

BOLIX S.A.
ul. Stolarska 8
34-300, Żywiec

Żywiec, 16.02.2017

**Zespół Szkół Technicznych i Licealnych
im. Stanisława Staszica
ul. Traugutta 11
43-502 Czechowice – Dziedzice**

Dotyczy: ocena stanu istniejącego ocieplenia ścian zewnętrznych budynków ZSTiL zlokalizowanych przy ul. Traugutta 11 w Czechowicach - Dziedzicach i propozycja renowacji.

Zgodnie z Państwa oczekiwaniem, przedstawiciele BOLIX S.A. w dniu 10.02.2017 dokonali oględzin oraz wstępnej oceny ocieplenia ścian zewnętrznych w/w budynków z poziomu terenu. Wykonano 4 wycięcia ocieplenia w pełnym przekroju oraz 1 odsłonięcie warstw wierzchnich w celu weryfikacji wymiaru płyt termoizolacyjnych.



Miejsca wykonania „odkrywek” – zdjęcie z Google Maps.

Bolix S.A. ul. Stolarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl

„Odkrywkę” nr 1 wykonano na elewacji południowej z poziomu terenu:

1. Geometria odkrycia ok. 1,0 m x 0,5 m (prostokąt o krawędzi dłuższej poziomej).
2. Ocieplenie budynku wykonane metodą ETICS (dawniej BSO).
3. Podłoże ściennie – ściana murowana z cegły (fot.1.) pokryta szprysem cementowym o gr. ok. 1,5 cm (fot.2.). Podłoże pylące – fot.3.
4. Termoizolacja – płyty styropianowe o grubości 12 cm – fot.4.
5. Sposób mocowania do ściany płyt styropianowych EPS – klejenie na tzw. „placki” bez stosowania pasma obwodowego oraz mocowanie mechaniczne łącznikami tworzywowymi z trzpieniem tworzywowym – fot.5.
6. Ilość łączników w obszarze tzw. odkrywki – 2 sztuki. Średnica talerzyka ok. 5 cm – fot.6.
7. Szacowana efektywna powierzchnia klejenia styropianu do podłoża – ok. 36 % - fot.5.
8. Grubość warstwy kleju do przyklejania styropianu – ok. 5 mm – fot.7.
9. Styropian zerwano przy użyciu narzędzi. W trakcie wrywania klej nie uległ odspojeniu od podłoża ściennego.
10. Średnia grubość warstwy zbrojonej – ok. 2,9 mm – pomiar laboratoryjny
11. Przyczepność warstwy zbrojonej do styropianu zmierzona urządzeniem typu PULL-OFF – 0,128 MPa (rozerwanie w strukturze styropianu) – pomiar laboratoryjny
12. Przyczepność międzywarstwowa pomiędzy warstwą zbrojoną a wyprawą tynkarską zmierzona urządzeniem typu PULL-OFF – 0,41 MPa (rozerwanie w warstwie zbrojonej) – pomiar laboratoryjny



Fot.1.



Fot.3.



Fot.2.



Fot.4.

Bolix S.A. ul. Słarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl



Fot.5.



Fot.7



Fot.6.

Bolix S.A. ul. Stolarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl

„Odkrywkę” nr 2 wykonano na elewacji wschodniej z poziomu terenu:

1. Geometria odkrycia ok. 1,0 m x 0,5 m (prostokąt o krawędzi dłuższej poziomej).
2. Ocieplenie budynku wykonane metodą ETICS (dawniej BSO).
3. Termoizolacja – płyty styropianowe o grubości 15 cm – fot.8.
4. Stwierdzono odspojenie ocieplenia od podłoża ściennego – fot. 9, 10.
5. Zważając na konieczność usunięcia ocieplenia ze ściany, pozostałych parametrów nie poddano analizie.



Fot.8.



Fot.10.



Fot.9.

„Odkrywkę” nr 3 wykonano na elewacji wschodniej z poziomu terenu:

1. Geometria odkrycia ok. 1,0 m x 0,5 m (prostokąt o krawędzi dłuższej poziomej).
2. Ocieplenie budynku wykonane metodą ETICS (dawniej BSO).
3. Podłoże ścienna – ściana murowana z cegły (fot.11.) z tynkiem o gr. ok. 2 cm (fot.12.).
4. Termoizolacja – płyty styropianowe o grubości 15 cm – fot.13.
5. Sposób mocowania do ściany płyt styropianowych EPS – klejenie na tzw. „placki” bez stosowania pasma obwodowego oraz mocowanie mechaniczne łącznikami tworzywowymi z trzpieniem tworzywowym – fot.14.
6. Ilość łączników w obszarze tzw. odkrywki – 4 sztuki. Średnica talerzyka ok. 6 cm – fot.15.
7. Szacowana efektywna powierzchnia klejenia styropianu do podłoża – ok. 8 % - fot.14.
8. Grubość warstwy kleju do przyklejania styropianu – ok. 5 mm – fot.16.
9. Styropian zerwano przy użyciu narzędzi. W trakcie wrywania klej nie uległ odspojeniu od podłoża ściennego.
10. Średnia grubość warstwy zbrojonej – ok. 5,6 mm – pomiar laboratoryjny
11. Przyczepność warstwy zbrojonej do styropianu zmierzona urządzeniem typu PULL-OFF – 0,101 MPa (rozerwanie w strukturze styropianu) – pomiar laboratoryjny
12. Przyczepność międzywarstwowa pomiędzy warstwą zbrojoną a wyprawą tynkarską zmierzona urządzeniem typu PULL-OFF – 1,036 MPa (rozerwanie w tynku) – pomiar laboratoryjny



Fot.11.



Fot.13.



Fot.12.



Fot.14.



Fot.15.



Fot.16.

„Odkrywkę” nr 4 wykonano na elewacji zachodniej z poziomu terenu:

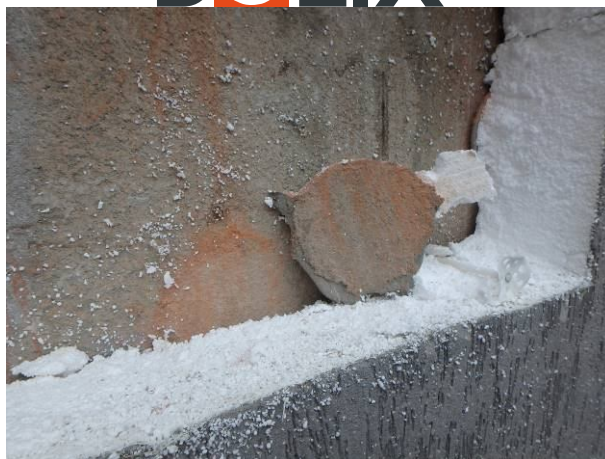
1. Geometria odkrycia ok. 1,0 m x 0,5 m (prostokąt o krawędzi dłuższej poziomej).
2. Ocieplenie budynku wykonane metodą ETICS (dawniej BSO).
3. Termoizolacja – płyty styropianowe o grubości 15 cm – fot.17.
4. Stwierdzono odspojenie ocieplenia od podłoża ściennego – fot. 18, 19.
5. Zważając na konieczność usunięcia ocieplenia ze ściany, pozostałych parametrów nie poddano analizie.



Fot.17.



Fot.18.



Fot.19.

„Odkrywkę” nr 5 wykonano na elewacji zachodniej z poziomu terenu:

1. Brak wyprawy tynkarskiej wraz z warstwą zbrojoną – pozostał styropian z resztkami kleju i odkrytą siatką zbrojącą.
2. Wymiar pojedynczej płyty styropianowej – ok. 96 x 97 cm (fot.20 – 23).



Fot.20.



Fot.22.



Fot.21.



