

mgr inż. Jerzy Rutka¹⁾

Ocieplanie ociepleń

DOI: 10.15199/33.2015.01.05

Czas biegnie nieubłaganie i z każdym kolejnym sezonem budowlanym zbliżamy się do 2021 r., w którym zaczną obowiązywać ostateczne minimalne współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych w naszym kraju (rysunek 1). Należy podkreślić, że pierwszy raz w historii ociepleń w Polsce władze przyjęły regulację prawną, zapisaną w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, która z kilkuletnim wyprzedzeniem ustala docelowe wymagania dotyczące ochrony cieplnej budynków. Wiedza o ostatecznych wymaganiach cieplnych, która jest znana z kilkuletnim wyprzedzeniem, jest nieoceniona, ponieważ daje szansę spełnienia wymagań podstawowych w sposób trwały, a nie czasowy, respektując wymagania prawa już dziś w celu uniknięcia ich korekty za kilka lat.

Chcąc pokazać pełen obraz wymagań dotyczących ochrony cieplnej, należy zaznaczyć, że prawodawca określił również minimalne współczynniki przenikania ciepła na okres przejściowy, wprowadzone w dwóch progach czasowych od 2014 r. i 2017 r. Ze względu na to, że w istocie nie dotyczą one systemów ociepleń i materiałów izolacyjnych, nie ma potrzeby w tym miejscu się nimi zajmować. W związku z tym, że termoizolacja budynków powinna spełniać swoje funkcje przez okres przynajmniej 50 lat, trudno jest uznać za racjonalne ocieplenia na poziomie spełniającym dzisiejsze wymagania ochrony cieplnej, wiedząc jednocześnie, że za 2 lub 6 lat już tak nie będzie. Kilkuletni okres stopniowego podnoszenia wymagań cieplnych dotyczących budynków został ustanowiony, aby producenci mieli czas na prace innowacyjne i rozwojowe nad materiałami, które będą w stanie spełnić ostateczne wymagania ochrony cieplnej. W związku z tym świadomi uczestnicy procesu inwestycyjnego (mam tu na myśli głównie inwestorów oraz projektantów ociepleń) powinni już dziś skupić się na spełnieniu wymagań docelowych z korzyścią zarówno dla nich samych, jak i użytkowników budynków.



Rys. 1. Wymagania w WT dotyczące U_c (max) ścian zewnętrznych wszystkich budynków

Obecnie istnieje w Polsce kilkaset milionów metrów kwadratowych ścian z izolacją grubości ok. 5, czasem 8 cm, które nie spełniają wymagań ochrony cieplnej budynków. **W tej sytuacji należy doprowadzić istniejące ocieplone budynki do poziomu wymagań prawnych dotyczących ochrony cieplnej i energooszczędności.** Jest to możliwe do wykonania w dwojaki sposób:

1) demontaż istniejących ociepleń i ich utylizacja oraz wykonanie nowych izolacji grubości spełniającej docelowe wymagania;

2) ocieplenie istniejących ociepleń bez ich demontażu poprzez dołożenie brakującej grubości izolacji, tak by spełnić wymagania docelowe.

Ze względu na bardzo wysokie koszty demontażu i utylizacji starych ociepleń, wiele wskazuje na to, że w najbliższych kilkunastu latach w naszym kraju rynek ocieplania ociepleń może być dużym obszarem termoizolacji, a może nawet dominującym.

Chcąc w sposób prawidłowy wykonać ocieplenie ocieplenia, trzeba rozwiązać kilka problemów technicznych i fizycznych. Wymaga to z jednej strony indywidualnego podejścia do każdego budynku, uwzględniając jego stan techniczny, jak i kompleksowego spojrzenia na system ocieplenia obejmującego obszary styku budynków, wytrzymałości materiałów, a przede wszystkim fizyki budowli, ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk związanych z kondensacją pary wodnej i zawilgoceniem ścian.

Przy ocieplaniu ociepleń trzeba w sposób prawidłowy rozwiązać zagadnienia związane z projektowaną grubością ocieplenia; mocowaniem nowego ocieplenia do starego niestabilnego podłoża; spełnieniem wymagań dotyczącego nierozprzestrzeniania ognia; ograniczeniem zawilgocenia ściany i jego narastaniem w kolejnych latach; doбором odpowiednich wyrobów i elementów systemu.

