

# LG NAPELEM

VII. Szolár Konferencia

2018. Április 25.

Pécsi Tivadar



**LG**

Life's Good

# LG Way



Founded  
**1947**



Revenues (2014)  
**US \$136,7 Milliarden**



Employees (2014)  
**226,000+**



Subsidiaries worldwide  
**290+**



Chairman & CEO  
Bon Moo Koo

# Áz LG Electronics

Az 5 fő üzleti terület. Sok területen az LG a világ egyik vezető márkája.

## Főbb adatok LG Electronics-ról



## Üzleti egységek

### Energy Business Center



Home Entertainment



Home Appliance & Air Solution



Mobile Communications



Vehicle Components

Az LG víziója az, hogy segítsen javítani a világot az által, hogy „okos ház megoldások”-kat kínál a leghatékonyabb energia felhasználás céljára.



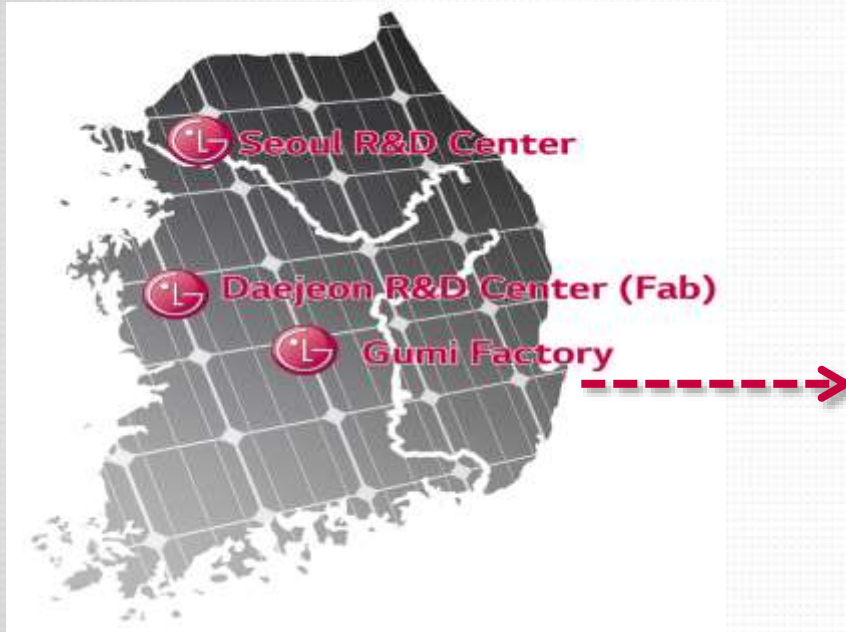
<https://www.youtube.com/watch?v=cXiuFrDudk>



# Napelemek az LG Electronics-tól



# LG Solar - 100% napelemcella és modul gyártás



# LG Solar: Vezet az innovációban

Intersolar 2013-2016: LG 3x Intersolar Award Winner , 1x „only“ Finalist

**2013: Introduction of NeON-Module**



**2015: Introduction CELLO-Technology**



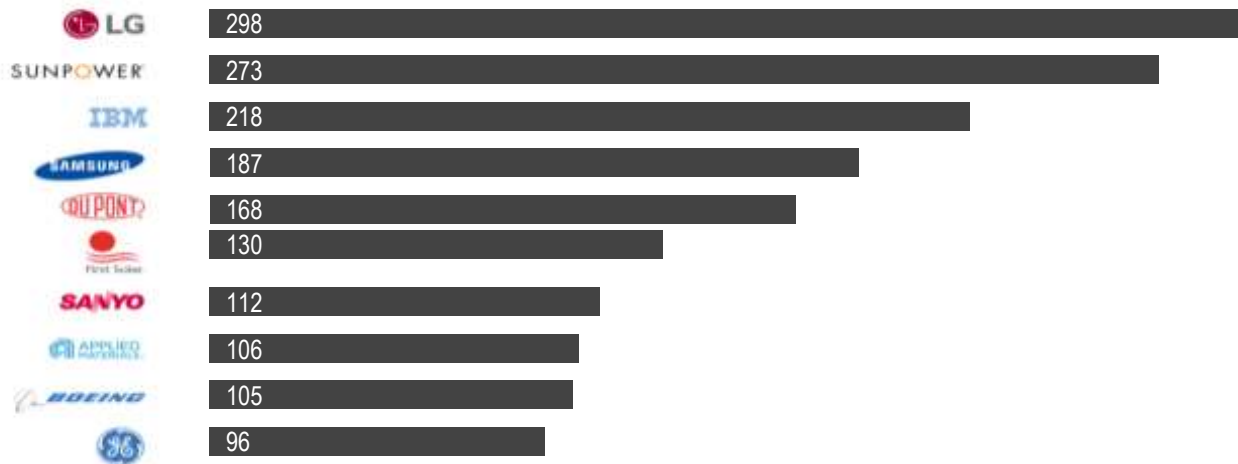
**2016: Introduction of Bifacial Modul**



**2014: Introduction  
AC-Module in USA**

# ● LG az egyik legtöbb szabadalommal rendelkező a napelem iparban

## TOP SOLAR PATENT HOLDERS BY SOLAR ENERGY 2009-2017 (as of 1/31/2017)



\* CBInsights, '17.Feb. Based on US renewable patent granted

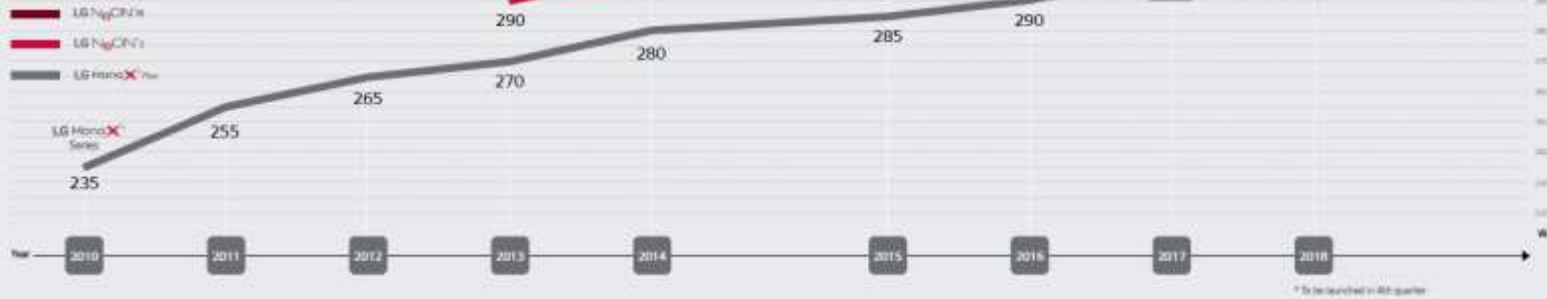


# LG Electronics: A nagyteljesítmény a szenvedélyünk!

## LEADING TECHNOLOGY

LG won the internationally recognized "Intersolar AWARD" in 2013, 2015, and 2016 for groundbreaking ideas and technological innovations that sets itself ahead of the competition. Growing power output at an expeditionary 7.5% annually, LG's flagship NeoN R, 50-cell module generates a remarkable 370W output.

### LG Solar Module Power Output Graph



### LG Solar Awards & Innovation in Technology



**2013**

**N-type Cell**

N-type cells convert sunlight into energy more efficiently than P-type cells. Additionally, the rear side of the cell also generates energy.

**2015**

**Cells Technology**

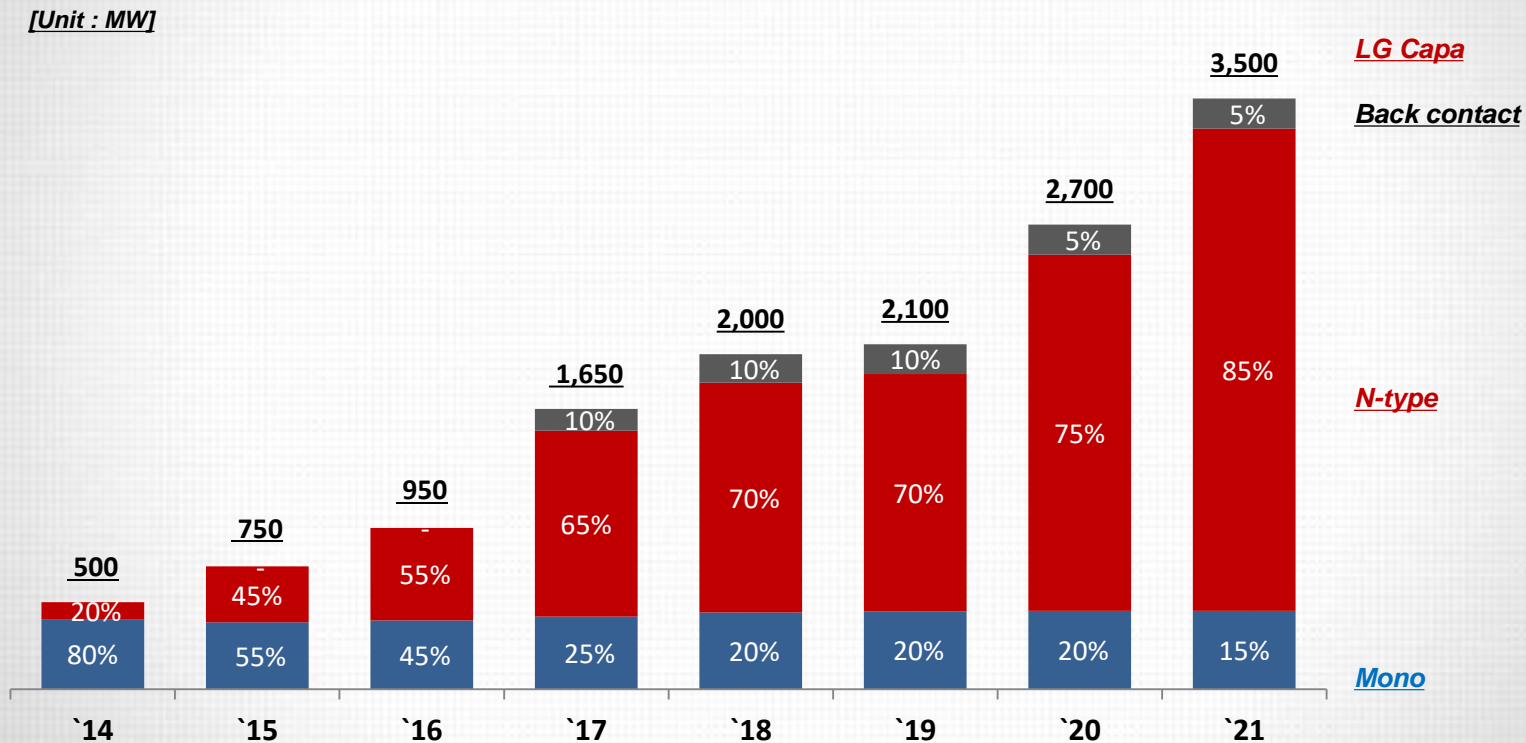
Cells technology was 12 wires compared to 4 ribbons allowing for a higher current distribution. Cells' cylindrical wiring captures the light of various angles more efficiently than conventional flat wiring.

