

Dylatacja 25 – go metra: skutki – przyczyny - realne wyzwania

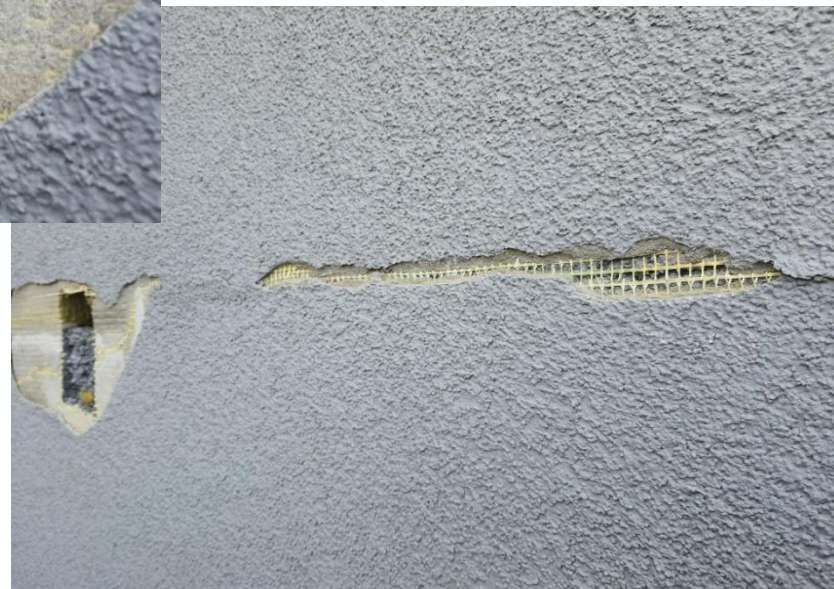
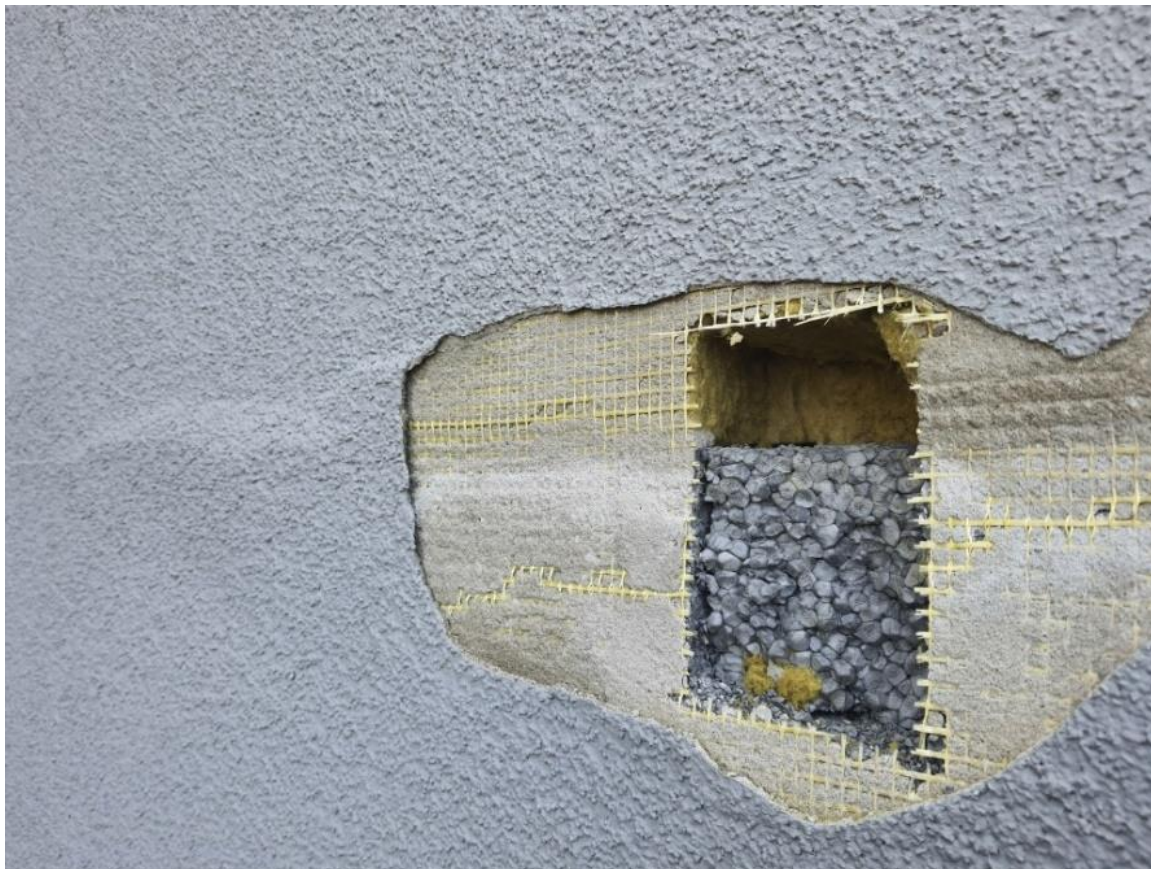
dr inż. Mariusz Garecki

Współpraca: mgr inż. Karol Bednarczyk, dr inż. Przemysław Świercz, mgr inż. Paweł Pogorzelec,
dr inż. Marcin Kulesza, dr inż. Bartosz Michałowski

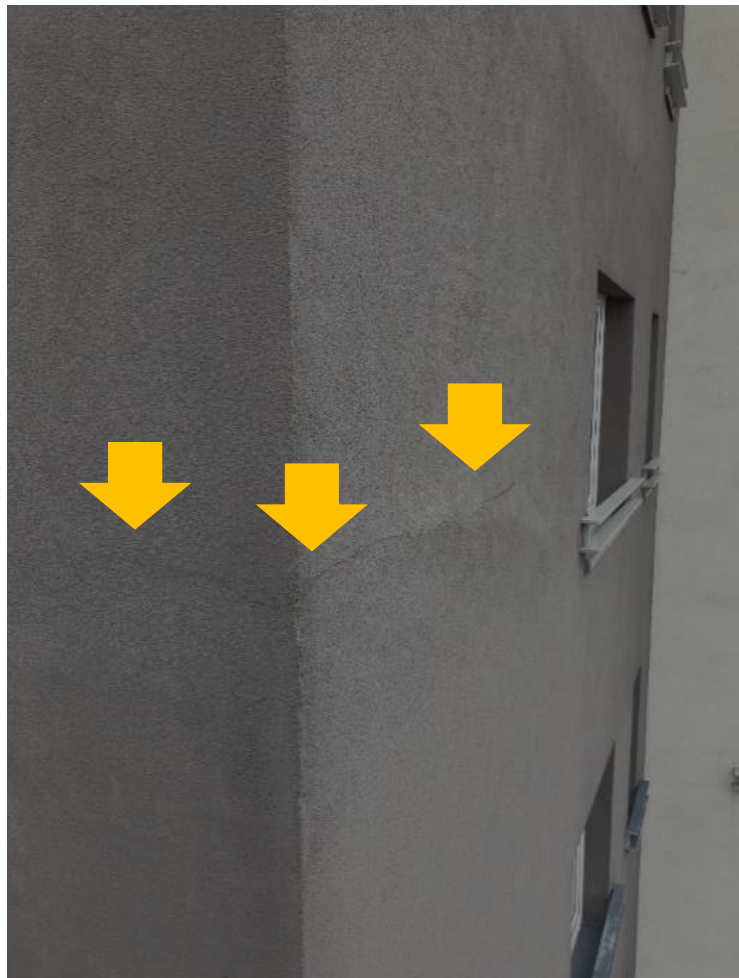
Łączenie EPS-MW: „słabe” miejsce na elewacji



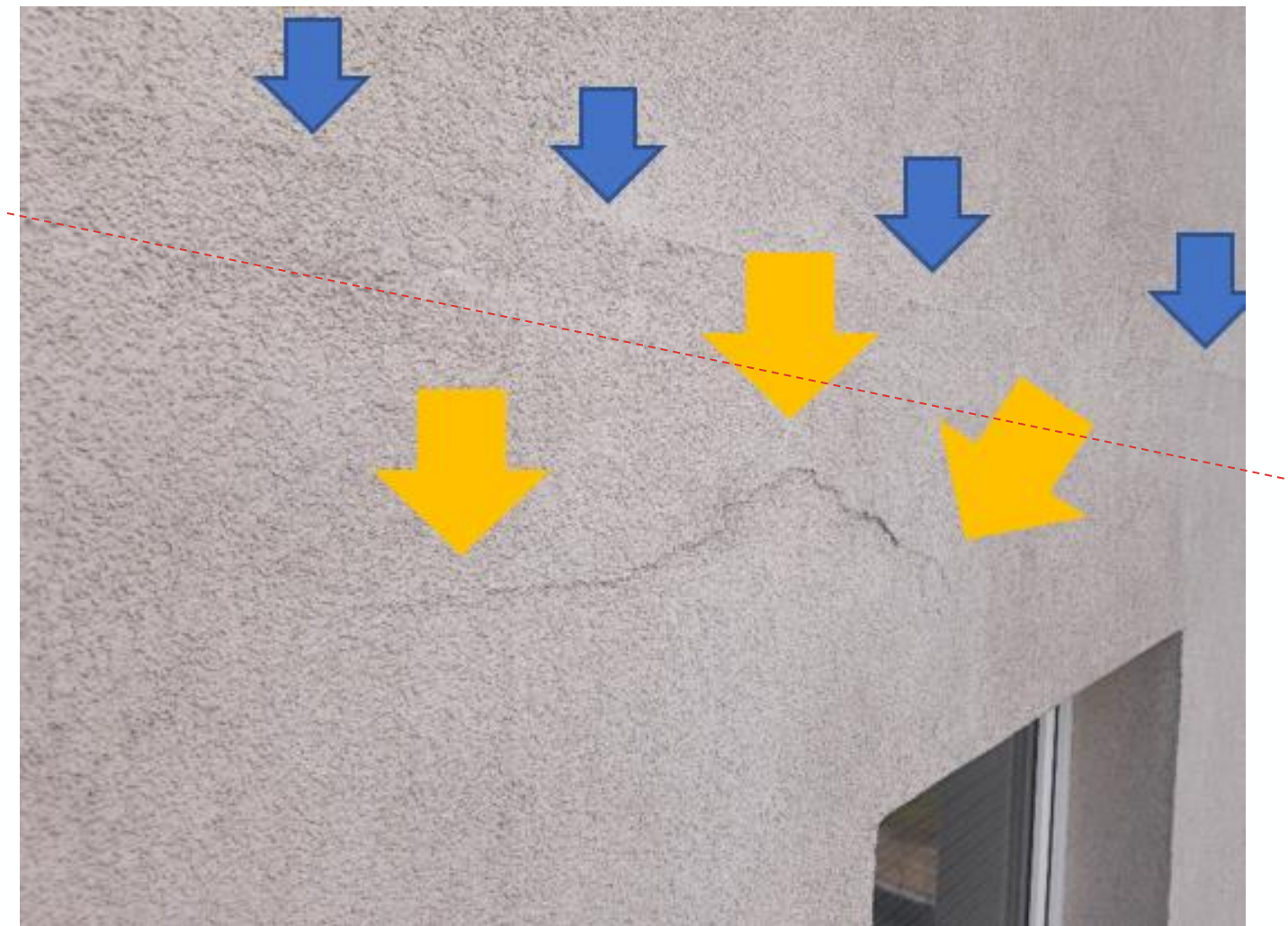
Łączenie EPS-MW: „słabe” miejsce na elewacji - odkrywka