Projektowana grubość ocieplenia

Projektowana grubość ocieplenia ocieplenia powinna uwzględniać minimalny współczynnik przenikania ciepła wraz z korektą na występujące mostki termiczne. Ponadto powinna być tak dobrana, aby sumaryczna grubość izolacji termicznej nie była większa niż 30 cm. Chodzi tu o spełnienie wymagań technicznych i użytkowych związanych z bezpieczeństwem pożarowym (na dzień dzisiejszy klasyfikacje nierozprzestrzeniania ognia dotyczą grubości izolacji do 30 cm), mocowaniem mechanicznym (takiej grubości ocieplenie wymaga stosowania odpowiednich łączników mechanicznych długości co najmniej 40 cm) oraz nasłonecznieniem pomieszczeń (zbyt duża grubość ociepleń zabiera za dużo światła z pomieszczeń). Chcąc spełnić

¹⁾ Neotherm sp. z o.o. sp. kom.; e-mail: j.rutka@neotherm.com.pl

wymagania izolacyjne ocieplanych ociepleń (z uwzględnieniem mostków termicznych) i jednocześnie nie przekroczyć maksymalnej sumarycznej grubości ocieplenia, należy stosować przede wszystkim materiały izolacyjne o jak najniższym współczynniku przewodzenia ciepła. Graniczą wartością tego współczynnika jest 0,040 W/mK. Oczywiście należy pamiętać, że z uwagi na wymagania techniczne oraz nasłonecznienie pomieszczeń im mniejsza grubość ocieplenia, tym lepiej. W związku z tym najlepsze do tego typu rozwiązań są materiały izolacyjne charakteryzujące się współczynnikiem na poziomie 0,031 – 0,033 W/mK. Minimalną grubość przykładowych ocieplanych ociepleń, w zależności od współczynnika przewodzenia ciepła poszczególnych materiałów izolacyjnych oraz mostków termicznych przyjętych umownie na poziomie 0,05, przedstawia tabela.

Grubość ocieplonego ocieplenia

Konstrukcja ściany	Stare ocieplenie [cm]	Minimalna grubość nowego docieplenia [cm]		
	$\lambda = 0,400$	$\lambda = 0,040$	$\lambda = 0,038$	$\lambda = 0,031$
Żelbet 40 cm	5	20	19	16
Beton komórkowy 24 cm	5	18	17	14
Cegła silikatowa pełna 24 cm	5	20	19	16
Cegła dziurawka 24 cm	5	20	19	15
Cegła ceramiczna pełna 24 cm	5	20	19	15

Mocowanie nowego ocieplenia do starego niestabilnego podłoża

Z uwagi na bezpieczeństwo użytkownika ocieplenia należy zawsze pamiętać, że stary cienkowarstwowy tynk jest podłożem niestabilnym (krytycznym), nawet wówczas, gdy zostanie odgrzybiony, wyczyszczony i zagruntowany preparatem głęboko penetrującym. **Nowe ocieplenie powinno więc być bezwzględnie mocowane mechanicznie.** Łączniki muszą być o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej, obligatoryjnie z wkręcany, a nie wbijany trzpieniem, a ich liczba wynosi najczęściej 8 – 12 szt./m². Jak pokazuje doświadczenie producentów łączników oraz badania przeprowadzane na budowach, skuteczność prawidłowego zakotwienia łączników z wbijaniem trzpieniem sięga bardzo często jedynie 40 – 50%, natomiast z wkręcany jest bliska 100% efektywności. Poza tym w przypadku łączników z trzpieniem wbijany istnieje korelacja pomiędzy ich długością a skutecznością zakotwienia wg zasady im dłuższy łącznik, tym mniejsza skuteczność mocowania, co w przypadku nowych ociepleń może w znaczny sposób ograniczyć ich i tak niską efektywność. **Długość łączników powinna być tak dobrana, aby ich zakotwienie w ścianie wynosiło 8, a najlepiej 10 lub więcej centymetrów.** Dodatkowo nowe ocieplenie należy przykleić klejem do mocowania płyt izolacyjnych, nanosząc go w sposób pasmowo-punktowy lub na całej powierzchni. Klejenie ma charakter jedynie pomocniczy, ale spełnia ważną rolę w dziedzinie nierozprzestrzeniania ognia.

