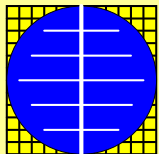


A napenergia fotovillamos hasznosításának lehetőségei és perspektívája

Pálfy Miklós
Solart-System

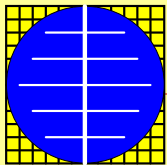


www.solart-system.hu



Bevezetés

- Sugárzás
- Potenciál
- Napelemek (mennyiség, ár, költség, hatásfok, gyártás)
- Alkalmazások
- Stratégia

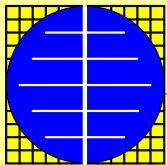


www.solart-system.hu

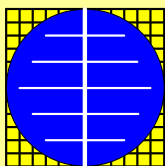
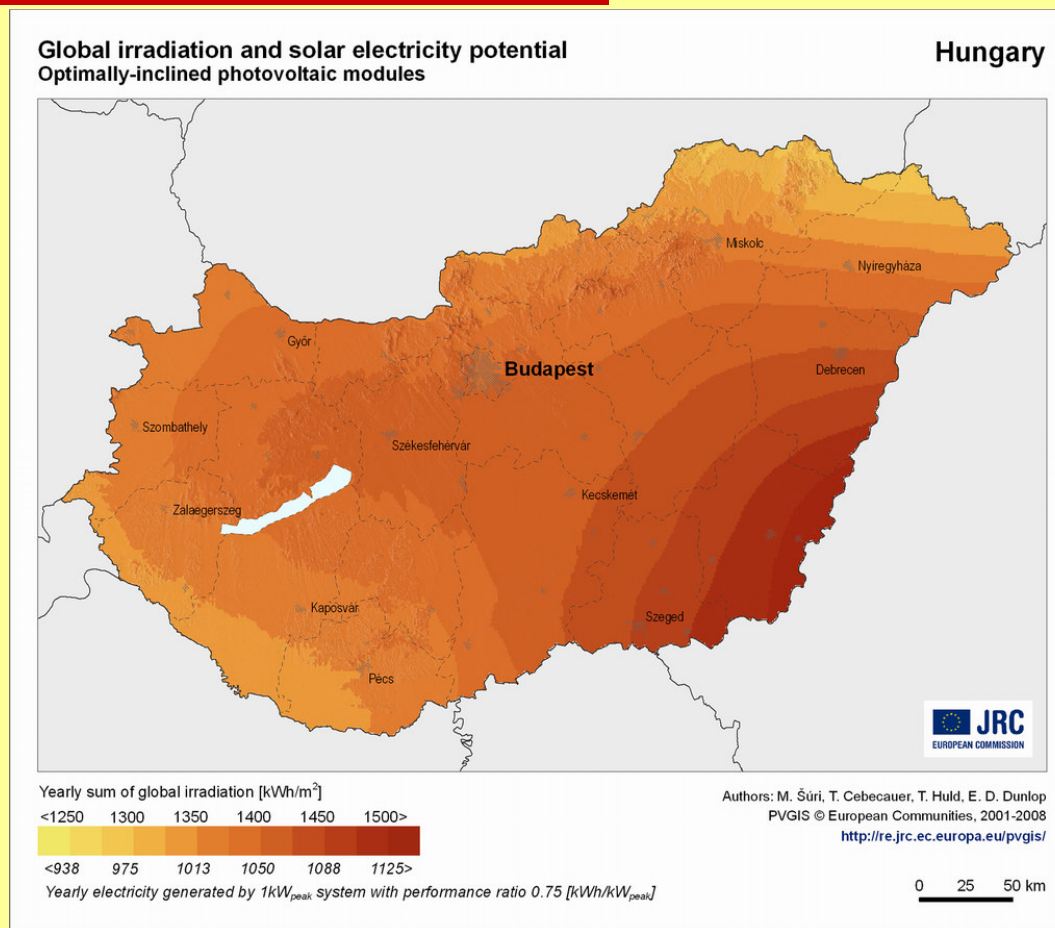


Sugárzási energia

- 1168-1460/1150-1332 kWh/m²
- Magyarország területére $1.16 \cdot 10^{14}$ kWh/év. 1250 kWh/m²
- Legnagyobb nemzeti energia kincsünk!
- Ez 2900 szorosa az éves villamos-energia fogyasztásnak.
- Egy háztartás éves villamos-energia igénye = 2 m²-re érkező napenergia



Sugárzási térkép

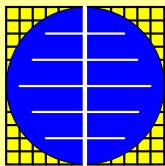


www.solart-system.hu



POTENCIÁL

ÖSSZESEN	Vízszintes felület (km ²)	30°-os felület (km ²)	45°-os felület (km ²)	60°-os felület (km ²)	Elvileg beépíthető napelem felület (km ²)	Valóságban kedvezően beépíthető napelem felület (km ²)	Beépítési dőlésszög (°)	Beépíthető napelem teljesítmény (MWp)	Éves villamos energia termelés (10 ⁹ kWh)
Nagypanel és alagutzszerű házak	3,94				1,698	0,764	30	76,416	0,0916996
Egyéb lakóépületek			63		63	28,350	45	2835	3,26025
Mezőgazdasági épületek	13,5				5,819	2,618	30	261,8325	0,314199
Mezőgazdasági épületek			9,5445		9,545	4,295	45	429,5025	0,4939279
Oktatási épületek	1,68				0,724	0,326	30	32,5836	0,0391003
Oktatási épületek			2,77144		2,771	1,247	45	124,7148	0,143422
Önkormányzati épületek	1,992				0,859	0,386	30	38,63484	0,0463618
Önkormányzati épületek			3,286136		3,286	1,479	45	147,87612	0,1700575
Gyep-legelő	10610				4573	2057,810	30	205780,95	246,93714
Új mezőgazdaságilag felszabadult területek	10000				4310	1939,500	30	193950	232,74
Vasútvonalak mentén		47,388			47,388	10,662	30	1066,23	1,279476
Autópályák mentén				1,341762	1,342	0,604	60	60,37929	0,0664172
Összesen	20631,112	47,388	78,602076	1,341762	9019,341	4048,041		404804,12	485,58205

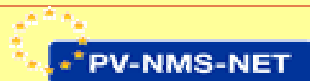
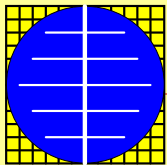


www.solart-system.hu



POTENCIÁL

- Magyarországon potenciálisan telepíthető napelemes berendezések éves villamos energia termelése: 486 milliárd kWh.
- Az éves villamos energia termelés értéke a Magyarország jelenlegi villamos energia fogyasztásának több mint 12 szerese.

