



ZNSHINESOLAR
Since 1988



Produkcja paneli | Projekty inwestycyjne i operacyjne | Usługi inżynierskie

Twój wiarygodny partner

Technologia grafenowa

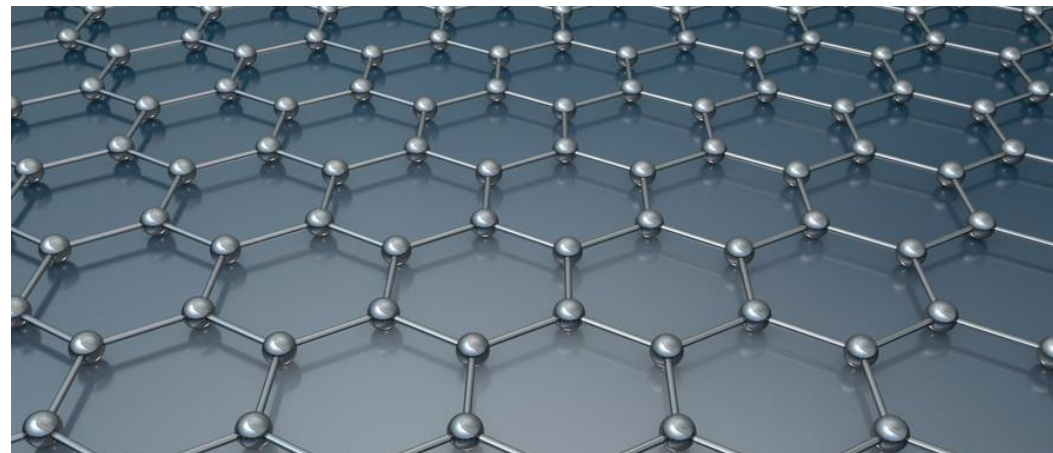


Technologia grafenowa vs zwykłe panele słoneczne

| | Panel wykonany w technologii grafenowej | Zwykły panel słoneczny |
|------------------------------|---|---|
| Przepuszczalność światła | 94,2% – moc paneli słonecznych wzrasta | 93.70% |
| Porównanie gromadzenia pyłów | Pyły nie pozostają na panelu – 6,28 g/m2 (panele zainstalowane na zewnątrz przez miesiąc) | Pyły łatwo się gromadzą – 13,82 g/m2 (panele zainstalowane na zewnątrz przez miesiąc) |
| Wpływ pyłów na działanie | Spadek mocy modułu o 2,85% (identyczny typ i liczba modułów oraz środowisko testowe) | Spadek mocy modułu o 8,52% (identyczny typ i liczba modułów oraz środowiskotestowe) |
| Temperatura pracy | Temperatura obniżona średnio o 1°C i maksymalnie o 2°C . | Temperatura panelu się nie zmienia |
| Działanie i konserwacja | Częstotliwość czyszczenia paneli ograniczona o 30% . | / |
| Samoczyszczenie | Samoczyszczące (wysoka hydrofilowość, woda łatwo spływa, substancje organiczne szybko ulegają rozkładowi) | Brak możliwości samoczyszczenia (hydrofobowość, woda nie spływa łatwo) |
| Generowana moc | 2% wyższa | / |
| Stopień degradacji | 15% w panelach double glass wykonanych w technologii grafenowej w ciągu 25 lat | 19,32% w zwykłych panelach z jedną taflą szkła w ciągu 25 lat |