Nierozprzestrzenianie ognia

Aby nowe ocieplone ocieplenie spełniało wymagania nierozprzestrzeniania ognia, powinny zostać spełnione podobne wymagania jak w przypadku standardowych systemów ociepleń, a więc:

- nowa warstwa zbrojona powinna mieć grubość minimum 4 mm;
- wyprawa tynkarska powinna być odpowiedniej jakości, jeżeli chodzi o skład chemiczny;
- materiał izolacyjny musi mieć odpowiednią klasę reakcji na ogień (w przypadku styropianu klasa co najmniej E);
- sumaryczna grubość ocieplenia nie powinna być większa niż 30 cm;
- zarówno pod warstwami płyt izolacyjnych, jak i pomiędzy nimi nie może występować w pionie wolna przestrzeń, przez którą nastąpi rozprzestrzenienie ognia, dlatego też należy stosować klejenie pasmowo-punktowe lub na całej powierzchni płyt.

Ograniczenie zawilgocenia ściany

Z uwagi na panujący w Polsce klimat, chodzi o czas występowania oraz poziom niskiej temperatury, a przez to wysokie ryzyko okresowych zjawisk kondensacji pary wodnej w przegrodzie (wykroplenia), zagadnienia związane z fizyką budowli odgrywają rolę zarówno techniczną, jak i formalnoprawną. W Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wprowadzono wymagania ograniczenia lub eliminacji zawilgocenia przegród budowlanych. Mówi o tym § 321:

pkt 1) na wewnętrznej powierzchni nieprzezroczystej przegrody zewnętrznej nie może występować kondensacja pary wodnej umożliwiająca rozwój grzybów pleśniowych;

pkt 2) we wnętrzu przegrody, o której mowa w ust. 1, nie może występować narastające w kolejnych latach zawilgocenie spowodowane kondensacją pary wodnej.

Spełnienie wymagania opisanego w punkcie 1 dotyczy na ogół istniejących ociepleń i wynika głównie z wzajemnej zależności odpowiedniej grubości ocieplenia lub jego wysokiej izolacyjności oraz odpowiedniego oporu dyfuzyjnego poszczególnych elementów, a także układu poszczególnych warstw względem siebie w całej konstrukcji przegrody. Negatywny efekt jego nieprzezwyciężenia objawia się w okresach zimowych mokrymi ścianami z często płynącą po nich wodą oraz pojawiającym się ciemnym przebarwieniem świadczącym o rozwoju grzybów. W przypadku istniejących ociepleń zjawisko kondensacji pary wodnej wewnątrz przegrody ma najczęściej charakter cykliczny. Woda może pojawiać się w okresie niskiej temperatury i jeżeli to możliwe (najczęściej tak), odparowuje w okresie wiosennym i letnim. Z reguły nie występuje więc wówczas niebezpieczeństwo narastania zawilgocenia w ścianach w kolejnych latach. Rodzi się jednak pytanie, co może się stać, gdy wykroploną parę wodną wewnątrz styropianu lub wełny mineralnej przykryjemy kolejną warstwą izolacji termicznej (wykonamy ocieplenie ocieplenia), zamykając tym samym drogę do jej odprowadzenia.