Fot.23

Bolix S.A. ul. Słarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl

Oprócz badań odkrywkowych przeprowadzono z poziomu terenu pogładową ocenę stanu elewacji budynków szkoły, na podstawie której stwierdzono:

1. Liczne spękania, zarysowania warstw wierzchnich ocieplenia oraz łuszczenie się wyprawy tynkarskiej – fot.24 – 28.



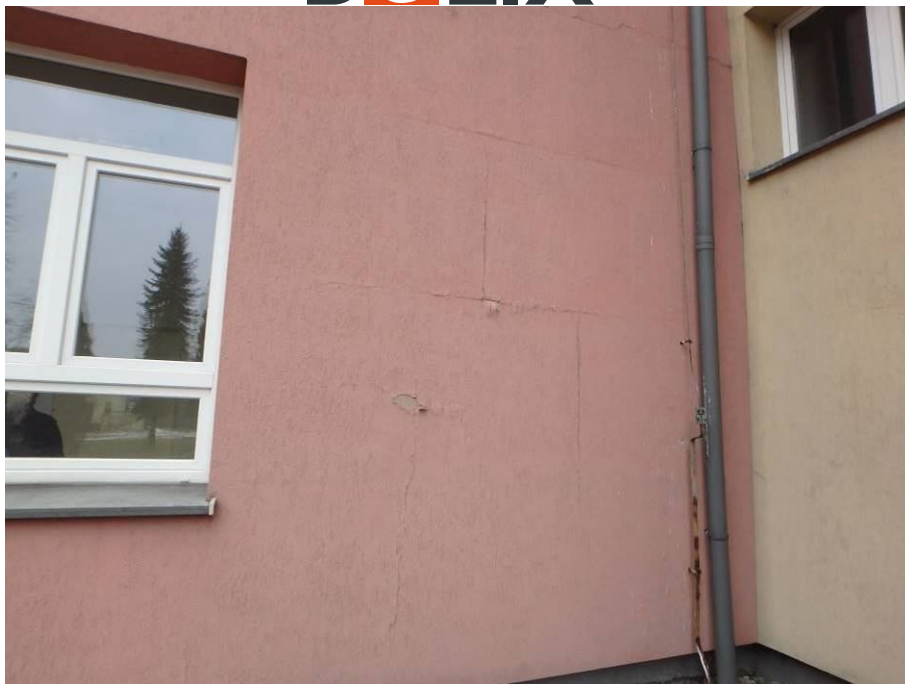
Fot.24.



Fot.25.

Bolix S.A. ul. Słarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl



Fot.26.



Fot.27.

Bolix S.A. ul. Słarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl

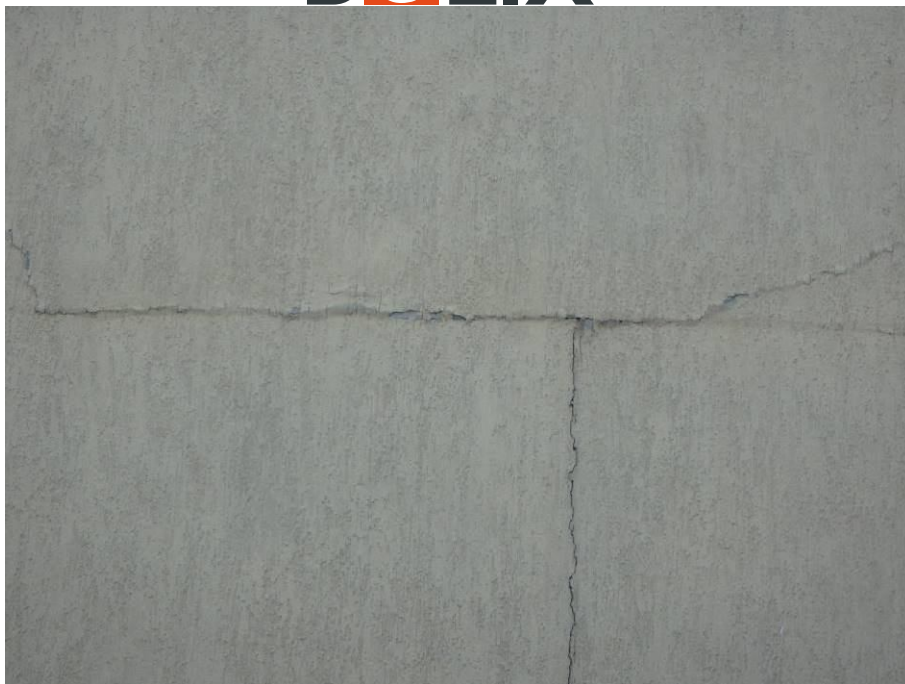


Fot.28.

2. Spękania i wybrzuszenia ocieplenia wskazujące na odspojenie się ocieplenia od podłoża ściennego – fot.29 – 32.



Fot.29.



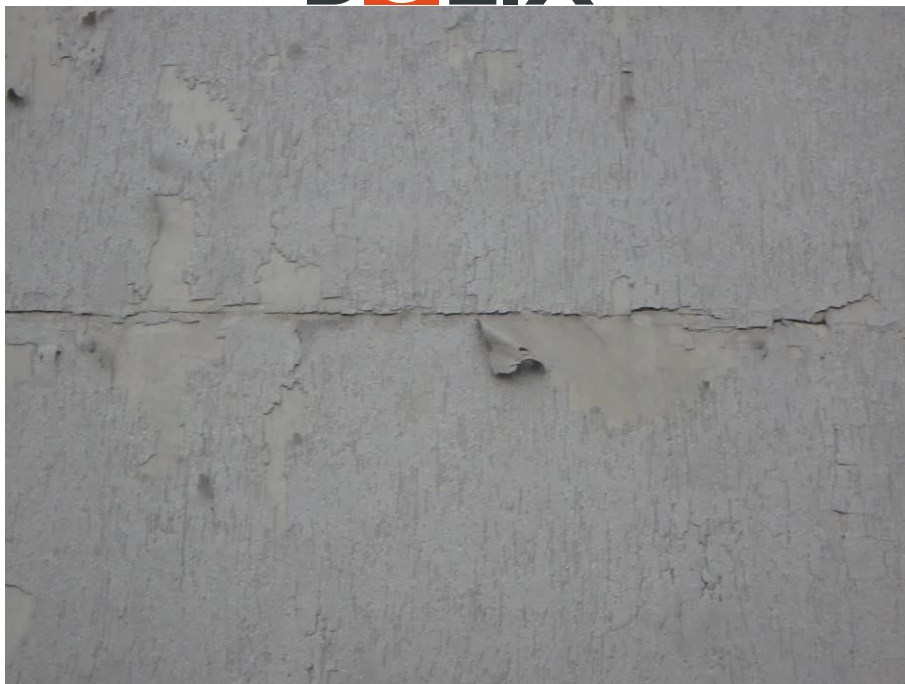
Fot.30.



Fot.31.

Bolix S.A. ul. Stolarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl



Fot.32.

3. Liniowe oraz punktowe mostki termiczne – fot.33. Liniowe mostki termiczne mogą być spowodowane barakiem wypełnienia pomiędzy poszczególnymi płytami termoizolacyjnymi lub niedokładnym spasowaniem pomiędzy poszczególnymi płytami. Punktowe mostki termiczne mogą być efektem zastosowania łączników mechanicznych o wysokim współczynniku przewodzenia ciepła.



Fot.33.

Bolix S.A. ul. Słarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl

4. Nieprawidłowo wykonane parapety – brak zastosowania tworzywowych profili zakończeniowych (fot.34.), a w przypadku zastosowania zbyt głębokie ich osadzenie w ociepleniu (fot.35.).



Fot.34.



Fot.35.

5. Liczne uszkodzenia ocieplenia, w tym wskutek działania ptactwa – fot.36 – 38.



Fot.36.



Fot.37.



Fot.38.

6. Uszkodzona instalacja odprowadzenia wody opadowej – fot.39, 40.



Fot.39.



Fot.40.

7. Uszkodzenia tynku w strefie cokołowej – fot.41, 42.



Fot.41.