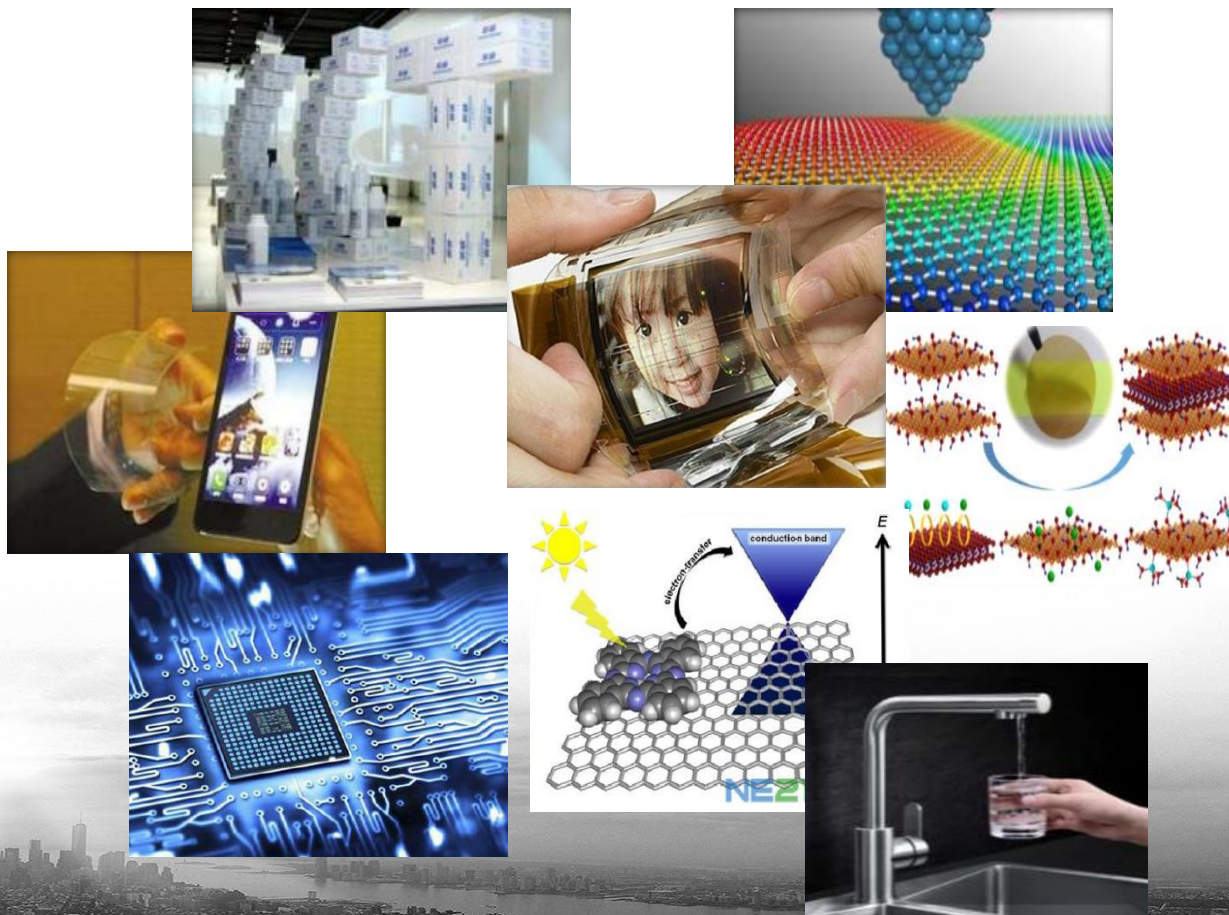
Zastosowanie technologii grafenowej

Grafen jest znany jako król nowych materiałów. Jest to najcieńszy, najlżejszy, najbardziej elastyczny, najmocniejszy i najlepiej przewodzący nanomateriał. Mówi się, że to rewolucyjny materiał na miarę XXI wieku.

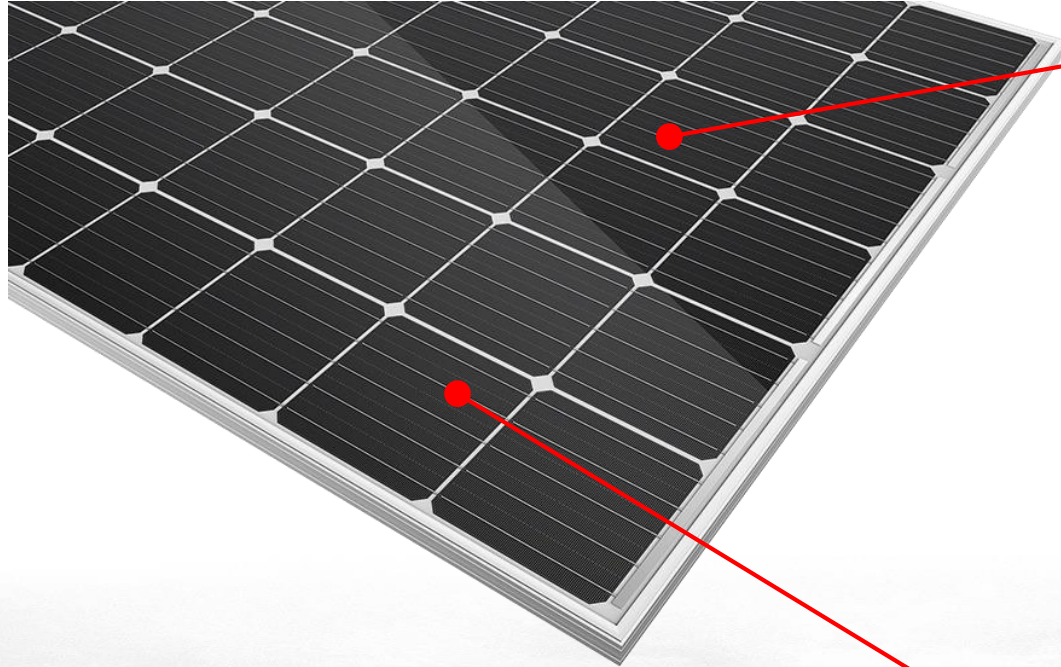


Zastosowanie grafenu:

- Filtry w wielu różnych branżach
- Komputery kolejnej generacji z racji na doskonałe przewodzenie prądu
- Kable stosowane w windzie kosmicznej
- Wyświetlacze komputerów, telewizorów i smartfonów
- Ogniwa słoneczne nowej generacji
- Detektor fotonów
- Dezynfekcja w medycynie i opakowania żywności
- Nowe niesamowicie wytrzymałe materiały i kompozyty – nowy plastik
- Przezroczyste ekrany dotykowe, tablice przepuszczające światło
- Zintegrowane obwody o wysokiej wydajności i nowe urządzenia nanoelektroniczne
- Ultracienkie i ultralekkie materiały do stosowania w lotnictwie



Wdrożenie technologii grafenowej w powłoce paneli słonecznych



Szkoło pokryte grafenem

- Zasada techniczna: Wykorzystanie powłoki grafenowej korzystnie wpływa na właściwości przepuszczania światła, samoczyszczenia oraz fotokatalizy, co skutkuje przyrostem mocy generowanej przez panele.
- Produkty I generacji: powłoka grafenowa po jednej stronie
- Produkty II generacji: dwustronna powłoka grafenowa **(na etapie badań)**