Łączenie EPS-MW: „słabe” miejsca na elewacji – kolejne przykłady



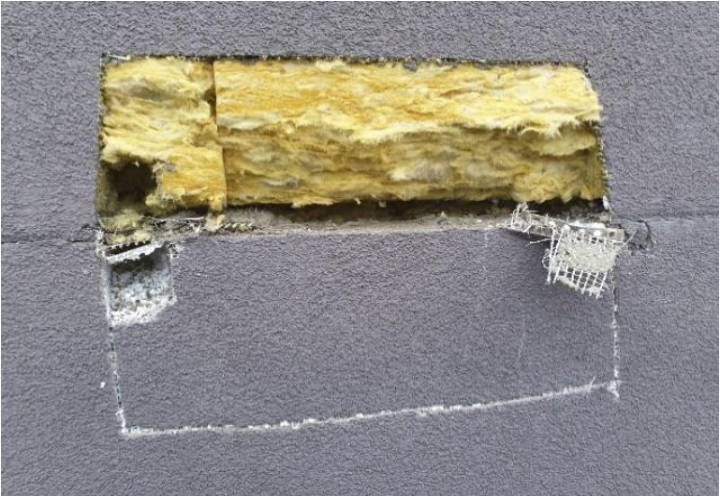
Łączenie EPS-MW: „słabe” miejsce na elewacji – pęknięcie poza linią łączenia MW-EPS



Łączenie EPS-MW: „słabe” miejsce na elewacji – odkrywka



Dylatacja 25-go metra: jedno z rozwiązań w praktyce



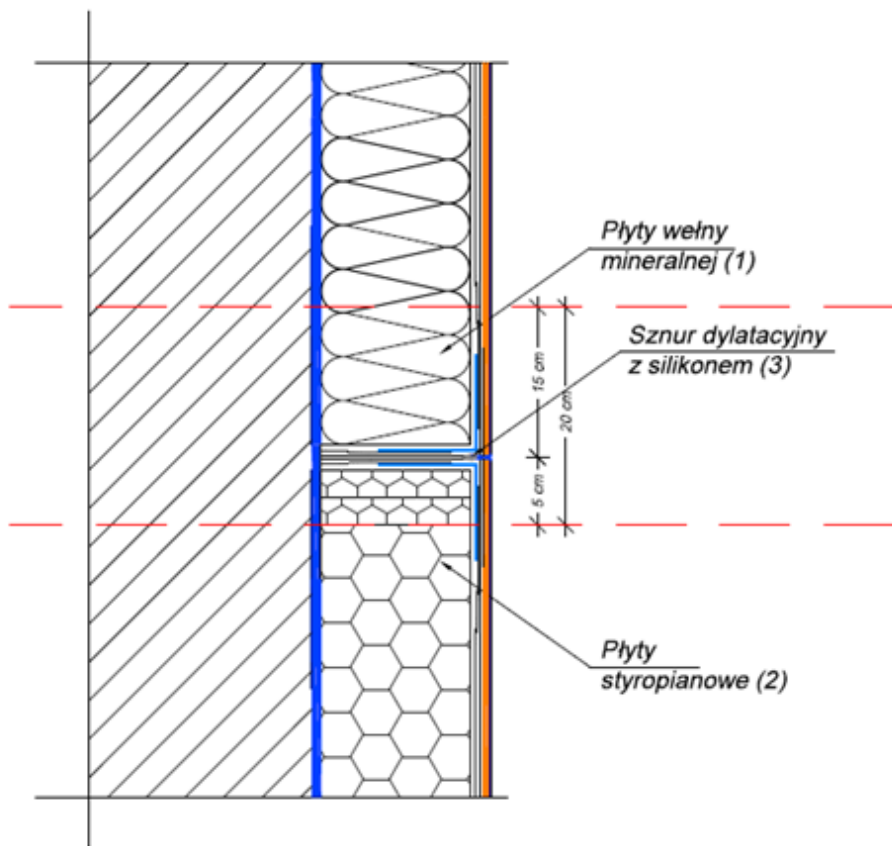
Dylatacja 25-go metra: jedno z rozwiązań w praktyce



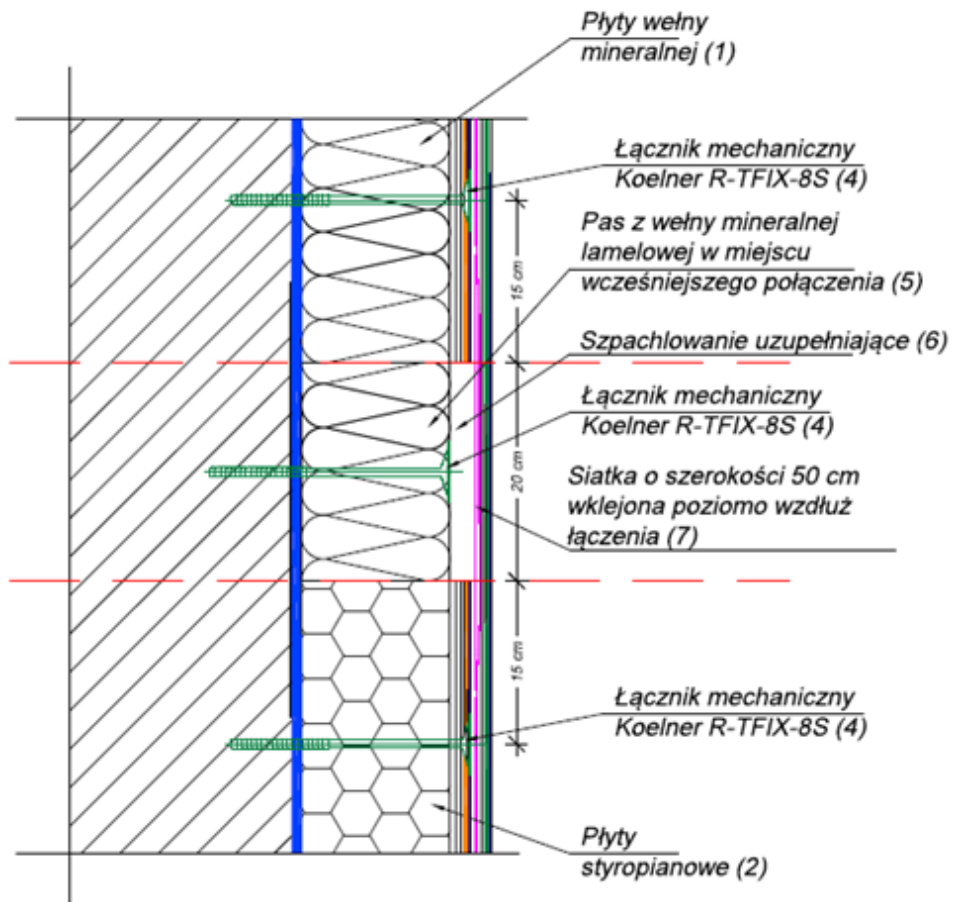
Dylatacja 25-go metra: stan istniejący i zalecany sposób naprawy



Stan istniejący



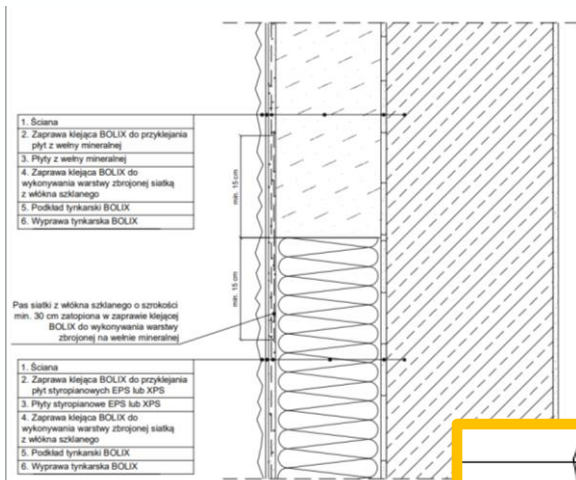
Stan projektowany



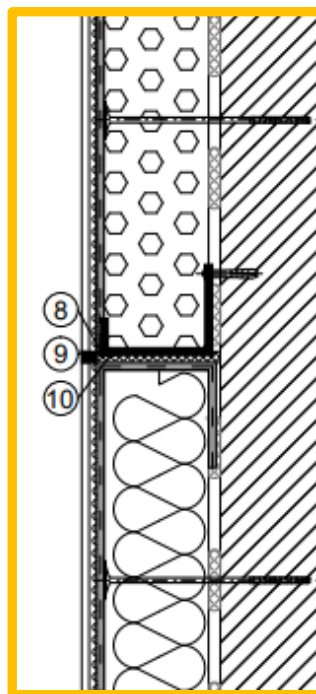
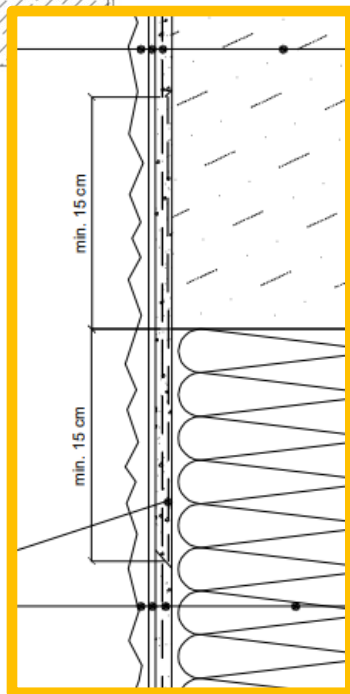


**Dylatacja 25-go metra: jak rozwiązać ten szczegół,
zapewniając oczekiwaną trwałość eksploatacyjną
połączenia MW-EPS?**

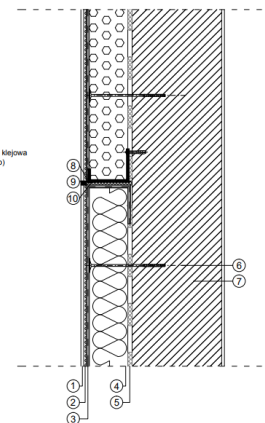
ETICS: pęknięcia na fasadzie, grubość warstwy wierzchniej



www.bolix.pl



- 1 cieniokawatowy tynk strukturalny
- 2 warstwa gruntująca
- 3 warstwa zbrojąca (zaprawa klejowa + siatka z włókna szklanego)
- 4 płyta styropianowa
- 5 zaprawa klejowa
- 6 kołek do mocowania termoizolacji
- 7 ściana
- 8 warstwa rozprężna
- 9uszczelniacz hybrydowy
- 10 listwa cokolowa



UWAGI:

- 1) cieniokawatowy tynk strukturalny* Greiplast T.G.X.S.H.A w zależności od wybranego rozważania
- 2) warstwa gruntująca* Greiplast F 2P-XP w zależności od wybranego tynku
- 3) warstwa zbrojąca* Greiplast K lub KW w zależności od materiału termoizolacyjnego z zatopioną siatką zbrojącą zgodną z AT I ETA
- 4) płyta styropianowa* zgodnie z AT I ETA
- 5) zaprawa klejowa* Greiplast KOL lub KOP-XXV w zależności od zastosowanego materiału termoizolacyjnego
- 6) kołek do mocowania termoizolacji* zgodnie z AT I ETA
- 7) ściana
- 8) warstwa rozprężna* Greiplast KP, sznur dyfuzyjny Greiplast DSD lub taśma rozprężna* stosować w zależności od rozważania
- 9) uszczelniacz hybrydowy* Greiplast EHE

