze właściwościami powinna charakteryzować się zewnętrzna osłona warstwy termoizolacyjnej wokół okna. Ustaliliśmy już, że część wilgoci wnikającej w warstwę termoizolacyjną pochodzi z pary wodnej znajdującej się w ciepłym powietrzu pomieszczeń mieszkalnych. Co dzieje się z wilgocią wewnętrzną, która już przeniknęła w obręb termoizolacji?

Krótko i obrazowo mówiąc, jak już wniknęła, to będzie tam istnieć i szkodzić tak długo, aż zmiana pór roku i wysoka temperatura powietrza nie spowoduje jej odparowania na zewnątrz. W ten sposób możemy określić drugą podstawową właściwość zewnętrznej warstwy uszczelniającej chroniącej przed zawilgoceniem materiał termoizolacyjny. Jaka to właściwość? Paroprzepuszczalność.

Zewnętrzna warstwa uszczelniająca musi być paroprzepuszczalna, aby wilgoć wewnętrzna, która przedostała się już do warstwy termoizolacji w szczelinie dylatacyjnej mogła swobodnie odparować na zewnątrz w okresie wiosenno-letnim.

Czego do tej pory zdążyliśmy się dowiedzieć o montażu warstwowym?

1. Podstawowym zadaniem prawidłowo wykonanego montażu warstwowego jest zapobieganie przenikaniu wilgoci do warstwy termoizolacyjnego materiału uszczelniającego i powstawaniu mostków cieplnych w obrębie szczeliny dylatacyjnej znajdującej się na całym obwodzie okna.
2. Montaż warstwowo polega na potrójnym uszczelnieniu styku okna z murem na całym obwodzie szczeliny dylatacyjnej.
3. Podstawowe właściwości warstw uszczelnienia:

Warstwa zewnętrzna – powinna zachować szczelność na intensywne opady deszczu, wiatr, promieniowanie UV, posiadać dużą elastyczność, aby przenieść ruchy połączenia w okresie lato-zima, posiadać odporność na działanie skrajnych temperatur. Warstwa ta powinna być paroprzepuszczalna, aby umożliwić odparowanie wody nagromadzonej w szczelinie na skutek dyfuzji lub nieszczelności w powłoce zewnętrznej uszczelnienia.

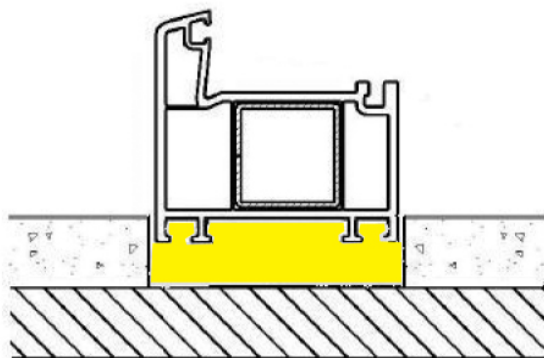
Warstwa środkowa – powinna być wykonana z materiałów o bardzo niskim współczynniku przewodności cieplnej. Powinna równocześnie posiadać niski współczynnik oporu dyfuzyjnego, aby umożliwić przepływ nagromadzonej w niej pary. Warstwa ta powinna być utrzymana w stanie maksymalnie suchym, ponieważ wtedy sprawdza się dobrze jako izolator termiczny i akustyczny.

Warstwa wewnętrzna – powinna oddzielać klimat wewnętrzny pomieszczenia od klimatu zewnętrznego. Powinna mieć dużo większy opór dyfuzyjny niż warstwa zewnętrzna, aby ograniczyć dopływ ciepłego, wilgotnego powietrza z wnętrza pomieszczenia do spiny.