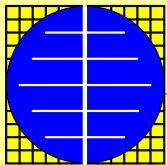


www.solart-system.hu

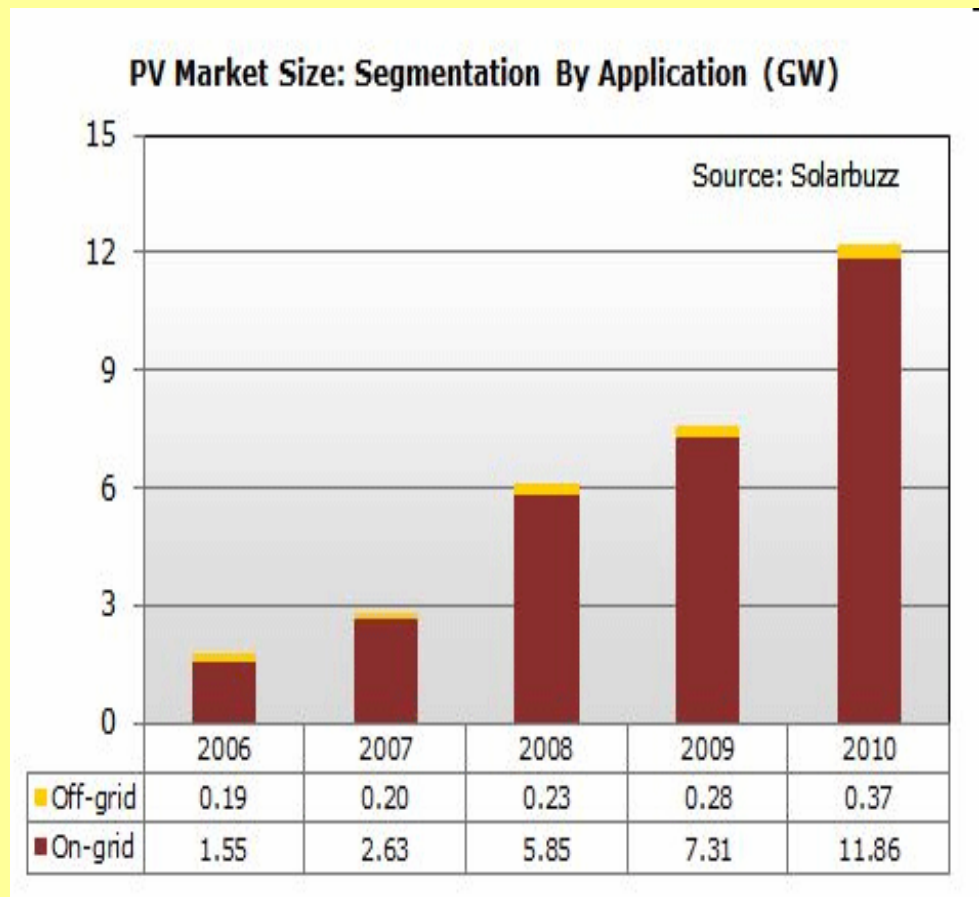


Mai helyzet

- 2008-ben 5850 MWp PV
 - Éves növekedés 110%!
 - 2009-ben 7310 MWp PV
 - Éves növekedés 22%!
 - 2010-ben 11860 MWp PV
 - Éves növekedés 62%!
 - 2011-ben 27700 MWp PV
 - Éves növekedés 67%! (EPIA)
-
- EU a legnagyobb piac
 - 2008-ban 82%,
 - 2009-ben 77%
 - 2010-ben 71%
 - 2011-ben 75% (EPIA)

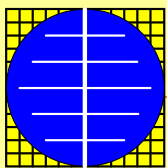
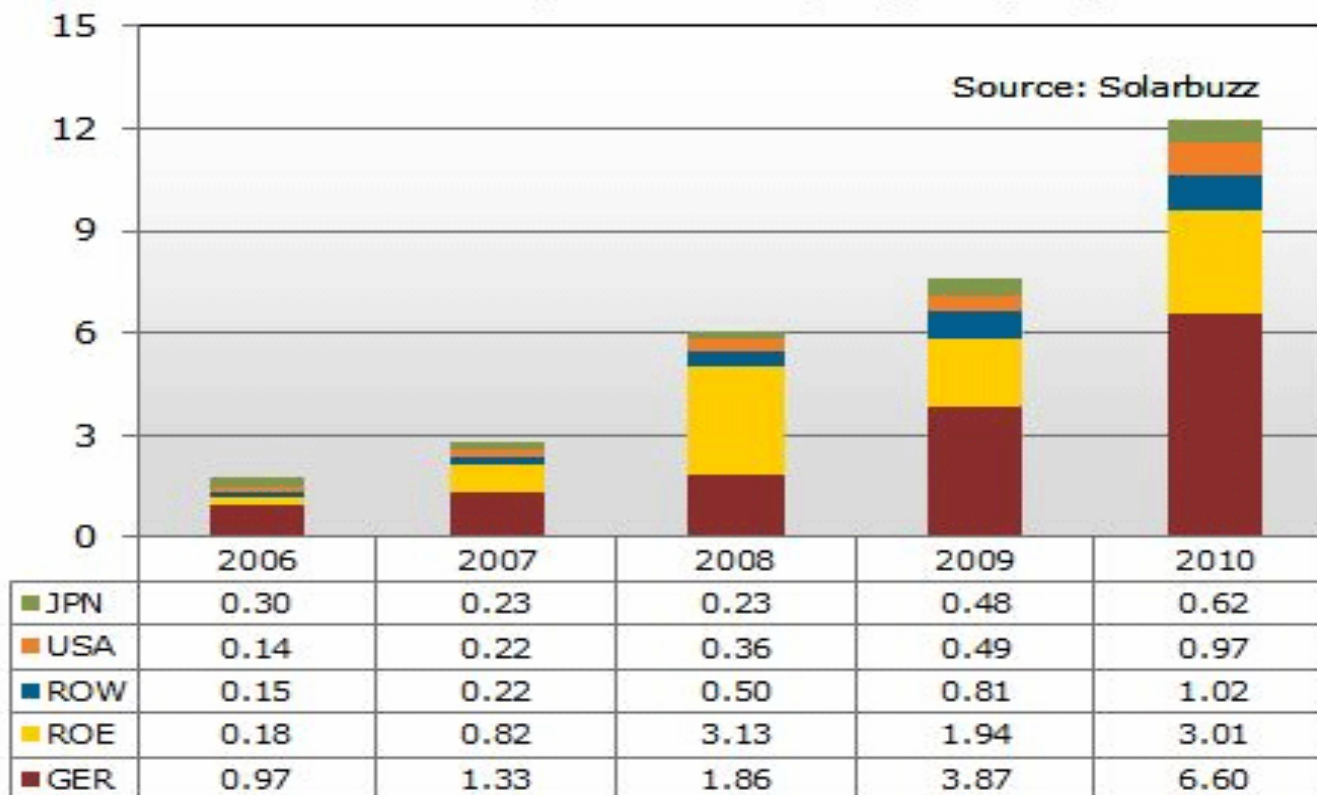


www.solart-system.hu



Mai helyzet

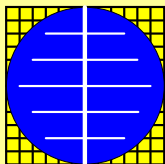
PV Market Size: Segmentation By Region (GW)



Napelemes berendezések a világon 2011-ben

Forrás: EPIA

Country	2011 Newly connected capacity (MW)	2011 Cumulative installed capacity (MW)
1 Italy	9,000	12,500
2 Germany	7,500	24,700
3 China	2,000	2,900
4 USA	1,600	4,200
5 France	1,500	2,500
6 Japan	1,100	4,700
7 Australia	700	1,200
8 United Kingdom	700	750
9 Belgium	550	1,500
10 Spain	400	4,200
11 Greece	350	550
Slovakia	350	500
13 Canada	300	500
India	300	450
15 Ukraine	140	140
Rest of the World	1,160	6,060
Total	27,650	67,350

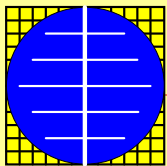
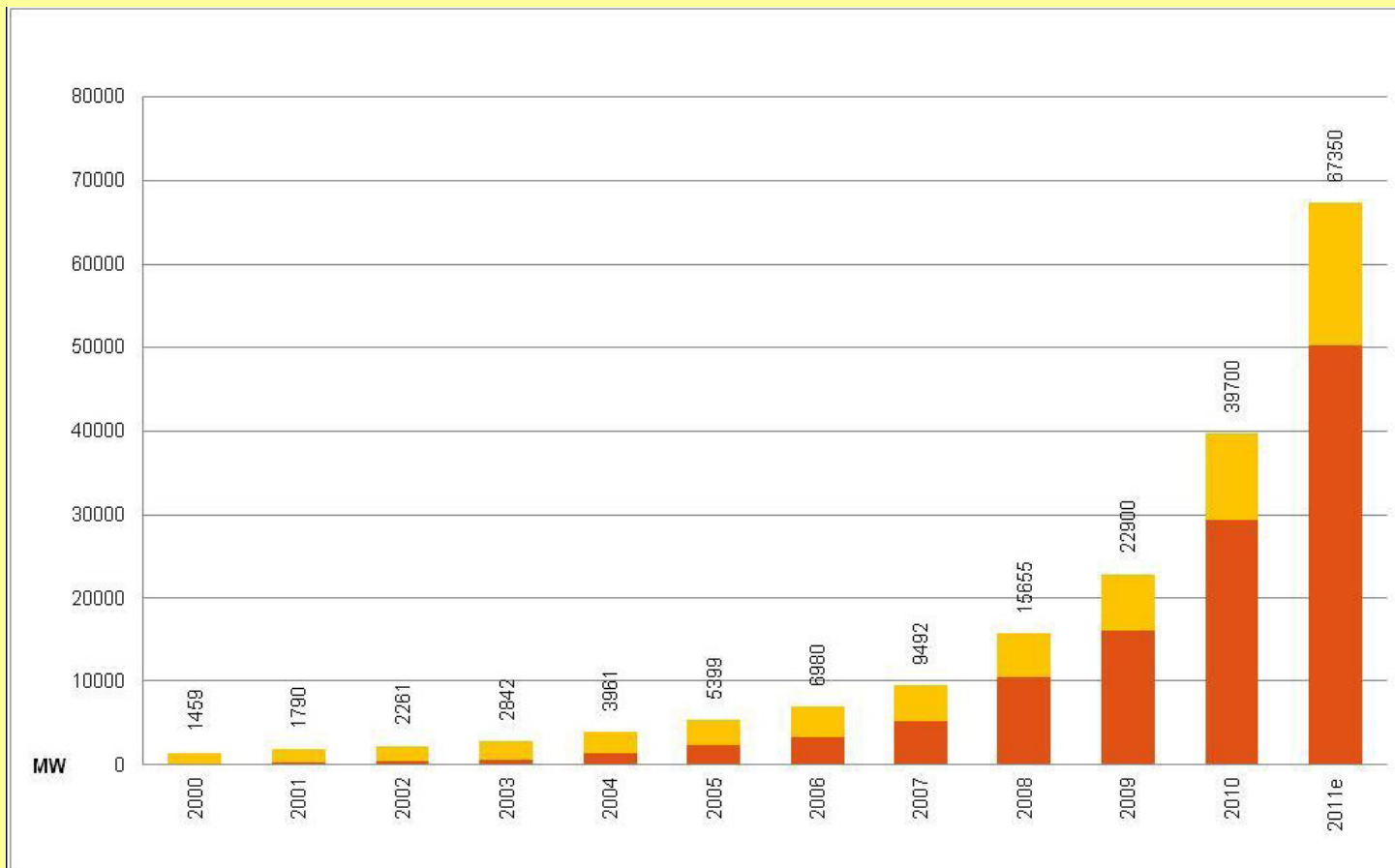