GREENPLAST

Ocena współpracy wełny mineralnej i EPS na elewacji w systemie ETISC



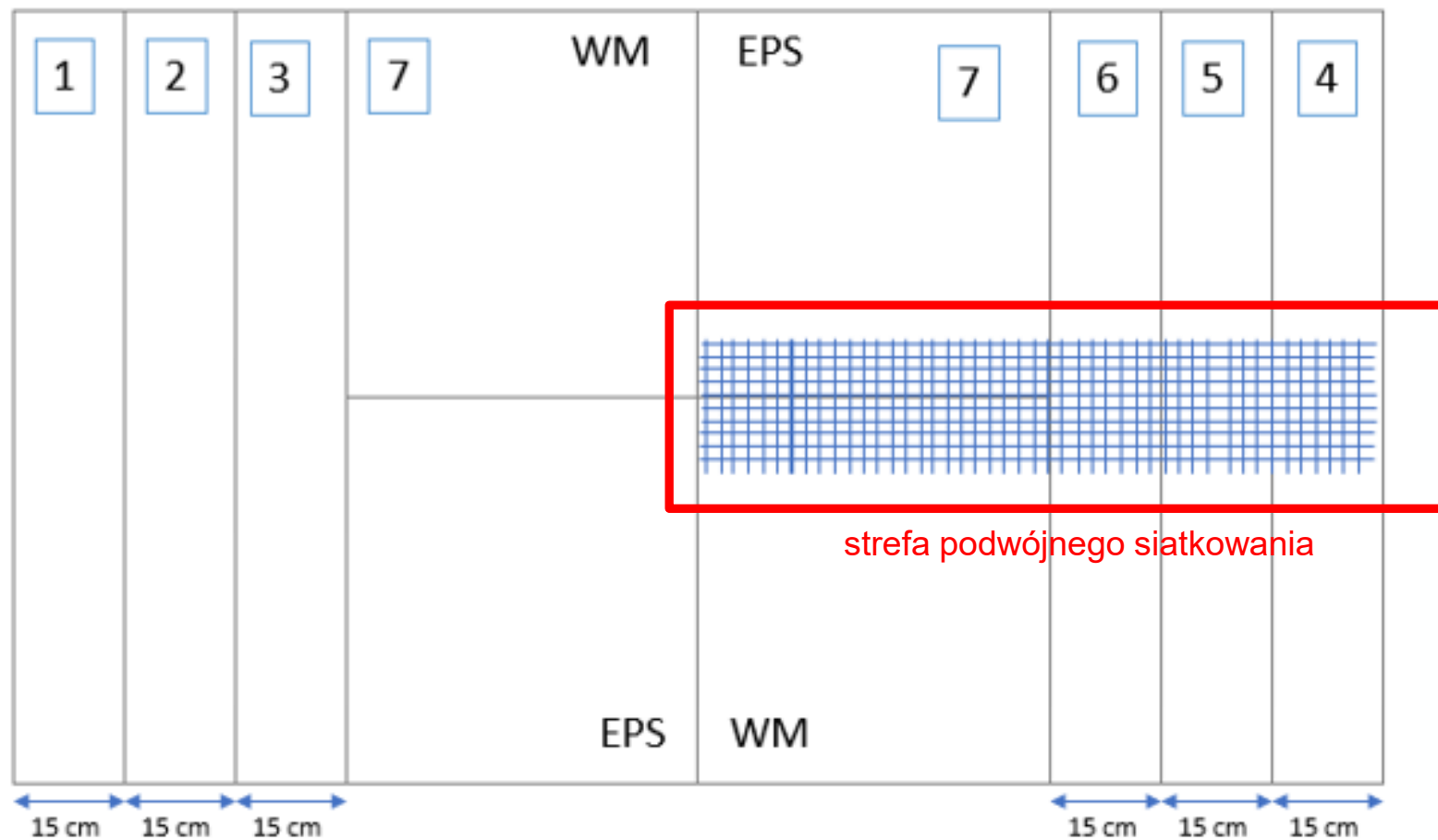
Badania: komora wg ETAG 004 (EAD), Centralne Laboratorium Badawcze, Henkel Polska, Stąporków, 2021 r.

Przygotowanie ściany i nadzór nad badaniami: mgr inż. Karol Bednarczyk (Henkel).

Osprzęt i pomiary: dr inż. Paweł Tworzewski (Politechnika Świętokrzyska w Kielcach), dr inż. Przemysław Świercz (Atlas)

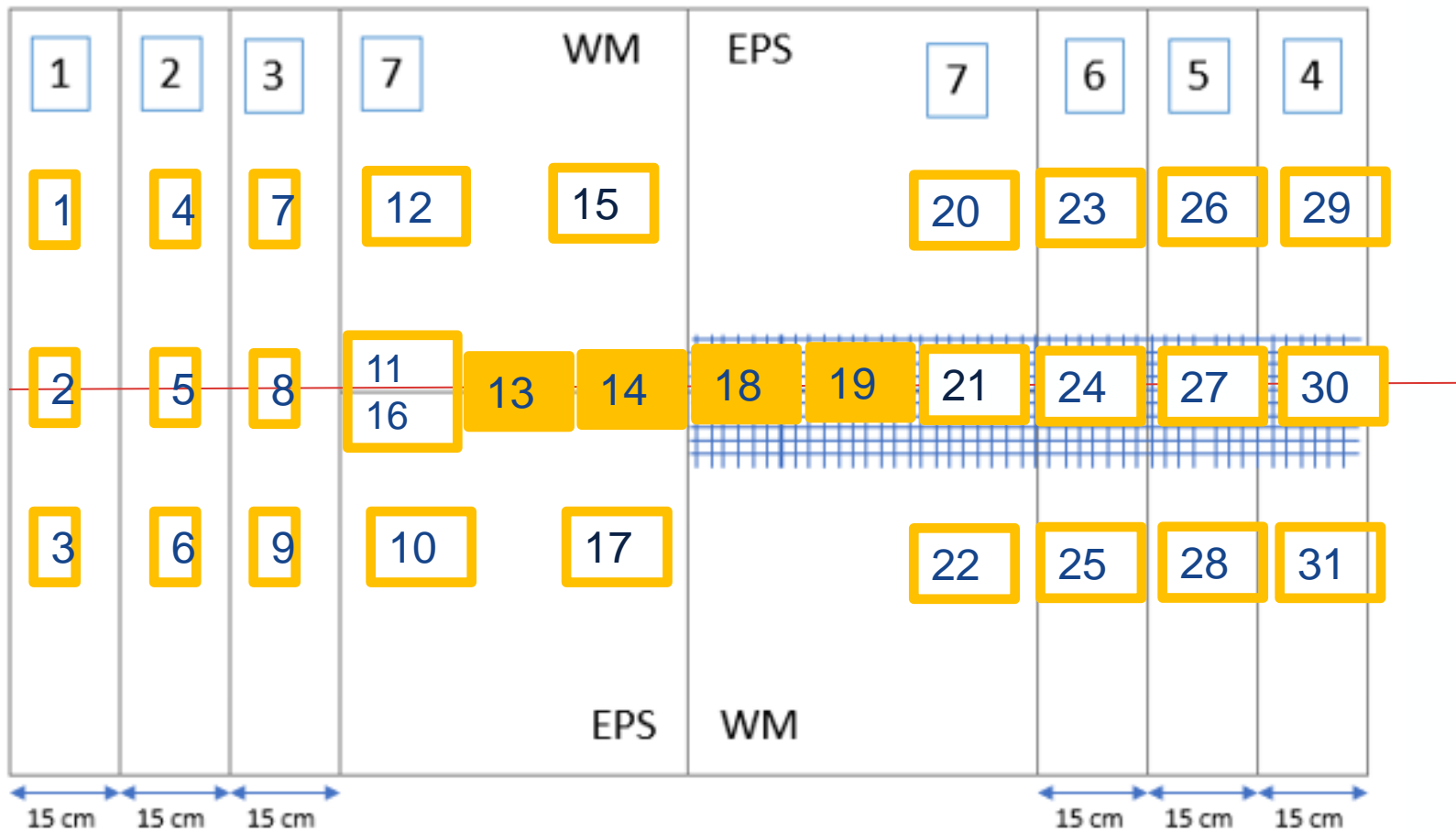
Koncepcja badań: dr inż. Mariusz Garecki, dr inż. Przemysław Świercz (Atlas)

Ściana badawcza – budowa



1. Cienkowarstwowe szpachlowanie izolacji, bez siatki
2. Siatka, szpachlowanie po siatce, (4)
3. Pełna warstwa zbrojona (6)
7. Warstwa wierzchnia z wyprawą tynkarską

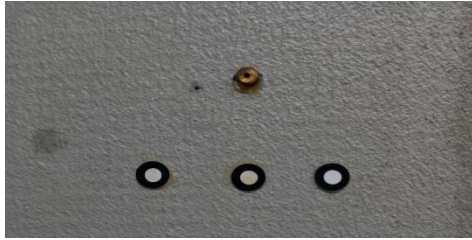
Schemat ściany badawczej z rozmieszczeniem punktów pomiarowych: metoda ekstensometryczna



Pomiary: metoda I – pomiary ekstensometryczne



Repery: sposób osadzenia w warstwach systemu



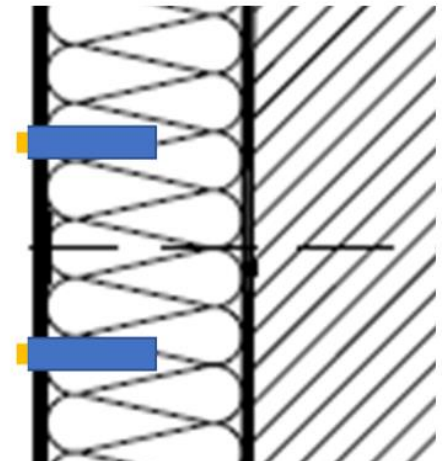
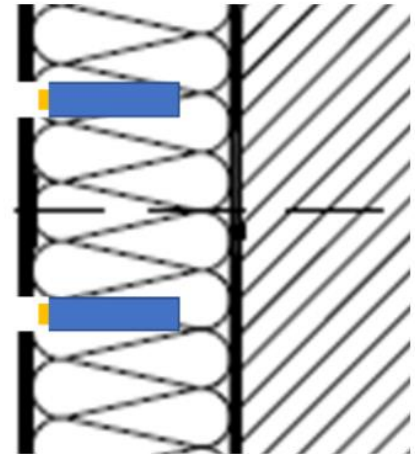
Typ 1:
Mosiężny reper klejony bezpośrednio do badanej warstwy za pomocą kleju EPX



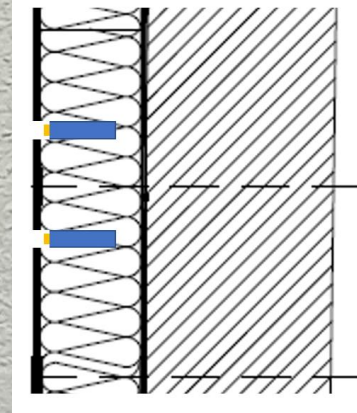
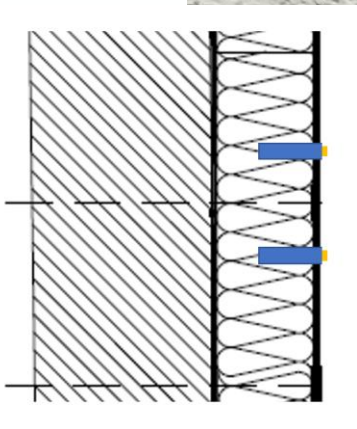
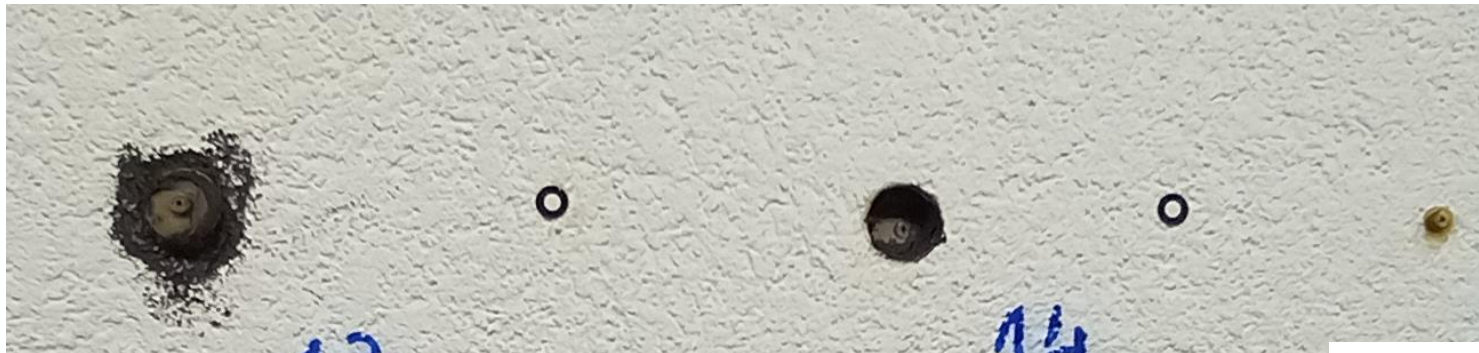
Typ 1:
reper wpuszczany w warstwę izolacji termicznej (rurka PVC fi 22, osadzenie na zaprawie cementowej, rurka wklejana na kleju EPX)