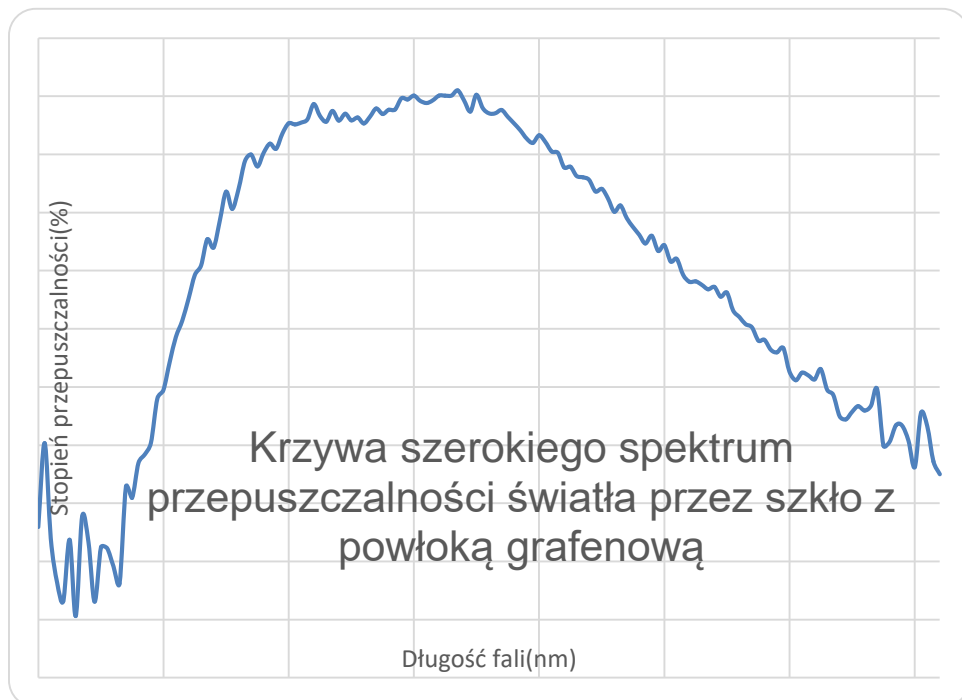
Grafenowe ogniwo słoneczne o wysokiej wydajności **(na etapie badań)**

- Zasada techniczna: Wzrost wydajności konwersji fotoelektrycznej ogniw słonecznych w wyniku wykorzystania doskonałych właściwości przewodzenia i przepuszczania światła, którymi charakteryzuje się grafen.

Wdrożenie technologii grafenowej w produkcji szkła



Przepuszczalność światła przez szkło pokryte grafenem



- Szkło z powłoką grafenową ma doskonałe właściwości przepuszczania światła:
- ★ Przepuszczalność AM1,5: 94,05%
- ★ Przepuszczalność światła widzialnego: 94.20%