www.solart-system.hu



Napelemes berendezések a világon 2011-ben

Forrás: EPIA

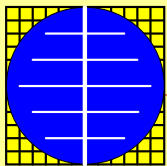
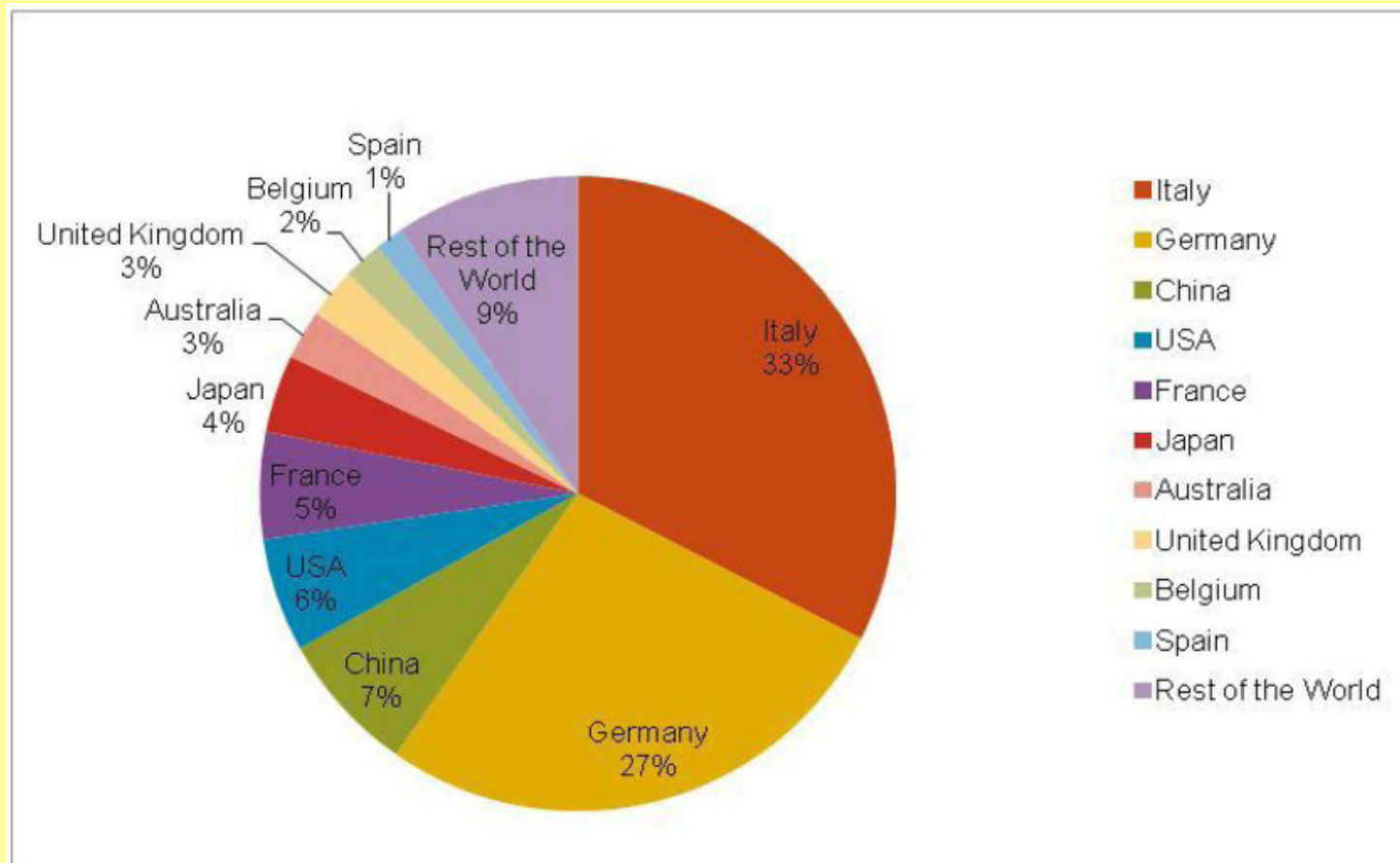


www.solart-system.hu



Napelem piac megoszlása a világon 2011-ben

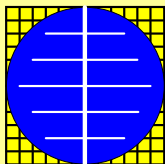
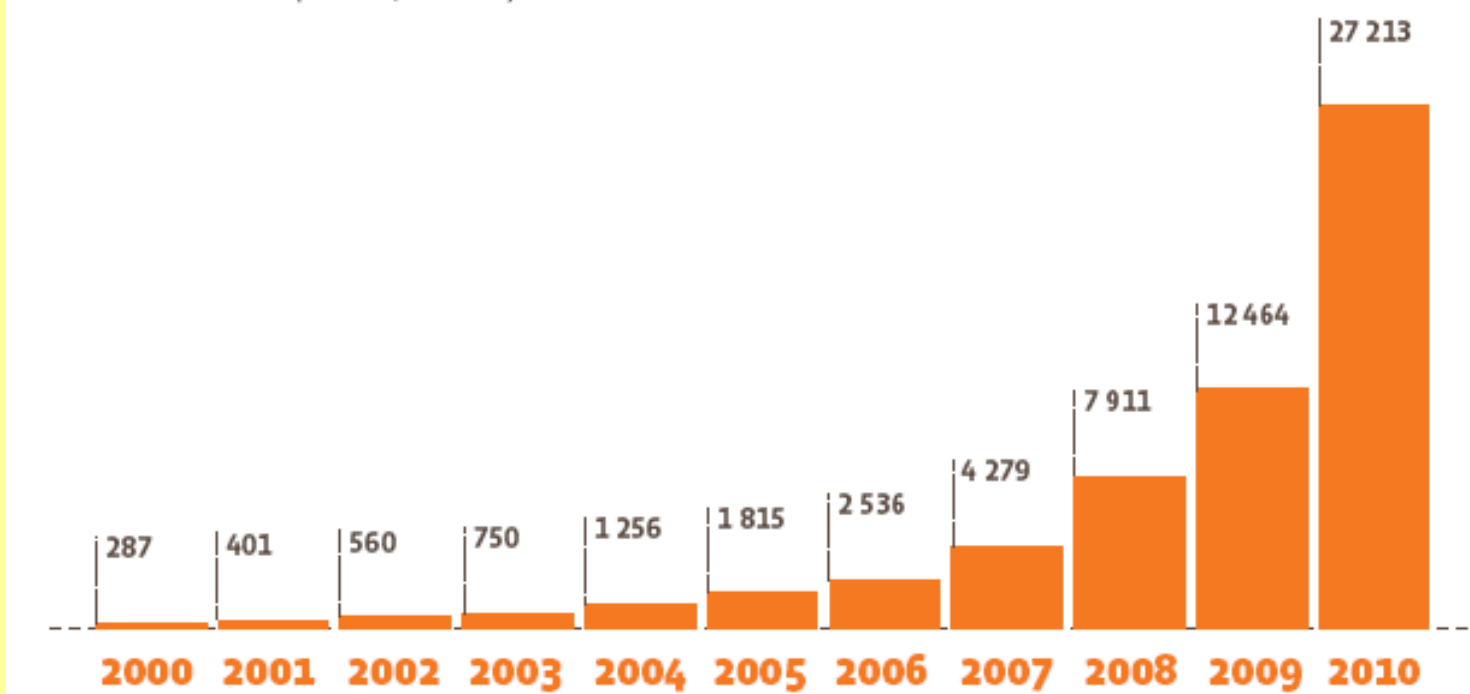
Forrás: EPIA



Napelem gyártás növekedése a világon

Forrás: EUPVObserver

Évolution de la production de cellules de 2000 à 2010
Solar cell production 2000 to 2010
Source : Photon International (mars 2011/March 2011).