Materiały uszczelniające do montażu warstwowego

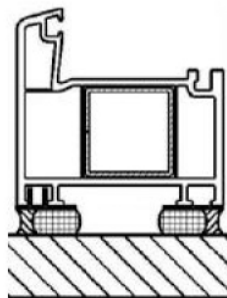
Warstwa zewnętrzna	Warstwa środkowa	Warstwa wewnętrzna
Silikon + sznur PE	Pianka poliuretanowa (PUR)	Silikon + sznur PE
Folia paroprzepuszczalna	Wełna mineralna	Folia paroizolacyjna
Folia paroprzepuszczalna EPDM	Korek	Folia paroizolacyjna EPDM
Taśma rozprężna	Taśma rozprężna	Taśma rozprężna

W tabeli wymieniliśmy najczęściej stosowane materiały uszczelnieniowe w podziale na ich przydatność do wykonywania poszczególnych warstw uszczelnienia podczas montażu warstwowego. Już choćby z tego zestawienia widać, że używany przez sprzedawców i montażystów okien argument o rzekomej wysokiej cenie materiałów niezbędnych do wykonania prawidłowego montażu warstwowego jest błędny. Wszak pianki PUR i silikonu używają powszechnie, bywa że w nadmiarze, a ceny sznura PE (polietylenowego) rozpoczynają się mniej więcej od 1 zł za metr bieżący w zależności od jego grubości. Sądzę, że przyczyny niechęci są dwie i wynikają z innych powodów niż cena. Pierwsza to brak przekonania o potrzebie wykonywania montażu warstwowego, druga to zwiększona pracochłonność powodowana starannością konieczną przy stosowaniu tej technologii montażu.

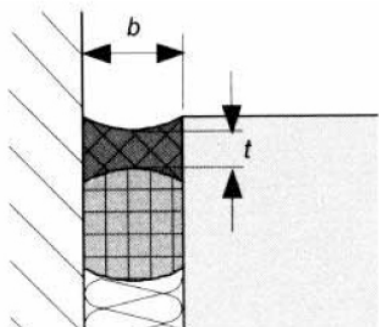


W świetle dzisiejszego stanu wiedzy z zakresu fizyki budowli konieczność stosowania montażu warstwowego jest bezsporna. Rysunek z boku jest ilustracją ciągle powszechnego standardu montażowego. Szczelina dylatacyjna wypełniona warstwą pianki PUR zostaje z obu stron otynkowana i to... koniec mitręgi montażu. Przy takim wykonaniu montażu przenikanie wilgoci do warstwy termoizolacji jest oczywiste i tylko kwestią czasu jest pojawienie się wielu niekorzystnych zjawisk, o których napiszemy więcej w rozdziale PODSTAWOWE BŁĘDY MONTAŻOWE. Zawilgocona piana montażowa traci swoje właściwości izolacyjne, a przy okazji ulega przyspieszonej degradacji, stając się po pewnym czasie całkowicie bezwartościowym materiałem uszczelniającym. W związku z tym przywołana przez nas

w rozdziale ZASADY POPRAWNEGO MONTAŻU OKIEN podstawowa zasada montażu okien mówiąca o większej szczelności od wewnątrz niż na zewnątrz nie jest li tylko wymysłem jajogłowych. To konieczność wynikająca z praw fizyki! A można ją realizować w praktyce na wiele różnych sposobów używając po obu stronach konstrukcji okiennej kombinacji materiałów uszczelniających, które wymieniliśmy wcześniej w tabeli. Prosimy spojrzeć na kilka rysunków poniżej, aby się o tym przekonać



Na tej grafice pokazany jest najprostszy sposób wykonania montażu warstwowego, w którym szczelina dylatacyjna pomiędzy oknem i murem po obu stronach konstrukcji jest uszczelniana przy użyciu sznura polietylenowego (PE) oraz warstwy silikonu. To proste, tanie i skuteczne rozwiązanie, pod warunkiem zachowania pewnej zasady związanej z umiejętnym stosowaniem powłoki silikonowej. Aby silikon w szczelinie zachował optymalną elastyczność nie wystarczy go wycisnąć z tuby. Poniżej prezentujemy za instrukcją Instytutu Jakości RAL proporcje jakie muszą być zachowane podczas uszczelniania szczeliny kitami trwale elastycznymi.