**2016 / 2017**

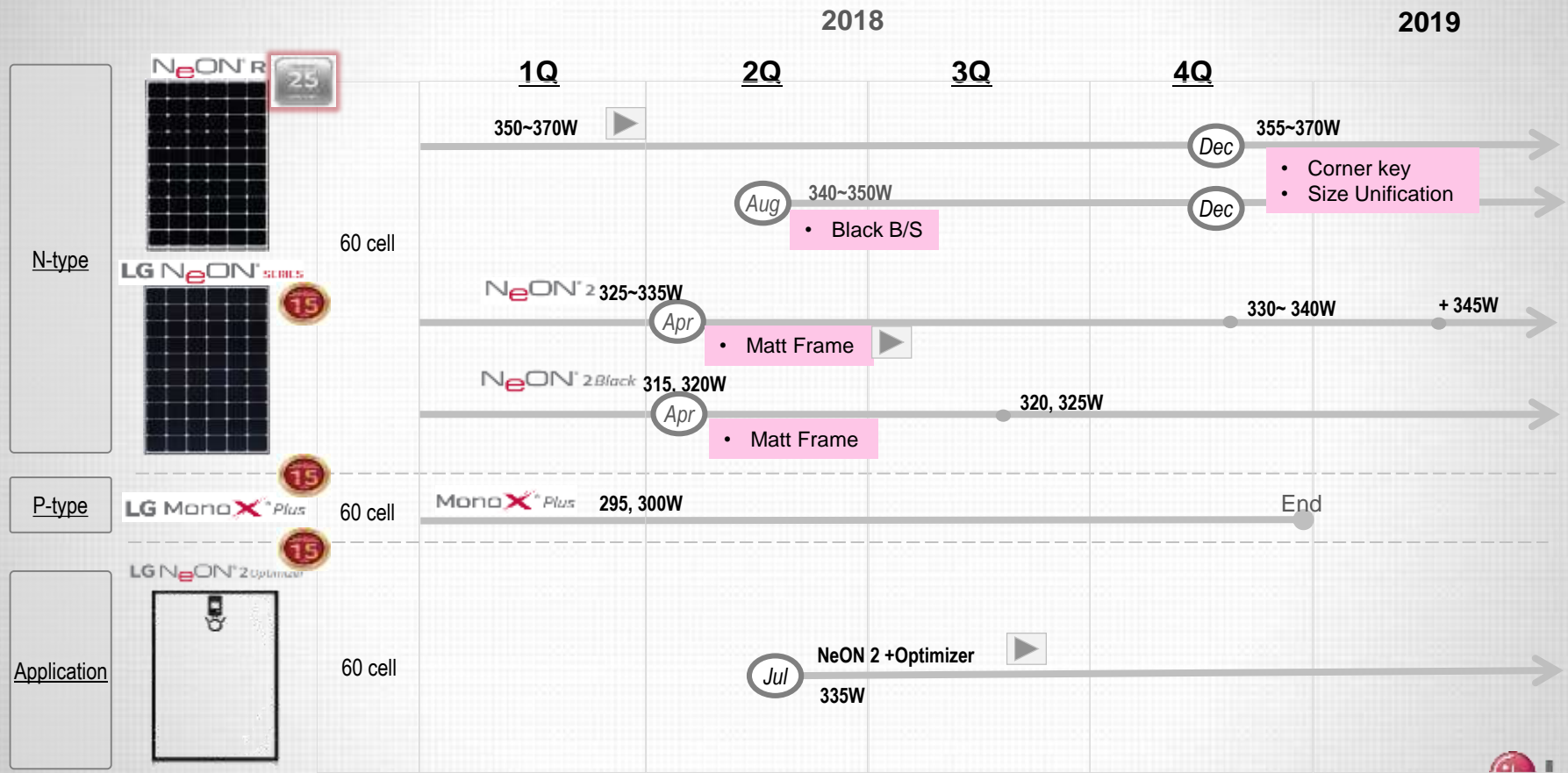
**Bifacial Product**

NeoN<sup>2</sup> Bifacial is capable of generating energy from the module front and rear sides allowing up to 30% more energy generation than standard PV module.

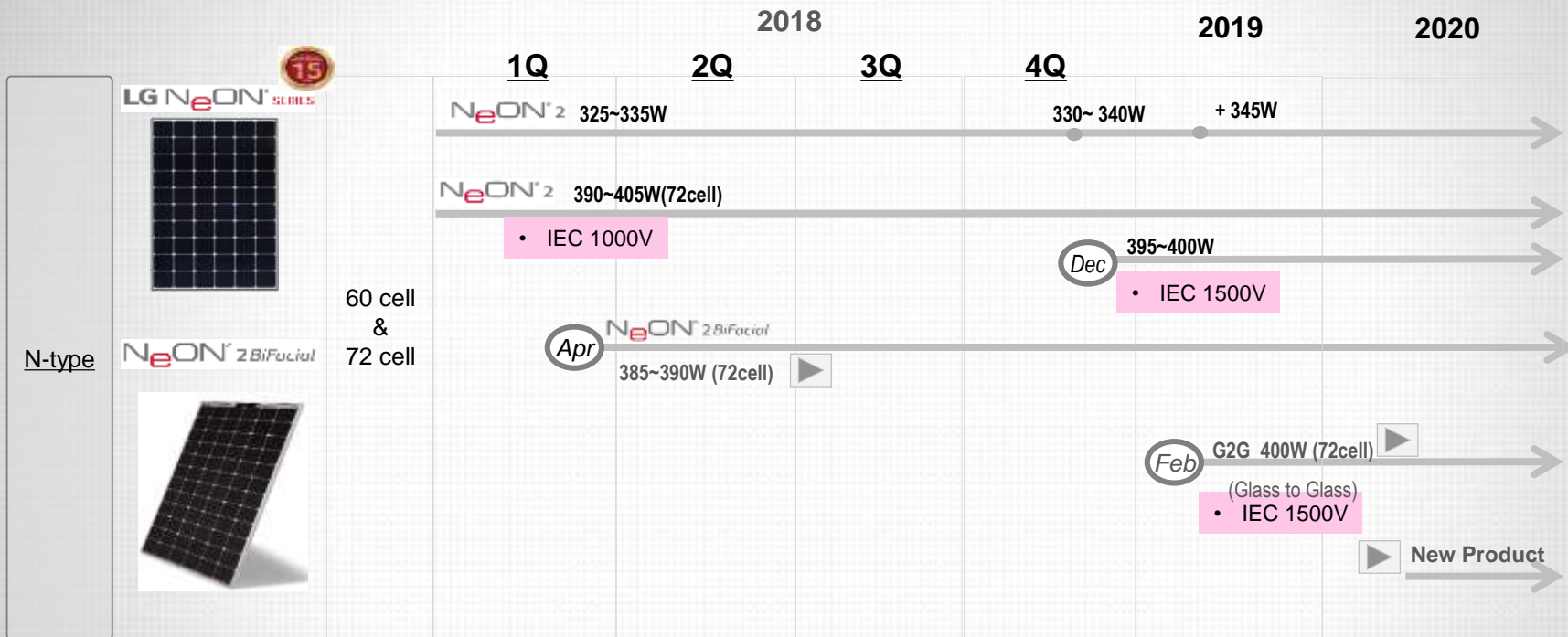
A házon belüli kapacitás 2.0 GW lesz 2018-ban