Typ 3:
reper klejony w warstwie wierzchniej systemu (rurka PVC fi 22, osadzenie na zaprawie cementowej, rurka wklejana na kleju EPX)



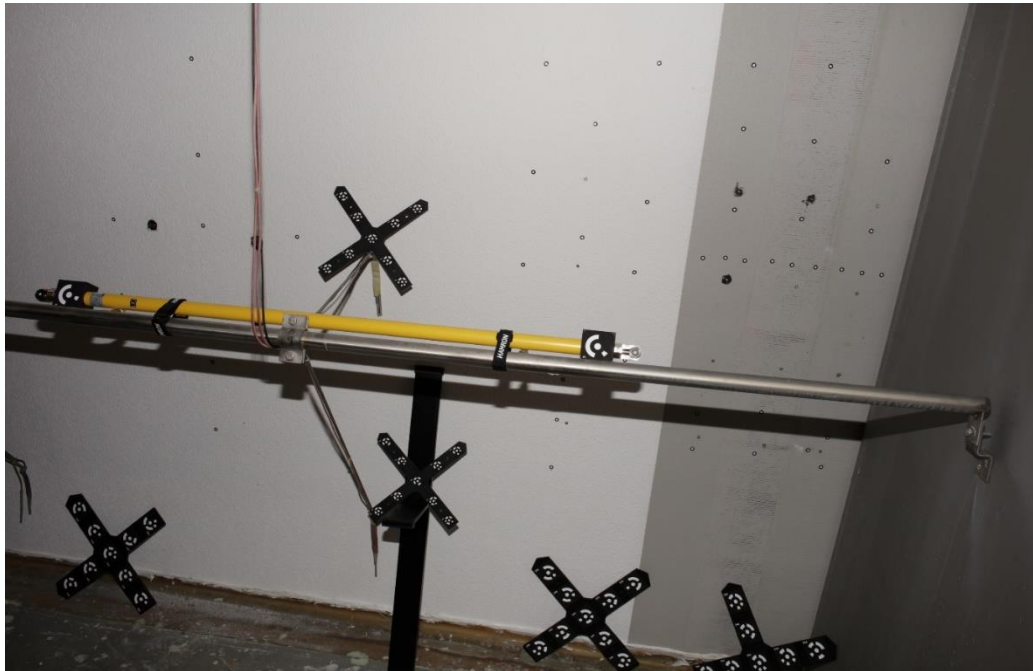
Mocowanie ekstensometrów: po lewej: pomiar przemieszczeń w warstwie wyprawy tynkarskiej, po prawej: pomiar przemieszczeń w materiale izolacyjnym



Pomiar optyczny, metoda 2 – optyczny system fotogrametryczny TRITOP (3D)

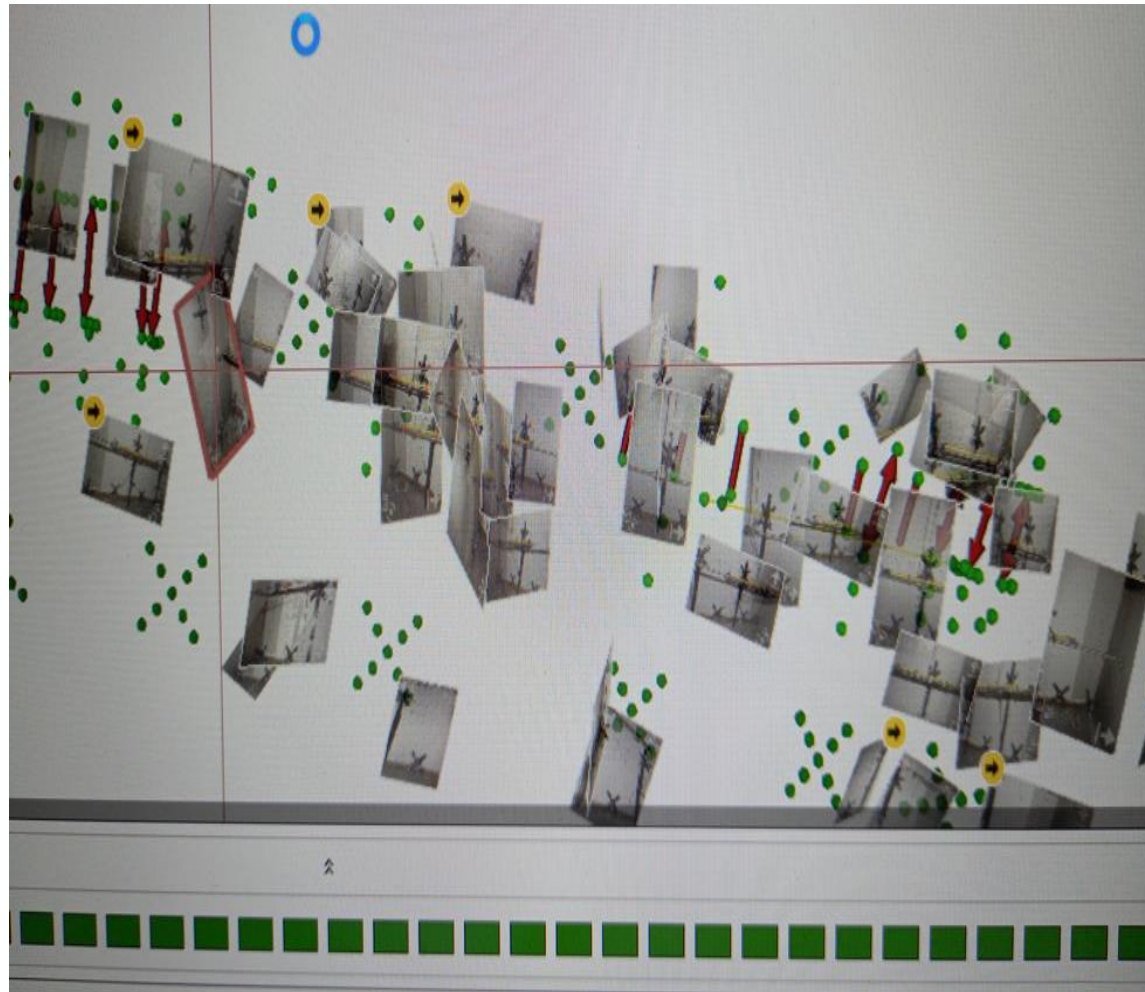
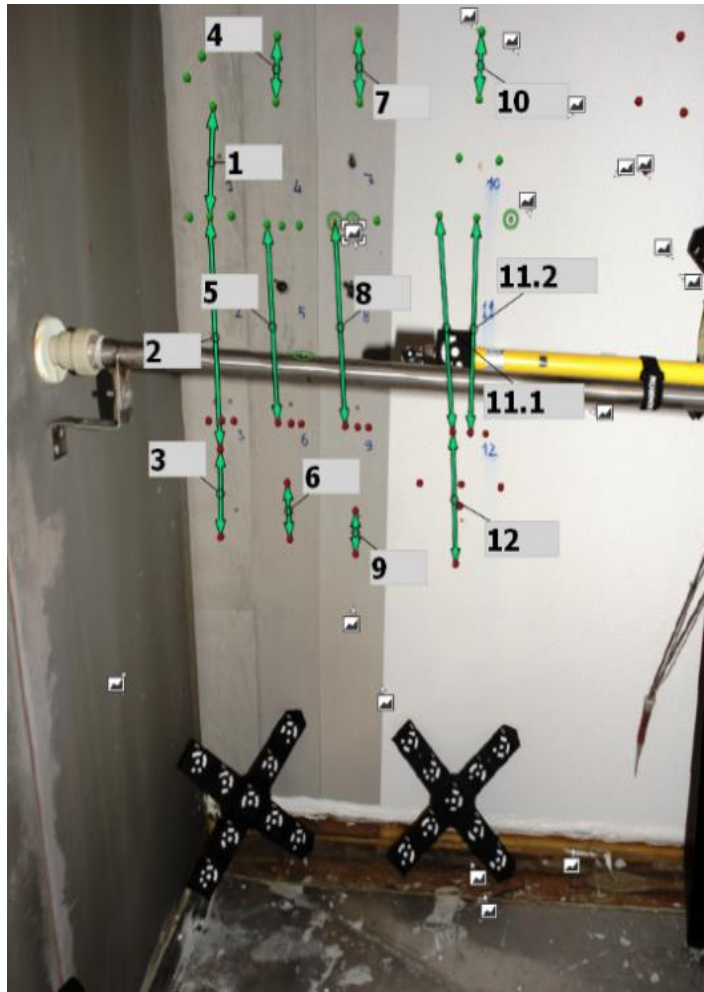


Ściana z przyklejonymi znacznikami oraz znacznikami kodowanymi stanowiącymi układ współrzędnych (krzyż przymocowany do ściany komory)



Stanowisko pomiarowe wraz z rozłożonymi znacznikami i wzorcem długości

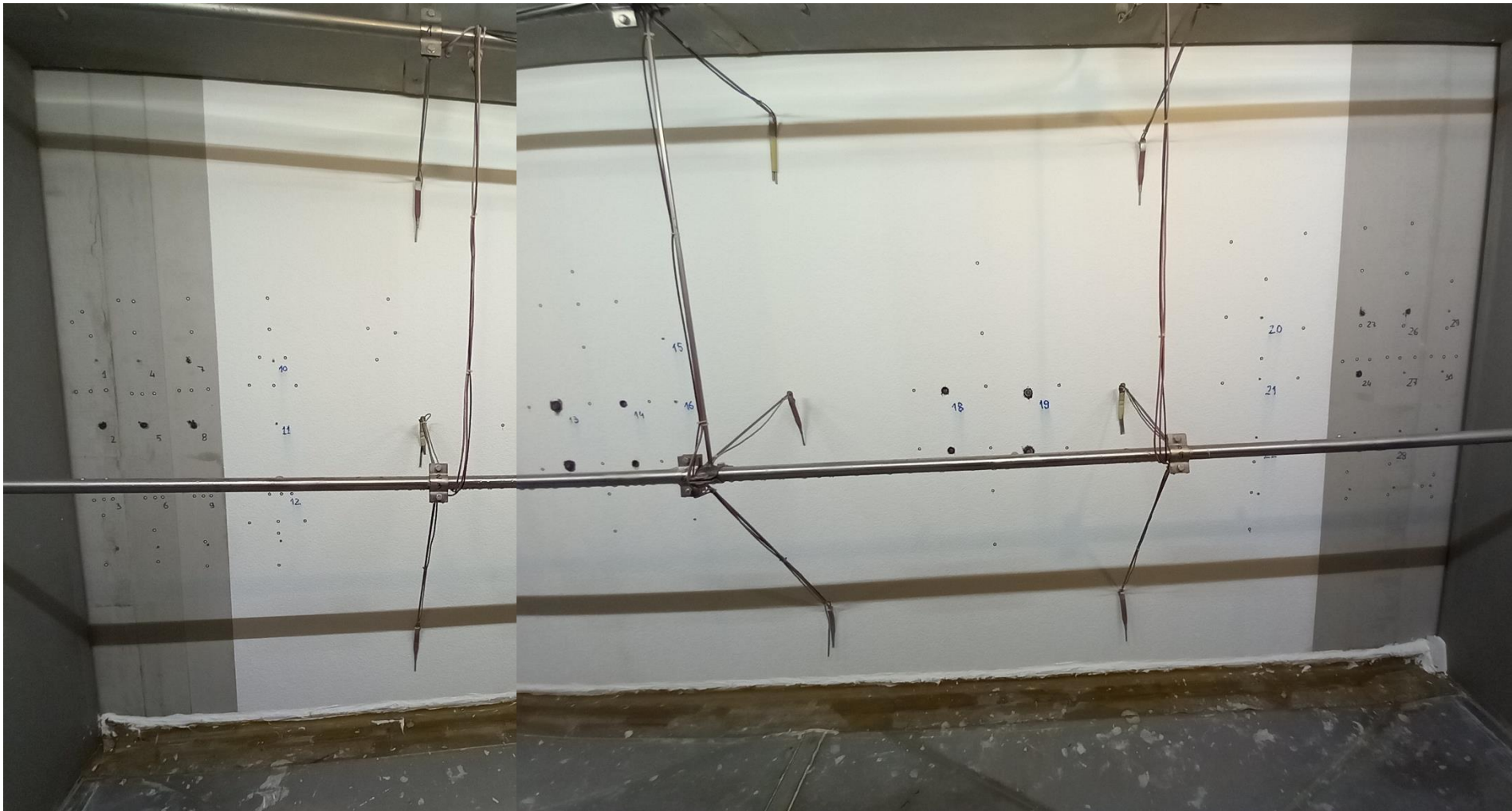
Pomiar optyczny, metoda 2 – optyczny system fotogrametryczny TRITOP (3D)