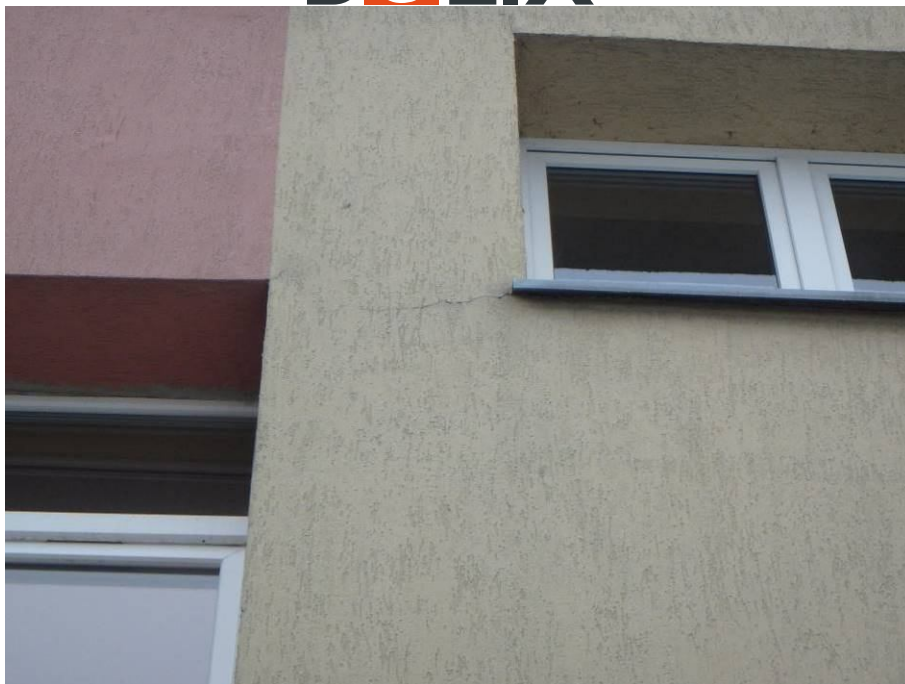


Fot.42.

8. W kilku miejscach widoczne spękania w narożach okiennych spowodowane najprawdopodobniej brakiem tzw. zbrojenia diagonalnego otworów okiennych – fot.43, 44.



Fot.43.



Fot.44.

9. Graffiti na elewacji – fot.45.



Fot.45.

Bolix S.A. ul. Słarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl



Fot.46.



Fot.47.



Fot.48.

11. Nieprawidłowe wykonanie detalu połączenia instalacji odprowadzenia wody opadowej z ociepleniem sali – fot.49.



Fot.49.

12. Zabrudzenie, zawilgocenie i zazielenienie dolnej części elewacji wskutek działania wody rozbryzkowej - fot.50.



Fot.50.

13. Nieprawidłowo wykonana obróbka blacharska – fot.51. – brak wywinięcia i uszczelnienia blachy na ocieplenie sąsiadującego budynku.



Fot.51.

14. Zacieki, zabrudzenie i skażenie mikrobiologiczne na elewacji – fot.52.**Fot.52.****Wnioski**

Przeprowadzone oględziny oraz badania odkrywkowe wykazały nieprawidłowości dotyczące zamocowania i warstw wierzchnich ocieplenia, w tym:

- Przy dwóch „odkrywkach” stwierdzono odspojenie ocieplenia od podłoża,
- Liczne uszkodzenia ocieplenia wskazujące na jego odspojenia,
- Niską efektywną powierzchnię klejenia płyt styropianowych w technologii ocieplenia BSO (wymagane min. 40% efektywnej powierzchni klejenia),
- W obszarze „odkrywki” nr 5 jako termoizolację zastosowano płyty styropianowe o wymiarach niepełna 1,0 x 1,0 m – maksymalny, dopuszczalny wymiar pojedynczej płyty styropianowej EPS w technologii ETICS wynosi 1,2 x 0,6 m. Ocieplenie, w którym zastosowano większe płyty styropianowe należy usunąć.

Obszary elewacji, w których istniejące ocieplenie uległo odspojeniu od podłoża ściennego należy całkowicie usunąć, a następnie odpowiednio przygotować podłoże ścienne i wykonać ocieplenie w technologii ETICS zgodnie z aktualną Instrukcją BOLIX IB/01/2001.

Sposób naprawy będzie wymagał od wykonawcy bieżącej oceny stanu technicznego elewacji poszczególnych budynków szkoły. Prowadzenie ścisłego nadzoru nad prowadzonymi pracami naprawczymi jest obligatoryjne. Dużą trudnością jest również oszacowanie rzeczywistych kosztów naprawy przed rozpoczęciem prac.

W świetle spostrzeżeń dokonanych w trakcie badań odkrywkowych oraz poglądowej oceny stanu elewacji zachodzą przesłanki, aby istniejące ocieplenie usunąć całkowicie ze ścian. Spośród technik mocowania termoizolacji do ściany można wyróżnić jedną nazwaną w instrukcji ITB 447/2009 techniką mocowania mechanicznego ocieplenia polegającą na zastosowaniu do mocowania ocieplenia łączników mechanicznych z trzpieniem stalowym jako mocowania mającego przenieść większość

Bolix S.A. ul. Stolarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl

obciążeń pojawiających się na ociepleniu zawsze jednak z warstwą kleju w ilości i rozmieszczeniu wskazanych w instrukcji, która występuje w tym przypadku jako mocowanie dodatkowe. Taka sytuacja stwarza możliwość rozważania pewnych metod naprawczych, które poniżej prezentujemy jednak do wyłącznej oceny uprawnionego Projektanta, który powinien dokonać wraz z Inwestorem wyboru. Rozwiązanie to jest możliwe tylko w przypadku obszarów ociepleń, w których nie doszło do jego odspojenia od podłoża ściennego. W ocenie rozwiązań należy brać pod uwagę zgodność z przepisami budowlanymi, bezpieczeństwo w kontekście stabilności i odporności na działanie czynników atmosferycznych, trwałość, przepisów PPOŻ oraz odniesienie do dostępnych wytycznych ITB i SSO. Czynnik ekonomiczny również jest istotny, ale to właśnie bezpieczeństwo powinno stanowić priorytet w budownictwie.

Nie komentując sposobu demontażu ocieplenia poniżej prezentujemy propozycję rozwiązania naprawczego elewacji uwzględniające przeprowadzenie stosownych robót przygotowawczych wraz z wykonaniem ponownego ocieplenia na istniejącym.

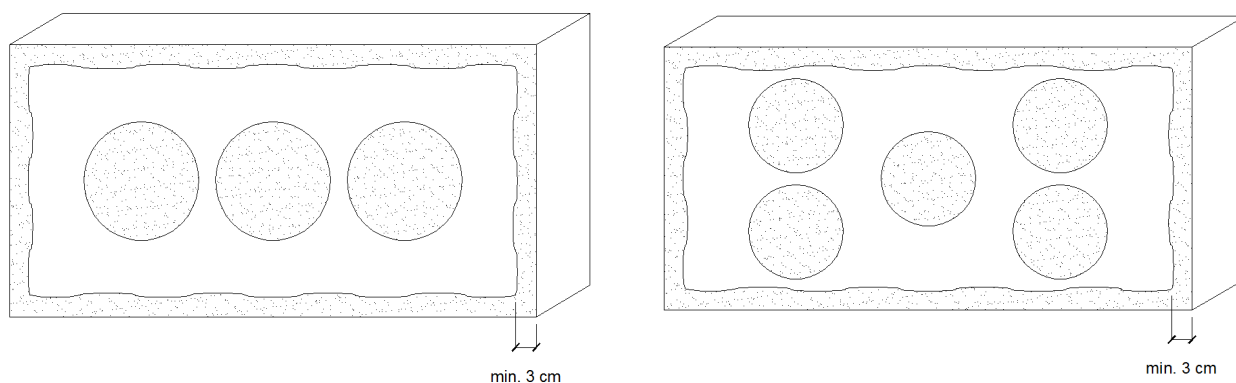
Powyższy opis wraz z dokumentacją zdjęciową dotyczy parametrów, jakie stwierdzono lokalnie w obrębie „odkrywek” i należy mieć na uwadze, iż mogą one odbiegać od stanu pozostałej części elewacji, dlatego korzystając z dostępności rusztowań zaleca się wykonać podobne badania w innych częściach elewacji zachodniej.