# Termékfejlesztés iránya: Lakossági piac

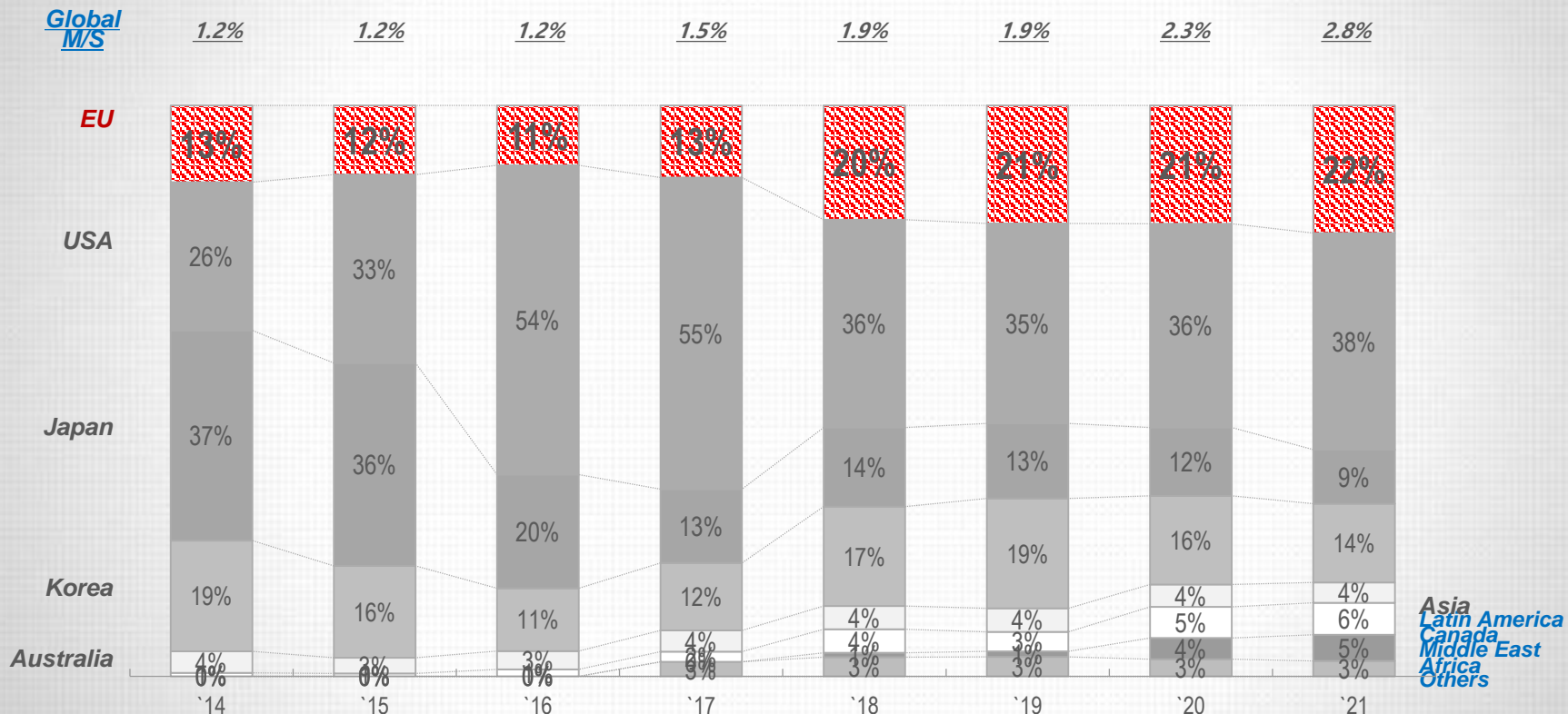


# Termékfejlesztés iránya: Projekt piac



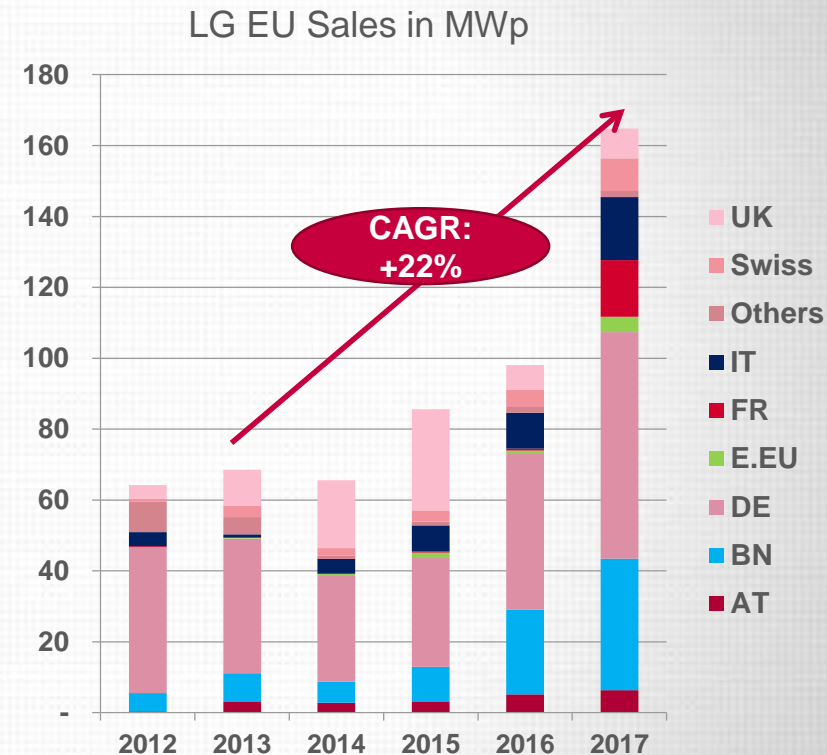
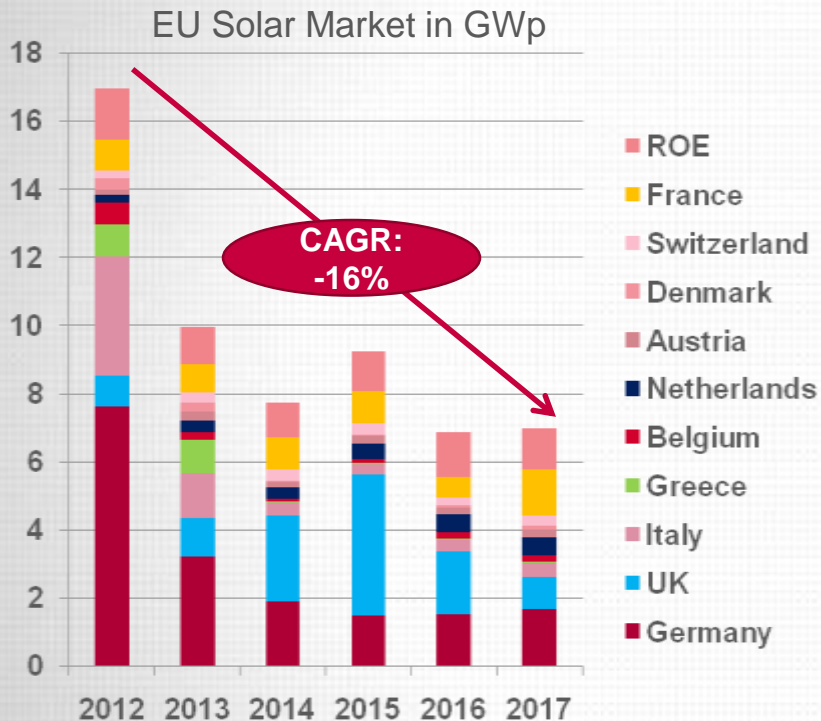


Nagyobb fókusz az európai piacra 2018-ban



Asia  
Latin America  
Canada  
Middle East  
Africa  
Others

Míg az EU Solar piac évi 16 % -kal csökkent (2012-2017), addig az LG növelte eladásait évi 22%-kal.

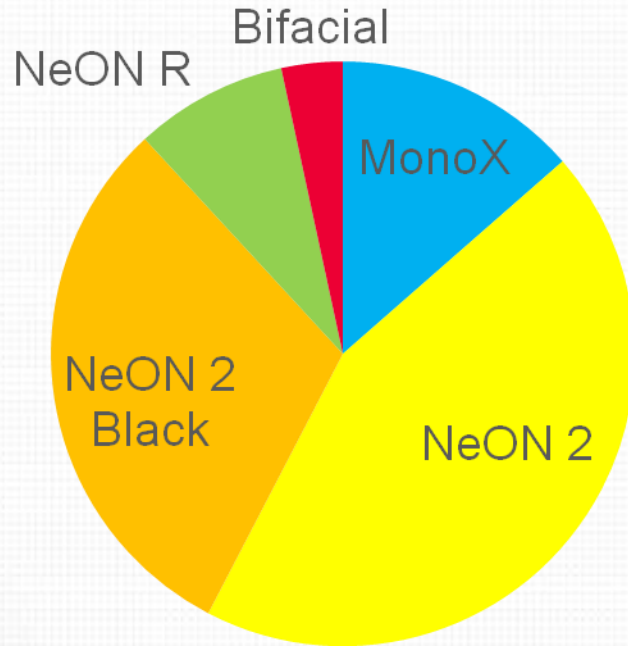


Source: LG internal, based on various market and own studies

# LG Solar Stratégia – EU Sales Growth Plan 2018

NeON2 fogja adni a termék szállítások több mint 70%-át 2018-ban.

## LG Solar EU Product Mix 2018



Szeretnénk megköszönni Önnek és munkatársainak  
a nagyszerű támogatást!

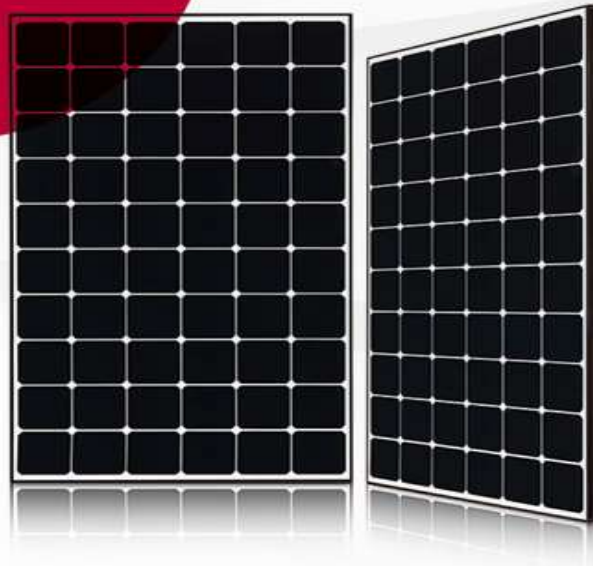




FOR DECADES  
THE BEST FOR  
YOUR ROOF

LG NEON<sup>®</sup>R HIGH PERFORMANCE MODULES

**355 W / 360 W / 365 W / 370 W**  
(20.6 % / 20.8 % / 21.1 % / 21.4 %)



LG NeON<sup>®</sup>R



## SPECIAL FEATURES OF LG NeON<sup>®</sup>R:

Az LG NeON<sup>®</sup>R napelemekkel sokkal több energiát termelhet házának tetőjén

LG NeON<sup>®</sup>R 370W  
**7.4 kWp**



p-type Mono 290W  
**5.8 kWp**

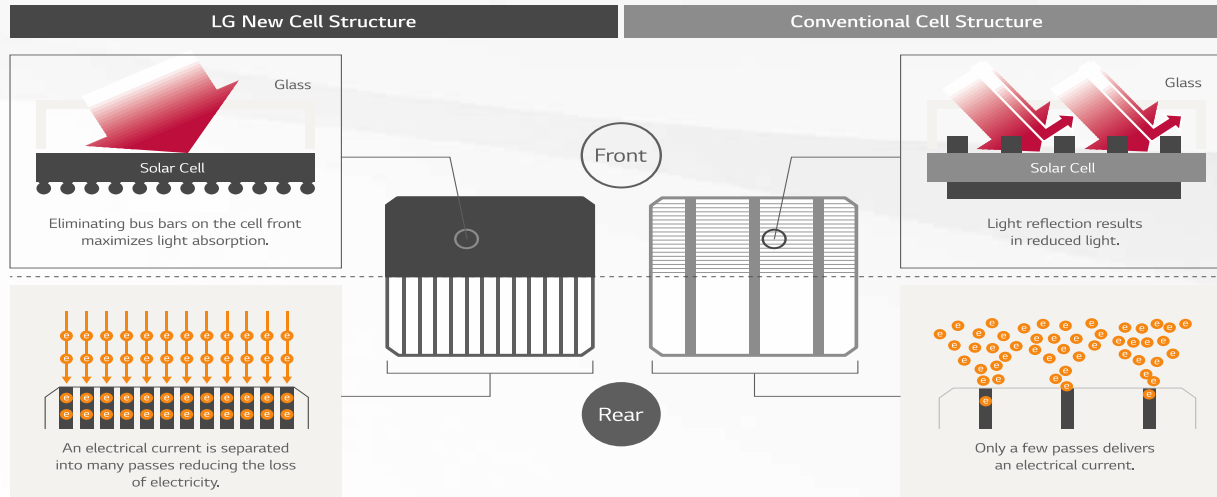
p-type Multi 275W  
**5.5 kWp**

The capacity of solar power system with 20 modules (60 Cells)

The power (module efficiency) of NeON<sup>®</sup>R reaches 370 W (21.4 %).  
NeON<sup>®</sup>R is the right solution for home owners who want to get more electricity within a limited roof space.

