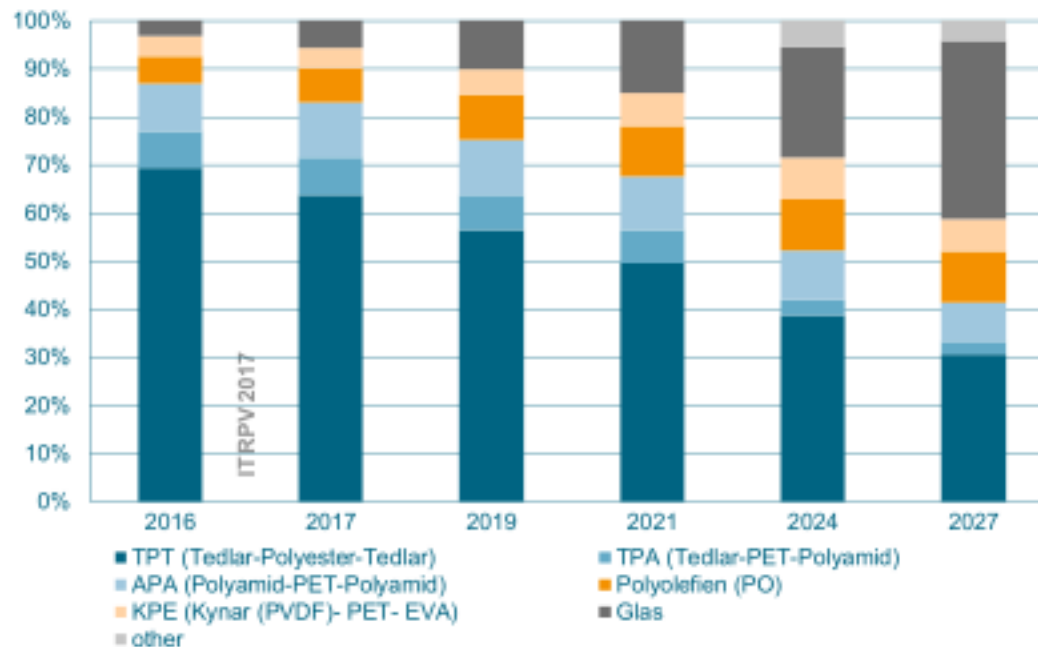


**Panele fotowoltaiczne dwustronne szkło  
30 lat gwarancji na uzysk.**

**Dlaczego warto zamontować  
panele z dwustronnym szkłem ?**

➤ Raport ITRPV 2017 wskazuje, że moduł Double glass będzie miał 10% udziału w rynku PVw 2019 r., udział wzrośnie do 40% w 2027 r. Zakładamy jednak, że faktyczny rozwój podwójnego szkła będzie jeszcze szybszy.

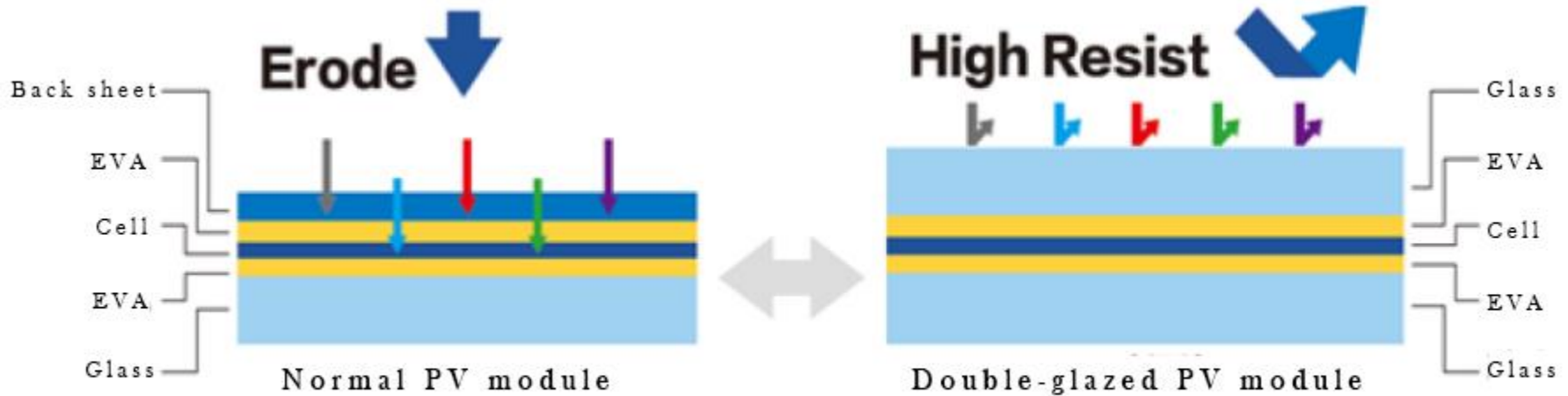
### Trend: share of back-sheet materials



Glas will gain share as back cover material  
TPT will lose share on the long run

1

# Zalety techniczne



**Budowa**

↓

Radiacja (UV)

↓

Odporność na Amoniak i sól

↓

Piasek i wiatr

Zwykły kompozyt tworzywo sztuczne

↓

Promieniowanie przyspiesza efekt starzenia się tworzyw sztucznych.