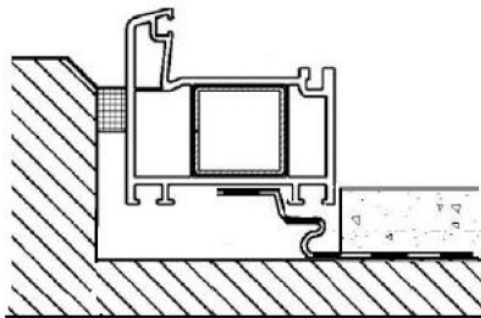


$$t \approx 0,5 \times b \geq 6 \text{ mm}$$

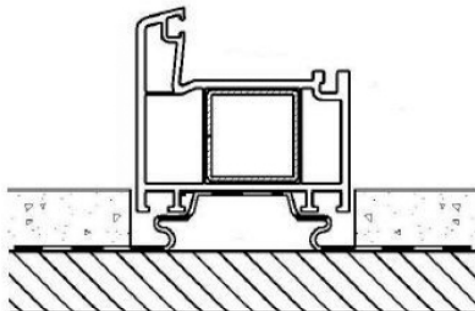
t – głębokość uszczelnienia w szczelinie

b – szerokość uszczelnienia w szczelinie

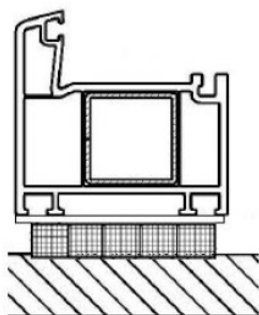
Tę zasadę należy uznać za obowiązującą jeśli producent szczeliwa nie określi innych warunków



Montaż warstwowy wykonany przy użyciu taśmy rozprężnej od strony zewnętrznej i folii paroizolacyjnej od strony wewnętrznej. Tego typu rozwiązania będą się sprawdzały zarówno przy wymianie okien w ościeżach z istniejącymi węgarzami jak i wtedy, gdy w nowym obiekcie zewnętrzna powierzchnia ramy ościeżnicy okna licowana jest z powierzchnią ścian konstrukcyjnych, a węgarz powstaje po dociepleniu ścian dodatkową warstwą termoizolującą. To również dobre rozwiązanie dla montażu okien w warstwie docieplenia w ścianach 3W.



Kolejny przykład to jednoczesne zastosowanie odpowiednich typów folii po obu stronach konstrukcji okiennej. Od wewnątrz folia ma charakterystykę paroizolacyjną, od zewnątrz paroprzepuszczalną. Warto pamiętać, że istnieją również folie o zmiennej charakterystyce i właściwościach, które samoczynnie dostosowują się do warunków otoczenia. Pozwala to ograniczyć ryzyko pomyłek związane ze stosowaniem dwóch rodzajów folii.



Ostatni z przykładów pokazuje wykonanie montażu warstwowego wyłącznie przy użyciu szerokiej taśmy rozprężnej, która fabrycznie jest przygotowana do zapewnienia większego oporu dyfuzyjnego od strony pomieszczenia (paroizolacyjność) i odpowiednio mniejszego od strony zewnętrznej oraz jest od zewnątrz impregnowana, aby warstwie termoizolacyjnej zapewnić należyłą ochronę przed niekorzystnym wpływem wilgoci pochodzącej z opadów atmosferycznych.

Powyższe przykłady wykonania montażu warstwowego przy użyciu pokazanych i omówionych materiałów nie wyczerpują wszystkich możliwości ich wzajemnego doboru. W odpowiednich warunkach, przy wysokiej jakości robót budowlanych warto na przykład rozważyć wykonanie części robót uszczelniających przy wykorzystaniu tak doskonałego materiału izolacyjnego jakim jest korek.