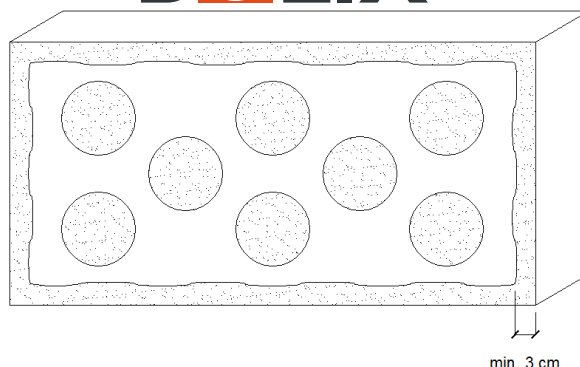
Sugerowany sposób przeprowadzenia renowacji istniejącego, nieodspojonego ocieplenia wykonanego metodą BSO - ponowne ocieplenie:

1. Przed rozpoczęciem projektowania i prac renowacyjnych należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją techniczną budynku w zakresie konstrukcji, instalacji i historii prowadzenia przeglądów i robót w tym ocieplenia ścian.
2. Renowację elewacji należy poprzedzić pracami naprawczymi związanymi z ewentualnym wykonaniem hydroizolacji pionowej i poziomej, naprawą stropodachów oraz instalacji odprowadzenia wody opadowej.
3. W celu wykonania hydroizolacji pionowej zalecamy zastosowanie jednej z grubopowłokowych mas bitumicznych BOLIX (BOLIX B-1SM EXPRESS, B-2SM PROFI lub B-2SM UNI) i wykonaniu ocieplenia na ścianach fundamentowych.
4. Na rusztowaniach zaleca się zawiesić siatki osłonowe. Zabezpieczyć instalacje oraz okna i drzwi. Należy również wykonać tymczasowe odprowadzenie wody opadowej.
5. Słabe warstwy tynku należy usunąć, np. przy użyciu wody pod wysokim ciśnieniem.
6. Obszary ocieplenia, w których występują dziury, należy poddać procesowi częściowej wymiany ocieplenia. Po wyznaczeniu powierzchni podlegającej naprawie należy wyznaczyć pionowe i poziome linie odcięcia. Cięcia należy wykonać przez wszystkie warstwy ocieplenia, a następnie dokładnie odspoić uszkodzone ocieplenie od podłoża. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby podczas odcinania uszkodzonego ocieplenia nie uszkodzić innych elementów elewacji i instalacji. Następnie po odpowiednim przygotowaniu podłoża zgodnie z wytycznymi instrukcji BOLIX IB/01/2001 przymocować płyty styropianowe EPS o takiej grubości, aby ich powierzchnia licowała z powierzchnią pozostałej części istniejącego ocieplenia. Sugerujemy, aby pojedynczy obszar ocieplenia, który należy usunąć i przykleić nowy styropian miał powierzchnię 1 płyty styropianowej, tj. 0,5 m².
7. Całość elewacji należy sprawdzić dokładnie korzystając z dostępności rusztowań i dokonać testu ostukania gumowym młotkiem. Poprzez oceny drgania elewacji i odgłosu przy teście można zlokalizować miejsca, gdzie najprawdopodobniej doszło do odspojenia ocieplenia od podłoża ściennego.

Jeśli zostanie stwierdzone pełne odspojenie ocieplenia lub jego przemieszczenie, ten obszar musi być usunięty i odtworzony.

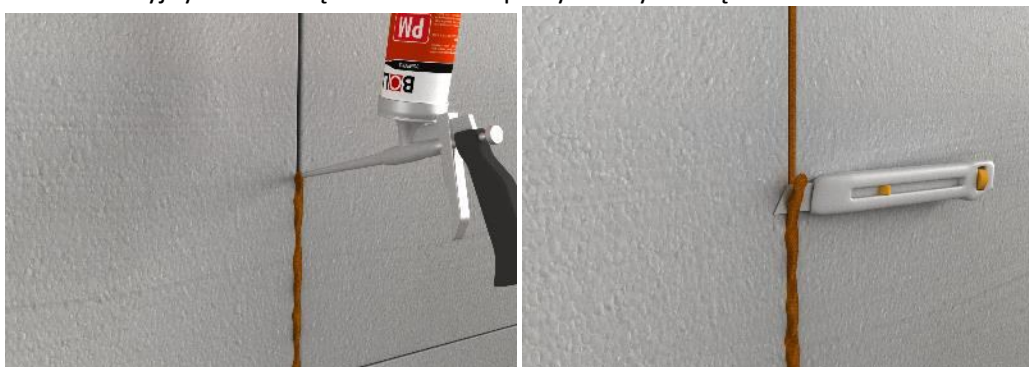
8. Należy wprowadzić pod ocieplenie piankę poliuretanową niskoprężną BOLIX ZP. Sposób aplikacji pianki polega na wprowadzaniu aplikatorem metalowego pistoletu pod materiał termoizolacyjny przebijając wszystkie warstwy ocieplenia pod kątem prostym, a następnie poprzez naciśnięcie dźwigni „spustu” wprowadzenie pod styropian pianki w takiej ilości, aby średnica powstałego w ten sposób obszaru o kształcie zbliżonym do koła miała wymiar około 15 cm. W sytuacji trafienia pistoletem w plackę kleju od spodu płyty styropianowej pianka nie zostanie uwolniona. Od skuteczności tego zabiegu zależy właściwe podparcie termoizolacji przed mocowaniem mechanicznym, a tym samym skuteczność tego mocowania.
9. Elewacje oczyścić przy użyciu preparatu BOLIX GLO Complex.
Przygotowany preparat nakładać na powierzchnię za pomocą szczotki z miękkim włosiem lub wałka. Po nałożeniu preparatu odkażane podłoże wymaga karencji przez okres min. 12 h. Po upływie tego okresu odkażoną powierzchnię należy oczyścić przecierając na mokro szczotką z twardym włosiem i zmyć rozproszonym strumieniem wody.
10. Istniejące parapety należy zdemontować.
11. Wzmocnienie warstw wierzchnich ocieplenia
Po całkowitym wyschnięciu oczyszczonych warstw wierzchnich można rozpocząć ich impregnację nanosząc na powierzchnię preparat gruntujący BOLIX N. Preparat można nanosić na wzmacnianą powierzchnię przy użyciu wałka lub szczotki malarskiej.
12. Klejenie styropianu do powierzchni ocieplenia istniejącego.
Zaleca się zastosować styropian EPS o odporności na rozrywanie TR 100 zgodnie z kodem normowym o grubości wynikającej z projektu. Łączna grubość ocieplenia „starego” i „nowego” nie powinna przekraczać 30 cm. Przygotowaną zaprawę klejącą BOLIX Z nakładać na płytę styropianową metodą „pasmowo-punktową” czyli pasmami o szer. 3-6 cm układanymi po obwodzie płyt, a na pozostałej powierzchni równomiernie i symetrycznie rozmieszczonymi „plackami” w ilości nie mniejszej niż 3. Po nałożeniu zaprawy płytę bezzwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć pacą aż do uzyskania równej powierzchni z płytami wcześniej przyklejonymi. Prawidłowo nałożona zaprawa klejąca po dociśnięciu do podłoża powinna zapewniać min. 40% efektywnej powierzchni klejenia, a grubość warstwy kleju po dociśnięciu do podłoża nie może przekraczać 10 mm.





Jeżeli zaprawa klejąca wycisnie się poza obrys płyty, to trzeba ją usunąć. Niedopuszczalne jest zarówno dociskanie przyklejonych płyt po raz drugi, jak również korekta płyt po upływie kilkunastu minut. Płyty styropianowe należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych.

Na poziomą krawędź dolnego naroża pierwszej warstwy płyt należy osadzić listwę narożna plastikową z kapinosem i siatką lub zamocować tak, aby woda ściekająca z elewacji odpływała poza obszar ściany. Zastosowanie listwy z kapinosem i siatką, którą można łączyć z warstwą zbrojoną elewacji, umożliwi również połączenie z ociepleniem istniejącym. Od spodu należy połączyć ocieplenie istniejące z nowym dodatkowym pasem siatki zatopionym w kleju tak aby połączenie było trwałe i szczelne. Ten element powinien być również przedmiotem szkicu detalu tym bardziej jeśli nowe połączenie ocieplenia cokołu zostanie połączone z istniejącym i nowym ociepleniem elewacji. Instalacje, które docelowo przebiegają pod ociepleniem należy oznaczyć na zewnętrznej powierzchni płyt styropianowych, aby wykluczyć ryzyko ich uszkodzenia podczas wykonywania otworów montażowych dla łączników mechanicznych. Zewnętrzna powierzchnia przyklejonych płyt styropianowych musi być równa i ciągła. Po wyschnięciu zaprawy klejącej i po zamocowaniu mechanicznym termoizolacji do podłoża należy skontrolować całą powierzchnię w szczególności miejsca połączeń poszczególnych płyt styropianowych. Wszelkie szczeliny pomiędzy płytami styropianowymi i innymi elementami elewacji muszą zostać wypełnione na całej głębokości klinami ze styropianu w ostateczności można użyć niskoprężnej pianki poliuretanowej wprowadzonej na całej szerokości płyt termoizolacyjnych. Po związaniu nadmiar piany należy usunąć.