↓

Opary korodują ogniwo krzemowe przez warstwę tylną (przepuszczalność wody 1 ~ 3g / m<sup>2</sup> / dzień)

↓

Tylny arkusz z tworzywa ulega degradacji.

Dwustronne szkło ( hartowane)

↓

Brak efektu starzenia się szkła.

↓

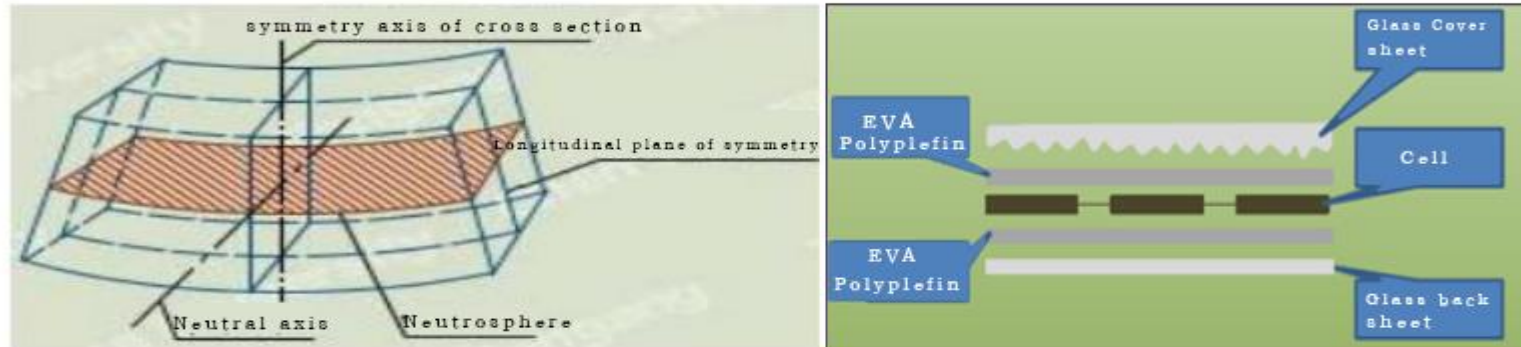
Ogniwa krzemowe nie korodują, ponieważ para nie przechodzi przez tylną szklaną ściankę.

↓

Szkło hartowane nie jest podatne na degradację

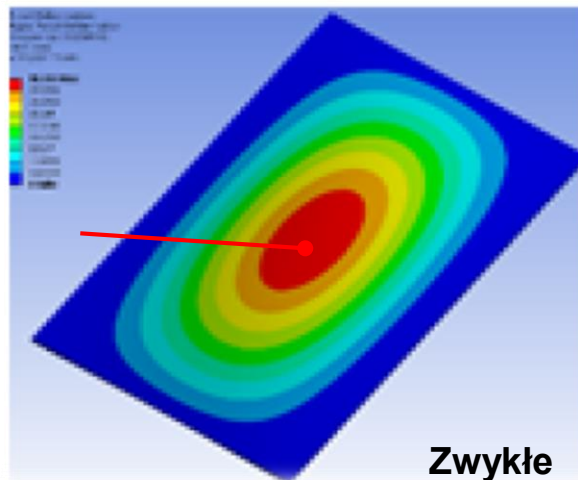
Symetryczna struktura zapewnia wzorcową ochronę komórek krzemowych przed mikropęknięciami.

(Struktura budowy jak w szkłe antywłamaniowym)



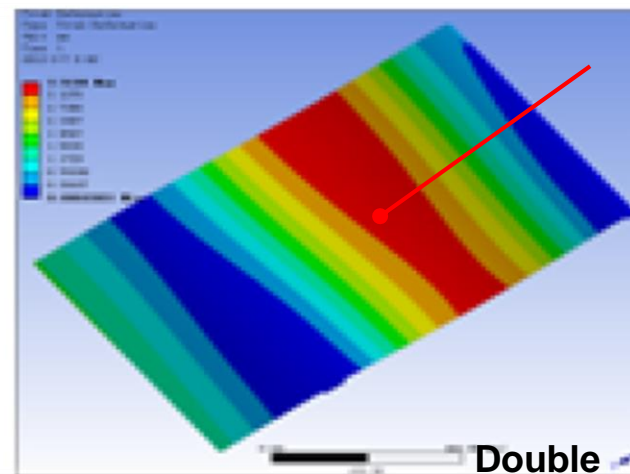
Moduły w technologii szkło-szkło charakteryzuje bardzo długa żywotność oraz **dużo wyższa wytrzymałość na obciążenia**