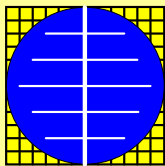
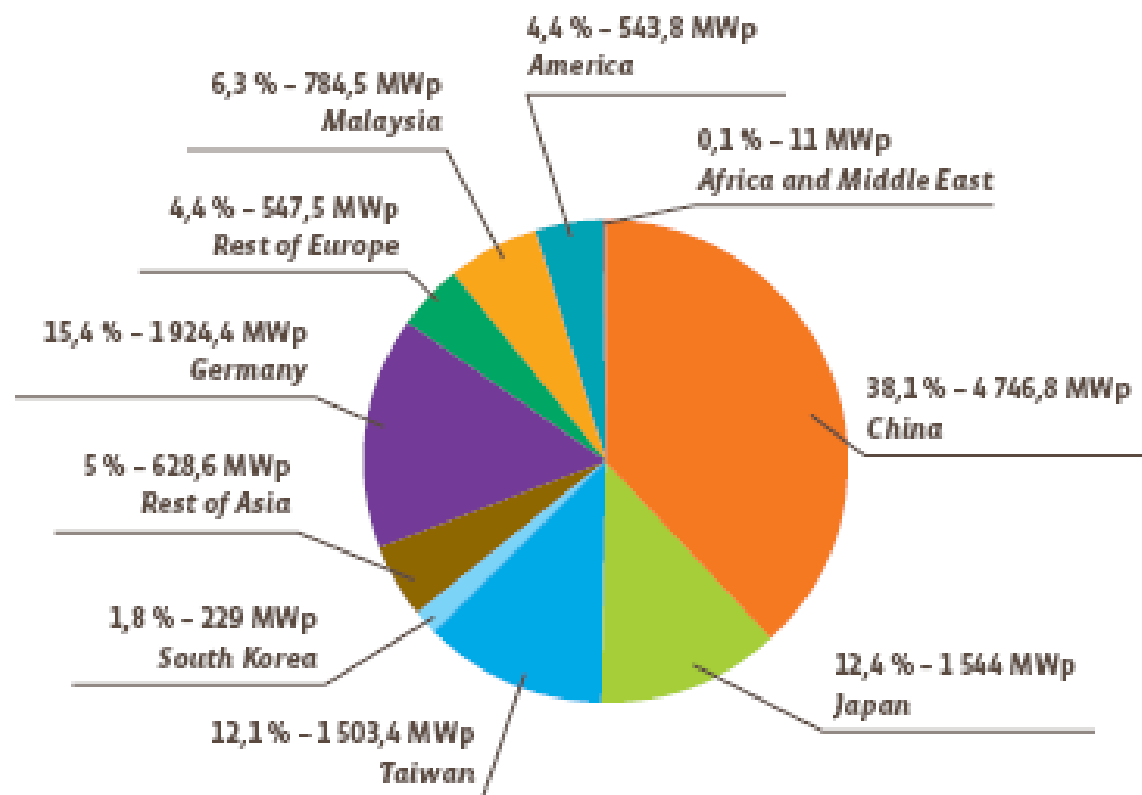
www.solart-system.hu



Napelem gyártás lokális eloszlása a világon 2009-ben

Forrás: EUPVObserver

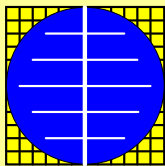
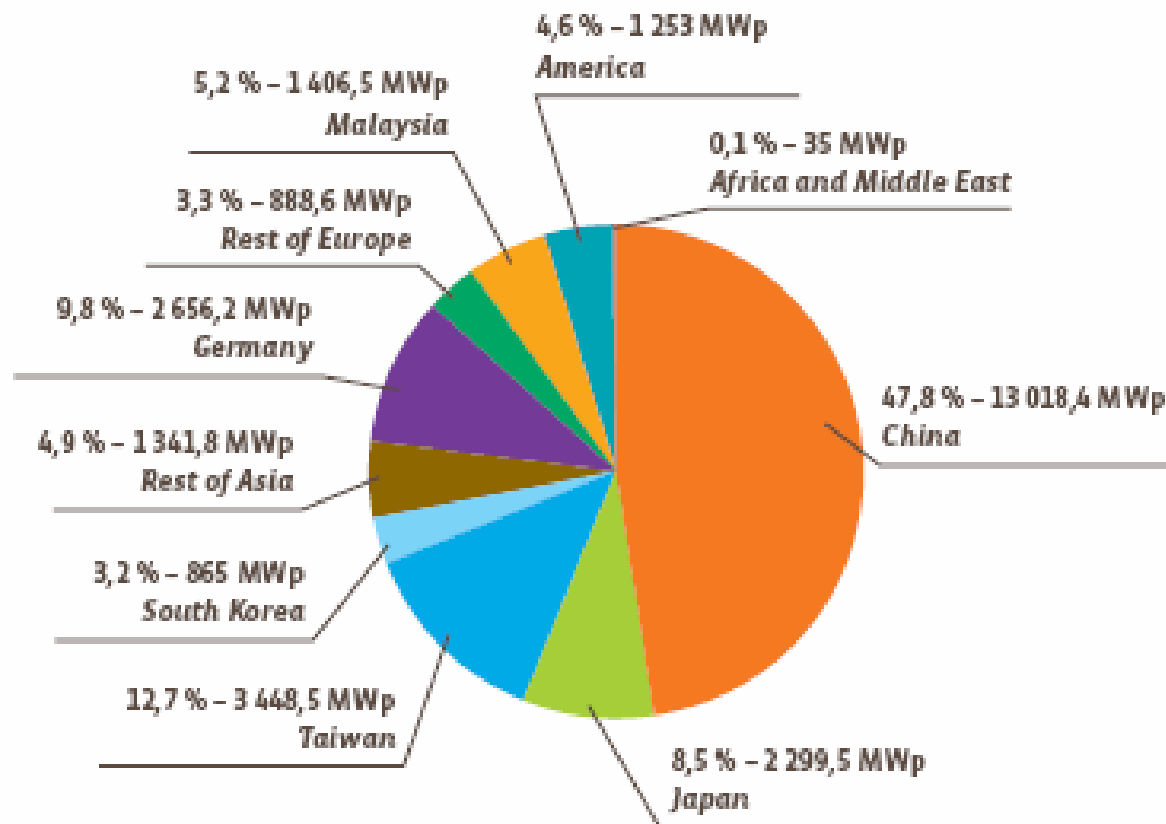
Année/year 2009



Napelem gyártás lokális eloszlása a világon 2010-ben

Forrás: EUPVObserver

Année/year 2010

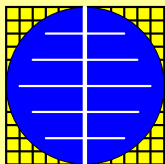


A 10 legnagyobb napelem gyártó a világon 2010-ben

Forrás: EUPVObserver

Entreprises Companies	Pays Country	Technologie des cellules** Cell technology**	Production capacity		Production	
			2010	2011	2009	2010
Suntech Power	China	Crystalline (mono, multi)/ Thin Film (a-Si, mc-Si)	1 800	2 400	704	1 572
JA Solar	China	Crystalline (multi)	1 800	3 000	509	1 460
First Solar	USA	Thin film modules (CdTe)	1 502	2 254	1 100	1 412
Trina Solar	China	Crystalline (mono)	1 200	1 900	399	1 064
Yingli Green Energy	China	Crystalline (multi)	980	1 700	525	1 062
Q-Cells	Germany	Crystalline (mono, multi)/Thin Film (CIGS, CdTe)	1 235	1 335	551	1 014
Motech Industries	Taiwan	Crystalline (mono, multi)	1 200	1 800	360	945
Sharp	Japan	Crystalline (mono, multi)/ Thin Film (a-Si, mc-Si)	1 000	1 400	595	910
Gintech	Taiwan	Crystalline (mono, multi)	930	1 500	368	827
Kyocera	Japan	Crystalline (mono, multi)	n.a	1 000	400	650

* Estimation. Estimate. Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma. ** CdTe: tellure de cadmium (Cadmium telluride), a-Si: silicium amorphe (amorphous silicon), mc-Si: silicium microcristallin (microcrystalline silicon), CIGS: cuivre indium gallium sélénium (copper indium gallium diselenide), silicium monocristallin (monocrystalline silicon), silicium polycristallin (polycrystalline silicon). Source: EuroObserver 2011.