Po lewej: System precyzyjnie mierzy współrzędne obiektów trójwymiarowych. Rejestracja współrzędnych i ich orientacja w przestrzeni. Po określeniu współrzędnych 3D pomiar jest automatycznie przekształcany w układ współrzędnych ściany badawczej.

Po prawej: obróbka danych w systemie TRITOP.

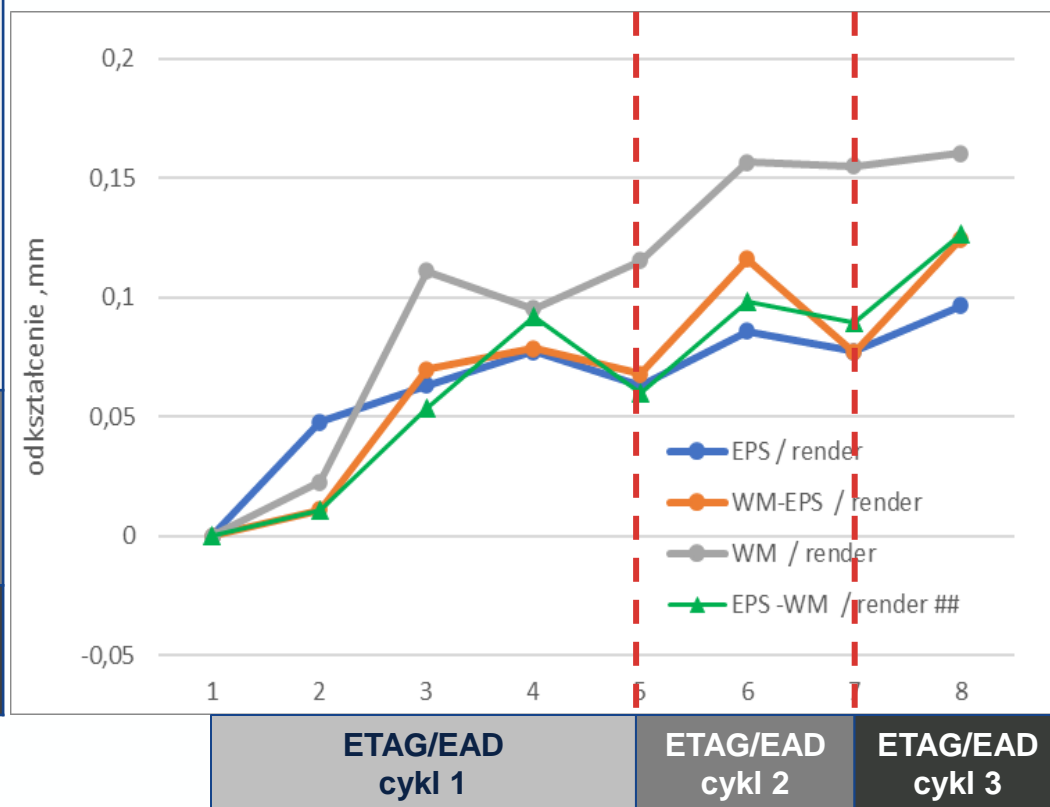
Ścianka badawcza – start



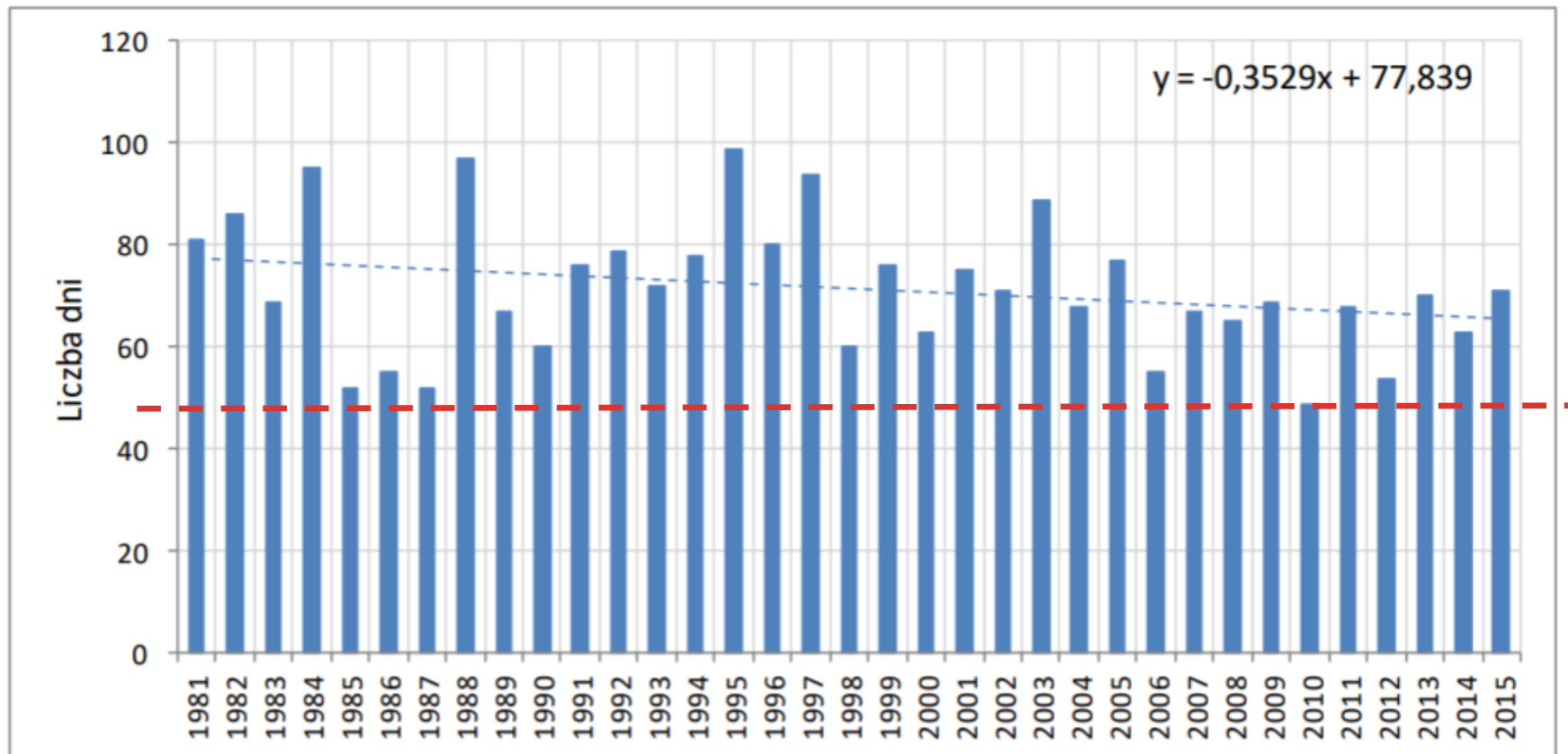
Program badań: wykonane cykle badawcze



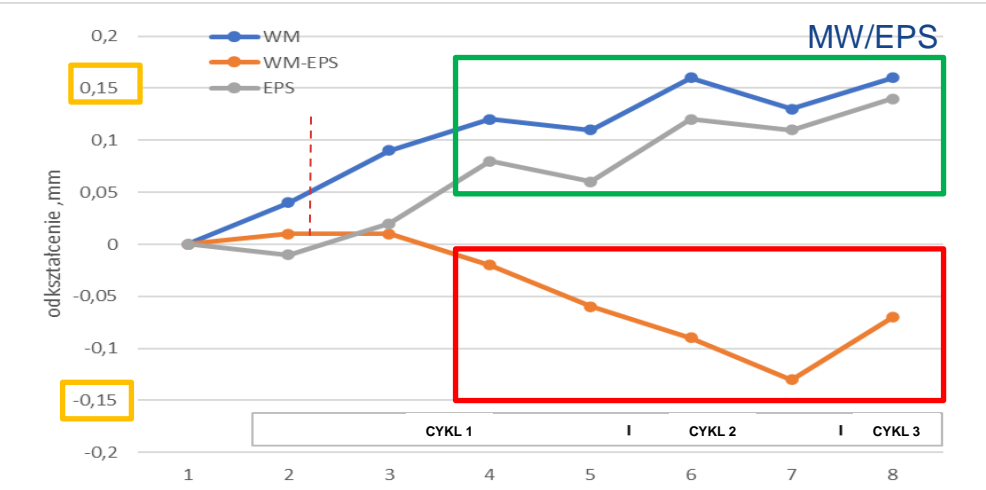
	pomiar startowy przed rozpoczęciem cykli badawczych (1)
PIERWSZY cykl badawczy	pomiar po 20 cyklach nadeszczania (2)
	pomiar po 40 cyklach nadeszczania (3)
	pomiar po 80 cyklach nadeszczania (4)
	pomiar po 5 cyklach mrozoodporności (5)
DRUGI cykl badawczy	pomiar po 80 cyklach nadeszczania (6)
	pomiar po 5 cyklach mrozoodporności (7)
TRZECI cykl badawczy	pomiar po 5 cyklach mrozoodporności (8)