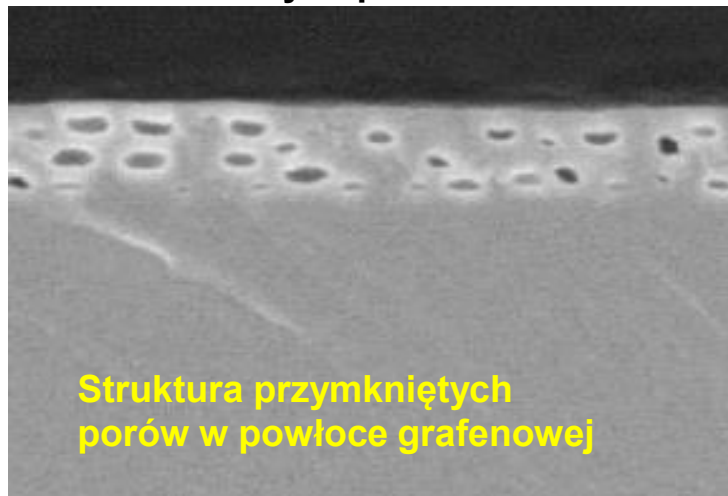


z powłoką grafenową

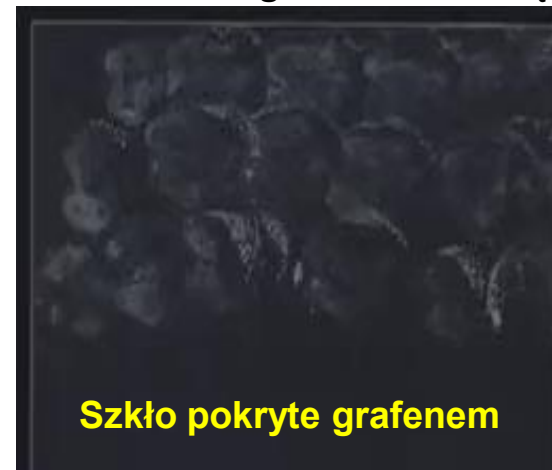
bez powłoki grafenowej

Technologia grafenowa utrudnia gromadzenie pyłów

Struktura różnych powłok



Porównanie gromadzenia się **TALKU**



Hydrofilowość szkła w technologii grafenowej

Kąt zwilżania – poniżej 20°

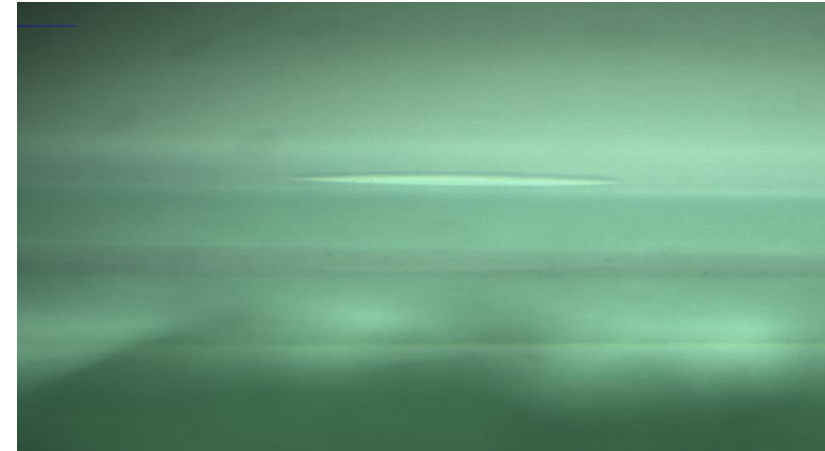
Kąt zwilżania – powyżej 90°



Kąt zwilżania – poniżej 5°



接触角



● Kąt zwilżania powłoki grafenowej – 4,5°

Powierzchnia z powłoką grafenową



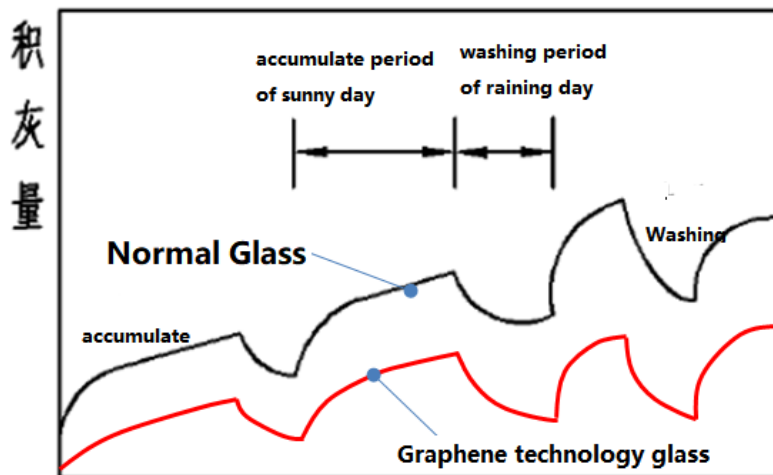
Powierzchnia bez powłoki grafenowej



Efekt samoczyszczenia szkła w technologii grafenowej

Trend gromadzenia pyłów na powierzchni panelu

Gromadzenie pyłów



Porównanie gromadzenia pyłów po miesięcznym użytkowaniu na zewnątrz



Szkło pokryte grafenem

Szkło ze zwykłą powłoką

Zwykły panel słoneczny



Panel z powłoką grafenową



Testy wytrzymałości szkła pokrytego grafenem

Przepuszczalność światła, twardość, kąt zwilżania, rozkład organiczny

85°C, 85% wilgotności,
1000 godzin

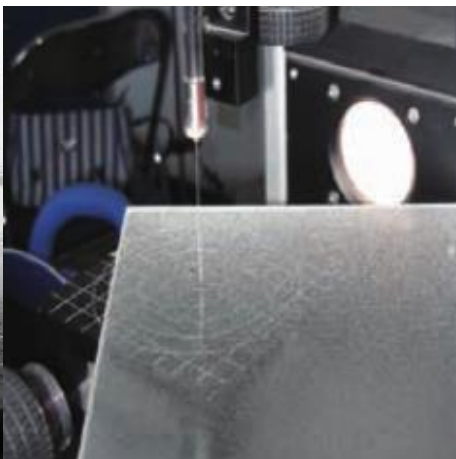
Cykl od 85°C do -40°C
powtarzany 200 razy

Promieniowanie UV – 60
kWh/m²

Odporność na piasek
(200 µm piasek kwarcowy
wyrzucany z prędkością
10 m/s przez 25 h)

Odporność na kwasy
(Nasiąkanie w kwasie
chlorowodorowym 1 mol/l
przez 24 h)

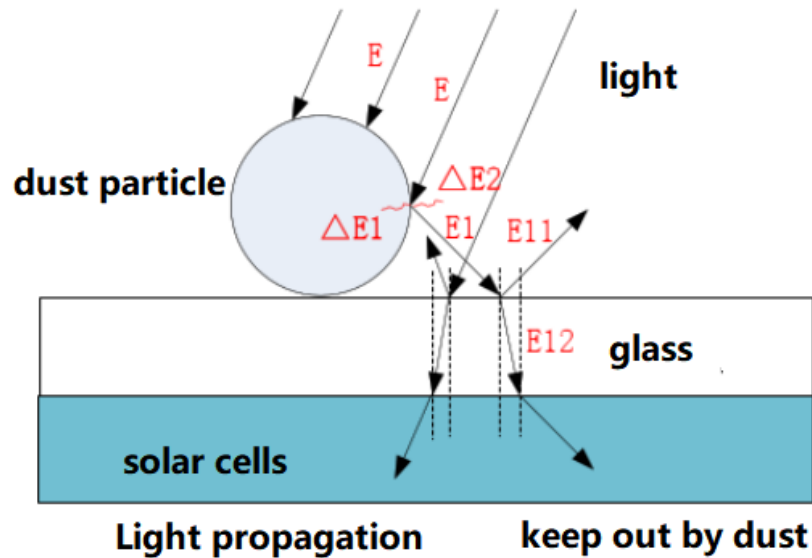
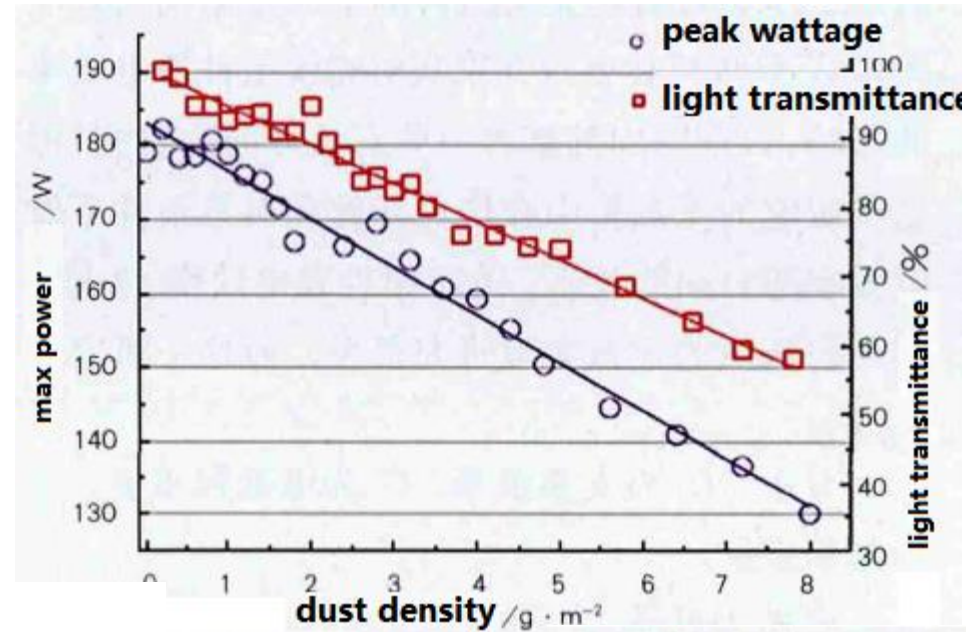
Odporność na neutralną
mgłę solną