www.solart-system.hu

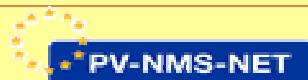
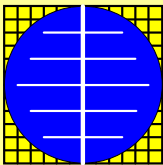


A telepített napelemes berendezések Európában (MW)

Forrás: EUPVObserver

	2009			2010		
	Réseau On-grid	Hors réseau Off-grid	Total	Réseau On-grid	Hors réseau Off-grid	Total
Germany	3 935,000	5,000	3940,000	7 406,000	5,000	7 411,000
Italy	698,700	0,100	698,800	2 321,000	0,100	2 321,100
Czech Rep.	408,626	0,020	408,646	1 489,780	0,000	1 489,780
France	215,200	6,000	221,200	719,000	0,146	719,146
Spain	15,765	1,245	17,010	369,000	1,000	370,000
Belgium	503,109	0,000	503,109	213,425	0,000	213,425
Greece	36,200	0,300	36,500	150,300	0,100	150,400
Slovakia	0,116	0,010	0,126	143,567	0,050	143,617
Austria	19,961	0,248	20,209	50,000	0,000	50,000
United Kingdom	6,922	0,155	7,077	45,000	0,255	45,255
Netherlands	10,578	0,091	10,669	29,393	0,000	29,393
Portugal	34,153	0,100	34,253	28,545	0,100	28,645
Slovenia	6,858	0,000	6,858	27,332	0,000	27,332
Bulgaria	4,285	0,008	4,293	11,540	0,000	11,540
Cyprus	1,109	0,033	1,142	2,869	0,049	2,918
Denmark	1,200	0,100	1,300	2,300	0,200	2,500
Finland	0,000	2,000	2,000	0,000	2,000	2,000
Romania	0,000	0,190	0,190	1,100	0,200	1,300
Sweden	0,516	0,338	0,854	1,000	0,300	1,300
Hungary	0,180	0,020	0,200	1,050	0,050	1,100
Luxembourg	1,795	0,000	1,795	0,916	0,000	0,916
Poland	0,121	0,248	0,369	0,150	0,220	0,370
Malta	1,289	0,000	1,289	0,143	0,000	0,143
Estonia	0,000	0,038	0,038	0,000	0,030	0,030
Lithuania	0,000	0,015	0,015	0,020	0,010	0,030
Ireland	0,000	0,210	0,210	0,000	0,000	0,000
Latvia	0,003	0,001	0,004	0,000	0,000	0,000
Total EU 27	5 901,7	16,5	5 918,2	13 013,4	9,8	13 023,2

*Estimation. Estimate. Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma. Source : EuroObserver 2011.



www.solart-system.hu

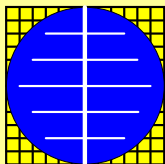


Az összes napelemes berendezés Európában (MW)

Forrás: EUPVObserver

	2009			2010		
	Réseau On-grid	Hors réseau Off-grid	Total	Réseau On-grid	Hors réseau Off-grid	Total
Germany	9 914,000	45,000	9 959,000	17 320,000	50,000	17 370,000
Spain	3 418,000	20,081	3 438,081	3 787,000	21,081	3 808,081
Italy	1 144,000	13,400	1 157,400	3 465,000	13,500	3 478,500
Czech Rep.	462,920	0,400	463,320	1 952,700	0,400	1 953,100
France	306,000	29,200	335,200	1 025,000	29,346	1 054,346
Belgium	573,979	0,053	574,032	787,404	0,053	787,457
Greece	48,200	6,800	55,000	198,500	6,900	205,400
Slovakia	0,162	0,030	0,192	143,729	0,080	143,809
Portugal	99,194	3,000	102,194	127,739	3,100	130,839
Austria	48,991	3,605	52,596	98,991	3,605	102,596
Netherlands	62,507	5,000	67,507	91,900	5,000	96,900
United Kingdom	27,845	1,745	29,590	72,845	2,000	74,845
Slovenia	8,904	0,100	9,004	36,236	0,100	36,336
Luxembourg	26,357	0,000	26,357	27,273	0,000	27,273
Bulgaria	5,660	0,040	5,700	17,200	0,040	17,240
Sweden	3,595	5,169	8,764	4,595	5,469	10,064
Finland	0,170	7,479	7,649	0,170	9,479	9,649
Denmark	4,025	0,540	4,565	6,325	0,740	7,065
Cyprus	2,695	0,633	3,328	5,564	0,682	6,246
Romania	0,230	0,410	0,640	1,330	0,610	1,940
Poland	0,300	1,080	1,380	0,450	1,300	1,750
Hungary	0,450	0,200	0,650	1,500	0,250	1,750
Malta	1,527	0,000	1,527	1,670	0,000	1,670
Ireland	0,100	0,510	0,610	0,100	0,510	0,610
Lithuania	0,000	0,070	0,070	0,020	0,080	0,100
Estonia	0,000	0,050	0,050	0,000	0,080	0,080
Latvia	0,003	0,005	0,008	0,003	0,005	0,008
Total EU 27	16 159,8	144,6	16 304,4	29 173,2	154,4	29 327,7

*Estimation. Estimate. Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma. Source : EurOBSERV'ER 2011.



PV-NMS-NET

www.solart-system.hu



Egy főre jutó összes napelemes berendezés és az éves megtermelt energia (GWh)

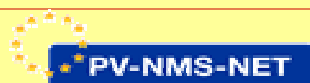
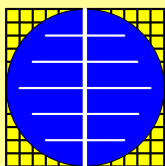
Európában 2010-ben Forrás: EUPVObserver

	Wc/hab Wp/Anhab
Germany	212,3
Czech Rep	185,9
Spain	82,8
Belgium	72,6
Italy	57,6
Luxembourg	54,3
Slovakia	26,5
Greece	18,2
Slovenia	17,8
France*	16,3
Portugal	12,3
Austria	12,2
Cyprus	7,8
Netherlands	5,8
Malta	4,0
Bulgaria	2,3
Finland	1,8
Denmark	1,3
United Kingdom	1,2
Sweden	1,1
Hungary	0,2
Ireland	0,1
Romania	0,1
Estonia	0,1
Poland	0,0
Lithuania	0,0
Latvia	0,0
Total EU 27	58,5

*Estimation. Estimate. Les décimales sont séparées par une virgule.
Decimals are written with a comma. Source : EurObserver 2011.

	2009	2010
Germany	6 578,0	12 000,0
Spain	5 962,0	6302,0
Italy	677,0	1 600,0
Belgium	487,9	669,3
Czech Republic	88,8	615,6
France	215,0	600,0
Portugal	160,0	213,3
Greece	62,4	138,4
Slovakia	0,2	80,0
Netherlands	46,0	70,0
United Kingdom	26,5	41,8
Austria	21,0	26,0
Bulgaria	3,3	24,0
Luxembourg	20,3	21,0
Slovenia	4,2	15,0
Sweden	7,1	9,4
Finland	6,0	6,9
Denmark	3,7	5,7
Cyprus	2,9	5,6
Malta	1,1	2,6
Poland	1,2	1,8
Romania	0,8	1,7
Hungary	0,8	1,0
Ireland	0,4	0,4
Lithuania	0,0	0,1
Estonia	0,0	0,1
Latvia	0,0	0,0
Total EU 27	14 376,6	22 451,6