Zewnętrzną powierzchnię płyt styropianowych przeszlifować gruboziarnistym papierem ściernym lub pacą szlifierską do styropianu, a następnie dokładne odpylić. Równa płaszczyzna lica zewnętrznego przyklejonego styropianu determinuje równe wykonanie warstw wierzchnich. Jakiegokolwiek szczeliny powstałe pomiędzy nowym ociepleniem a ociepleniem istniejącym od spodu, boku lub od góry muszą zostać zaspachlowane klejem tak, aby nie

następowało przemieszczanie się powietrza pod termoizolacją. Wszelkie połączenia ocieplenia ze stolarka otworową powinny być wykonane z uwzględnieniem odpowiednich listew uszczelniających, podobnie w przypadku parapetów.

13. Mocowanie mechaniczne ocieplenia.

Montaż łączników należy rozpocząć dopiero po dostatecznym stwardnieniu i związaniu zaprawy klejącej mocującej styropian. Proces twardnienia zaprawy zależy od temp. i wilgotności powietrza. Z tego względu przy wysychaniu kleju w warunkach optymalnych montaż łączników można rozpocząć dopiero po 2 dniach od przyklejenia płyt styropianowych. Rekomendowane łączniki to: EJOT STR U 2G, Koelner TFIX-8S lub fischer termoz CS8 z trzpieniem stalowym wkręcany. Długość łącznika powinna stanowić sumę następujących wielkości:

- łączna grubość warstw ocieplenia istniejącego,
- grubość warstwy kleju, na której ocieplenie istniejące jest przyklejone,
- łączna grubość warstw nowego ocieplenia – wg projektu,
- grubość warstwy kleju na której będzie przyklejone nowe ocieplenie – około 10 mm,
- głębokość strefy kotwienia łącznika w materiale ściennym dla w/w łączników.

Zawsze jednak należy sprawdzić strefę rozporu dla danego łącznika i producenta w Aprobacie Technicznej wydanej dla łącznika oraz odnieść ją do danego rodzaju podłoża. Ponadto konieczne należy wykonać próby wyrywania łączników mechanicznych urządzeniem typu pull-off.

Należy przewidywać również, że podłoże może być nierówne, wówczas zmianie może ulegać grubość łączna warstw, a tym samym długość łączników. Istnieje możliwość sprawdzenia grubości warstw ocieplenia istniejącego z rusztowań poprzez przebicie stalowym prętem lub nawiercając. W pobliżu naroży kotwienie wykonywać z przesunięciem w taki sposób, aby podczas wiercenia nie doszło do uszkodzenia naroża ściany, zaś łączniki powinny być na przemian przesuwane aby nie tworzyć otworami linii osłabienia ściany.

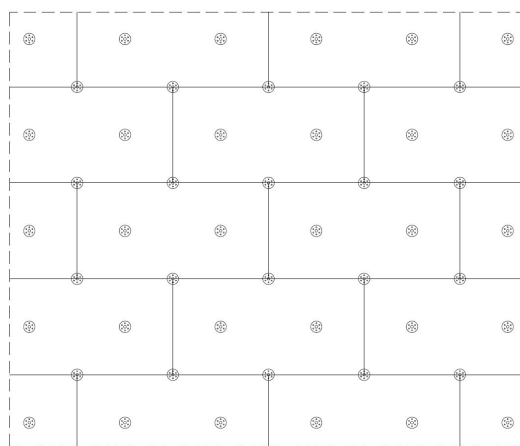
Uwaga! Łączniki należy tak wprowadzać, aby nie uszkodzić wcześniej wykonanego mocowania mechanicznego istniejącego ocieplenia. W tym celu należy sprawdzać cienkim prętem stalowym czy pod ociepleniem nie znajduje się łącznik w miejscu gdzie zamierzamy osadzić kolejny.

Zaleca się stosować tzw. montaż zagłębiony łączników mechanicznych. Wykonywanie mocowania zagłębionego jest możliwe wyłącznie wtedy, gdy grubość mocowanej płyty styropianowej jest nie mniejsza niż 8 cm. W przypadku grubości poniżej 8 cm konieczne jest zastosowanie tzw. mocowania powierzchniowego. Wiercenie otworów montażowych powinno odbywać się prostopadle do powierzchni podłoża. Głębokość otworu musi być, co najmniej o 10 mm dłuższa od projektowej głębokości zakotwienia. Przed wprowadzeniem łącznika nawiercone otwory należy oczyścić z pozostałego urobku, a następnie styropian należy wyfrezować za pomocą specjalnego frezu lub dokonać sprężenia styropianu za pomocą specjalnego przyrządu do osadzania zamocowanego w głowicy wiertarki lub wkrętarki. Głębokość wiercenia określa ogranicznik zagłębienia czyli tarcza „osadzaka” lub frezu. W przypadku stosowania frezu konieczne jest oczyszczenie otworu przed wprowadzeniem łącznika mechanicznego i zakotwienie poprzez wkręcenie śruby. Następnie należy osadzić zatyczkę w formie styropianowego krążka, który powinien szczelnie i dokładnie wypełnić wyfrezowany otwór tworząc wylicowaną powierzchnię nie wymagającą szpachlowania przed wykonaniem warstwy zbrojonej. W przypadku stosowania tzw. osadzaka montaż łącznika odbywa się z jednoczesnym sprężeniem styropianu – jedna operacja. Dokręcenie śruby powinno spowodować dociągnięcie talerzyka do powierzchni styropianu tak, aby nie zerwać

połączenia. Jeśli osadzona zatyczka styropianowa nie jest stabilna należy przed jej ułożeniem do wyfrezowanego otworu wprowadzić niewielką ilość pianki BOLIX ZP.

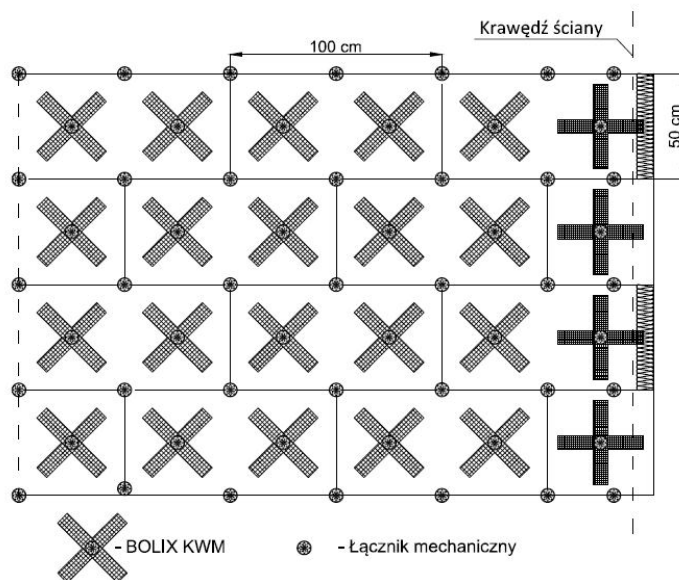
Rekomendowana liczba łączników - min. 8 szt./m² w strefie środkowej ściany w rozmieszczeniu wg schematu poniżej, a w strefie narożnej (do 2 m od naroża) sugerujemy zwiększenie ilości łączników. Zważając na fakt, że ściany pełne (bez otworów okiennych) są narażone na silne oddziaływanie wiatru a ich powierzchnię najbardziej obciąża ocieplenie można rozważyć zastosowanie dwóch łączników na płytę w sposób nazwany Krzyżowy Węzeł Mocujący (KWM). Schemat miejscowego wzmocnienia mocowania mechanicznego oraz schemat mocowania zagłębionego pokazano poniżej.