Maksymalne wygięcie 31mm



Zwykłe Moduły

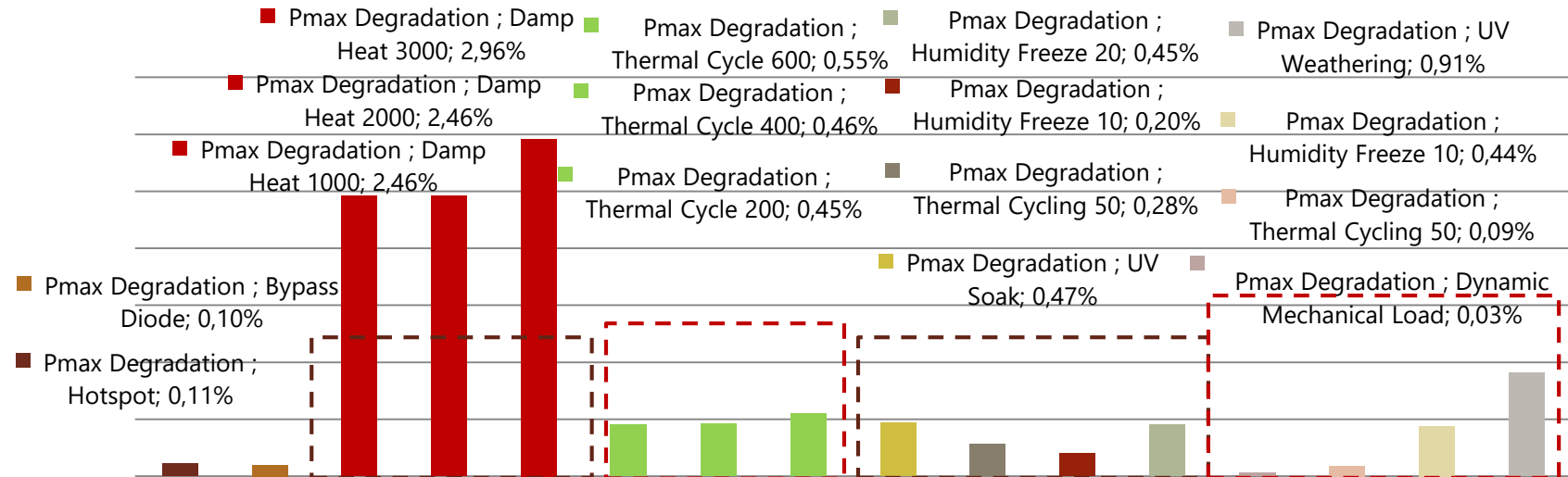
Maksymalne wygięcie 16 mm



Double Glass

- Test degradacji, poprzez warunki klimatyczne modułów Double Glass:
- **Wytrzymałość 3 krotnie większa** jak w przypadku standardowych paneli.

### RDT test Pmax Degradacja mocy maksymalnej STC



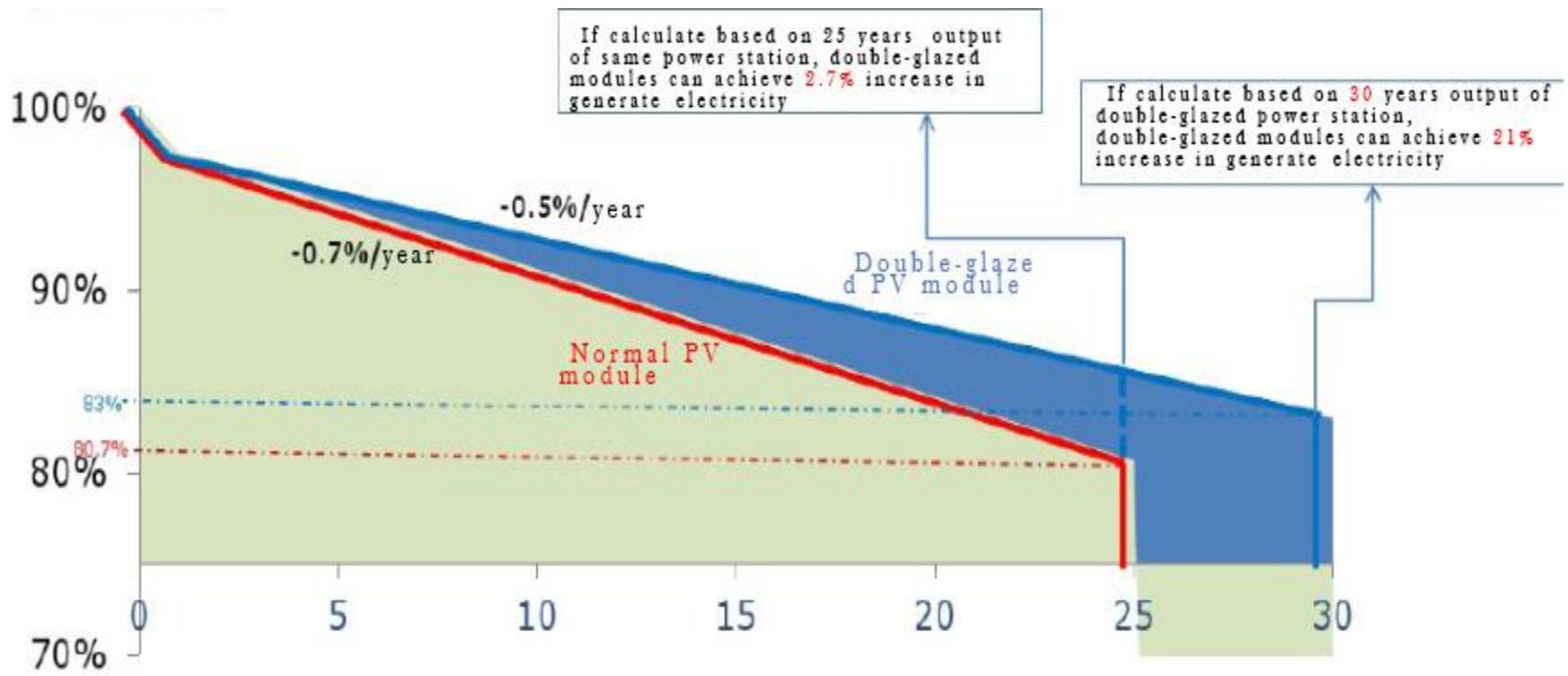
#### Absorpcja UV

Przeegrzanie, wilgoć  
zamarzanie, hotspot  
cykle termiczne  
diody bocznikowe

Poziom testu odpowiada użytkowaniu paneli przez okres 30 lat.