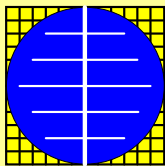
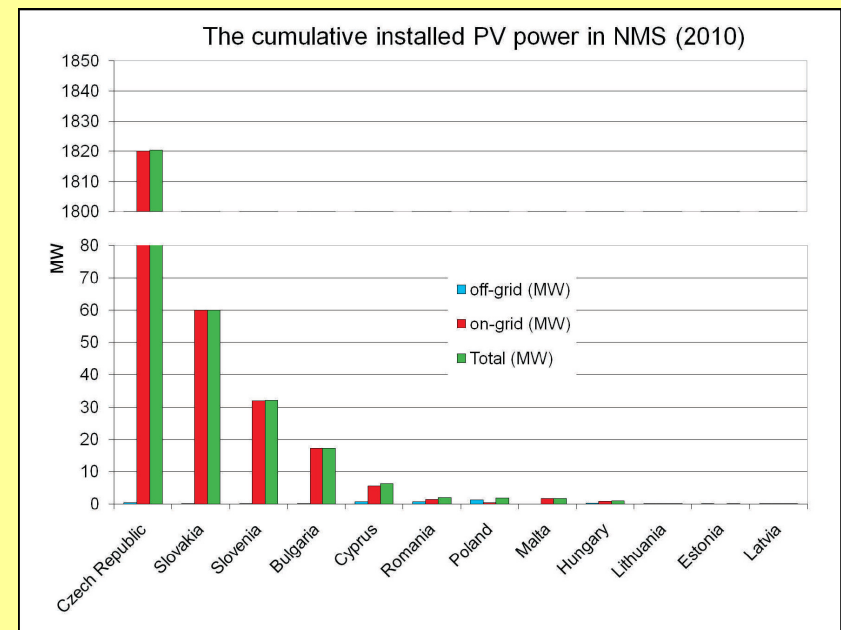
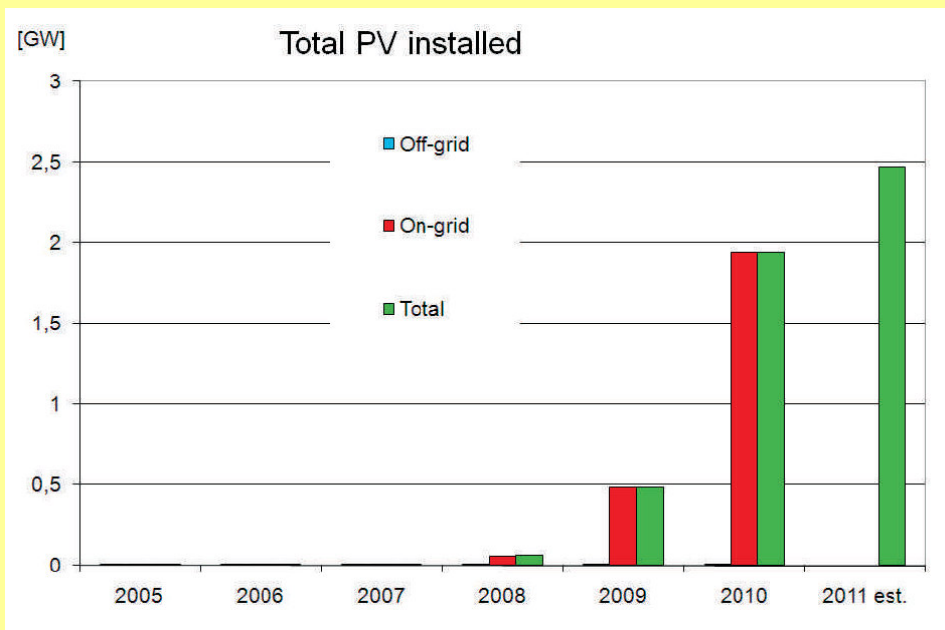
*Estimation. Estimate. Les décimales sont séparées par une virgule.
Decimals are written with a comma. Source : EurObserver 2011.



www.solart-system.hu

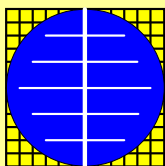


Az összes napelemes berendezés növekedése az EU új tagállamaiban



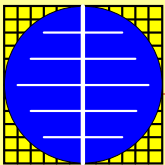
Az összes napelemes berendezés az EU új tagállamaiban 2010-ben

NMS	2005	2006	2007	2008	2009	2010		2011 est.	
	Total	Total	Total	Total	Total	off-grid	on-grid	Total	Total
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
Czech Rep	470	740	5361	54674	463,30	0,40	1 952,30	1 952,70	1 960
Slovakia	20	20	46	66	0,21	0,03	145,00	145,03	205
Slovenia	200	405	1025	2146	9,00	0,10	36,23	36,33	64
Bulgaria	43	66	75	1407	5,70	0,04	17,20	17,24	110
Cyprus	518	1028	1403	2186	3,33	0,68	5,56	6,24	12
Romania	101	190	300	450	0,64	0,61	1,33	1,94	204
Hungary	155	250	350	450	0,65	0,25	1,50	1,75	3
Poland	291	438	640	1011	1,38	1,30	0,45	1,75	2
Malta	15	48	97	238	1,53	0,00	1,67	1,67	5
Lithuania	19	40	55	55	0,07	0,08	0,02	0,10	0,13
Estonia	2	5	12	12	0,05	0,08	0,02	0,08	0,15
Latvia	3	3	4	4	0,01	0,01	0,02	0,03	1,5
Total	1 837	3 233	9 368	62 699	486	4	2 161	2 165	2 567



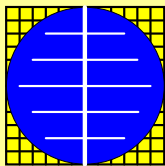
A napenergiával termelt villamos áram átvételi ára az EU új tagállamaiban a piac indulásakor

- Cseh Köztársaság 0,47 €/kWh
- Szlovénia 0,399 €/kWh
- Ciprus 0,383/0,36 €/kWh
(magán/vállalkozás)
- Bulgária 0,394/0,366 €/kWh
(<5kW/>5kW)
- Szlovákia 0,45 €/kWh (2009-től)
- Magyarország ~0,1 €/kWh



Magyarországi alkalmazások 2011-ben

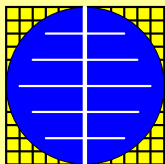
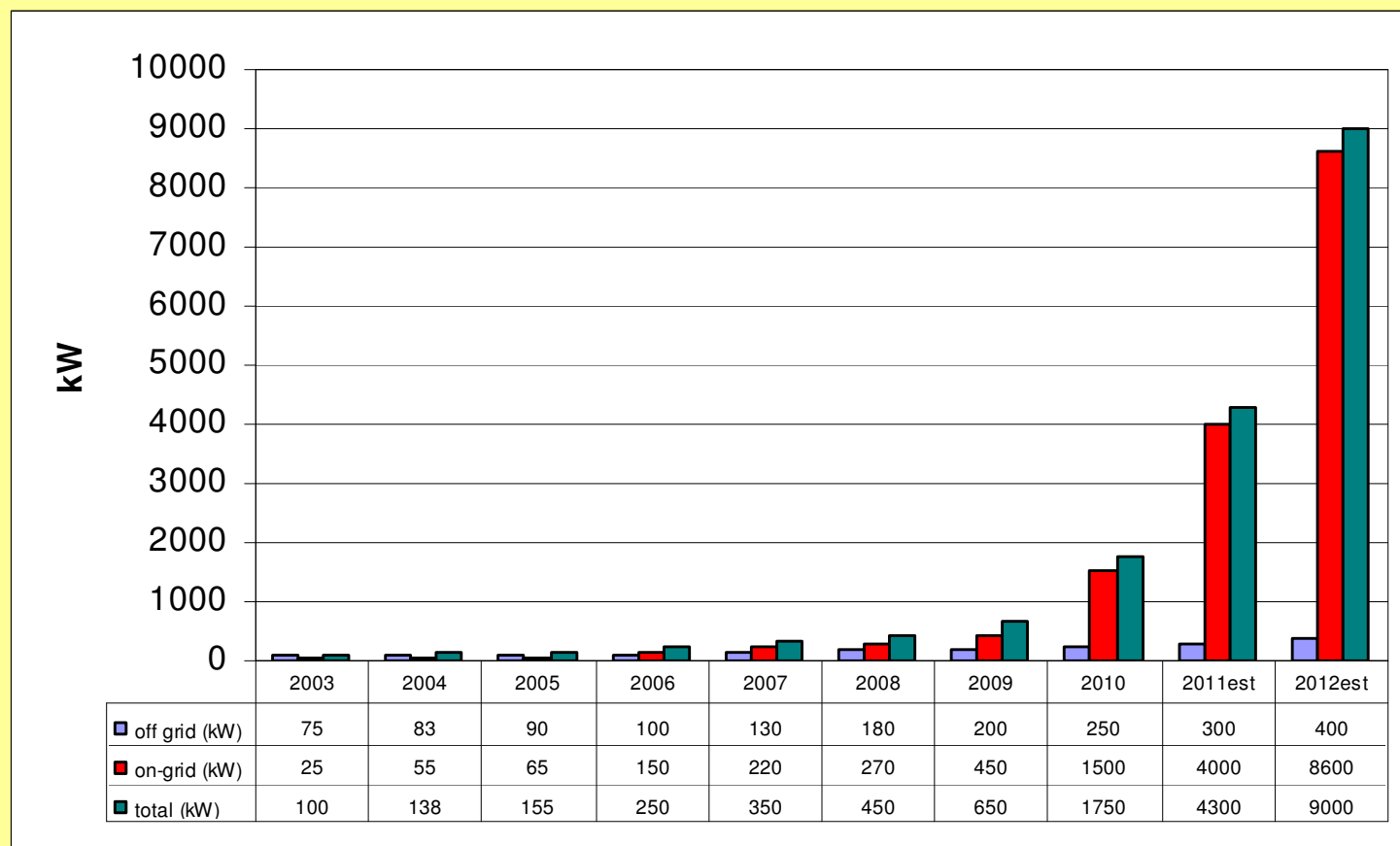
- Felmérés 2003 óta (több száz levél)
- Gyártók, viszonteladók, szakcégek, áramszolgáltatók
- Hálózatra dolgozó rendszerek: kb.4000 kWp, kb.900 berendezés
- Autonóm áramforrások: kb.100 kWp kb. 80 berendezés(300 kWp? kb. 200 berendezés ?)



