

**Politechnika
Warszawska**



**KOŁO NAUKOWE
KONSTRUKCJI METALOWYCH**

BŁĘDY I USZKODZENIA ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ I EKSPLOATACJĄ FASAD SZKLANYCH

dr inż. Maciej Cwyl

Adrianna Paluch

Hubert Brodacki



Plan wykładu

2

- Klasyfikacja błędów
- Charakterystyka poszczególnych uszkodzeń
- Omówienie konsekwencji związanych z ich powstawaniem



KLASYFIKACJA BŁĘDÓW REALIZOWANYCH NA ELEMENTACH STALOWYCH ELEWACJI

TRWAŁOŚĆ ZE WZGLĘDU NA BŁĘDY PROJEKTOWE/REALIZACJI

- WADLIWA PRACA KONSTRUKCJI
- WADY PROCESU LAMINOWANIA
- WADY ZWIĄZANE Z WPŁYWEM TEMPERATURY
- BŁĘDY PRODUKCYJNE
- BŁĘDY DETALI MOCOWAŃ
- BŁĘDY MONTAŻOWE POŁĄCZEŃ

TRWAŁOŚĆ ZE WZGLĘDU NA ŻYWOTNOŚĆ ELEMENTÓW

- TRWAŁOŚĆ IZOLATORÓW
- TRWAŁOŚĆ PODKONSTRUKCJI
- TRWAŁOŚĆ POŁĄCZEŃ KONSTRUKCYJNYCH
- TRWAŁOŚĆ PAKIETÓW SZYBOWYCH

Uszkodzenia ze względu na trwałość uszczelnień

4



Co wpływa na trwałość uszczelnień?

- Rodzaj materiału
- Kształt
- Liczba uszczelek
- Eskpozycja na promieniowanie UV
- Temperatura

Wywinięta, spękana oraz wykruszająca się uszczelka

Uszkodzenia ze względu na wadliwą pracę konstrukcji

5



Wygięta listwa dociskowa oraz listwa maskująca, świadczy to o działaniu bardzo dużych sił na elementy elewacji

Warunki pracy konstrukcji szklanej:

- Dopuszczalne normowe ugięcia
- Odpowiednio dobrany system stężeń konstrukcji
- Prawidłowe podparcie pakietu szybowego z dystansowaniem
- Właściwe dystansowanie w ścianach wypełniających i kurtynowych

Uszkodzenia ze względu na rozlaminowanie pakietów szybowych – wada materiałowa

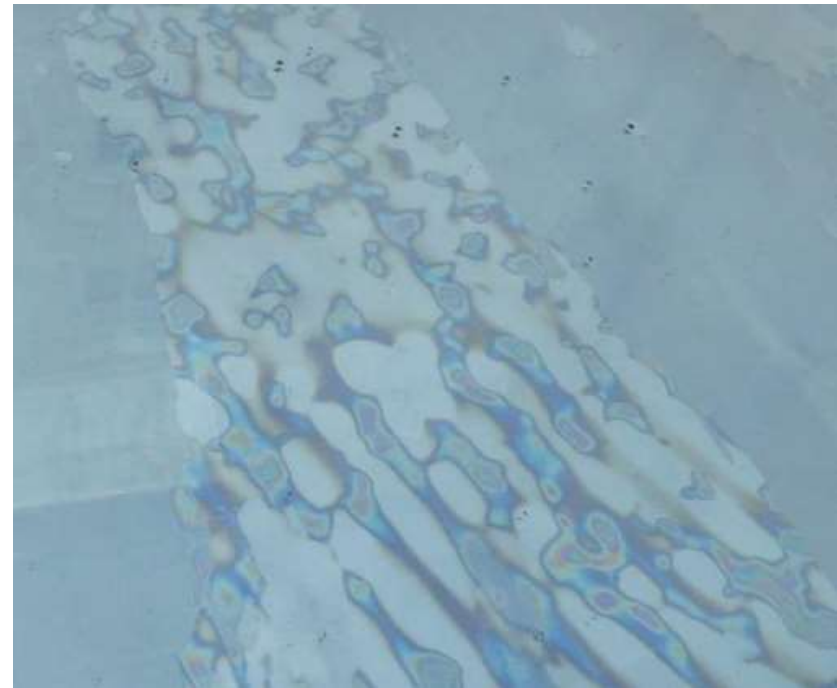
6



Uszkodzenie laminatu spowodowane wadą fabryczną folii

Uszkodzenia ze względu na rozlaminowanie pakietów szybowych – wada technologiczna