Przykładowy schematy rozmieszczenia łączników w strefie środkowej ściany przy zastosowaniu 8 szt./m².



Przykładowy schemat rozmieszczenia łączników w strefie środkowej ściany – wzmocnienie KWM.

Schemat rozmieszczenia łączników w łącznej ilości 8 szt./m²
w tym Bolix KWM 4 szt./m²

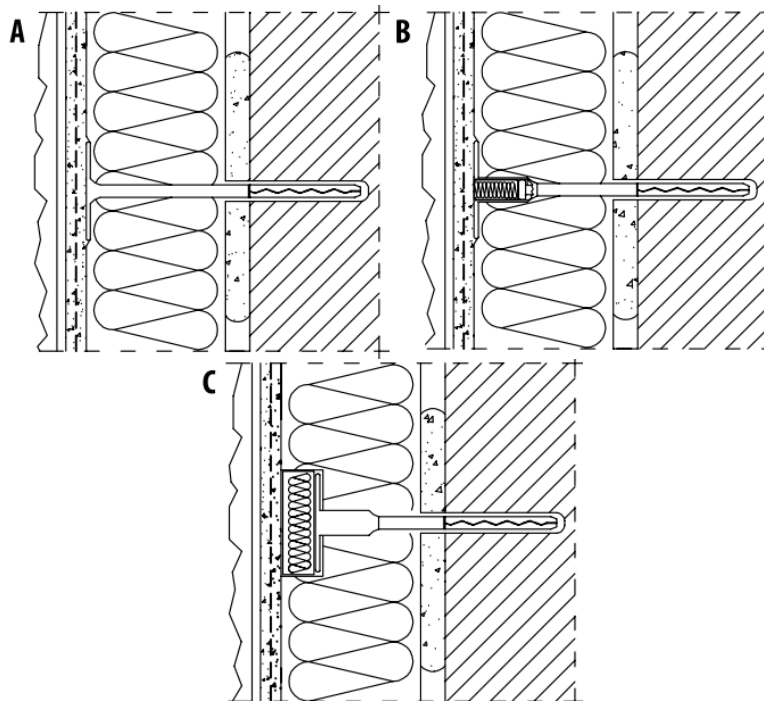


Bolix S.A. ul. Słarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl

Poniżej pokazano sposoby mocowania mechanicznego w sposób zabezpieczający przed powstawaniem istotnych mostków termicznych w punktach połączenia izolacji termicznej mocowanej do podłoża przy użyciu łączników mechanicznych i tym samym zabezpieczenia przez powstawanie tzw. efektu biedronki – kilka rekomendowanych sposobów.

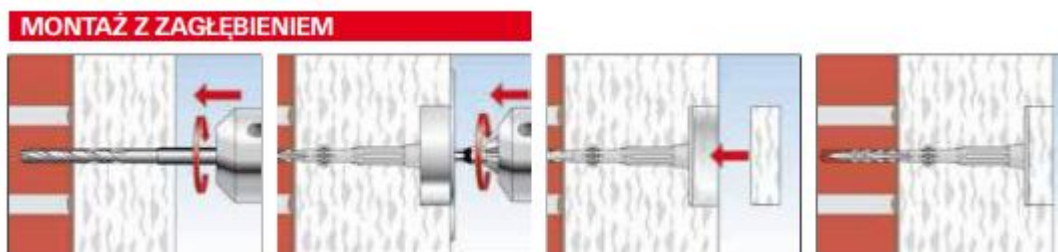
Przekroje przez ocieplenie z łącznikiem mechanicznym – A -standardowe B -z zatyczką styropianową C- z podfryzowaniem



Technika mocowanie zagłębione z wyfrezowaniem materiału termoizolacyjnego.



Technika mocowanie ze sprężeniem styropianu pod tuleją łącznika tzw. mocowanie zagłębione. Najbardziej optymalne – schemat opracowany przez firmę Fischer



Zdjęcie z karty katalogowej łącznika mechanicznego fischer termoz CS 8

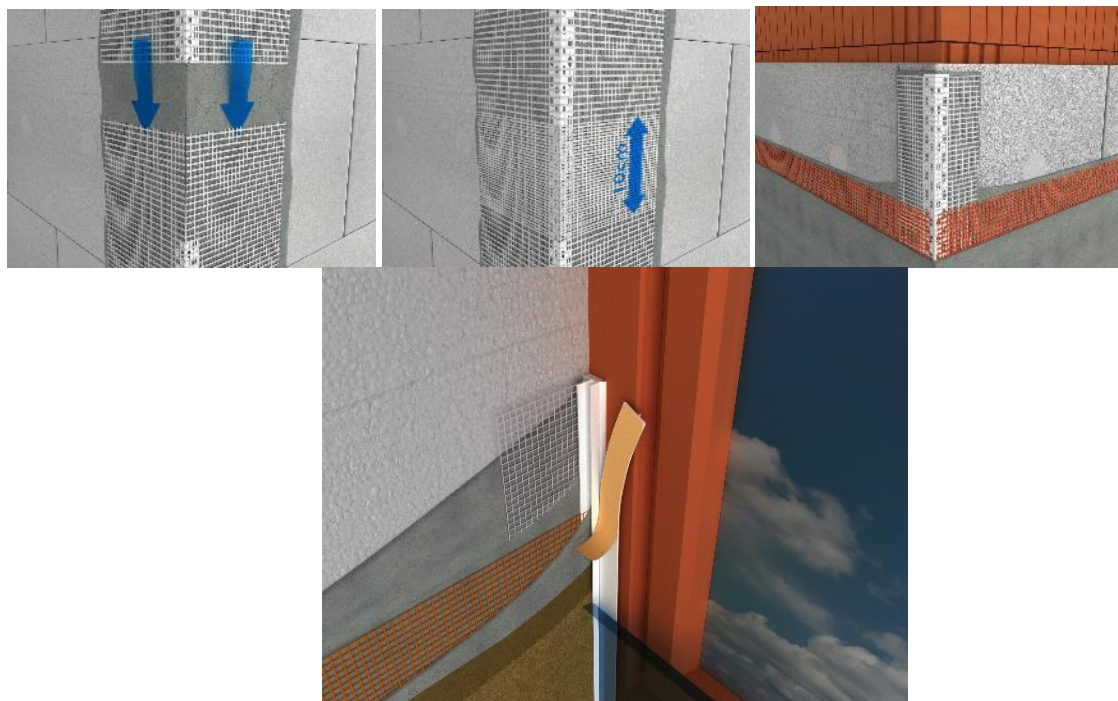
Bolix S.A. ul. Stolarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl

W przypadku techniki mocowania z wyfrezowaniem łącznik powinien być krótszy o głębokość frezu od projektowanego dla montażu powierzchniowego i ze sprężeniem styropianu (przy użyciu „osadzaka”) długość łącznika nie ulega zmianie w stosunku do wyliczonej wg grubości warstw podanych wyżej.