Wpływ warunków klimatycznych na wydajność i trwałość paneli słonecznych w środowisku zewnętrznym.

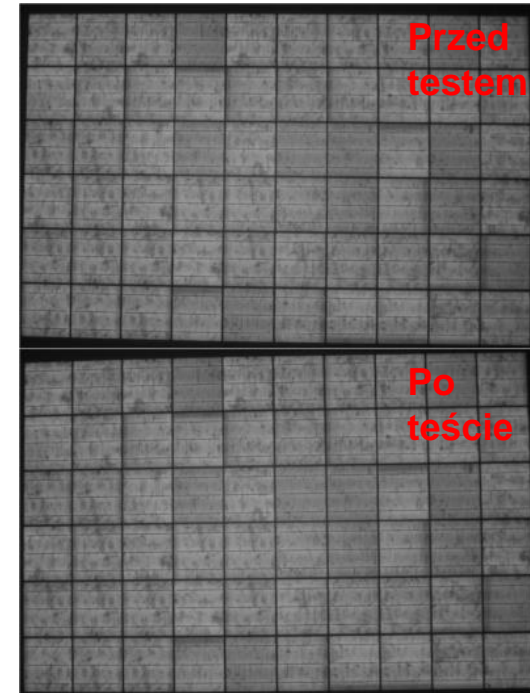
- Moduły Double Glass **wyprodukują o 21% więcej energii**
- w okresie ich 30 letniej eksploatacji, od typowych paneli.
- Jest to zagwarantowane w warunkach gwarancji uzysku.



## Wytrzymałość:

Obciążenie statyczne: Przód: 5400Pa, tył: 3600Pa Odpowiednik obciążenia śniegiem 2 metry plus obciążenie wiatrem 140 km / h

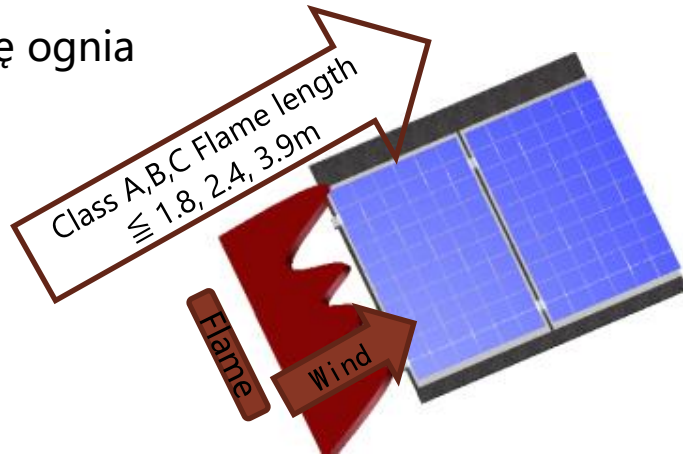
Obciążenie dynamiczne: 1000 razy (+ 1000Pa, -1000Pa), 1 do 3 cykli na minutę 0% mikropęknięć



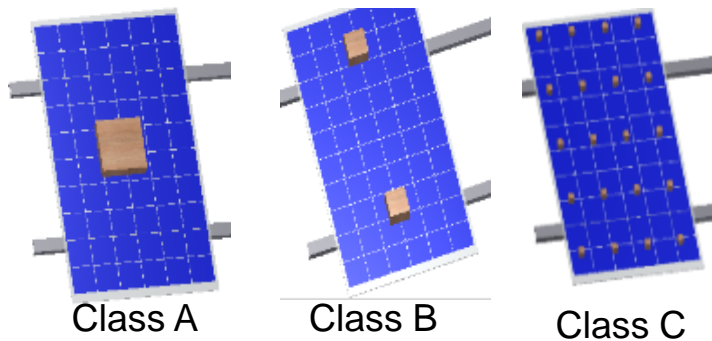


## Moduły spełniają najwyższe normy niepalności dla fasad BIPV

**Test ogniowy od krawędzi:** Standardowy płomień rozprzestrzenia się od dolnej krawędzi modułu, określany jest stopień ognioodporności uzależniony od czasu rozprzestrzeniania się ognia



**Test ogniowy od czola :** Reakcja na ogień dotyczy zachowania się modułu pod wpływem ognia. Wskazuje czy / i w kontakcie z jak dużym ogniem panel się zapala. Moduł niepalny.