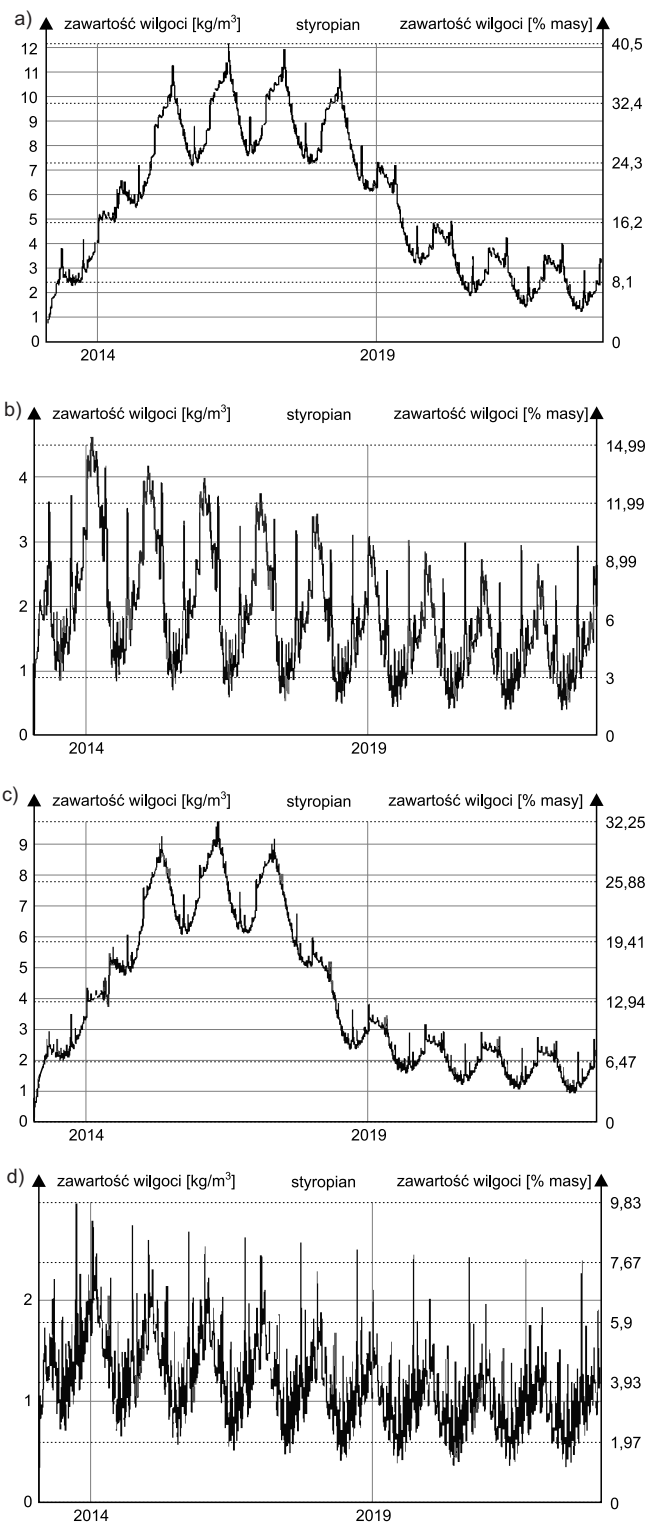
Jak pokazują analizy i obliczenia przeprowadzone w ubiegłym roku przez Zakład Fizyki Ciepłej, Instalacji Sanitarnych i Środowiska Instytutu Techniki Budowlanej, zmiany zawilgocenia istniejących systemów izolacji termicznej oraz ocieplonych ociepleń przebiegają bardzo różnie. Całość obliczeń przeprowadzono programem WUFI. Analizie wilgotnościowej poddano okres 20 lat funkcjonowania ocieplenia wykonanego styropianem o współczynniku oporu dyfuzyjnego $\mu = 50$, z tym że w połowie tego okresu wykonano ocieplenie ocieplenia, ale tym razem materiałami o różnych właściwościach paroprzepuszczalnych. W analizie skupiono się na termoizolacji ze styropianem, choć z uwagi na analogię zjawisk fizycznych, jakie występują we wnętrzu przegrody, ocieplenie z wełny mineralnej zachowuje się podobnie. W czasie dziesięcioletniej eksploatacji ocieplenia pojawiła się niewielka ilość wilgoci zarówno wewnątrz przegrody, na skutek cyklicznej kondensacji pary wodnej, jak i w tynku zewnętrznym z opadów atmosferycznych i taką wartość przyjęto do obliczeń jako początkową. W związku z tym, że przy stałej wartości współczynnika przewodzenia ciepła zjawiska kondensacji zależą od poziomu współczynnika oporu dyfuzyjnego ocieplenia i tynku zewnętrznego, analizie poddano cztery możliwe kombinacje, przeprowadzone dla czterech wariantów styropianu i tynku:

- 1) tynk zewnętrzny o wysokim oporze dyfuzyjnym i styropian o wysokim oporze dyfuzyjnym (rysunek 2a);
- 2) tynk zewnętrzny o wysokim oporze dyfuzyjnym i styropian o niskim oporze dyfuzyjnym (rysunek 2b);
- 3) tynk zewnętrzny o niskim oporze dyfuzyjnym i styropian o wysokim oporze dyfuzyjnym (rysunek 2c);
- 4) tynk zewnętrzny o niskim oporze dyfuzyjnym i styropian o niskim oporze dyfuzyjnym (rysunek 2d).