www.solart-system.hu

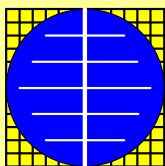
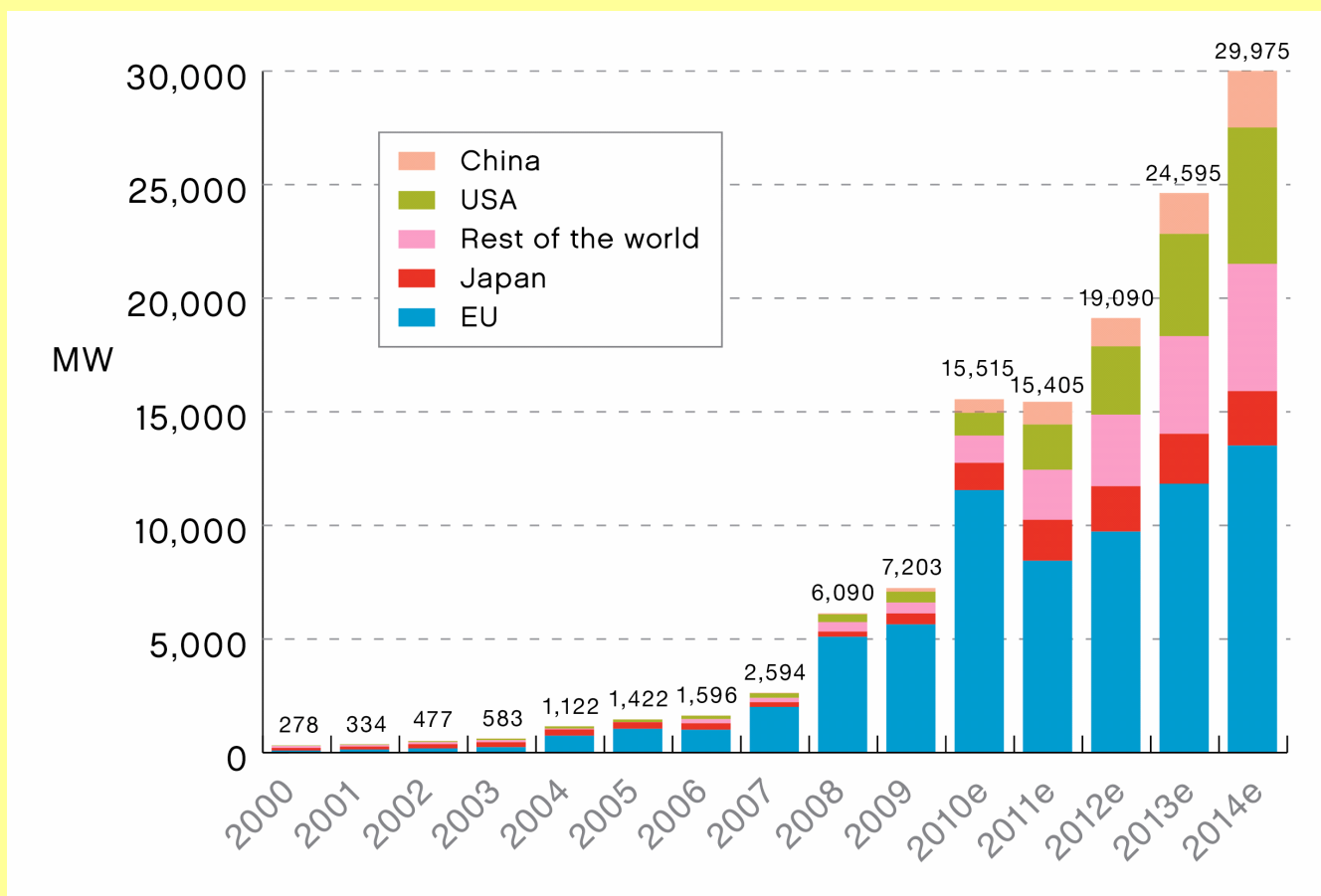


Magyarországi alkalmazások



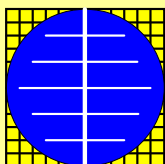
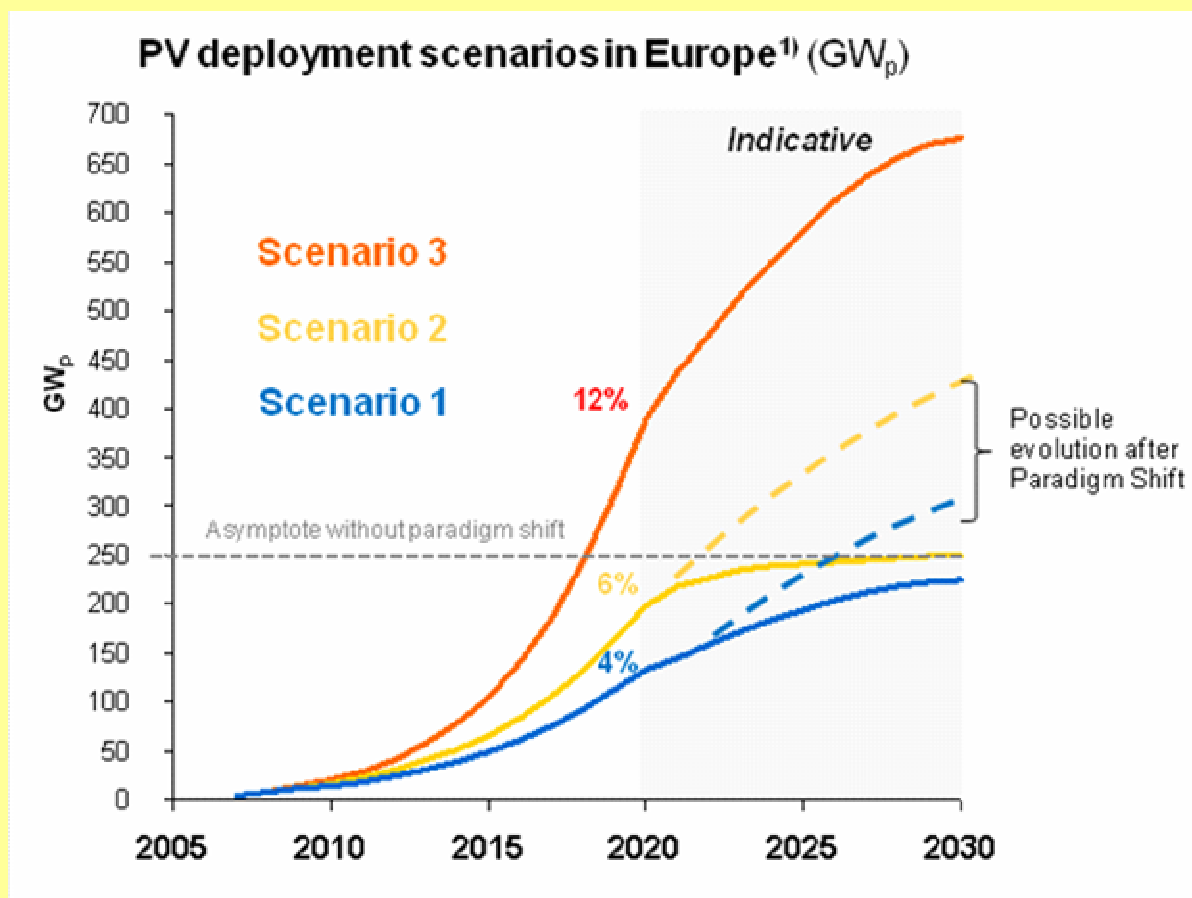
PV piac éves növekedésének alakulása