# SPECIAL FEATURES OF LG NeON<sup>®</sup>R:

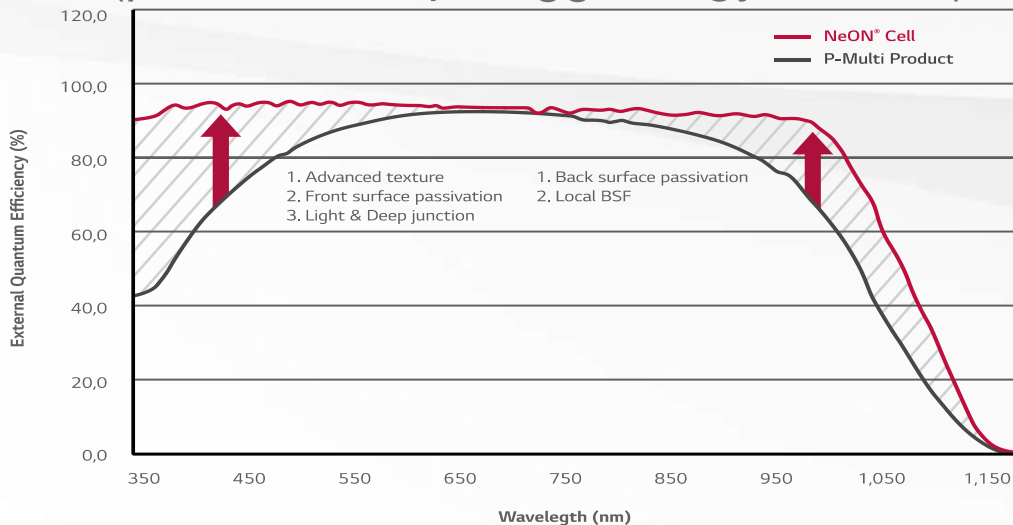
Nincs kontakt veszteség a front oldalon.  
Minden foton hasznosul.



## SPECIAL FEATURES OF LG NeON<sup>®</sup>R:

NeON<sup>®</sup>R napelemek több elektromos energiát termelnek mint a „normál” napelemek

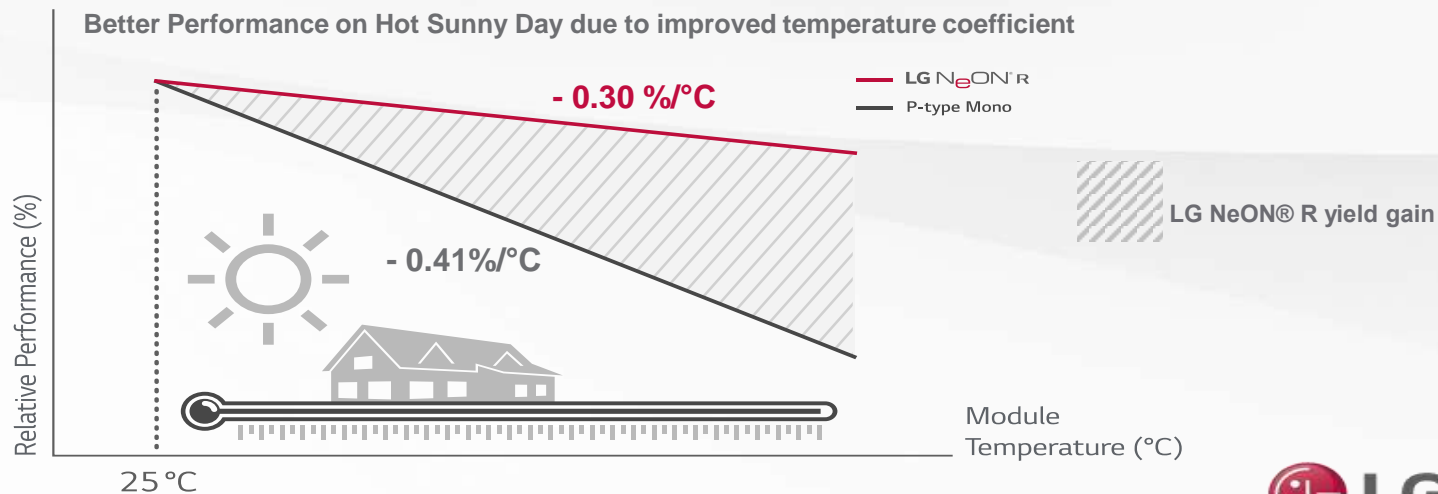
még ha a nap nem is süt olyan fényesen,  
(pl. felhős nap, reggel vagy délután).





## SPECIAL FEATURES OF LG NeON<sup>®</sup>R:

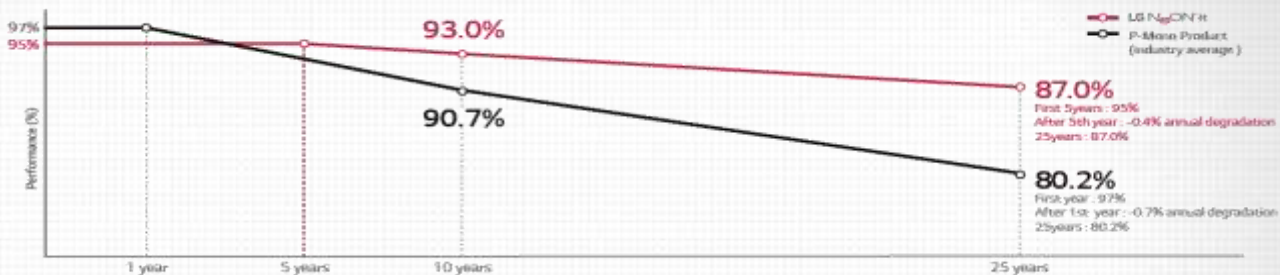
A „normál” napelemekkel szemben a NeON<sup>®</sup>R modulok több villamosenergiát termelnek még magas hőmérséklet esetén is.



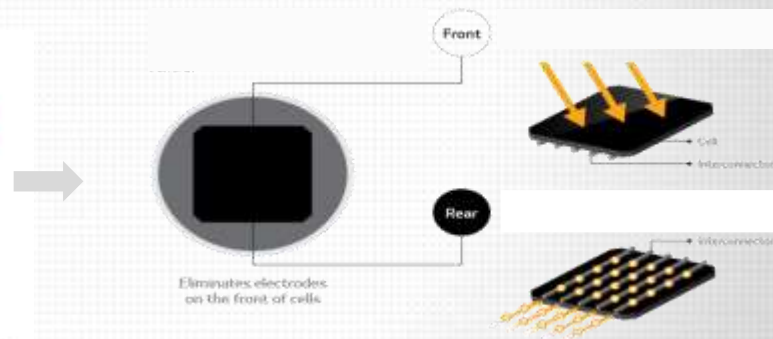
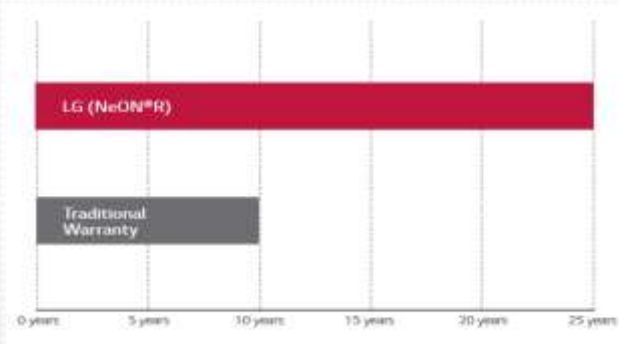
## Feature 2 Csúcsszintű Termék & Teljesítmény Garancia

LG offers industry-leading protection-up to 25 years- that covers both hardware and performance

Performance warranty



Product warranty



Interconnectors positioned on the cell's rear side. It helps reduce corrosion and delamination.

## Feature 3 – Törekvésünk: Esztétikus dizájn házakhoz

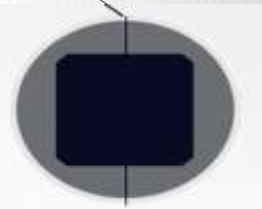
LG NeON<sup>®</sup> R is ideal for roofs, offering a clean, sleek modern exterior and increasing the home's value



<Reference site image>



Use Black Backsheet

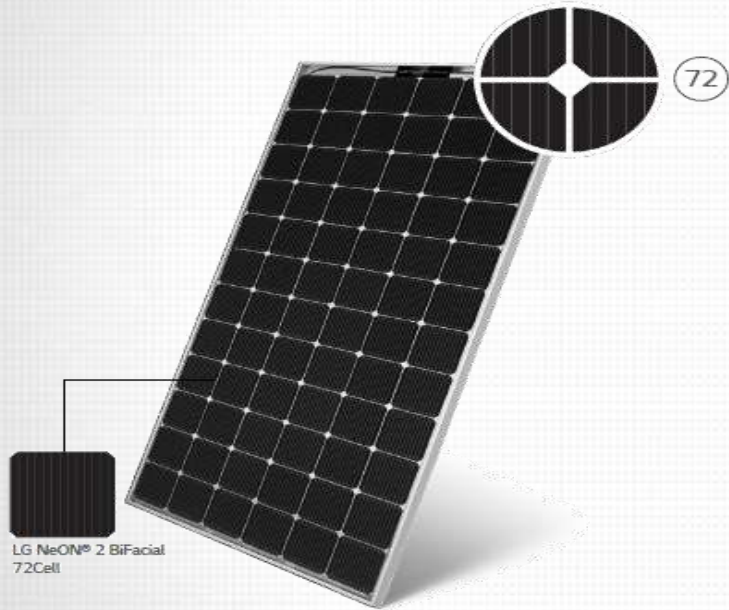


No electrodes on the Front of cells



# NeON<sup>®</sup> 2 BiFacial

The LG NeON<sup>®</sup> 2 BiFacial is designed to absorb irradiance not only from the front, but also the rear of its NeON<sup>®</sup> cell by using a transparent back sheet. The dual faces of the cell allow for higher energy generation.