Ponad 50% projektowanych instalacji na Świecie jest w systemie 1500V

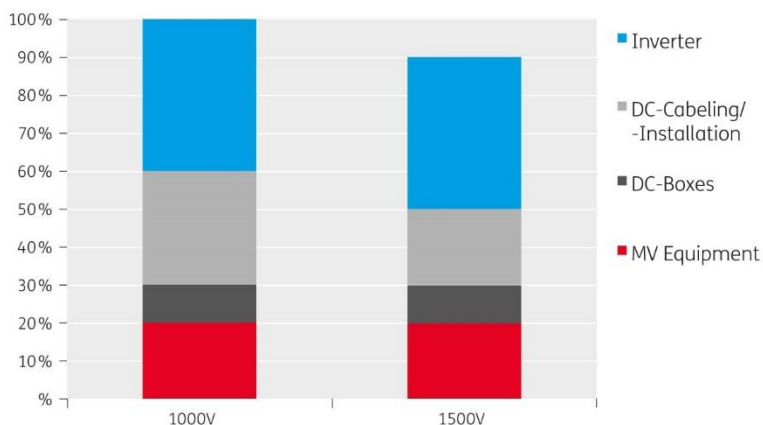
Niższy Koszt Inwestycji  
Do 12 % oszczędności.

Straty po stronie AC mniejsze  
o 75%, ograniczenie strat po  
stronie DC o 50%

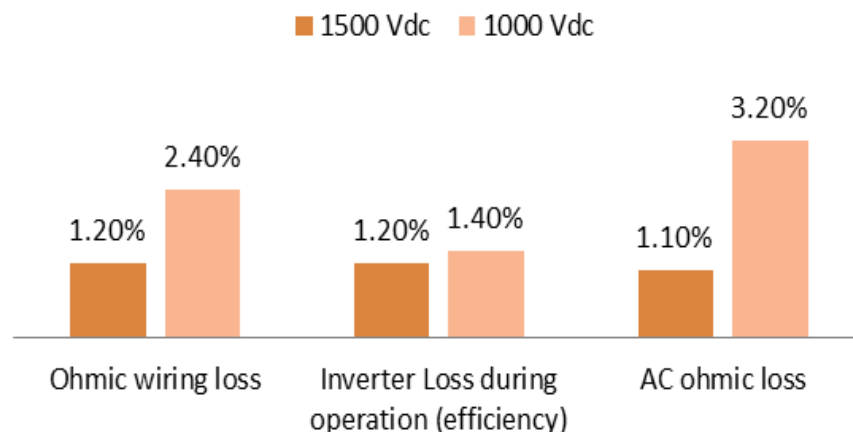
Na rynku jest pełna  
dostępność systemu 1500V



Cost comparison 1000V vs. 1500V Systems



Losses



## Zalety paneli bez ramki:

- Mniejsza degradacja PID
- Pył i śnieg nie jest zatrzymywany na ramce, mniejsza częstotliwość czyszczenia obniża koszty operacyjne;

### Redukcja zanieczyszczeń



Normalne  
moduły

Double Glass  
Moduły bez  
ramek

### Śnieg opada bez przeszkód



# Zalety stosowania paneli Double Glass



Ekstremalnie odporne na amoniak i mgłę solną.  
Projekty warunkach nadmorskich, projekty pływające, projekty na wysypiskach śmieci i oczyszczalniach

Jezioro, morze, ocean, góry

Obiekty użyteczności publicznej

Odporne na zmatowienie i starzenie się w gorszych warunkach PH i promieniowania UV

Odporne na parę, różnicę temperatur z umieszczonych w pobliżu urządzeń przemysłowych i promieniowanie UV. Idealne na komercyjne obiekty przemysłowe

Rolnicze obiekty gospodarcze

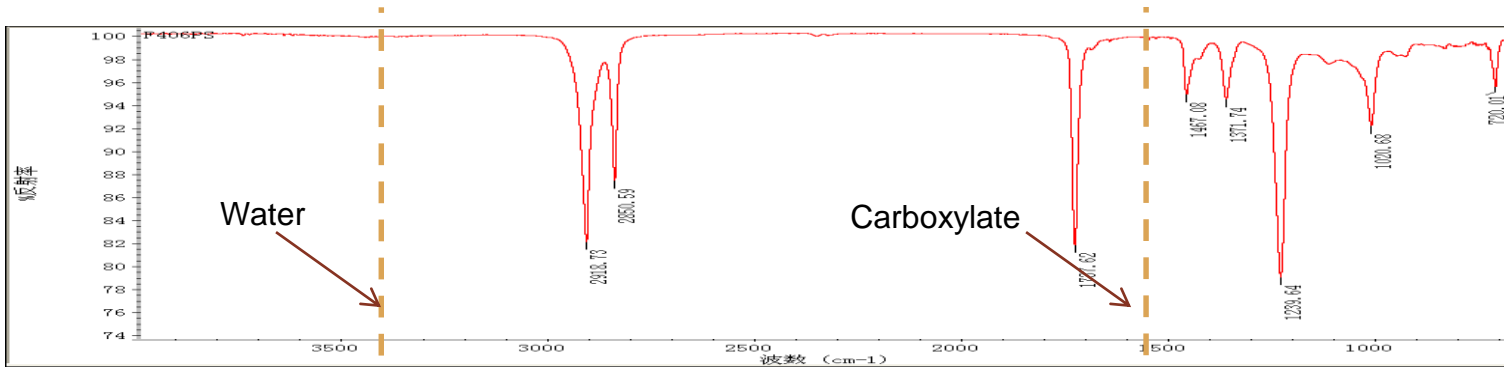
Dachy Przemysłowe

Odporne na pył, kurz, podwyższona odporność na obciążenia śniegiem, atrakcyjny wygląd. Idealne na projekty dachowe