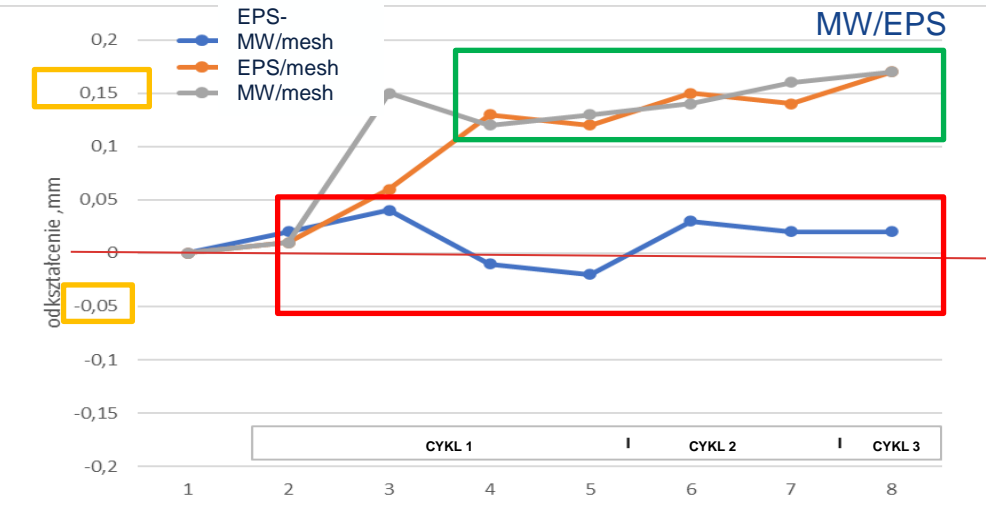
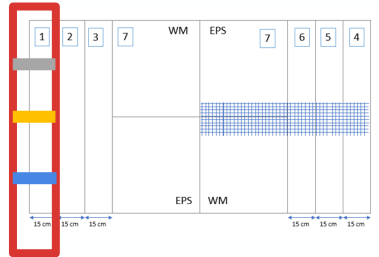
Zwiększona ilość cykli: uzasadnienie. Wieloletnia zmienność liczby dni z przejściem przez 0°C w ciągu roku



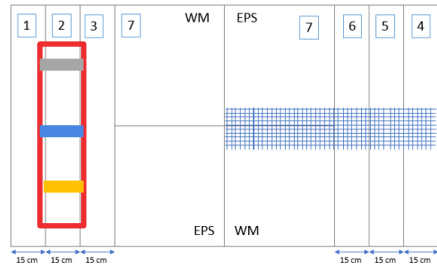
Przemieszczenia na powierzchni płyt izolacji termicznej vs na powierzchni tynku (siatka 1x, 2x)



Cienkowarstwowe szpachlowanie, bez siatki

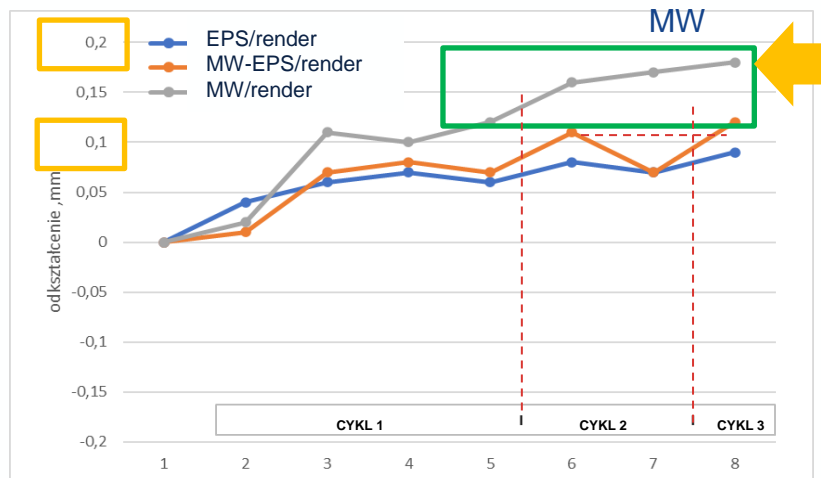


Siatka wklejona w zaprawę klejącą, bez przykrycia

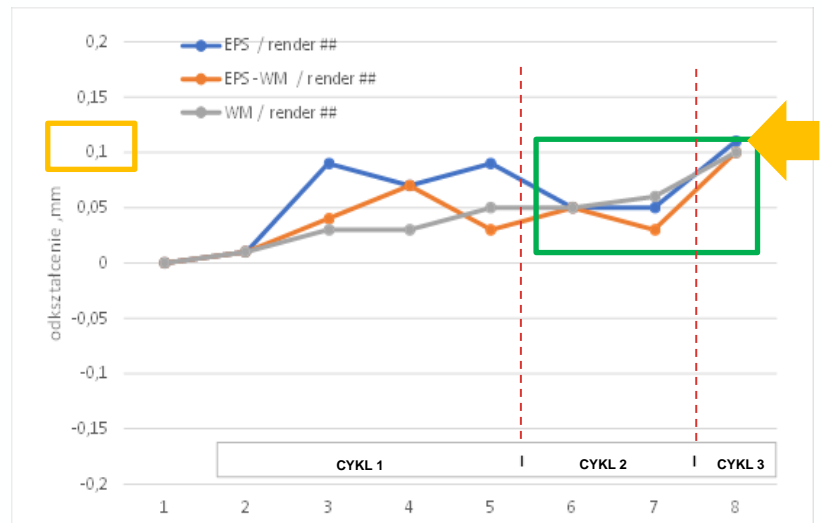
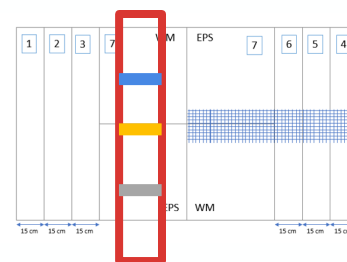


Nawet niepełna warstwa zbrojona (siatka) kompensuje w pewnym stopniu przemieszczenia pomiędzy izolacją z EPS a MW.

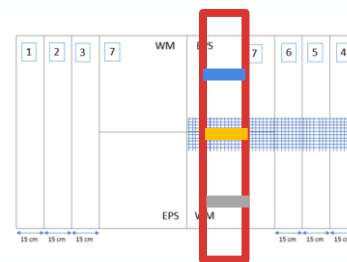
Przemieszczenia na powierzchni wyprawy tynkarskiej (siatka 1x, 2x)



Wyprawa tynkarska na pojedynczym siatkowaniu

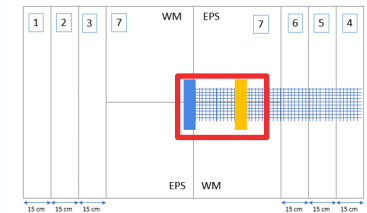
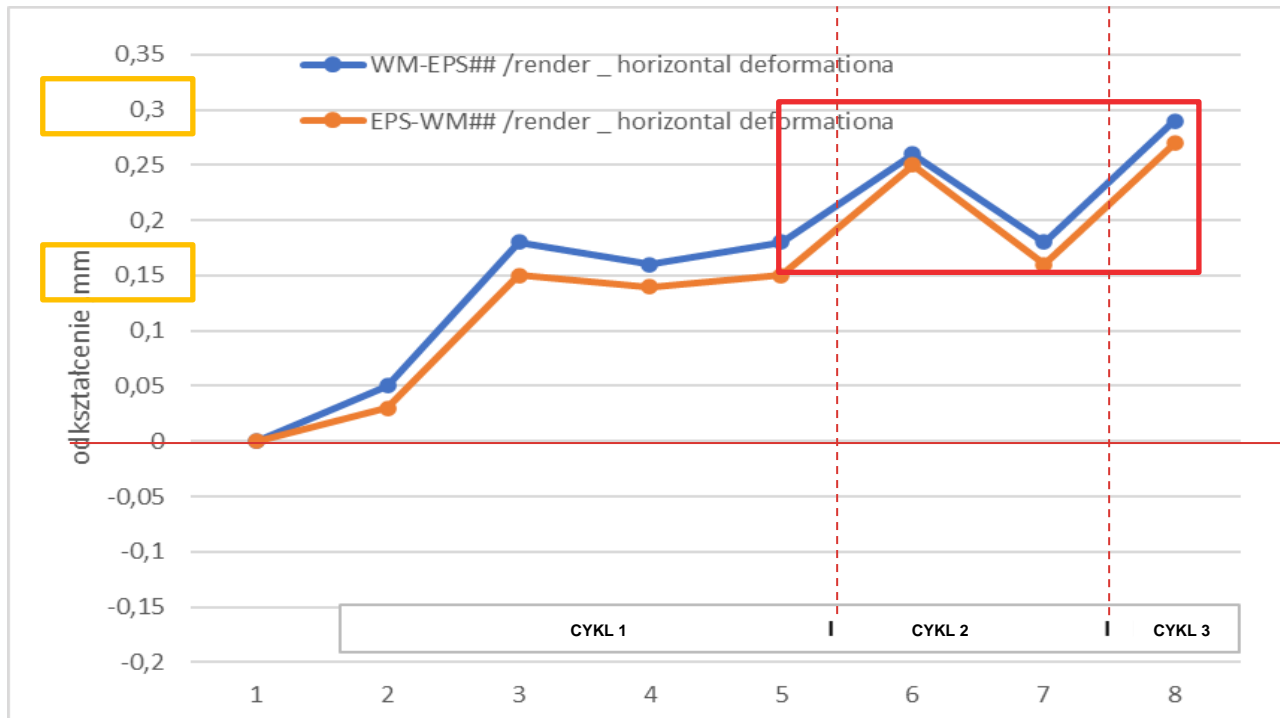


Wyprawa tynkarska na podwójnym siatkowaniu



Podwójne siatkowanie redukuje przemieszczenia na powierzchni wyprawy tynkarskiej o ok. 50%. Przemieszczenia EPS, MW oraz ich łączenia są identyczne

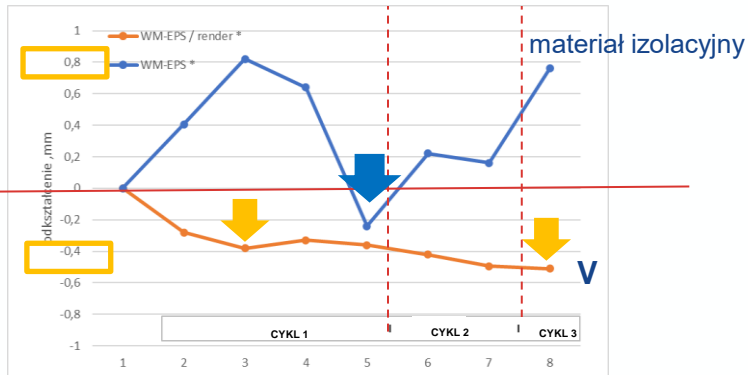
Przemieszczenia poziome na powierzchni wyprawy tynkarskiej w złączach MW-EPS pomiar fotogrametryczny



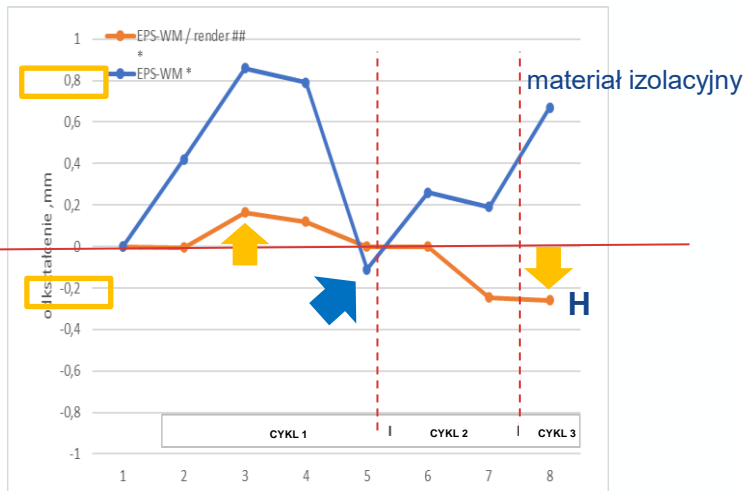
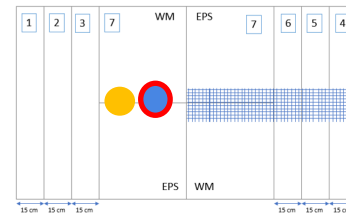
Przemieszczenia po kolejnych cyklach badawczych ulegają zwiększeniu



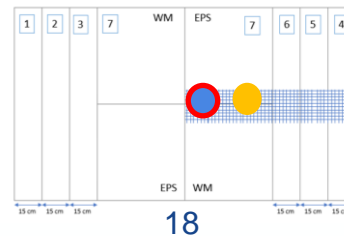
Przesunięcia występujące na połączeniu EPS-MW w złączu poziomym w warstwie termoizolacji oraz na powierzchni wyprawy tynkarskiej: pojedyncze i podwójne siatkowanie



Złącze poziome, 1x siatka (13-WM-EPS/render*), (14-WM-EPS): przesunięcia mierzone w warstwie termoizolacji pod wyprawę tynkarską i wyprawie elewacyjnej.