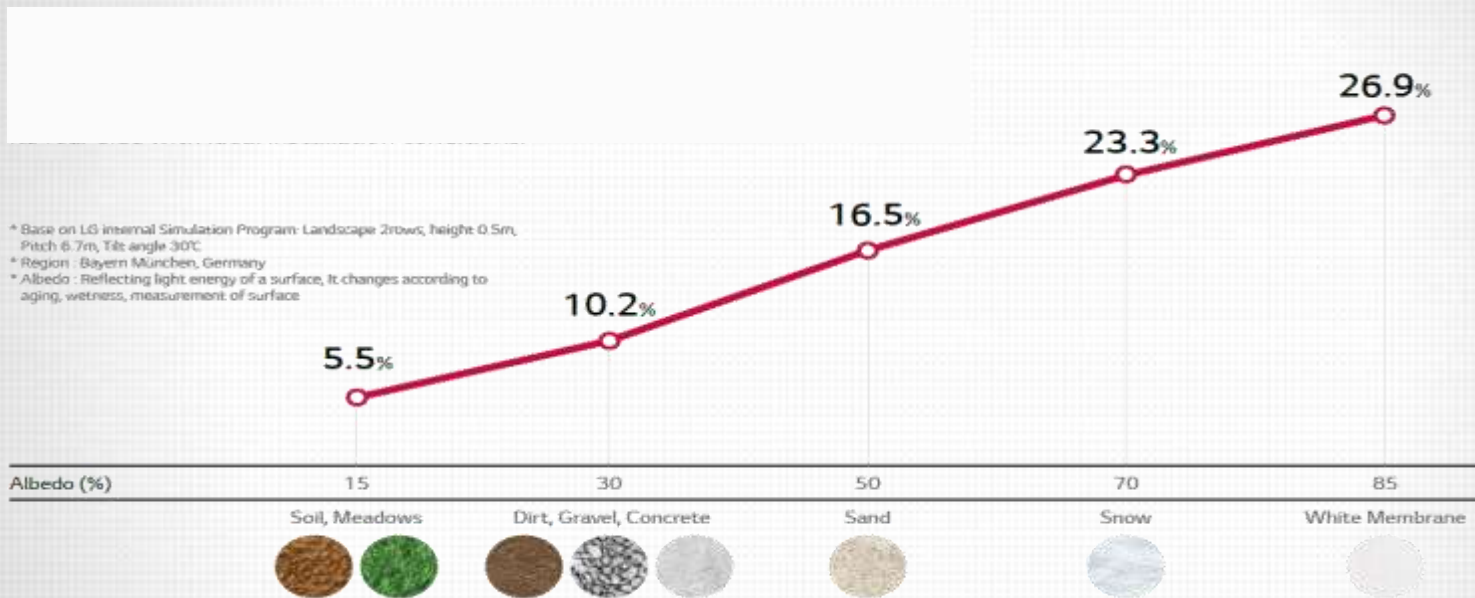
## LG NeON<sup>®</sup> 2 BiFacial

Number of cell (EA)	72
Power (W)	385, 390
Efficient (%)	18.2, 18.5
Dimension (mm)	2,064 x 1,024 x 40
Weight (kg)	22.0kg
Warranty of Pmax	First : 98% After 1 <sup>st</sup> year : 0.55% degradation 25years : 84.8%



# NeON<sup>®</sup> 2 BiFacial

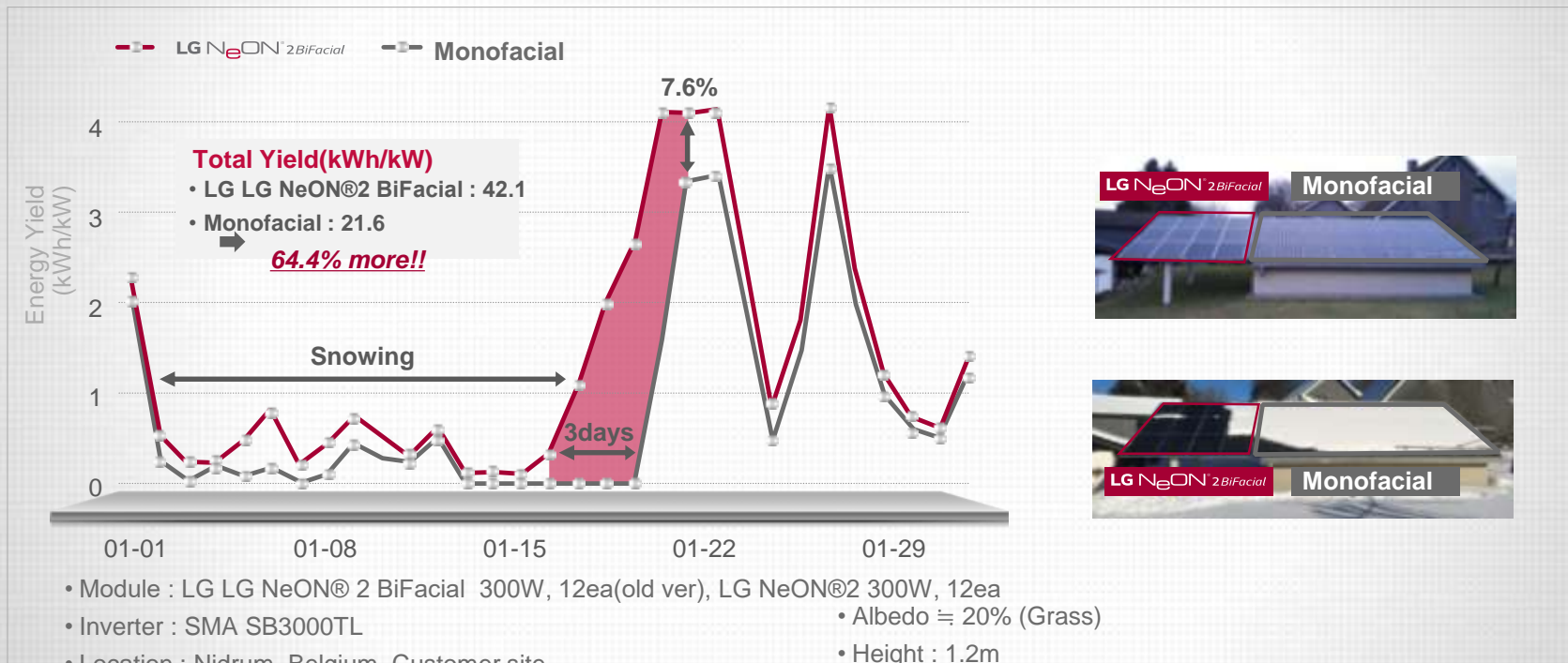
The LG NeON<sup>®</sup> 2 BiFacial can produce additional energy yield dependent on the reflectiveness of the surface. It can generate more energy from its rear side with ideal installation conditions.



\* Base on LG inernal Simulation Program: Landscape 2rows, height 0.5m, Pitch 6.7m, Tilt angle 30°C  
\* Region : Bayern München, Germany  
\* Albedo : Reflecting light energy of a surface, it changes according to aging, wetness, measurement of surface

# NeON<sup>®</sup> 2 BiFacial

The Bifacial module can take advantage of the high reflectance of the snow to produce power by rear side.



## Az LG Solarral való együttműködés előnyei

- ✓ **Jól ismert globális márka** – A vállalat, amit Ön és az Ön vevője is ismer !
- ✓ **Hitelt érdemlő garancia** – hosszútávú biztonságot ad
- ✓ **Minőségi és Périum termékek** – nincs gondja a napelemrendszerrel
- ✓ **Regionális LG leányvállalatok** – megkönnyítik a kommunikációt
- ✓ **Nagyteljesítményű napelemek gyártója** – kiváló nagyon sokféle rendszerhez



# Minőségbiztosítási eljárások az LG Electronics-től

# Egyetlen napelemnek is több különböző hibája lehet



“PID”



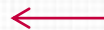
Corrosion of cells



Delamination



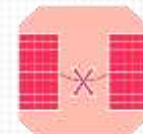
Hot Spots



Glass  
breakage  
s/ Frame  
distortion



Defect connectors  
and junction boxes



Defect  
connection

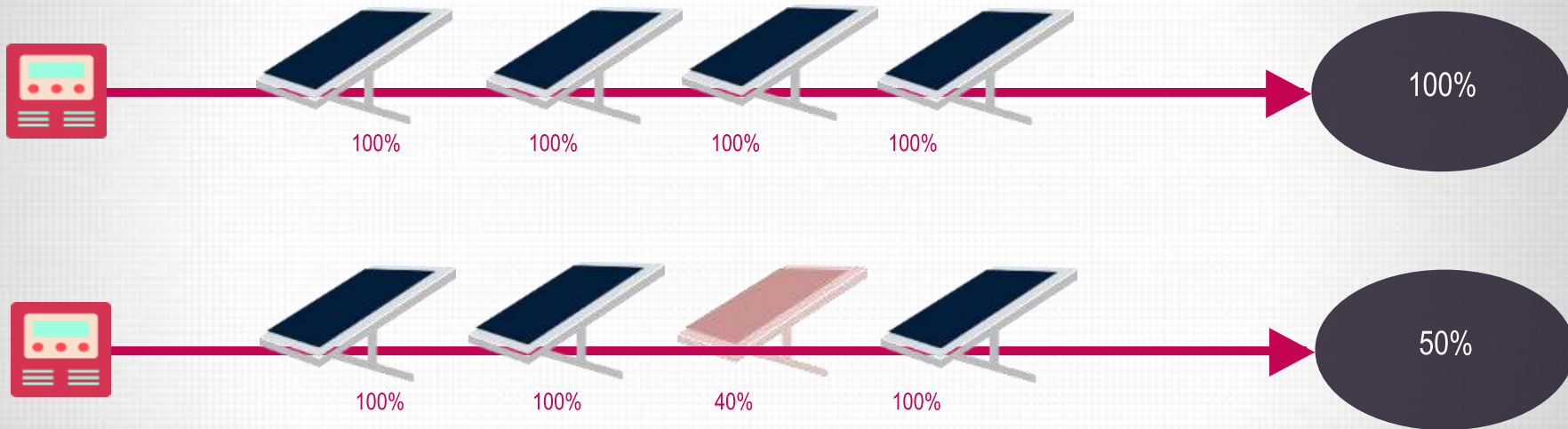


Defect  
cells



# Egyetlen egy meghibásodás is negatívan befolyásolhatja a rendszer teljesítményt!

## Solar System



A legalacsonyabb teljesítményű napelem határozza meg az egész string teljesítményét

# LG Solar 22 féle minőségbiztosítási tesztet végez el rendszeresen!

Quality assurance you can trust

# SET

LG Electronics

including harsh conditions outside industry standards.

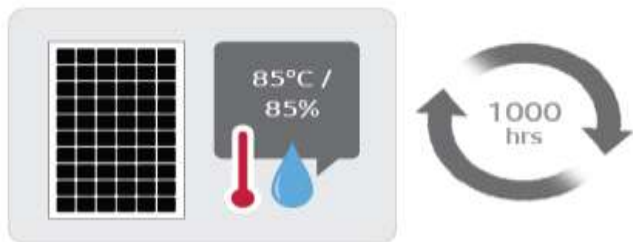
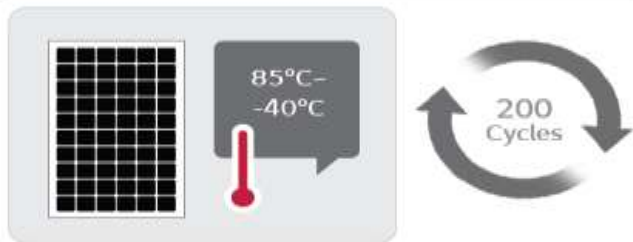
00:36

# Mindig innovatív, mindig minőségre tesztelve

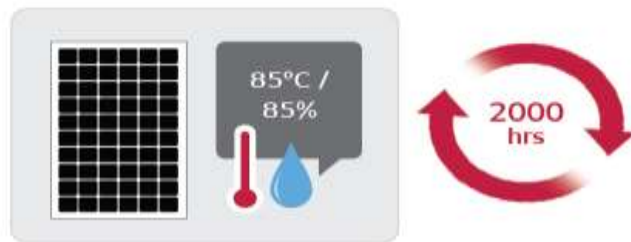
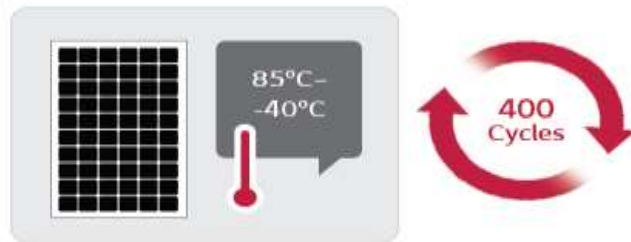
What can you expect when buying LG's solar product? LG has always built innovative, high quality products and uphold the same standards.