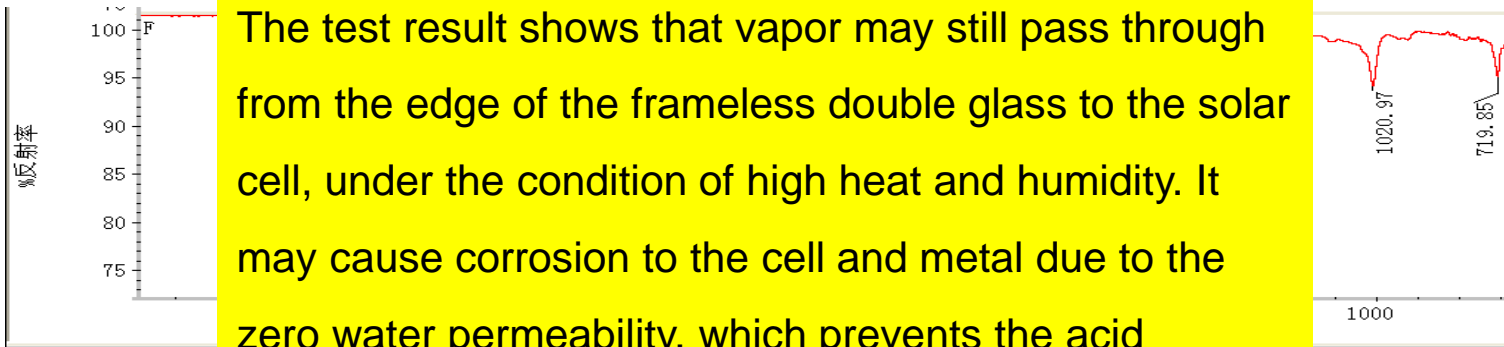
# 2

## Disadvantage of Double Glass Module

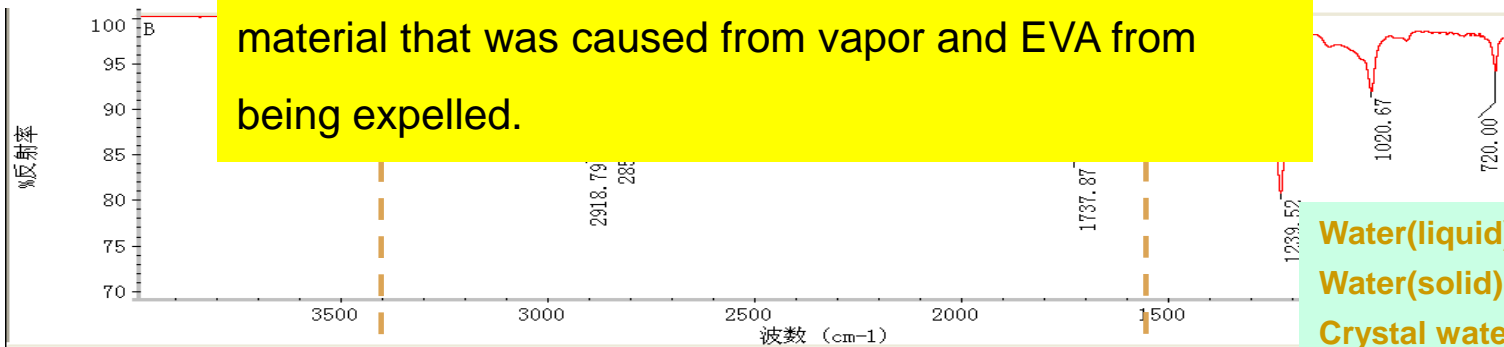
# Disadvantage: doubts for frameless



Initial stage



Edge PCT48H



Inner 25mm PCT48H

The test result shows that vapor may still pass through from the edge of the frameless double glass to the solar cell, under the condition of high heat and humidity. It may cause corrosion to the cell and metal due to the zero water permeability, which prevents the acid material that was caused from vapor and EVA from being expelled.

- Water(liquid): 3710  $\text{cm}^{-1}$
- Water(solid): 3300  $\text{cm}^{-1}$
- Crystal water 3600~3450  $\text{cm}^{-1}$
- Carboxylate carbonyl: 1550~1650  $\text{cm}^{-1}$

# Wyższa waga paneli Double Glass

➤ Różnica wagi między zwykłymi modułami a modułami z dwustronnym szkłem

Wielkość modułów	Standardowe moduły	Double Glass(3.2mm przód + 2.5mm tył)
60 Cel	3. 2mm szkło + 35mm rama	22Kg
	18. 5Kg	
72 Cele	4mm szkło + 40mm rama	28Kg
	26. 5Kg	