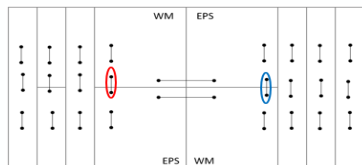


Złącze poziome, 2x siatka (19-EPS-MW/render*##, 18-EPS-MW:2x siatka): przesunięcia mierzone w warstwie termoizolacji pod wyprawę tynkarską i wyprawie elewacyjnej z podwójnym siatkowaniem



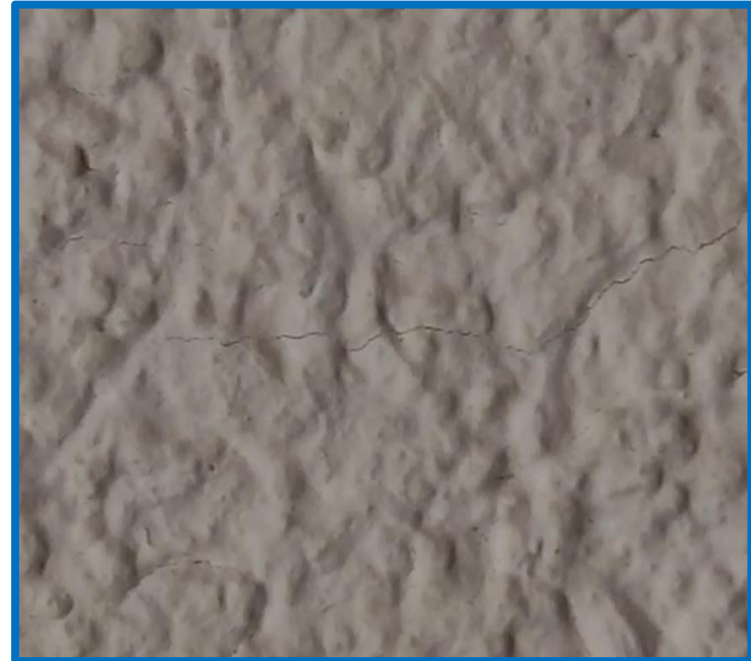
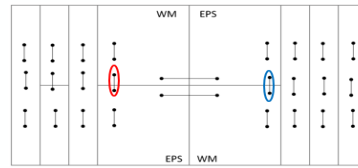
Przesunięcia na połączeniu MW-EPS różnią się pomiędzy sobą o ok. 2x w zależności od użytych ilości siatek. Przebieg rejestrowanych przesunięć w materiale izolacyjnym jest identyczny.

Wpływ przemieszczeń na kreacje rys

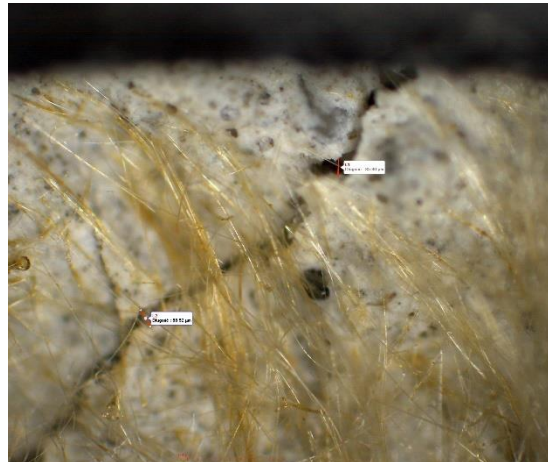
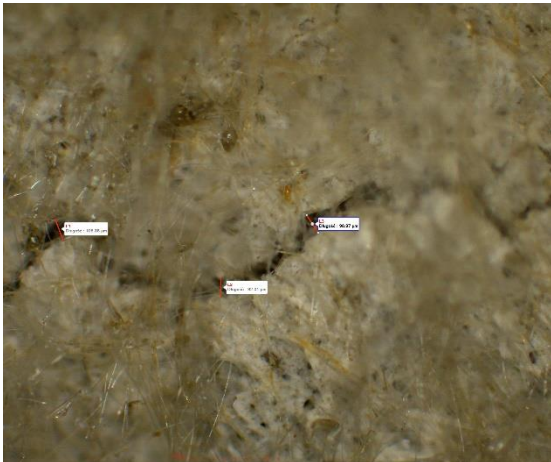
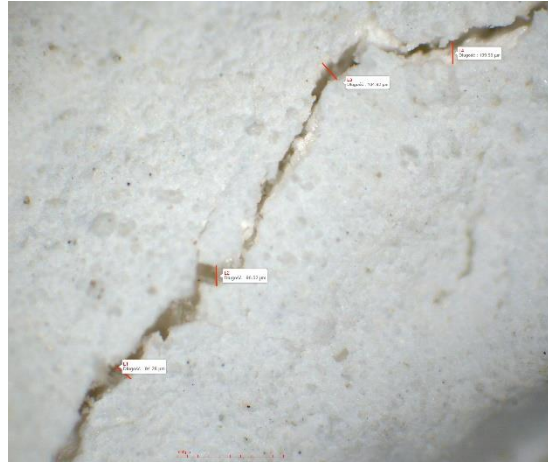


1. Pierwsze widoczne rysy pojawiły się na warstwie izolacji termicznej pokrytej zaprawą klejącą już w 1/3 I-go cyklu badawczego,
2. Pierwsze widoczne rysy na warstwie zbrojonej (1x siatka) pojawiły się na początku II-go cyklu badawczego,
3. Rysy na warstwie zbrojonej, podwójne siatkowanie zidentyfikowano pod koniec II-go cyklu badawczego,
4. Pierwsze, drobne rysy na wyprawie tynkarskiej zidentyfikowano analogicznie jak to miało miejsce w przypadku warstwy zbrojonej,
5. Szerokość rozwarcia rys w przypadku podwójnego siatkowania wyniosła 50-500 μm na powierzchni wyprawy tynkarskiej i 75-125 μm na spodniej stronie warstwy zbrojonej – rysa zawsze przebiegała wzdłuż połączenia EPS-MW. W przypadku pojedynczego siatkowania szerokości rozwarcia rys były ok. 2x większe,
6. Po zakończeniu badań obecność rys potwierdzono (odkrywka) również na spodniej stronie warstwy zbrojonej.

Wpływ przemieszczeń na kreacje rys



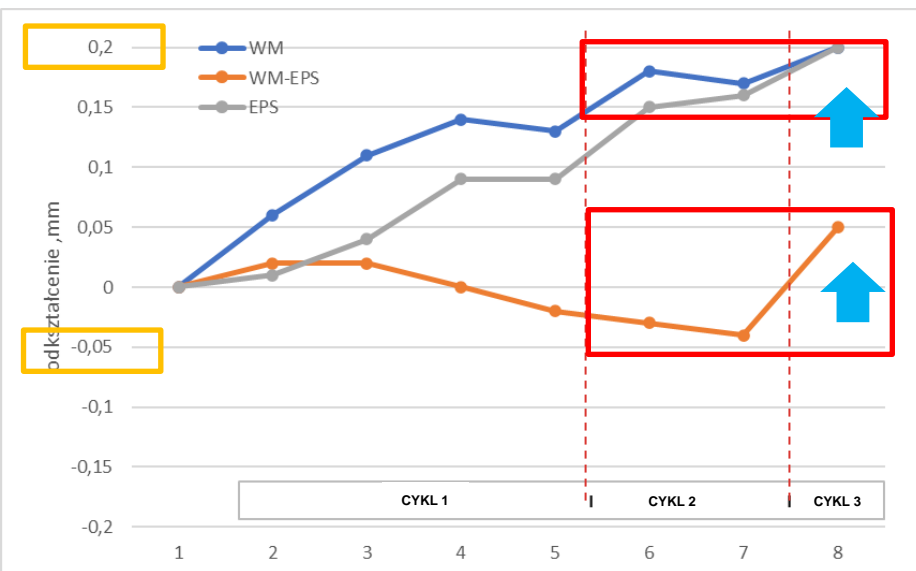
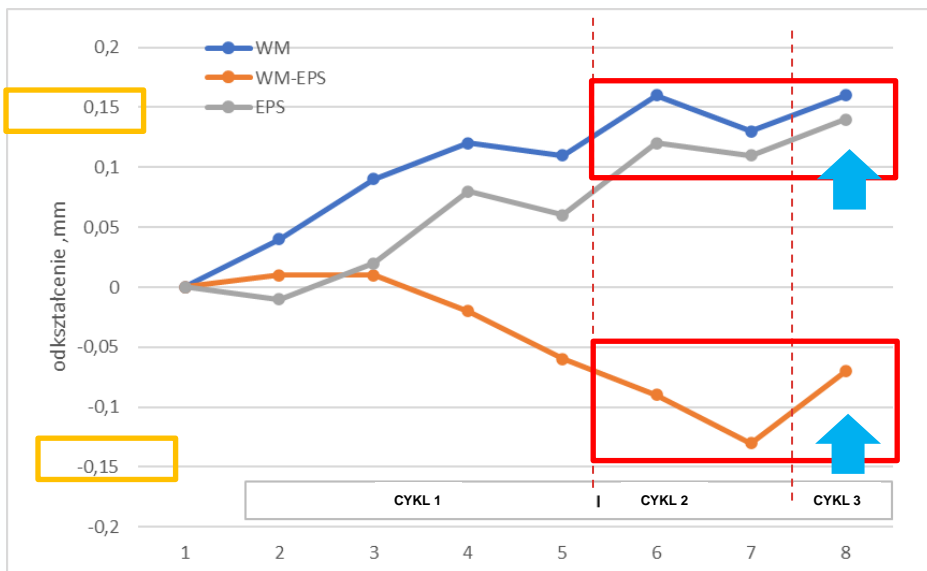
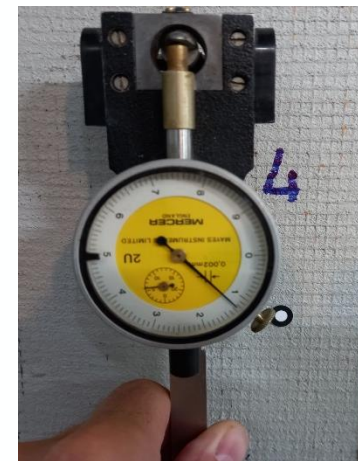
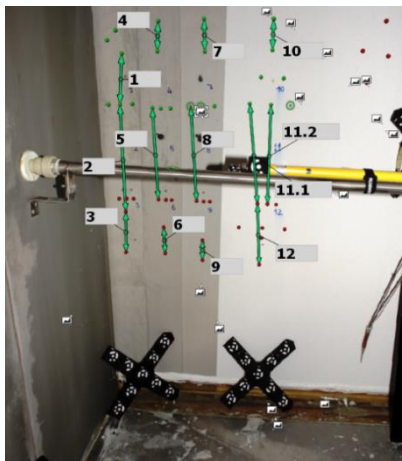
Wpływ przemieszczeń na kreacje rys