- LG panels undergo more tests than mandated by the IEC standard, including the torturous Highly Accelerated Stress Test (HAST).

## World Standard



## LG



## LG's Additional Testing



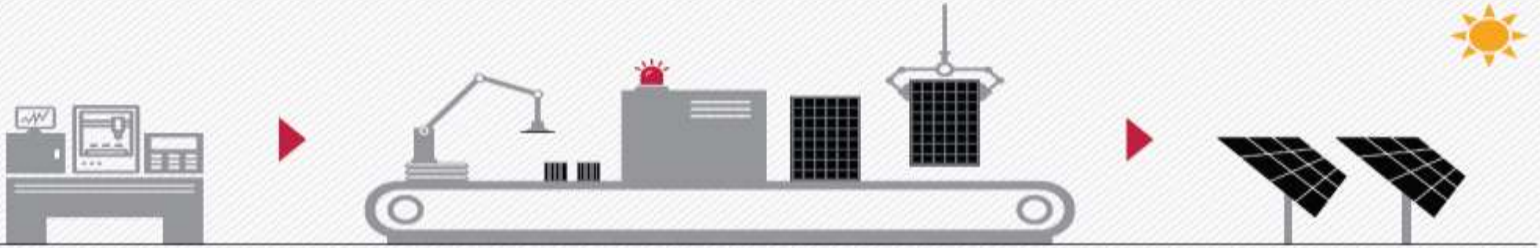
\* HAST : Highly Accelerated Stress Test.

# LG az első vállalat: 4 fő minősítő intézet által tanúsítva!

- LG is the first corporation in the world to operate in-house solar testing facilities that are certified by the 4 major inspection and certification authorities



- All products in the assembly line undergo the Electroluminescence (EL) Test.
- The LG production line is fully automated to assure the most consistent quality.



Equipment Installation



Equipment Design



Equipment Assembly



Process Design



Automated  
Production Line



Uniform  
High Quality





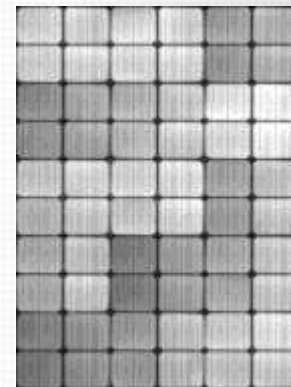
## 2x EL Test a lehetséges cella meghibásodás detektálására!



1<sup>st</sup> EL Test(Bevor Laminierung)



2<sup>nd</sup> EL Test( Nach Laminierung)



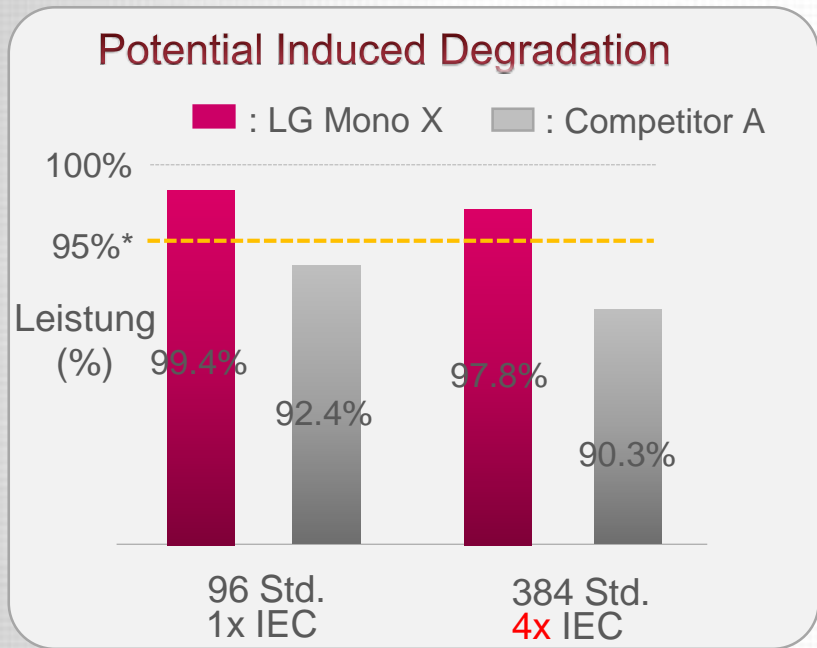
Resultat: Gut!



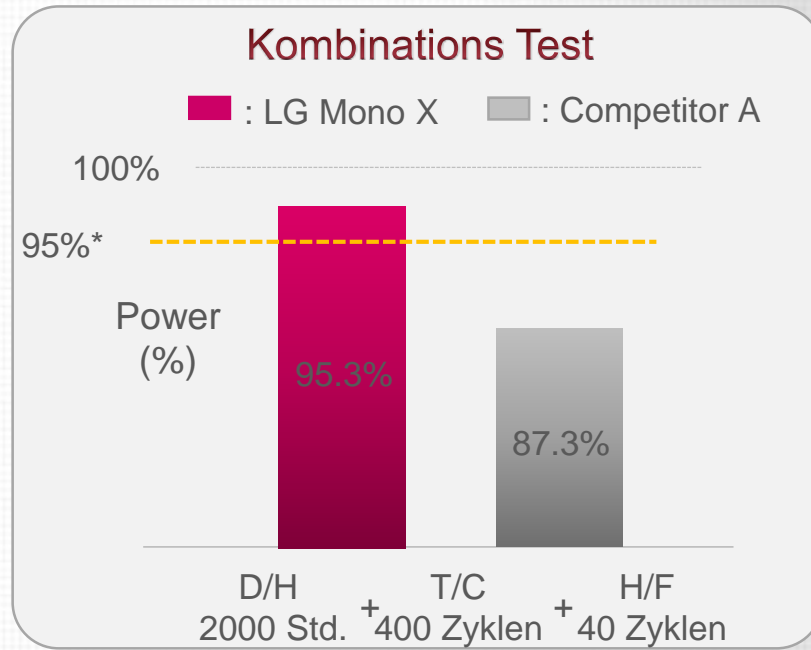
EL Test ungefähr  
vergleichbar mit  
Röntgen Strahlen



# PID tesztek és összehasonlítás versenytárssal



LG Test results



\* In order to fulfill 1x IEC Test

\* Internal test result in accordance to IEC Standard(Candidate) : 60°C, 85% R/H, 1000V, 96 Std. / Pass : < 5%

# Kevesebb LID az n-típusú wafer miatt

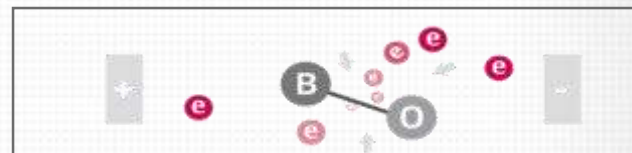
A p-típusú wafernél normálisan nagyobb LID (fény indukálta teljesítmény-csökkenés) mutatkozik a B-O párok miatt

LG Electronics  
N type



**Less power drop**

Competitor  
P type



**Power drop**

B-O Pair, Main reason for LID<sup>1)</sup> in solar Cell

1) LID (Light Induced Degradation)

# Megnövelt Junction Box IP védettség

## Junction Box/Csatlakozó doboz : IP(Ingress Protection) 68 (G4 model : IP 67)

First characteristic numeral			Second characteristic numeral				
Protection against solid foreign objects			Degree of protection for people against access to live parts with:	Protection against harmful ingress of water			Degree of protection from water
I.P.	Example	TESTS		I.P.	Example	TESTS	
0		No protection	Non-protected	0		No protection	Non-protected
1		Full penetration of 50mm diameter of sphere not allowed. Contact with hazardous parts not permitted.	Back of hand	1		Protected against vertically falling drops of water.	Vertically dripping
2		Full penetration of 12.5mm diameter of sphere not allowed. The pointed test finger shall have adequate clearance from hazardous parts.	Finger	2		Protected against vertically falling drops of water with enclosure tilted 15° from the vertical.	Dripping up to 15° from the vertical
3		The access probe of 2.5mm diameter shall not penetrate.	Tool	3		Protected against sprays to 60° from the vertical.	Limited spraying
4		The access probe of 1mm diameter shall not penetrate.	Wire	4		Protected against water splashed from all directions - limited ingress permitted.	Splashing from all directions
5		Limited ingress of dust permitted provided deposits.	Dust protected	5		Protected against low pressure jets of water from all directions - limited ingress permitted.	Necking jets from all directions
6		No ingress of dust.	Dust tight	6		Protected against strong jets of water up to 60° from the vertical - limited ingress permitted.	Strong heading jets from all directions
				7		Protected against the effects of immersion between 150mm and 1m.	Temporary immersion
				8		Protected against continuous submersion at a specified depth.	Continuous immersion

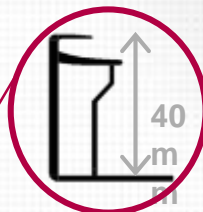
### □ Test condition

	G4	A5 (n, p)
IP rating	IP67	IP68
Test condition by LGE	Depth : 1.0m Time : 30min (In water)	Depth : 1.0m Time : 30min (In water)

G4

A5

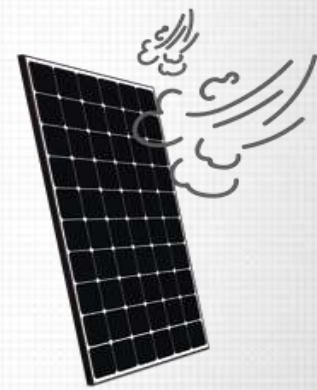
# LG Solar napelemek kerete erős és robosztus



Snow load:  
6,000 Pa



Wind load:  
5400 Pa



Required Standard:

Schneelast: 2,400 Pascal  
Windlast: 2,400 Pascal

LG NeON®R:

Schneelast : 6,000 Pascal (entspricht bis zu 1,8 Meter Normalschnee)  
Wind load: 5,400 Pascal (entspricht Windgeschwindigkeiten von 93 m/s/  
Vergleich Hurrikan Katrina (August 2015: 75 m/s))

# SPECIAL FEATURES OF LG NeON<sup>®</sup>R:

NeON<sup>®</sup>R napelemeknek sokkal kedvezőbbek a garanciális feltételei mint az átlagos napelemeknek

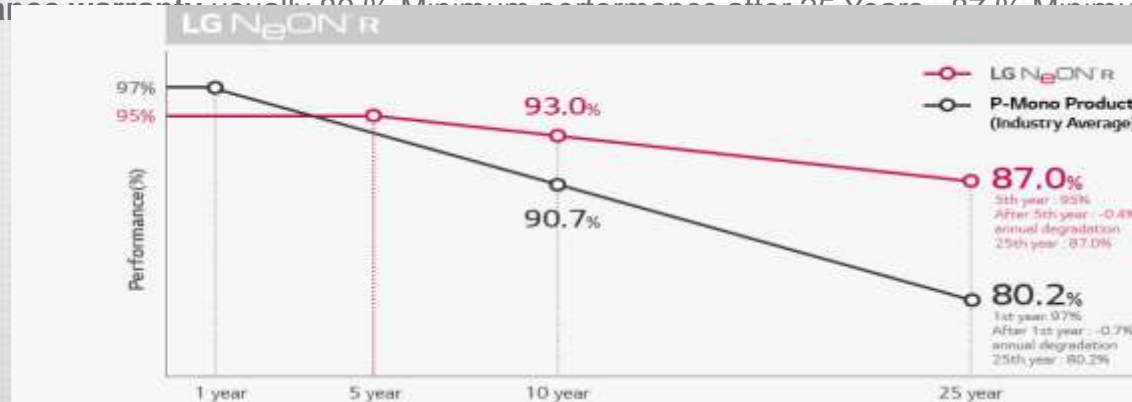
„normal“ modules

ON<sup>®</sup>R

Product warranty usually 10 Years

25 Years

Performance warranty usually 90% Minimum performance after 25 Years 87% Minimum performance after 25 Years

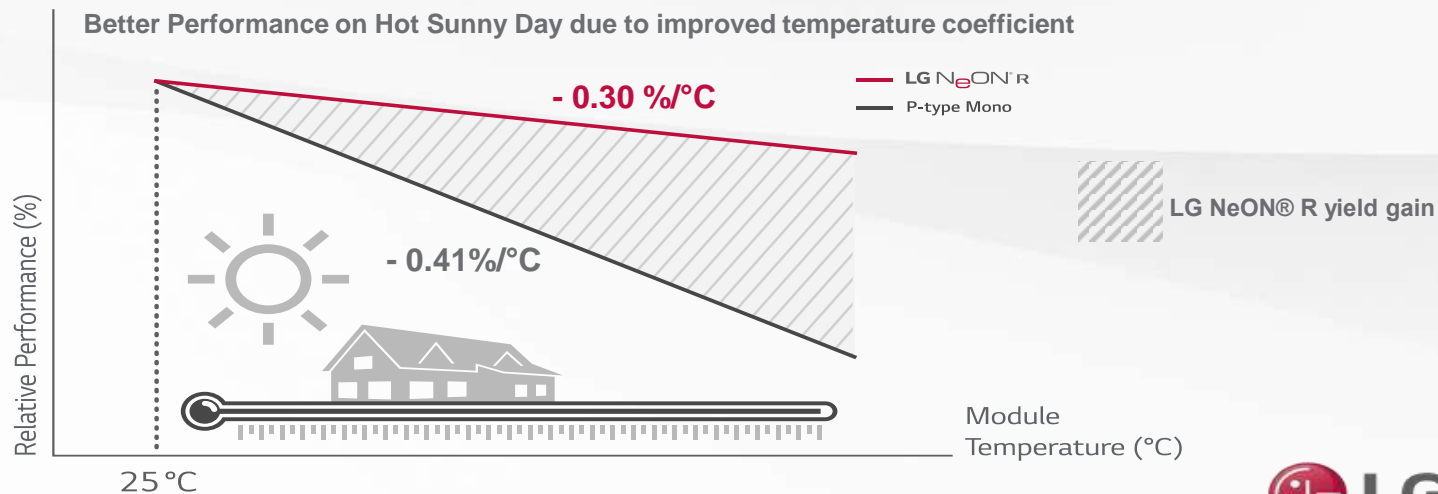


LG Ne

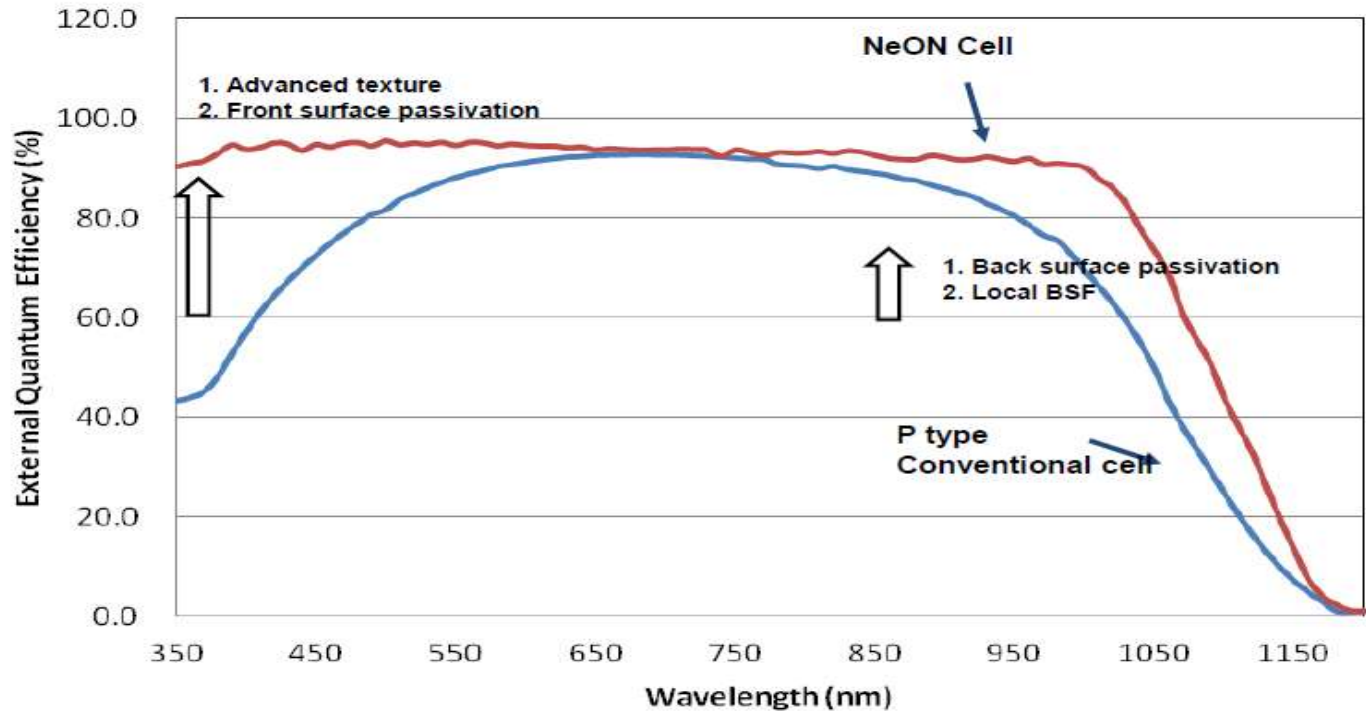


## SPECIAL FEATURES OF LG NeON<sup>®</sup>R:

Szemben a normál napelemekkel a NeON<sup>®</sup>R modulok több elektromos energiát termelnek még magas hőmérséklet esetén is.

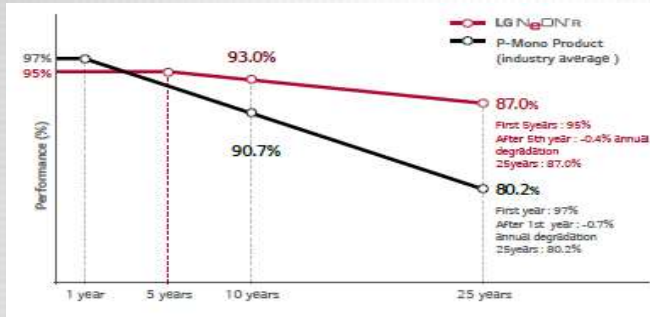


# LG Solar: Cello Technologie

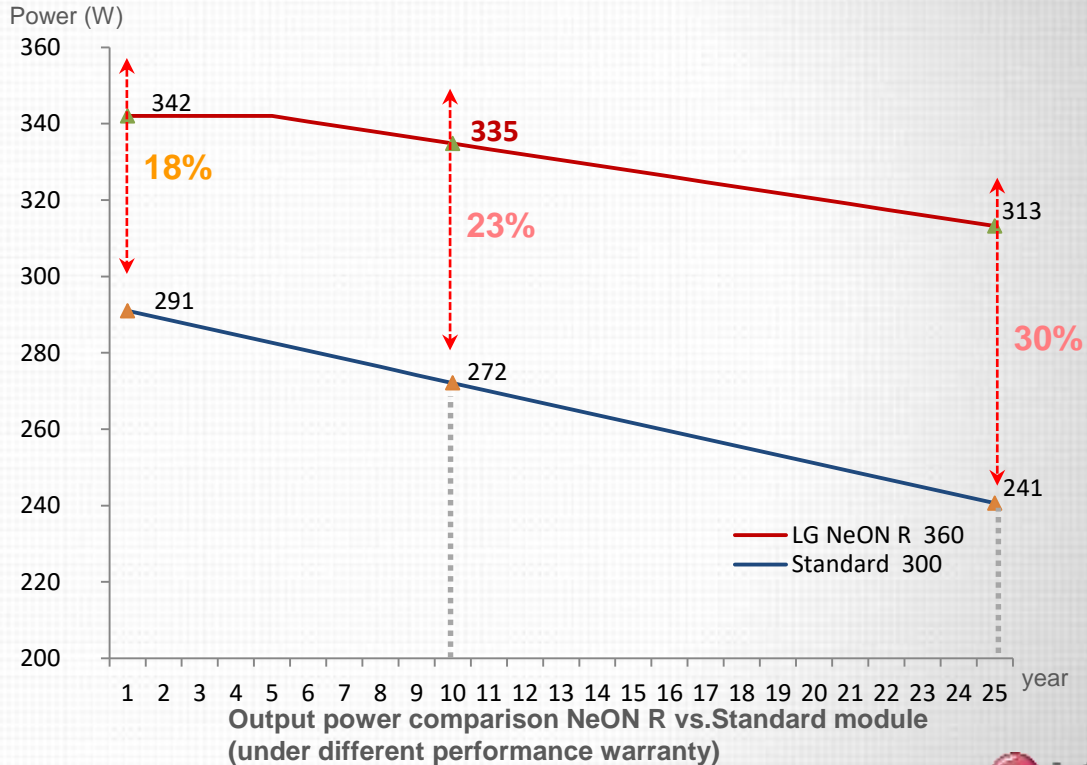


# Teljesítmény Garancia

Az LG értékes teljesítmény garanciája az elején érzékelhető 18 % teljesítmény különbséget a 25. év végére 30%-ra tolja ki.