Waga standardowych modułów jest do 20% mniejsza

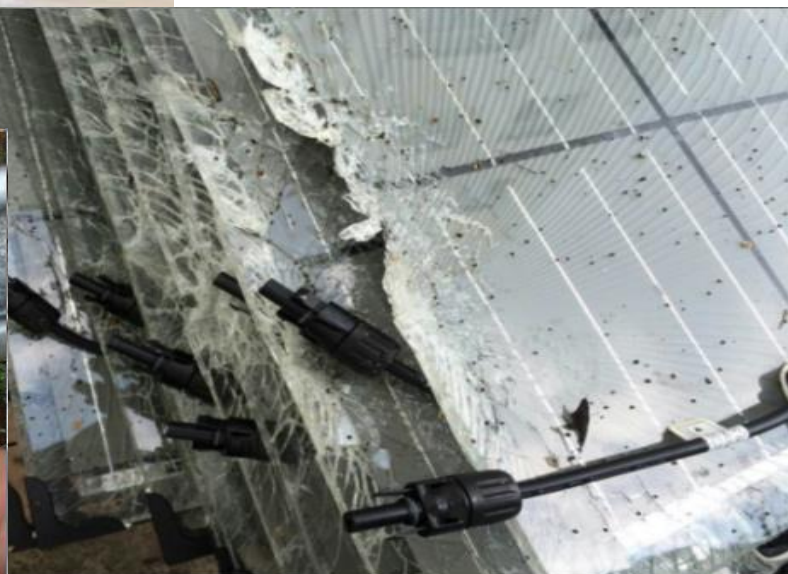
Z uwagi na wyższą wagę, moduły Double Glass nie zawsze mogą być stosowane na projekty dachowe o mniejszej wytrzymałości na obciążenie

# Ograniczenia w instalacji paneli

- Montaż modułów bez ramy wymaga większej ostrożności przy ich montażu.



- Wymagane są dedykowane klemy i zaciski do montażu paneli bez ramy.