7



Przykłady wad laminowania płyty szklanej

Uszkodzenia ze względu na wpływ temperatury

8



Pierwotną wadą było niewłaściwe osadzenie szyby w okuciu, które spowodowały docisk metalu do szyby. Lokalny docisk do szyby został wywołany przez odkształcenia termiczne struktury stalowej

Uszkodzenia ze względu na błędy produkcyjne

9



Odprysk szkła, uszkodzenie charakterystyczne dla wtrącenia cząstek niklu.
Całościowe zniszczenie tafli szkła, charakterystyczne dla szyb szkła hartowanego

Uszkodzenia ze względu na błędy detali mocowań

10



Nieprzylegające, źle spasowane uszczelki w narożniku okiennym

Uszkodzenia ze względu na błędy montażowe połączeń 11



Nieodpowiednio, krzywo przymocowany element stalowego okucia węzłowego, źle dobrana długość zaciskowa śrub, brak przekładek zapobiegających powstawaniu ogniw korozji

Uszkodzenia ze względu na błędy montażowe połączeń 12



Bezpośredni docisk szkła do metalu spowodowany nie zastosowaniem właściwych izolatorów

Uszkodzenia ze względu na błędy montażowe połączeń 13



Widoczne pęknięcie pakietu szybowego spowodowane nieprawidłowym zamocowaniem łącznika

Koszty związane z naprawą elewacji

14

- Koszt demontażu z utylizacją
- Koszt prefabrykacji i montażu
- Koszt wynajęcia ekipy alpinistycznej
- Koszt wyłączenia powierzchni biurowej podczas naprawy



Co zrobić, aby uniknąć tych błędów?

15

- Stosować materiały (szczególnie izolatory) zgodnie z parametrami ich trwałości
- Przeprowadzać wymagane przepisami budowlanymi kontrole stanu technicznego elewacji
- Uwzględniać oddziaływania przypisane do projektowania fasad, w szczególności:
 - Oddziaływanie wiatru
 - Oddziaływanie temperatury (wysokie i niskie)
 - Deformacje związane z pracą ustroju konstrukcyjnego elewacji
- Stosować odpowiednie dystansowanie i zwolnienia w ustroju konstrukcyjnym.
- Stosować właściwe odprowadzenie wody kanałami odwadniającymi
- Dokonując napraw upewnić się, że wyeliminowano przyczynę problemu, a nie tylko skutki

- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fbuilderpolska.pl%2F2019%2F12%2F02%2Fszklane-fasady-inteligentnego-miasta%2F&psig=AOvVaw1ftysCuo2IHN4sHSYmAGYX&ust=1668076151413000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjRxqFwoTCNCw7d7zoPsCFQAAAAAdAAAAABAD>
- <https://inzynierbudownictwa.pl/samoistne-pekanie-elewacyjnych-paneli-szklanych/>
- <https://www.pressglass.com/pl/oferta/szklo-specjalne/heat-soak-test-hst/>
- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.amokna.pl%2Fbaza-wiedzy%2Frodzaje-i-parametry-szyb&psig=AOvVaw1OOK4PwM5YsjMhOvbMraKC&ust=1668076237339000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjRxqFwoTCNC1q7HyoPsCFQAAAAAdAAAAABAD>
- <https://www.swiat-szkla.pl/kontakt/12592-nieprawidowoci-w-realizacjach-przegrod-metalowo-szklanych.html>
- <https://www.cushmanwakefield.com/pl-pl/poland/insights/mb-office-warsaw-h1-2022>

Dziękujemy za uwagę

Prezentowali:

Adrianna Paluch

Hubert Brodacki

KNKM

email: knkm@il.pw.edu.pl

Opiekun: dr inż. Maciej Cwyl

**Politechnika
Warszawska**



**KOŁO NAUKOWE
KONSTRUKCJI METALOWYCH**