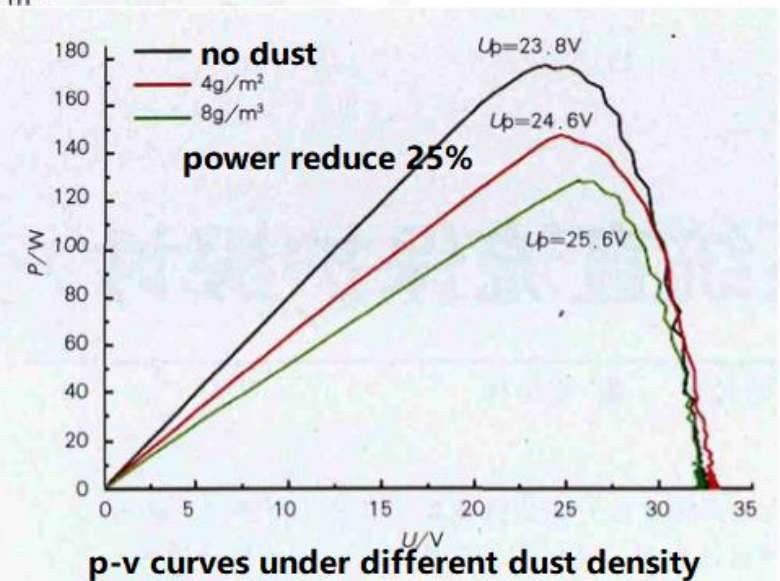
Wdrożenie technologii grafenowej w produkcji szkła



Wpływ gromadzenia pyłów na wydajność paneli słonecznych



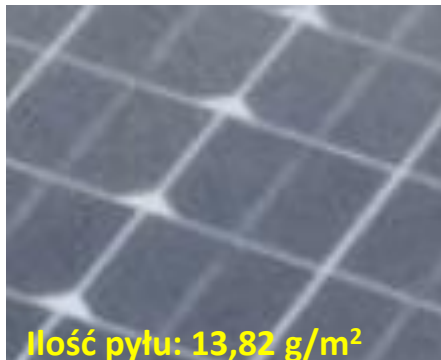
透光率及最大功率点功率



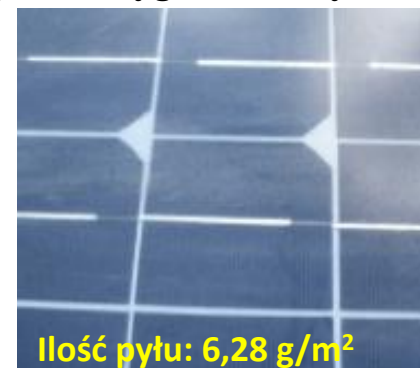
Wpływ gromadzenia pyłów na temperaturę pracy paneli słonecznych