Wnioski



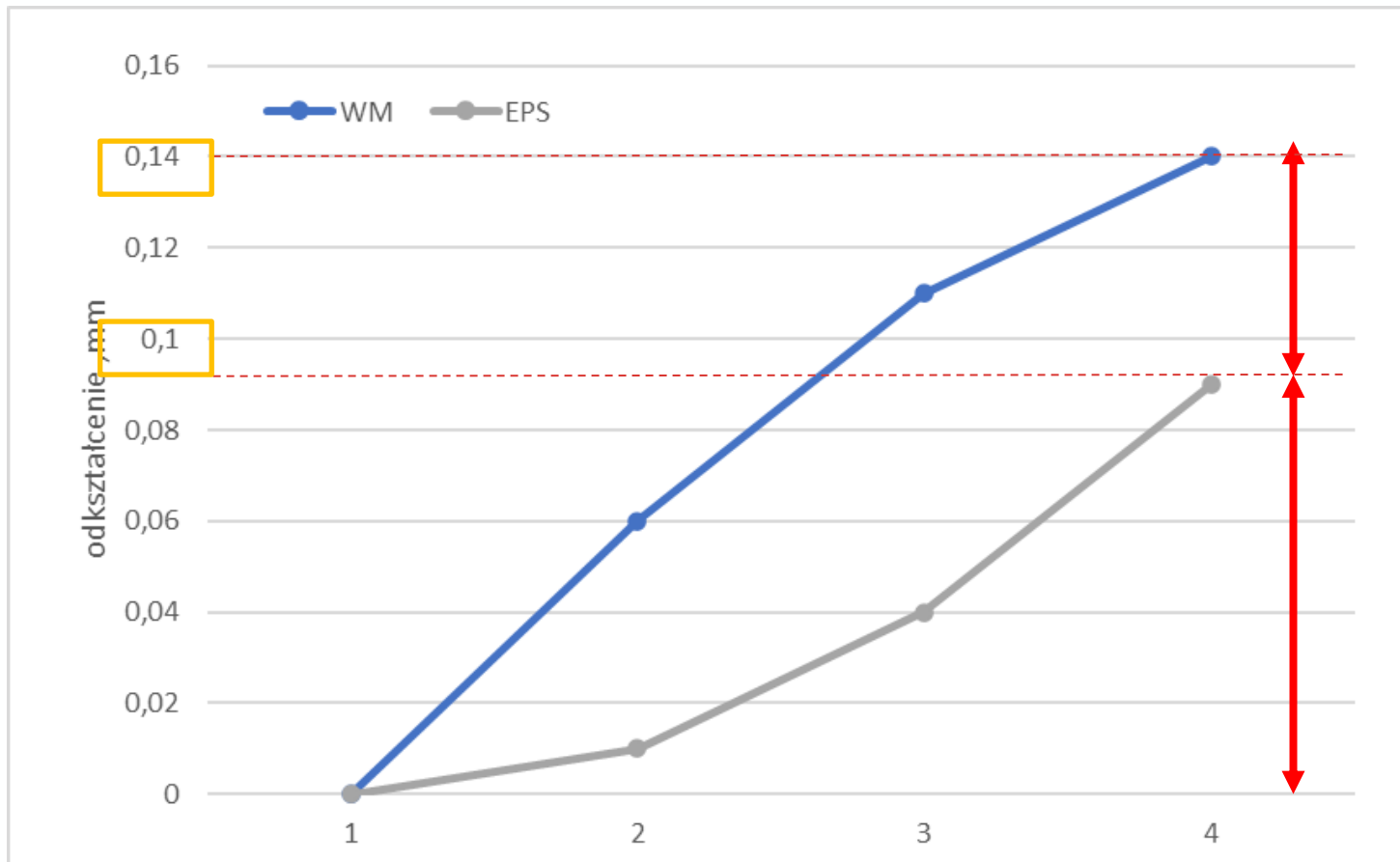
1. Zastosowane różne metodyki pomiarowe, dały porównywalny obraz i tendencję zmian rejestrowanych przemieszczeń, szczególnie w trakcie II-go oraz III-go cyklu badawczego.



Wnioski



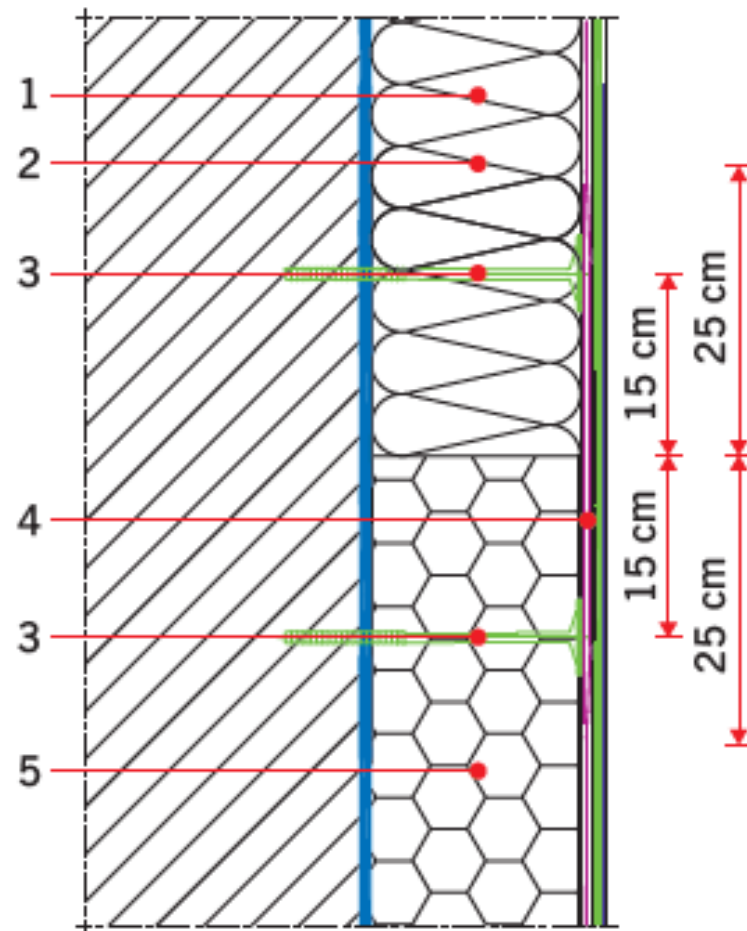
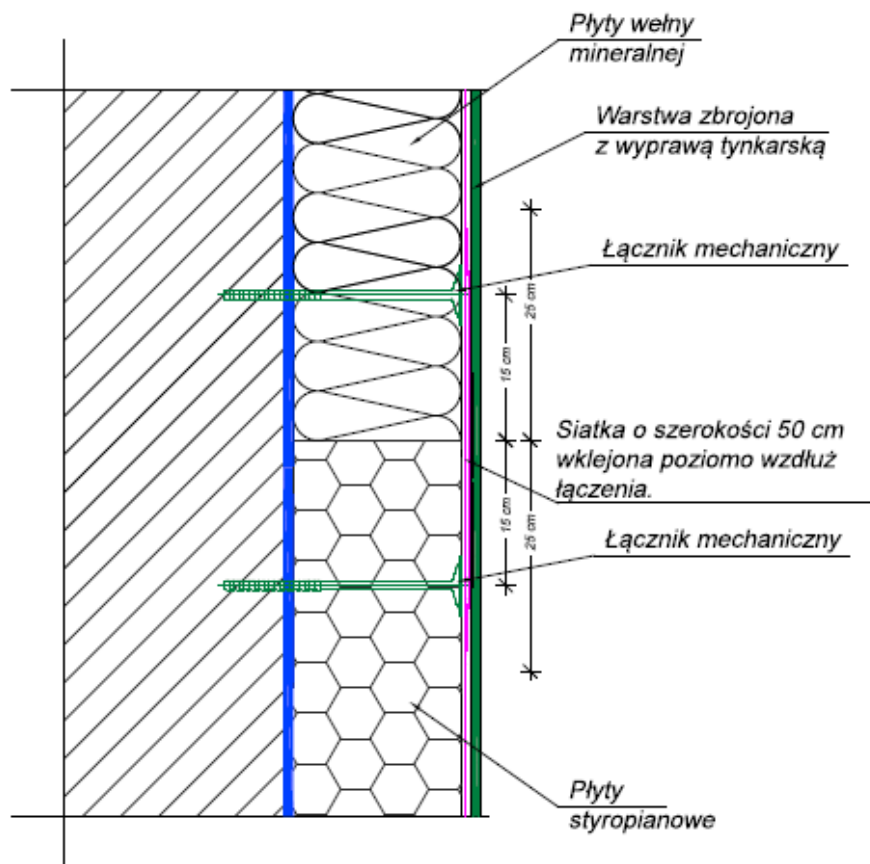
2. Odształcenia wełny mineralnej są do 50% większe niż odształcenia EPS dla warstwy [1] – z uwagi na szczególne narażenie na bezpośrednie działanie czynników ciepłno-wilgotnościowych.





- Zastosowane różne metodyki pomiarowe, dały zbliżony obraz rejestrowanych przemieszczeń.
- Rejestrowane odkształcenia narastają wraz z kolejnymi cyklami badawczymi.
- Po wykonaniu odkrywek stwierdzono, że pęknięcia widoczne na powierzchni tynku występują również w warstwie zbrojonej.
- Pomiar ekstensometryczny w warstwie termoizolacji pod wyprawą tynkarską, wykazał istotne różnice w odkształceniach materiałów termoizolacyjnych i wyprawie tynkarskiej.
- Podwójne siatkowanie nie ogranicza odkształceń rejestrowanych w warstwie termoizolacji.
- Podwójne siatkowanie w sposób istotny wpływa na organiczne rejestrowanych odkształceń na powierzchni wyprawy tynkarskiej, nie chroni jednak elewacji przed uszkodzeniami makroskopowymi w dłuższej perspektywie.
- Łączenie EPS-MW wzdłuż krawędzi płyt wymaga dodatkowej stabilizacji.

Dylatacja 25-go metra: rekomendacja – jak poprawnie wykonać?



Zagadnienia trwałości połączeń materiałów termoizolacyjnych są przedmiotem badań w wybranych ośrodkach naukowych



Cracks on ETICS along thermal insulation joints: case study and a pathology catalogue

Sara Stingl de Freitas

Department of Civil Engineering,

CONSTRUCT – Laboratory of Building Physics, University of Porto, Porto, Portugal, and

Vasco Peixoto de Freitas

Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, Portugal

Cracks on
ETICS along
thermal
insulation joints

57

Received 2 September 2015
Revised 9 November 2015
30 November 2015
Accepted 2 December 2015



Article

Durability Assessment of ETICS: Comparative Evaluation of Different Insulating Materials

Roberto Landolfi ^{a,*} and Maurizio Nicolella ^b

Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering, University of Naples Federico II, 80125 Naples, Italy; maurizio.nicolella@unina.it
* Correspondence: roberto.landolfi@unina.it

Construction and Building Materials 228 (2019) 116815

Contents lists available at ScienceDirect

Construction and Building Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/conbuildmat



Influence of pore structure on the moisture transport property of external thermal insulation composite system as studied by NMR

Houren Xiong ^{a,c,*}, Kelong Yuan ^b, Minjie Wen ^c, Anni Yu ^a, Jinming Xu ^c

^a Building Energy Efficiency Technology Laboratory, Jiaxing University, Jiaxing 314001, PR China

^b Nanhu College, Jiaxing University, Jiaxing 314001, PR China

^c Department of Civil Engineering, Shanghai University, Shanghai 200444, PR China



Article

Moisture Accumulation in Building Façades Exposed to Accelerated Artificial Climatic Ageing—A Complementary Analysis to NT Build 495

Silje Kathrin Asphaug ^{1,2,*}, Berit Time ² and Tore Kvande ¹

¹ Department of Civil and Environmental Engineering, Norwegian University of Science and Technology, NO 7491 Trondheim, Norway; tore.kvande@ntnu.no

² SINTEF Community, Department of Architecture, Materials and Structures, NO 7465 Trondheim, Norway; berit.time@sintef.no

* Correspondence: silje.asphaug@sintef.no

Badania te są, przede wszystkim, natury podstawowej, gdyż ETICS jako rozwiązanie podlegające ocenie zgodnie z EAD 040083-00-0404, nie przewiduje takiego rozwiązania.



Dziękuję za uwagę