Przyjęto, że niski opór dyfuzyjny styropianu to $\mu = 15$ i mniej, a wysoki to μ na poziomie 50 i więcej. Wyniki analizy obrazuje rysunek 2. Widać wyraźnie, że warianty 1 i 3 zachowują się zupełnie inaczej niż 2 i 4. W przypadku wykonania ocieplenia ocieplenia materiałem termoizolacyjnym o wysokim oporze dyfuzyjnym występuje w początkowych latach wzrost zawilgocenia wnętrza przegrody. Takie rozwiązanie jest niezgodne z warunkami technicznymi paragraf 321 pkt 2 i nie może być zastosowane.

Wnioski z przeprowadzonych obliczeń i analiz:

- nawet niewielka ilość wilgoci w materiale izolacyjnym czy tynku przykryta nowym ociepleniem o wysokim oporze dyfuzyjnym w kolejnych latach zwiększa się wewnątrz przegrody;
- zastosowanie na istniejące ocieplenie termoizolacji i tynku o wysokim oporze dyfuzyjnym powoduje przeniesienie wilgoci ze starego ocieplenia do nowego i jej narastanie w pierwszych latach, co dyskwalifikuje to rozwiązanie z punktu technicznego, a przede wszystkim prawnego;
- zastosowanie tynku zewnętrznego o niskim oporze dyfuzyjnym skraca okres zawilgocenia oraz minimalizuje całkowitą zawartość wilgoci w przegrodzie, ale nie eliminuje zjawiska narastania wilgoci w przegrodzie w pierwszych latach eksploatacji po dodatkowym ociepleniu styropianem o wysokim oporze dyfuzyjnym;
- zastosowanie styropianu o niskim oporze dyfuzyjnym powoduje zmniejszenie zawartości wilgoci (odprowadzenie



Rys. 2. Zmiana zawilgocenia w przypadku przegrody: a) – wariant 1; b) – wariant 2; c) – wariant 3; d) wariant 4

jeż ze starego ocieplenia) w kolejnych latach eksploatacji aż do poziomu ustabilizowania;

- zastosowanie styropianu o wysokim oporze dyfuzyjnym jest możliwe tylko i wyłącznie w przypadku idealnie suchego podłoża (suchego starego styropianu i suchego tynku);

• o warunkach wilgotnościowych przegrody decyduje przede wszystkim opór dyfuzyjny nowego ocieplenia; najlepsze efekty daje zastosowanie styropianu i tynku o niskich oporach dyfuzyjnych.

Dobór odpowiednich wyrobów i elementów systemu

Z uwagi na opisane warunki prawidłowego wykonania ocieplania ocieplenia należy tak dobierać elementy zestawu wyrobów, aby spełniały one poszczególne kryteria i stanowiły jeden system. Każdorazowo należy indywidualnie podchodzić do stanu technicznego starego ocieplenia, a przede wszystkim do jego poziomu zawilgocenia, ponieważ w naszych warunkach klimatycznych jest to parametr krytyczny, który w sposób zasadniczy decyduje o prawidłowości nowego ocieplenia. Mimo konieczności indywidualnej diagnozy stanu budynku można podać kilka cech, jakimi powinny się wyróżniać wyroby stanowiące poszczególne elementy zestawu nowego ocieplenia. **Dobrze dobrane i wykonane ocieplenie ocieplenia powinno składać się z:**

- materiału termoizolacyjnego o niewielkim oporze dyfuzyjnym (zmniejszenie zawilgocenia i odprowadzenia wilgoci z przegrody), o bardzo dobrych właściwościach izolacyjnych (możliwie najmniejsza sumaryczna grubość ocieplenia, duże doświetlenie pomieszczeń), możliwie jak najbardziej lekkiego i o dużej wytrzymałości mechanicznej na rozrywanie (konieczność zamocowania na istniejącym ociepleniu ze styropianem, mniejsze obciążenie starego ocieplenia, odporność na siły wiatru, możliwość skutecznego zamocowania mechanicznego długimi łącznikami);
- łączników mechanicznych odpowiedniej wytrzymałości z wkręcany trzpieniem gwarantującym prawidłowe i skuteczne zakotwienie;
- chemii budowlanej o niewielkim oporze dyfuzyjnym (klejów o wysokiej przyczepności i elastyczności, tynków paroprzepuszczalnych o niewielkim uziarnieniu), preparatów grzybobójczych oraz wzmacniających stare podłoże (unik-

nięcie rozwoju grzybów pod nowym ociepleniem i stworzenie powierzchni czepnej dla pomocniczego klejenia płyt termoizolacyjnych).