Panele słoneczne zamontowane na zewnątrz przez miesiąc

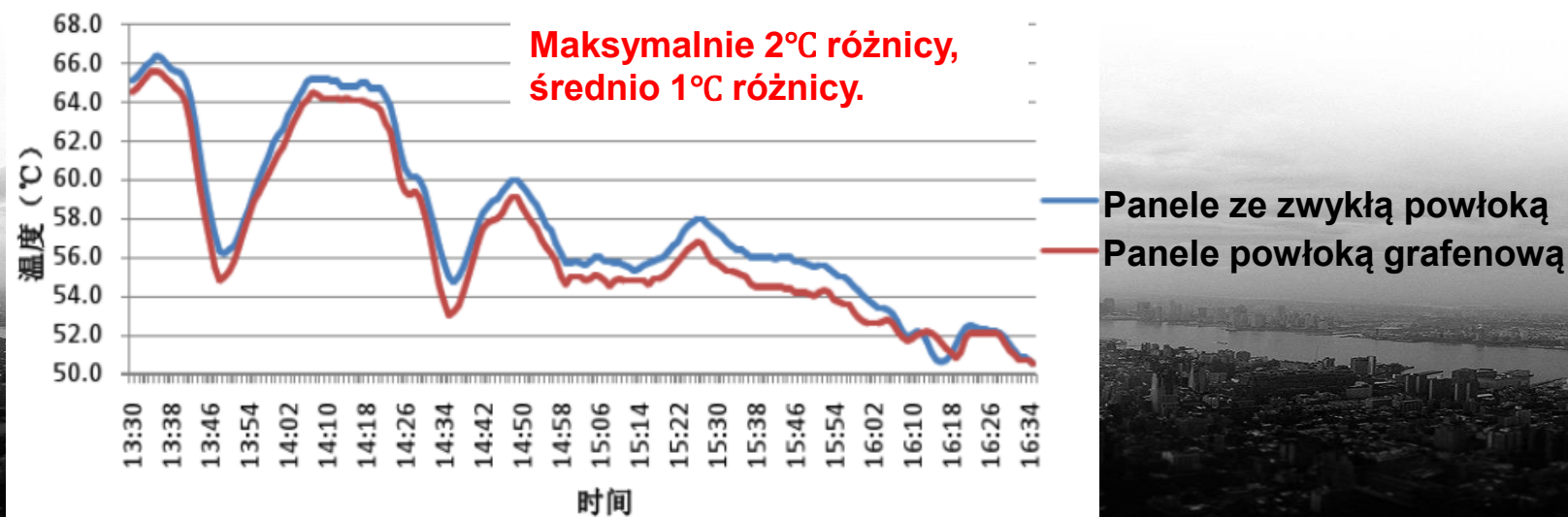
Panele ze zwykłą powłoką



Panele powłoką grafenową



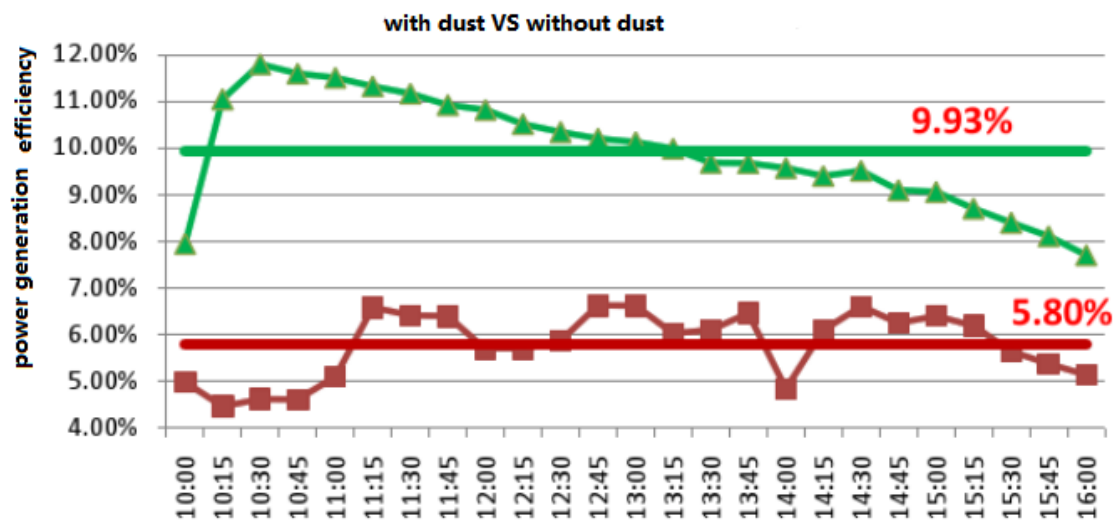
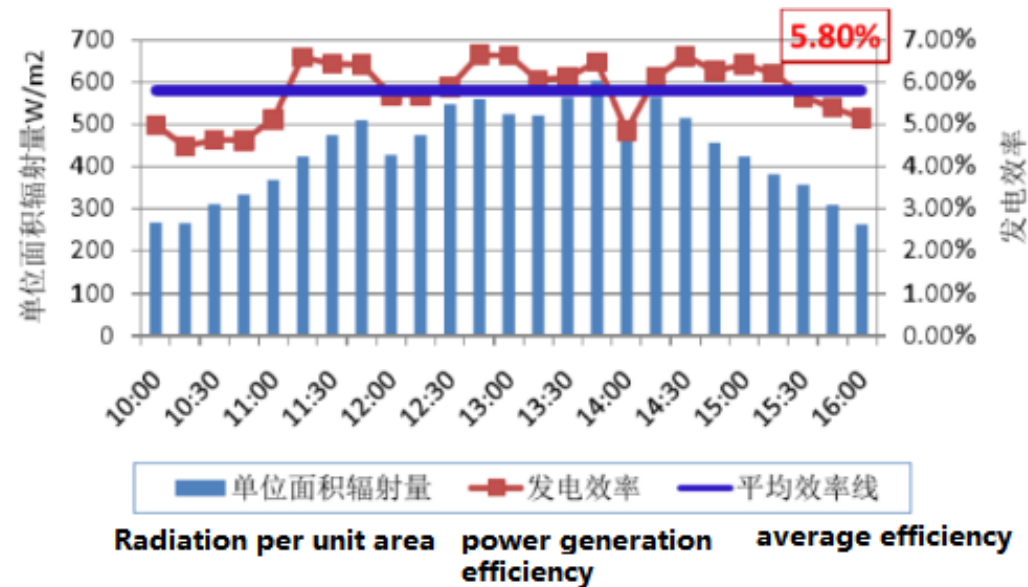
VS



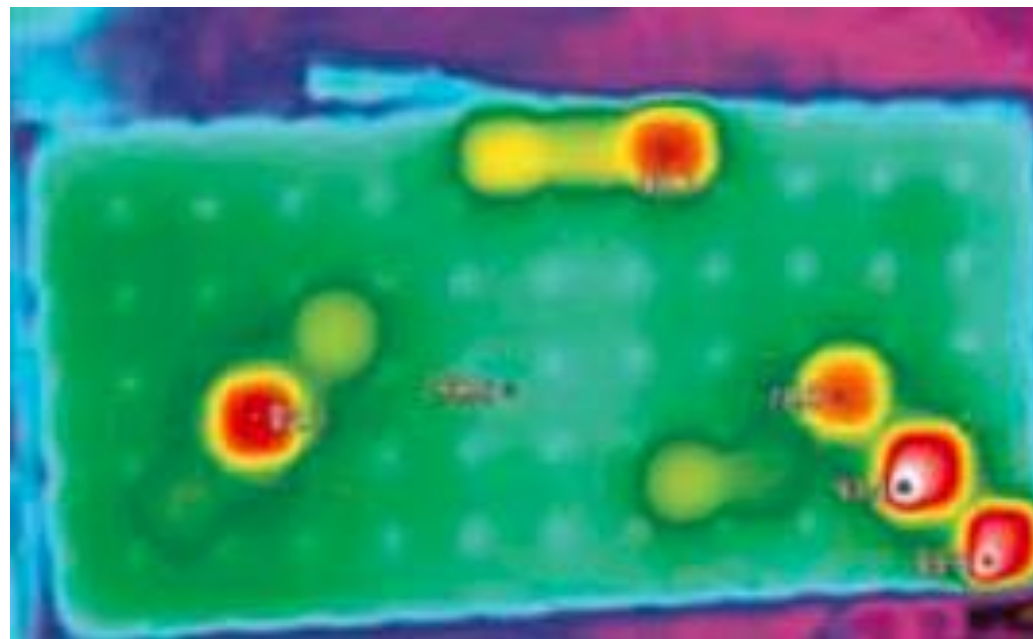
Wpływ gromadzenia pyłów na wydajność paneli słonecznych