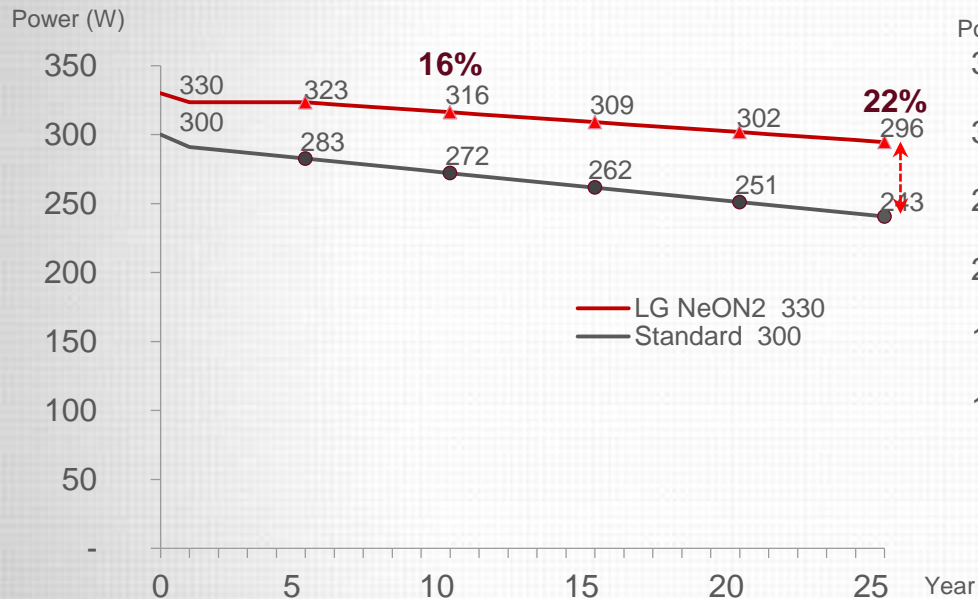


NeON R vs. Standard module performance warranty

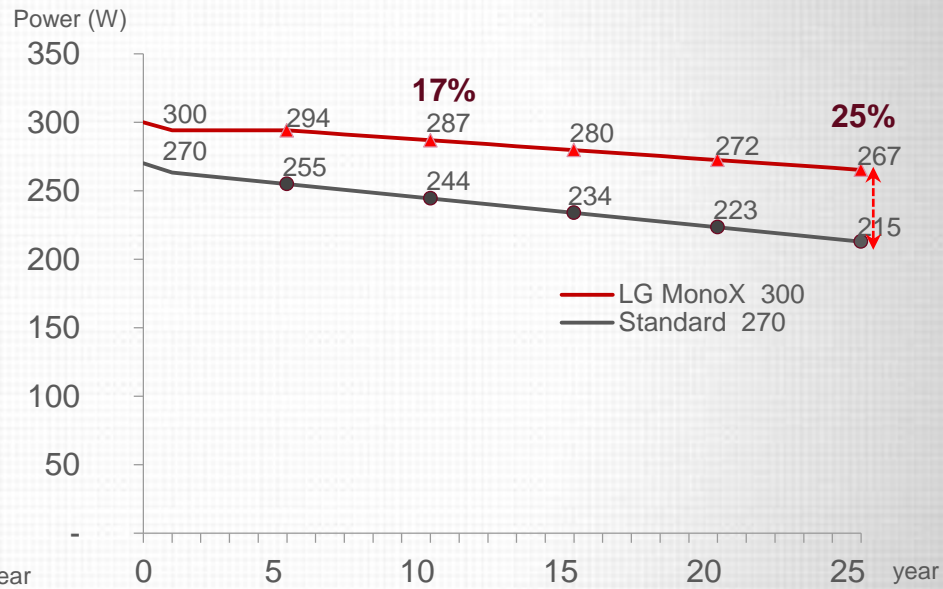


Output power comparison NeON R vs. Standard module (under different performance warranty)

# Teljesítmény Garancia



LG NeON 2 330W / Mono 300W



LG MonoX 300 / Multi 270W

# Konklúzió:

---

1. Az LG nagy hangsúlyt helyez a minőségbiztosításra, hogy fenntartsa jó hírét.
2. Az LG Solar napelemek hosszú távú, stabil teljesítményt nyújtanak 25 éven át.
3. Minden kapcsolatartó az LG-nél közel van a vevőihez és a joghatóság is Európában van.
4. A minőségi napelemek lehet, hogy többbe kerülnek az elején, de bőségesen kifizetődnek az azt követő 25 év során.



# Mórahalom 499,5 kWp zöldmezős



## Projekt adatok

- Helyszín: Mórahalom
- Hálózatra kapcsolás: 2015 Október
- Beruházó: Önkormányzat
- Modul: LG285S1C-B3
- Méret: 499,5 kWp
- Tájolás: Dél
- Dőlésszög: 30°
- Bonyolító/Kivitelező: Green Plan/ Phlegon/Greennovatív

## Tulajdonosi igények

- Energiafüggetlenség elérése saját maga által megtermelt energia révén
- Megújuló energiatermelés
- EU-s pályázat adta előnyök kihasználása
- A város és környéke jóhírének növelése

## Miért LG?

- Nagyteljesítményű napelem
- Erős pénzügyi háttérrel rendelkező vállalat
- Hiteles garancia 25 évre

# Tevje Tank 499,5 kWp , Ónod



## Projekt adatok

- Hely: Ónod
- Hálózatra kapcsolás: 2017 Szeptember
- Beruházó: Magán
- Modul: LG295S1C-A5
- Size DC: 562,86 kWp
- Tájolás: Dél
- Dőlés: 30°
- Bonyolító/Kivitelező: Green Plan Energy Kft.

## Tulajdonosi igény

- A KÁT adta előnyök kihasználása
- Hosszútávú befektetés

## Miért LG?

- A befektető hosszú távra gondolkodik
- Más befektetők javaslata alapján
- Már megépült napelem rendszerek kiváló teljesítménye

# Solis Ortus 2x499,5 kWp, Kecskemét



## Projekt adatok

- Helyszín: Kecskemét
- Hálózatra kapcsolás: 2018 Január
- Beruházó: Magán
- Modul: LG300S1C-A5 LG295S1C-A5 ,
- Size DC: 1128,60 kWp
- Tájolás: Dél
- Dőlésszög: 30°
- Kivitelező: Green Plan Energy Kft.

## Tulajdonosi igény

- A KÁT adta előnyök kihasználása
- Energiatermelés hosszútávon

## Miért LG?

- Beruházói döntés, alapos és kiterjedt tanulmányok alapján született
- Már üzemelő LG napelem rendszerek eredményei



# Székely SRO 1,2 2x 499,5 kWp Balassagyarmat



## Projekt adatai

- Helyszín: Balassagyarmat
- Hálózatra kapcsolás: 2018 Február
- Beruházó: Private
- Modul: LG300N1T-A5 (bifacial)
- Size DC: 950,40 kWp
- Tájolás: Dél
- Dőlésszög: 30°
- Bonyolító/Kivitelező: Green Plan Energy Kft.

## Tulajdonosi igények

- A KÁT adta előnyök kihasználása
- Csak korlátozott méretű terület volt elérhető

## Miért LG?

- Hosszú távú befektetői gondolkodás
- LG Bifacial napelem volt a legjobb megoldás a korlátozott méretű területre
- A minőségre tett javaslat elfogadása
- Extra hozam a bifacial napelem révén
- Meglevő LG rendszerek eredményei

# Rooftop system Switzerland



## Project details

- Project Name: Rieser + Vetter
- Location: Frauenfeld (Switzerland)
- Grid connection 1: Sept, 2015
- Grid connection 2: Sept, 2016
- Investor: Company owner
- Module: LG280/285S1C
- Size: 2.344 kWp
- Direction: South
- Pitch: 15°

## Owner's Needs

- Take advantage of incentives
- Reduce energy costs
- Green environmental thinking

## Why LG?

- Quality of LG solar modules
- Trustworthy warranties
- LG Electronics long term view in terms of solar business



# Rooftop system UK Western International market



## Project details

- Project Name: Western International market
- Location: Hunslow (UK)
- Grid connection: Sept., 2015
- Investor: London Borough of Hunslow
- Module: LG280S1C
- Size: 1.760 kWp
- Direction: East/West
- Pitch: 7°

## Owner's Needs

- Lower energy costs
- Reduce carbon emission
- Receive government's subsidy benefits on renewable energy

## Why LG?

- Quality and reliability of LG Solar modules
- Trustworthy warranties

# Rooftop system BAM Group Netherland



## Project details

- Project Name: BAM Group Netherland
- Location: Netherland
- Grid connection: Sept., 2015
- Investor: Dutch construction company
- Module: LG280S1K
- Size: 743 kWp
- Direction: South
- Pitch: 25°

## Owner's Needs

- Reduce residential energy consumption in the Netherlands
- Reduce energy cost and total cost of ownership for tenants

## Why LG?

- LG manufactures high-quality solar modules with a long guarantee and a service life well beyond 25 years. "This is exactly what the project needs."

# Rooftop system De Mandemakers Group



## Project details

- Project Name: DMG
- Location: Netherland
- Grid connection: Spring 2016
- Investor: Kitchen manufactur
- Module: LG285S1C
- Size: 2,138 kWp
- Direction: South
- Pitch: 15°

## Owner's Needs

- Optimize energy costs in building operation
- Adopt environmentally-friendly energy source at the company to contribute to the sustainability in the Netherlands
- Receive government's subsidy benefits on renewable energy

## Why LG?

- Quality and reliability of LG Solar modules
- Trustworthy warranties



# Rooftop system Stadium Utrecht



## Project details

- Project Name: Stadium Utrecht
- Location: Netherland
- Grid connection: June 2016
- Investor: Football Club
- Module: LG315N1C
- Size: 1.096 kWp
- Direction: All
- Pitch: 10°

## Owner's Needs

- Optimize energy costs in building operation
- Adopt environmentally-friendly energy source at the company to contribute to the sustainability in the Netherlands
- Receive government's subsidy benefits on renewable energy

## Why LG?

- Quality and reliability of LG Solar modules
- Trustworthy warranties

**Köszönöm megtisztelő  
figyelmüket!**