14. Montaż listew narożnych, przyokiennych i uszczelniających.

Wszelkie naroża ocieplenie w tym ościeża okienne i drzwiowe należy zaopatrzyć w listwy narożne z siatką osadzone na kleju BOLIX US. Łączenie ocieplenia ze stolarką otworową wykonuje się z zastosowaniem listew tworzywowych odpornych na promieniowanie UV z dylatacyjną taśmą rozprężną oraz silikonową uszczelką. Powierzchnia ościeznicy, do której będzie przyklejana listwa musi być oczyszczona i odtłuszczona. Zawsze należy wykonać próbę klejenia. Podłoże jest adhezyjne (gwarantuje właściwą przyczepność do taśmy) wówczas, gdy w trakcie ręcznego odrywania próbki, rozerwaniu ulega taśma dylatacyjna. Po przyklejeniu listwy do podłoża zwykle konieczne jest odczekanie około 1h – umożliwi to prawidłowe związanie kleju. Pasy siatki z listwy powinny być łączone na zakład, co najmniej 10 cm ze zbrojoną siatką systemową. Listwa posiada również tworzywowe „skrzydełko” z powierzchnią przylepną do której przykleja się folię ochronną. Ten element ma służyć czasowej ochronie (czas realizacji ocieplenia) stolarki okiennej i drzwiowej podczas wykonywania warstw wierzchnich ocieplenia jak i również oszklenia i powierzchni wymagających zabezpieczenia. Po wykonaniu prac element ochronny powinien być odłączony razem z folią. Miejsca połączeń ocieplenia z obróbkami blacharskimi, parapetami i dylatacjami należy uszczelnić odpowiednimi materiałami trwale elastycznymi (jak na przykład: uszczelniające taśmy rozprężne, masy trwale plastyczne). W miejscach tych występuje duże skupienie naprężeń i może dojść do pęknięć i nieszczelności, spowodowanych odmiennym sposobem pracy termicznej różnych materiałów. Nie uwzględnienie tych zasad może doprowadzić do powstania rys i szczelin, które narażone są na wniknięcie wody tym samym obniżając trwałość całego układu ociepleniowego. Poniżej pokazano przykładowe, prawidłowo wykonane detale o których mowa wyżej.

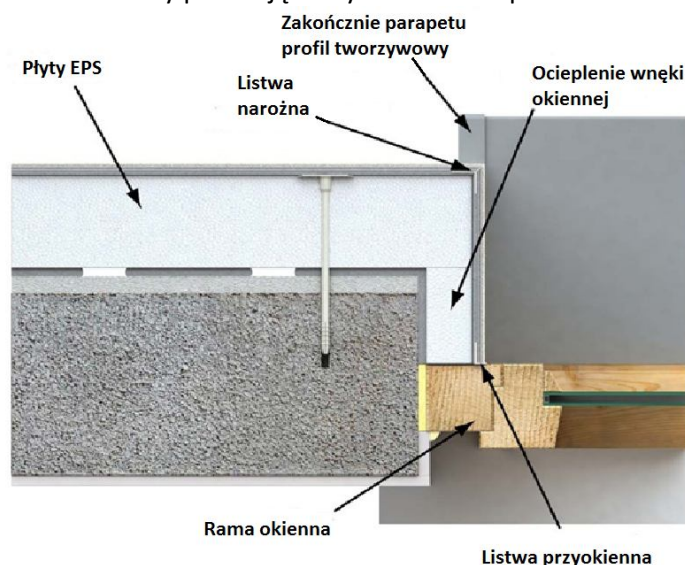


Bolix S.A. ul. Stolarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl

15. Montaż parapetów podokiennych.

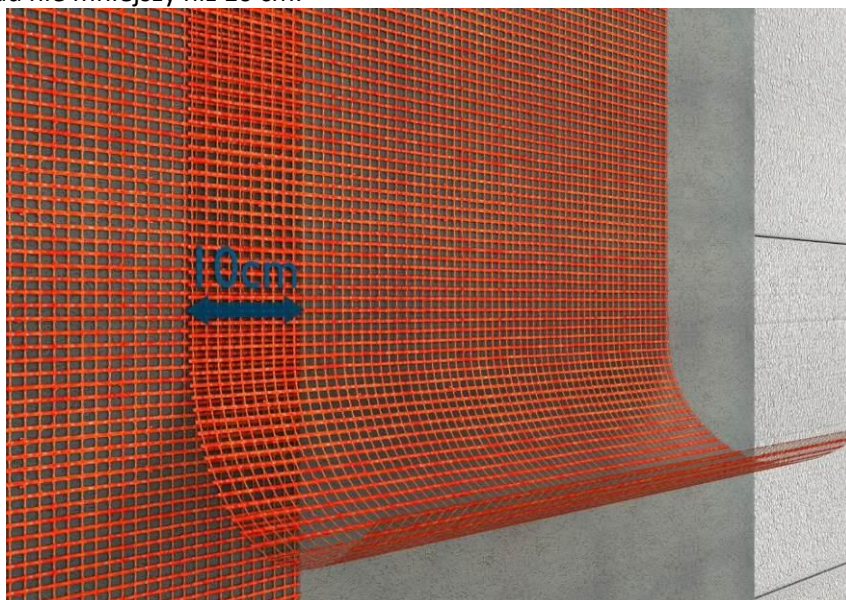
Parapet musi być na tyle szeroki, by wystawał poza ocieplenia i tym samym lico ściany min. 4 cm, a jego płaszczyzna powinna być nachylona pod kątem przynajmniej 5°, tak by woda nie gromadziła się na jego powierzchni ale spływała poza ścianę. Odpowiednie wyprofilowanie krawędzi zewnętrznej parapetu, zwanej kapinosem uniemożliwia zwilżanie spodu parapetu jednocześnie odprowadzając wodę poza lico elewacji. Wszystkie połączenia parapetu z ramą okna i w obrębie wnęki okiennej muszą być szczelne. Wahań temperatur powodują zmiany wymiarów parapetu co w konsekwencji może doprowadzać do naprężeń oraz pęknięć w obrębie połączenia z systemem ociepleń w narożach wnęk okiennych. Boki parapetu nie mogą sztywno przylegać do ościeży okiennych ze względu na zjawisko rozszerzalności termicznej zależnej od rodzaju materiału. Dlatego należy osadzić je w profilach ograniczających, które umożliwiają drobne przemieszczenie a jednocześnie szczelność połączenia parapetu z takim zakończeniem. Zatem dobierając parapet trzeba zachować dystans na obu jego końcach, proporcjonalnie do długości podokiennika. Obecnie stosuje się montowane na końce parapetów zakończenia z tworzywa, które pozwalają na bezpieczne ustawienie dylatacji jednocześnie spełniając rolę estetycznego wykończenia. Natomiast w obrębie ościeży okiennych stosuje się tzw. listwy przyokienne. Krawędź parapetu stykająca się z ramą okienną powinna być wsunięta w specjalnie do tego celu przeznaczony wręb. Niedopuszczalny jest montaż w sposób który zastaniał by otwory odprowadzające wilgoć umieszczone na ramie okiennej w dolnej części. W przypadku kiedy okna lub drzwi nie są wylicowane ze ścianą zewnętrzną konieczne jest ocieplenie również wnęki okiennej po całym obwodzie otworu. Z uwagi na ograniczenie grubości ramy okiennej należy stosować styropian o jak najniższym współczynniku przewodzenia ciepła lambda np. styropian grafitowy. Poniżej pokazano przykładowe schematy pokazujące wykonanie ocieplenia w obszarze okna.