Wydajność zakurzonych paneli



Szkody wynikające z zanieczyszczeń organicznych, takich jak ptasie odchody



Ptasie odchody skutkują pogorszeniem stanu paneli. Długookresowe działanie ptasich odchodów na panele może obniżyć wydajność i trwałość produktu, a także zwiększyć ryzyko pożaru.

Raport wydajności paneli z powłoką grafenową



Raport wydajności paneli z powłoką grafenową

Cel :

Monitoring i porównanie generowanej mocy.

Monitoring i porównanie efektu samoczyszczenia.

Specyfikacja paneli słonecznych

Pierwsza grupa testowa: panele polikrystaliczne

265 W z powłoką grafenową

Druga grupa testowa: panele polikrystaliczne

265 W ze zwykłą powłoką

(Każda grupa składa się z 13 sztuk paneli słonecznych)



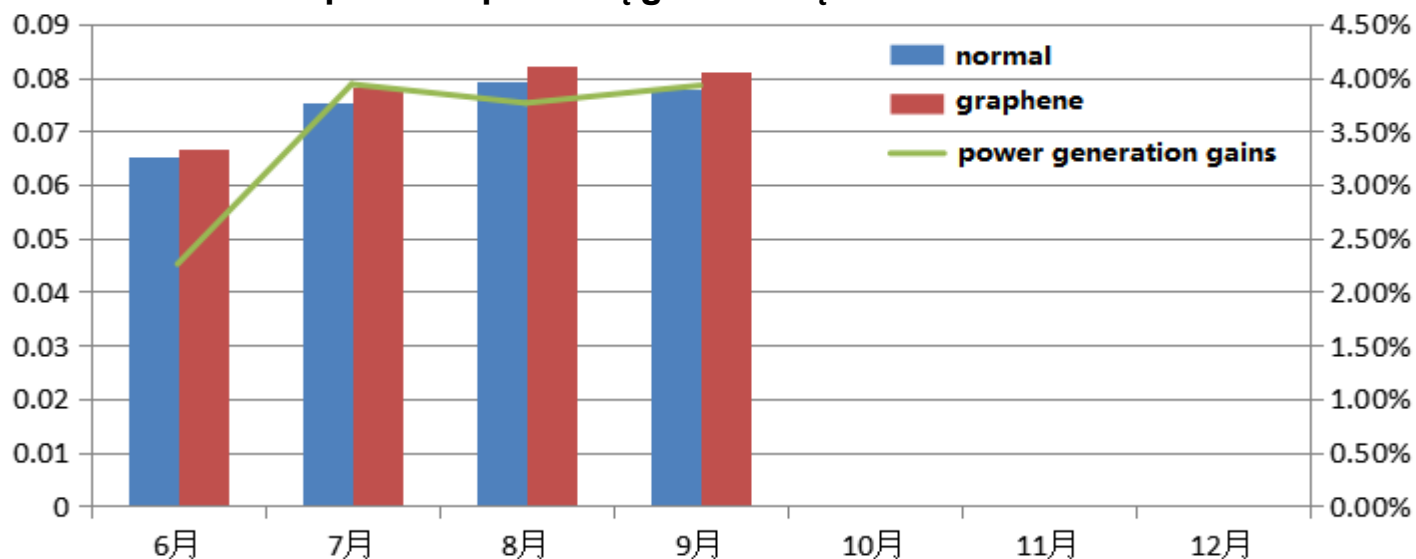
Teren testu: fabryka Znshine

Wyniki testu paneli z powłoką grafenową – wzrost generowanej mocy

power generated
each watt

Wyższa moc generowana przez
panele z powłoką grafenową

Gains of power generation for
graphene coating solar modules

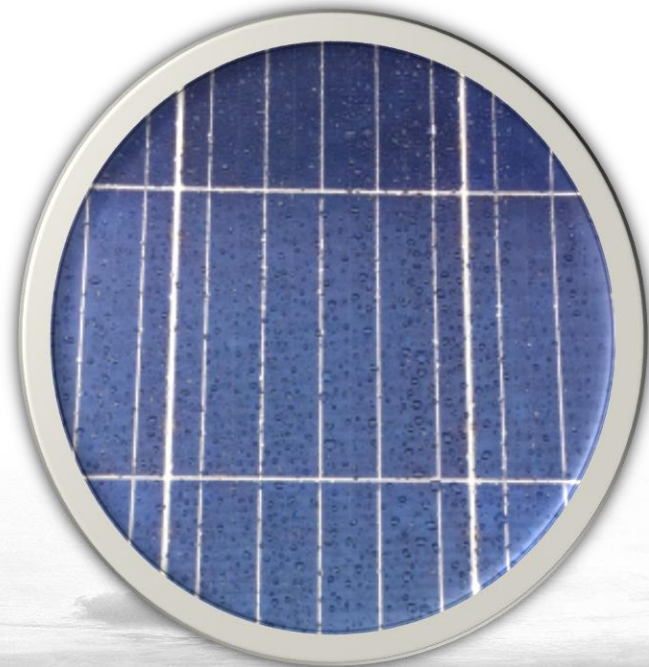


Zmiany w mocy po testach na zewnątrz

| Rodzaj panelu | Pierwotna moc | Moc po użytkowaniu przez 3 miesiące | Moc zmierzona po czyszczeniu | Spadek mocy | Wpływ pyłu spadek mocy |
|-------------------|---------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------|------------------------|
| Powłoka grafenowa | 268,123 | 257,396 | 264,96 | 1,17% | 2,85% |
| Zwykłe | 269,988 | 243,661 | 266,37 | 1,34% | 8,52% |