- Nie nadają się idealnie do montażu z balastem



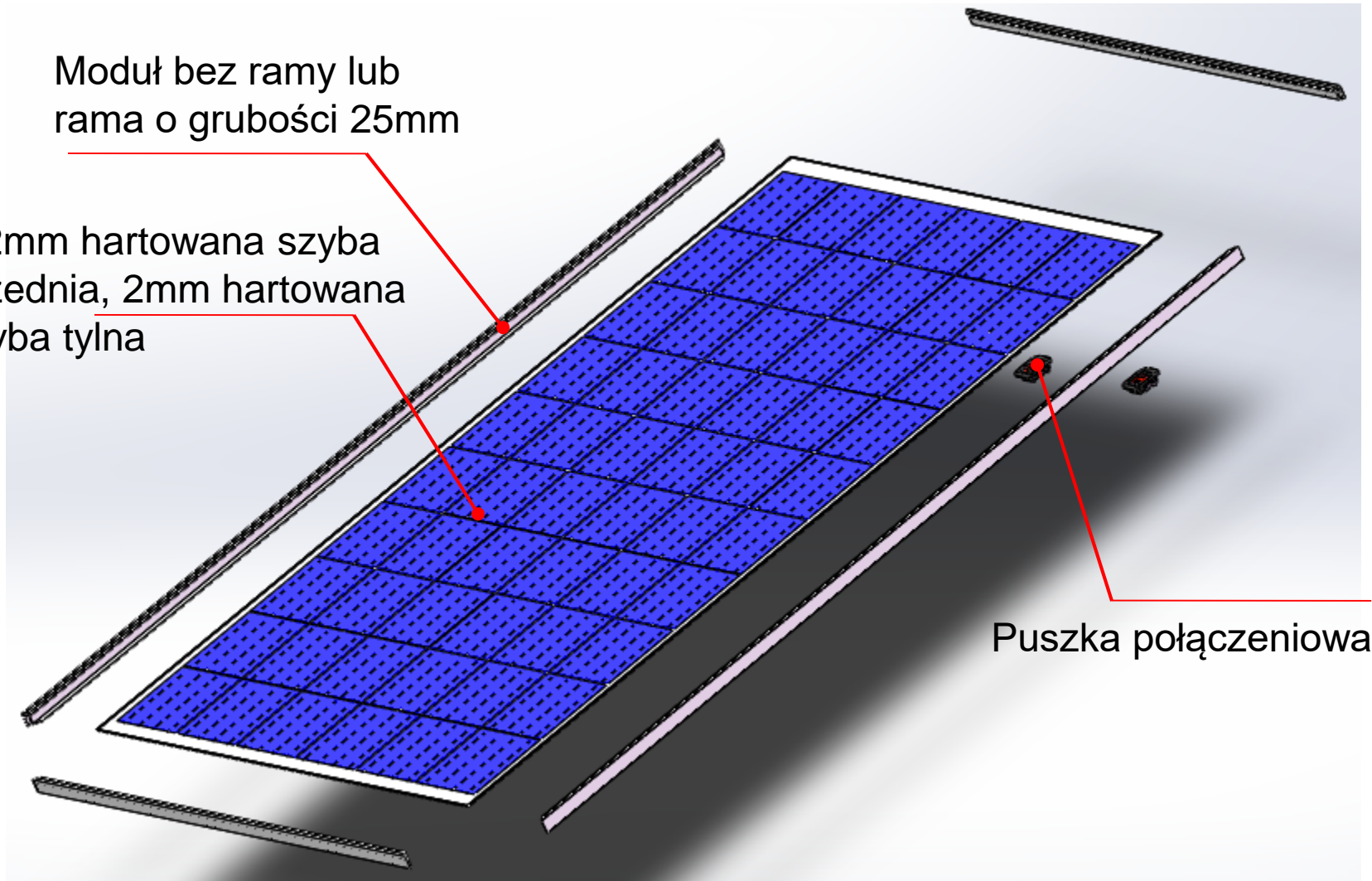
# 3

Szczegóły dotyczące modułu z dwustronnym szkłem

# Budowa modułu Double Glass

Moduł bez ramy lub  
rama o grubości 25mm

3.2mm hartowana szyba  
przednia, 2mm hartowana  
szyba tylna



Puszka połączeniowa

# Advantage of thin double glass: lightweight

Module type	Type	Size	Weight
60 cell type	Regular module (3.2 glass +35 frame)	1650*992	18.5
	Regular double glass (2.5 double glass)	1658*992	22
	1.6mm double glass	1650*992	17.8
72 cell type	Regular module (3.2 glass+40 frame)	1956*992	21
	Regular double glass (2.5 double glass)	1978*992	28
	1.6mm double glass	1956*992	20.5

60 cell module , **3.7% lighter** than regular module, **21% lighter** than regular double glass module;

72 cell module, **2.3% lighter** than regular module , **26.7% lighter** than regular double glass module;

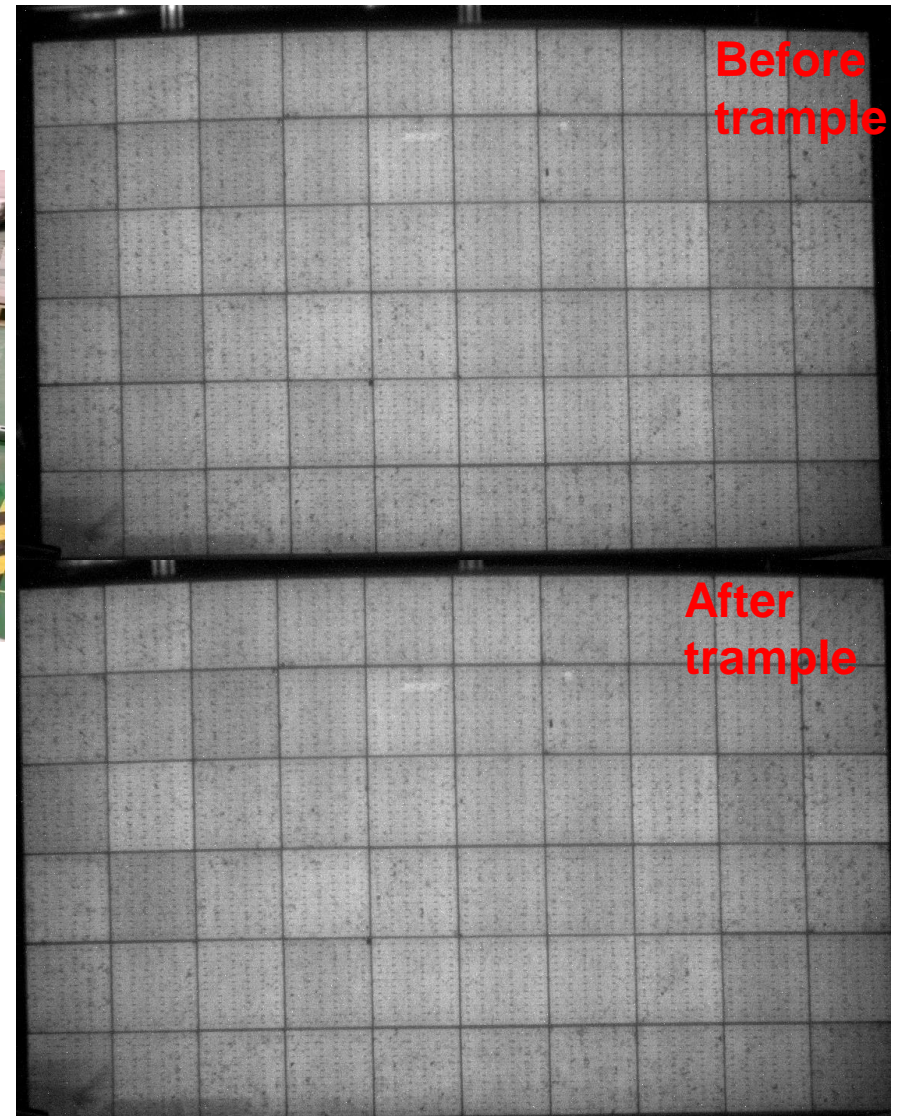
## Advantage of thin double glass: easy to move and install



Move and install as the same way as the regular module

- Convenience;
- Fast;
- Safety;





**Friendly reminder: although double glass module can prevent micro crack, stepping onto the module when installation is not recommended.**

Lightweight double glass module combines the advantages both from the regular module and regular double glass module, while having some improvement on the disadvantages.

1. Long lifetime ( 30 years warranty)
2. High reliability, anti-microcrack ( same structure as normal double glass modules )
3. Lightweight, ( weight is similar to regular module )
4. Easy to install, ( similar to the installation method that regular module uses with ballast)
5. 1500V system voltage, ( same as regular double glass module )
6. Load capacity, 2400Pa/5400Pa ( same as regular module)
7. Anti- PID (same as regular module)

# Thank You !