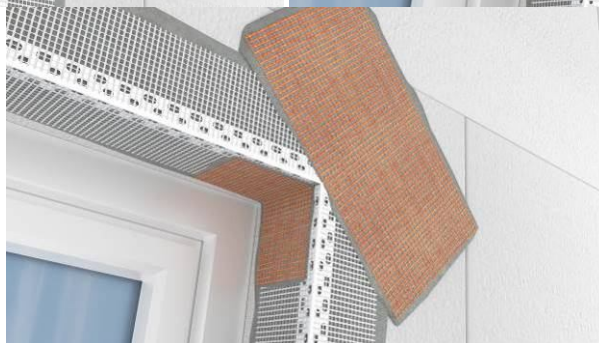
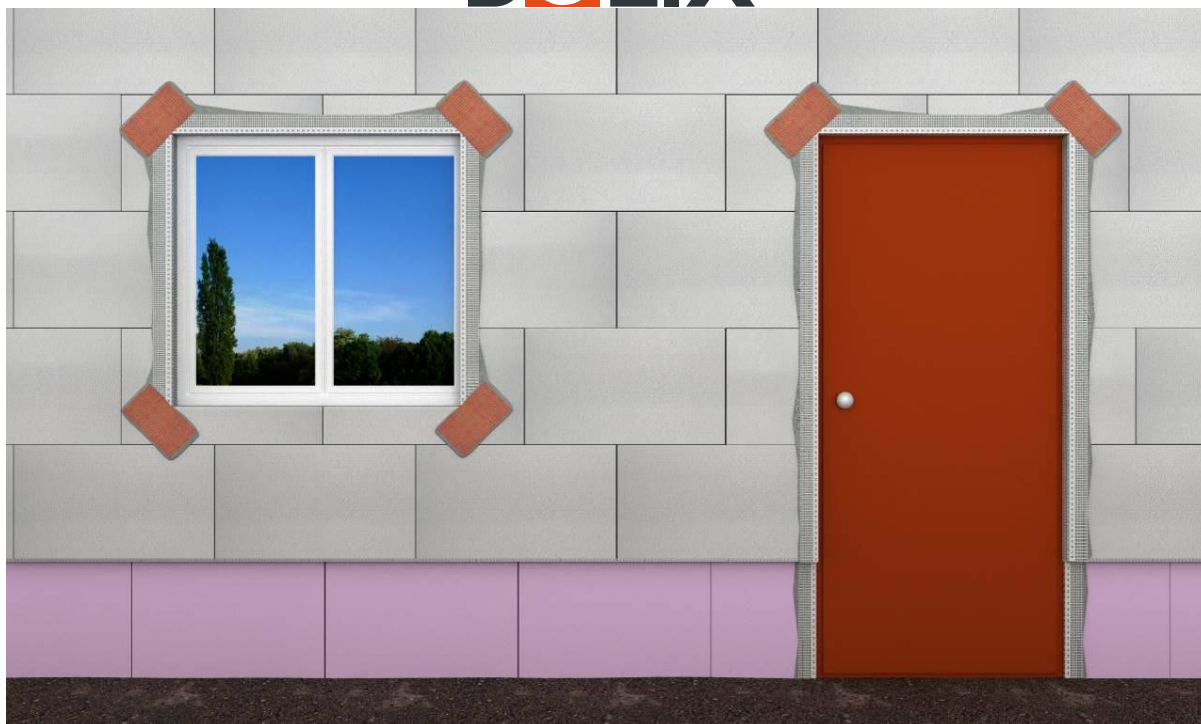
16. Wykonanie warstwy zbrojonej.

Warstwę zbrojoną elewacji należy wykonać za pomocą zaprawy klejącej BOLIX US. Zasady dotyczące przygotowania zaprawy klejącej znajdują się na opakowaniach produktu. Gotową zaprawę klejącą nanieść ciągłą warstwą o grubości około 3-4 mm lub za pomocą pacy zębatej (zęby 10 mm) po czym wtopić siatkę z włókna szklanego tak, aby została ona równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki układać w pionie lub poziomie na zakład nie mniejszy niż 10 cm.



Powierzchnia warstwy zbrojonej powinna być gładka i równa, a siatka powinna być niewidoczna. W przeciwnym wypadku nanieść drugą cienką warstwę zaprawy klejącej (o grubości ok. 1mm) celem całkowitego wyrównania i wygładzenia jej powierzchni. Grubość warstwy zbrojonej powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szerokość siatki zbrojącej powinna być tak dobrana, aby możliwe było oklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej ich głębokości.

Przed wykonaniem ciągłej warstwy zbrojonej na powierzchni ocieplenia należy najpierw wykonać wstawki wzmacniające w narożach otworów okiennych i drzwiowych. Zabieg ten polega na wklejeniu ukośnie prostokątnych kawałków siatki o wymiarach 25 x 35 cm przy narożach otworów w celu dodatkowego zabezpieczenia przed pękaniem tych miejsc szczególnie narażonych na naprężenia rozrywające wg poniższego rysunku.



Bolix S.A. ul. Słarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl

Miejsca połączeń ocieplenia ze stolarką okienną, drzwiową, obróbkami blacharskimi i dylatacjami należy uszczelnić odpowiednimi materiałami trwale elastycznymi (zależnie od rodzaju połączenia np. uszczelniające taśmy rozprężne (z obróbkami blacharskimi), listwy przyokienne (z oknami i drzwiami), masy trwale plastyczne (z innym elementami). W miejscach tych występuje duże skupienie naprężeń i może dojść do pęknięć i nieszczelności, spowodowanych odmiennym sposobem pracy różnych materiałów i brakiem ciągłości. Nie uwzględnienie tych zasad może doprowadzić do powstania rys i szczelin, w które wnika woda obniżając trwałość całego układu ociepleniowego.

W obszarach narażonych na uszkodzenia mechaniczne (szczególnie strefy cokołowej i parteru), zaleca się stosować dwie warstwy siatki ułożone prostopadłe względem siebie. Zamiennie dopuszcza się zastosowanie w pierwszej warstwie "siatki pancernej" BOLIX HD 335/P, którą należy układać na styk bez zakładów. Siatki pancernej nie wywija się na narożach lub ościeżach otworów okiennych. Grubość warstwy zbrojonej w tym rozwiązaniu powinna oscylować w granicach 4 - 6 mm.

17. Przygotowanie podłoża pod wyprawę tynkarską. Stosować podkład tynkarski BOLIX SIG kolor w kolorze zbieżnym z barwą tynku. Bezpośrednio przed zastosowaniem preparat gruntujący należy dokładnie wymieszać przy użyciu mieszarki mechanicznej. Po upływie 5 minut od wymieszania preparat jest gotowy do użycia. Preparaty gruntujące należy nanosić na podłoże pędzlem, szczotką lub wałkiem.

18. Wykonanie wyprawy tynkarskiej. Proponujemy zastosować tynk silikonowy BOLIX SIT. Bezpośrednio przed użyciem, całą zawartość opakowania należy bardzo dokładnie wymieszać mieszarką wolnoobrotową wyposażoną w mieszadło koszykowe, aż do uzyskania jednolitej konsystencji i kolorystyki. Po ich uzyskaniu, dalsze mieszanie jest niewskazane ze względu na możliwość nadmiernego napowietrzenia masy. Czas mieszania ma wpływ na konsystencję masy.

Przygotowaną masę tynkarską należy rozprowadzać cienką, równomierną warstwą na podłożu, używając do tego celu długiej pacy ze stali nierdzewnej. Następnie krótką pacą ze stali nierdzewnej należy usunąć nadmiar tynku tak aby grubość warstwy była równa grubości kruszywa zawartego w masie (zebrany materiał można wykorzystać po jego ponownym przemieszaniu). Żądaną strukturę wyprawy należy wyprowadzić przez zatarcie nałożonego tynku płaską pacą z plastiku. Operację zacierania należy wykonać zgodnie z opisem podanym na opakowaniu tynku, przy niewielkim nacisku pacy, równomiernie na całej powierzchni naprawianej elewacji.

Szczegółowe informacje dotyczące parametrów technicznych oraz zastosowania wyrobów znajdują się w kartach technicznych wybranych produktów BOLIX oraz instrukcji wykonywania ociepleń BOLIX nr IB/01/2001, która stanowi załącznik do niniejszego pisma.

Niniejsza opinia nie stanowi projektu technicznego, projektu naprawy ani ekspertyzy budowlanej. Mocowanie mechaniczne jest sugerowane musi zostać poddane stosownym obliczeniom wykonanym przez projektanta, który ostatecznie dokona wyboru rodzaju łączników ich ilości, rodzaju i rozmieszczenia. Podobna uwaga dotyczy również warunków dotyczących klasyfikacji ogniowych oraz obliczeń cieplno-wilgotnościowych układu. Opinia nie obejmuje oceny technicznej konstrukcji ścian zewnętrznych budynku. Opinia ma charakter poglądowy i może być wykorzystywana przez projektanta wyłącznie jako materiał pomocniczy podczas wykonywania projektu napraw, wzmacniania i projektu ponownego docieplenia.

Z poważaniem:

BOLIX®
INŻYNIER WSPARCIA SPRZEDAŻY

Błażej Siudak



Załączniki:

1. Rekomendacja Techniczna ITB RT ITB-1015/2014 BOLIX RENO TERM
2. Rekomendacja Techniczna ITB RT ITB-1185/2010 + Aneksy nr 1 i 2
3. Instrukcja IB/01/2001
4. Instrukcja IB/02/2001

Bolix S.A. ul. Stolarska 8, 34-300 Żywiec, tel.: +48 33 4750600
fax: +48 33 4750612, NIP: 526-26-85-697, REGON: 015433210
VIII Wydział Gospodarczy KRS – Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej
KRS: 0000230109, Kapitał Zakładowy: 10.030.000,00 PLN

www.bolix.pl