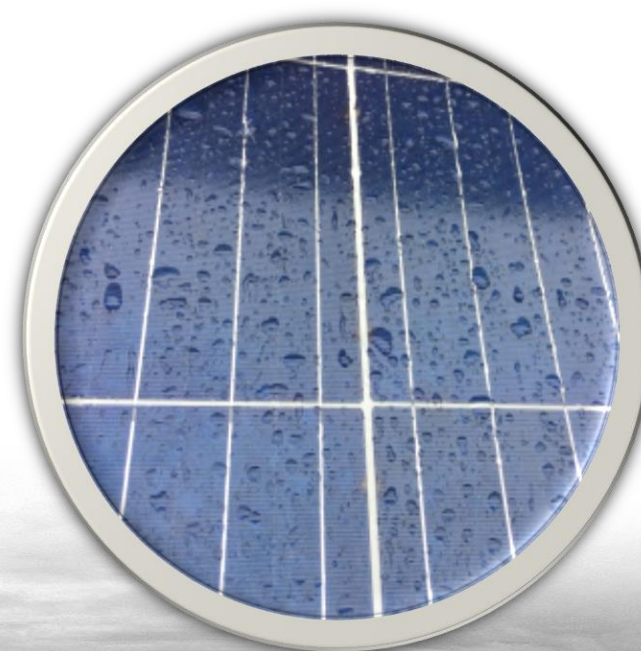
Wyniki testu paneli z powłoką grafenową – efekt hydrofilowy

Zwykłe szkło



Deszcz spływa powoli

Technologia grafenowa

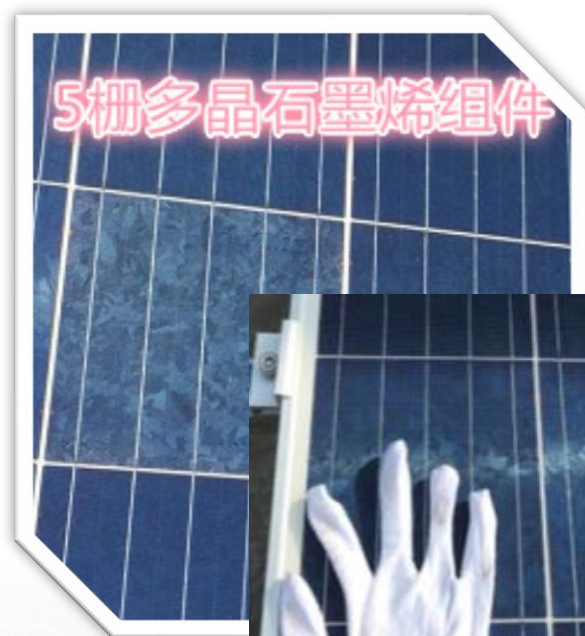


Deszcz spływaszybko

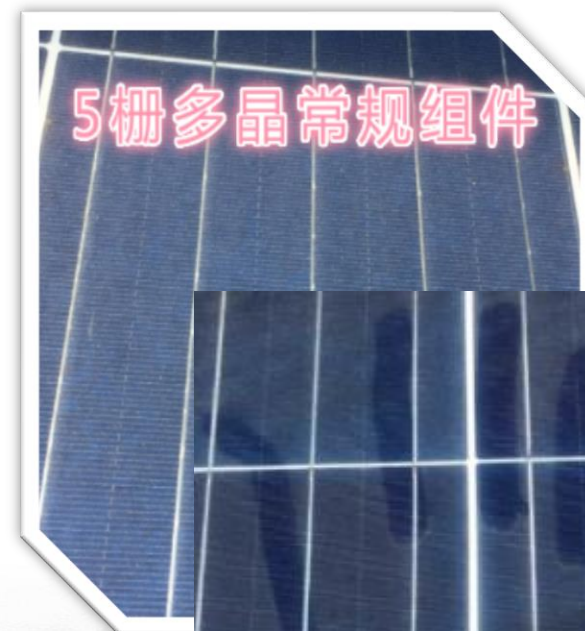
VS

Powłoka grafenowa ma wyraźne właściwości hydrofilowe

Wyniki testu paneli z powłoką grafenową – właściwości przeciwpyłowe



VS



Powierzchnia panelu polikrystalicznego z powłoką grafenową jest czysta

Powierzchnia zwykłego panelu polikrystalicznego jest zakurzona

Powierzchnia paneli z powłoką grafenową ma lepsze właściwości przeciwpyłowe.

Wnioski

Pojawienie się technologii grafenowej przyspiesza spadek kosztów prądu elektrycznego w branży fotowoltaicznej

1. Szkło pokryte grafenem wykazuje się lepszą wydajnością w całym systemie i zwiększa wskaźnik rentowności inwestycji.
2. Szkło pokryte grafenem ma właściwości samoczyszczące, które obniżają koszty obsługi.
3. Szkło pokryte grafenem ogranicza ryzyko występowania gorących punktów w panelach i zwiększa bezpieczeństwo użytkowania.

Technologie grafenową można zintegrować z istniejącymi technologiami ograniczającymi koszty lub zwiększającymi wydajność

1. Powłoka grafenowa uwzględnia różną przepuszczalność światła i długość fali, co jest spójne z technologią PERC i stosowaniem czarnego silikonu.
2. Szkło pokryte grafenem można wykorzystać w różnego rodzaju panelach (zwykłych, double glass i innych).



Dziękujemy!