Podsumowanie

Z uwagi na opisane zjawiska i wymagania ocieplenie ocieplenia jest aplikacją tylko z pozoru podobną do klasycznych systemów termoizolacyjnych. Ze względu na możliwy stan zawilgocenia podłoża oraz jego wpływ na spełnienie wymagań formalnych jest dużo trudniejsze i nacechowane większą możliwością popełnienia błędów. Wymaga ono zdecydowanie większego przygotowania merytorycznego i formalnego oraz bardziej indywidualnego podejścia do budynku. Kluczowym zagadnieniem do rozwiązania jest wilgotność przegrody. W związku z tym, że obliczenia wilgotnościowe uzależnione są od miejsca geograficznego, nie da się zaimplementować wzorców z innych krajów. Rozwiązanie, które sprawdzi się na zachodzie Europy, u nas nie musi być prawidłowe, a im dalej na wschód, tym gorzej, z powodu coraz niższej temperatury oraz dłuższego czasu jej występowania. Z kolei rozwiązanie, które sprawdzi się w Rosji, na pewno będzie z powodzeniem funkcjonować w Europie Środkowej i Zachodniej. Z doświadczeń innych krajów można korzystać jedynie w przypadku sposobów mocowania, rodzajów chemii budowlanej, sposobów wykonania, ale analizy cieplno-wilgotnościowe powinny być opracowywane indywidualnie zarówno z uwagi na geografie, jak i stan budynku. **Każdy projekt ocieplenia ocieplenia powinien zawierać analizę cieplno-wilgotnościową, potwierdzającą brak narastania zawilgocenia w przegrodzie w kolejnych latach oraz dającą szansę na odprowadzenie wody w czasie.** Zestaw wyrobów do tej aplikacji powinien zawierać w dokumencie odniesienia (najczęściej aprobaty technicznej) charakterystykę oporu dyfuzyjnego poszczególnych elementów oraz określenie w sposób możliwie szczegółowy zakresu jego zastosowania z uwagi na zagadnienia wilgotnościowe.

Otrzymano 19.12.2014 r.



Ruszyła kampania edukacyjna „Dobry montaż”

Podczas konferencji prasowej Związku Polskie Okna i Drzwi (POiD), która odbyła się 17 grudnia 2014 r., oficjalnie zainaugurowano ogólnopolską kampanię DOBRY MONTAŻ. Organizatorem kampanii jest Związek POiD.

Kampania edukacyjna ma przekonywać inwestorów, że inwestycja w bardzo dobrej jakości wyroby stolarki budowlanej – okna, drzwi, fasady szklane i bramy powinna być powiązana z ich odpowiednim montażem, którego koszt stanowi zaledwie ok. 1% kosztów całej inwestycji, a korzyści są niewspółmier-

nie wyższe. Dobry montaż zapewni bowiem zachowanie parametrów produktu, oszczędność energii, a także komfort i bezpieczeństwo użytkowania zainstalowanych rozwiązań.

Kampania DOBRY MONTAŻ będzie realizowana przez sześć miesięcy (do maja 2015 r.) i zostanie podsumowana na VI Kongresie Stolarki Polskiej. Jej działania przewidują m.in.: akcję public relations, która dostarczy odbiorcom informacji na temat prawidłowego montażu; umieszczanie plakatów w punktach dystrybucji partnerów akcji, na ich stronach interneto-

wych i w katalogach produktowych; spotkania na wybranych politechnikach w całej Polsce, poświęcone tematyce montażu; prowadzenie dedykowanej kampanii strony internetowej oraz obecność na wydarzeniach branżowych, np. na targach BUDMA 2015. W kampanii wykorzystywane będą logo i plakat „DOBRY MONTAŻ”.

Kampania przyczyni się do promocii prawidłowego instalowania wyrobów stolarki budowlanej i wykreuje zapotrzebowanie na fachowych montażystów.