Forrás: EPIA 2009-es becslése

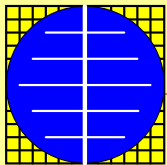
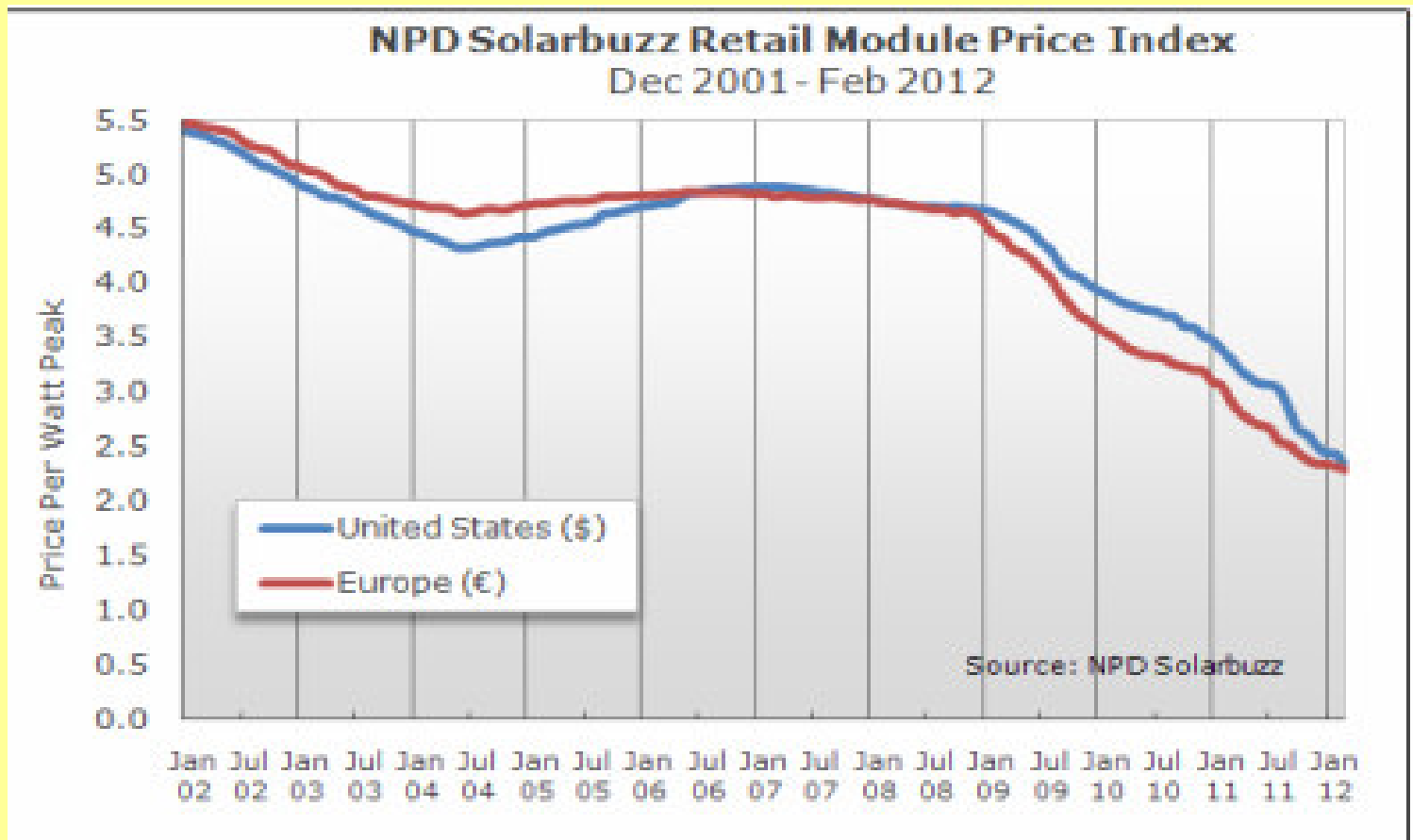


Napelemes berendezések várható alkalmazása Európában

Forrás: EPIA



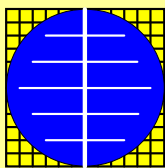
Napelem modulok eladási ára



Napelemek ára 2012 februárban

(Forrás: Solarbuzz)

Module Pricing Trends per Watt peak			
United States	\$2.3	↓	-5%
Europe	€2.28	↓	-1%
Number of Prices <\$2.00 or €1.54/Wp	302 (31% of survey)	↓	-4%
Lowest Mono-cSi Module Price	\$1.2	↓	-6%
	€0.91	↓	-8%
Lowest Multi-cSi Module Price	\$1.08	↓	-5%
	€0.82	↓	-7%
Lowest Thin Film Module Price	\$0.81	↓	-30%
	€0.62	↓	-30%



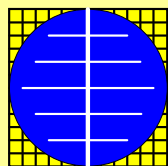
Napelemes berendezés egységeinek ára 2012 februárban

(Forrás: Solarbuzz)

Inverter Pricing Trends per Continuous Watt			
United States	\$0.711	→	0%
Europe	€0.54	↘	-1%

Battery Pricing Trends per Output Watt Hour			
United States	\$0.213	→	0%
Europe	€0.162	↘	-1%

Charge Controller Pricing Trends per Amp			
United States	\$5.93	→	0%
Europe	€4.51	↘	-1%

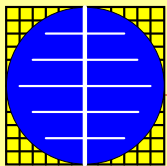


Napelemes berendezésekkel előállított villamos energia ára 2012 februárban (Forrás: Solarbuzz)

PV moduls > 125W

- Residential:
Rooftop PV modules, Σ 2kW
grid connected+battery
backup
- Commercial:
Ground mounted PV modules,
grid connected 50 kW
- Industrial:
Flat roof mounted PV modules
Grid connected 500 kW

Solar Electricity		
Sunny and Cloudy in US cents per kWh		
Residential Installed System	\$13,873	-0.5%
Sunny Climate	29.00	-0.5%
Cloudy Climate	63.79	-0.5%
Commercial Installed System	\$248,284	-0.6%
Sunny Climate	19.51	-0.6%
Cloudy Climate	42.91	-0.6%
Industrial Installed System	\$1,803,857	-0.6%
Sunny Climate	15.21	-0.7%
Cloudy Climate	33.46	-0.6%

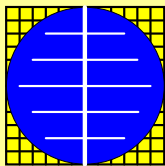


www.solart-system.hu



Fotovillamos energiaátalakítás

- Energia átalakítási hatások elvben akár 60-70% (Delaware University max: 42,8%)
- Két elektron gerjesztési lehetőség!
- Gyakorlatban amorf Si 4-6%, kristályos Si 15-17% (SANYO HIT 19,5 %)



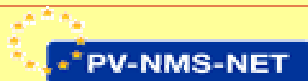
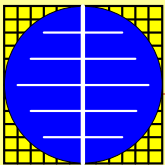
PV-NMS-NET

www.solart-system.hu



Napelemgyártás Magyarországon

- 1973. VKI.
- 1989. Pannonglas SOLARLAB.
- 1990. Solart-System. www.solart-system.hu
- 1997. Dunasolar.
- 2004. SANYO PV. www.sanyo.com
- 2004. [Sol@Mio napelem gyár?](#)
- 2006. Korax napelem gyár. www.korax.hu
- 2007. [Heliogrid napelem gyár Rétság.](#) (~70 MEuro beruházás) www.heliogrid.com
- 2007. [Genesis Környe.](#) (~100 MEuro beruházás)



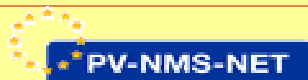
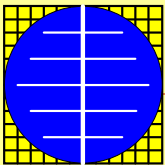
www.solart-system.hu



Napelemgyártás Magyarországon

Napjainkban néhány új beruházás

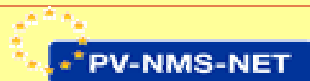
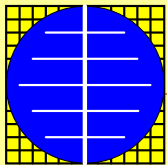
- Great Solar, Berttyóujfalu 200 MWp (12,774 MEuro)
AlternativEnergia.hu
- Greensolar, Budapest. www.greensolar.hu
- FSD, Budaörs. www.reenergy.hu
- Jülich GLAS, Székesfehérvár.
www.napi.hu/magyar_vallalatok/napelemgyartas_kezdodik_feherveron.480430.html
- Solar Energy System, Komló. (4,44 MEuro)
www.greenfo.hu/hirek/hirek_item.php?hir=27246/



www.solart-system.hu



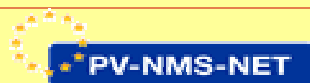
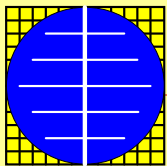
SANYO



www.solart-system.hu



KORAX

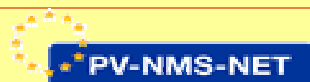
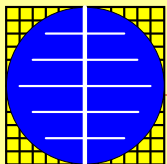


PV-NMS-NET

www.solart-system.hu



Heliogrid

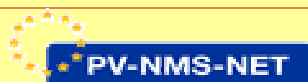
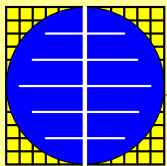


www.solart-system.hu



Alkalmazások

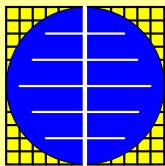
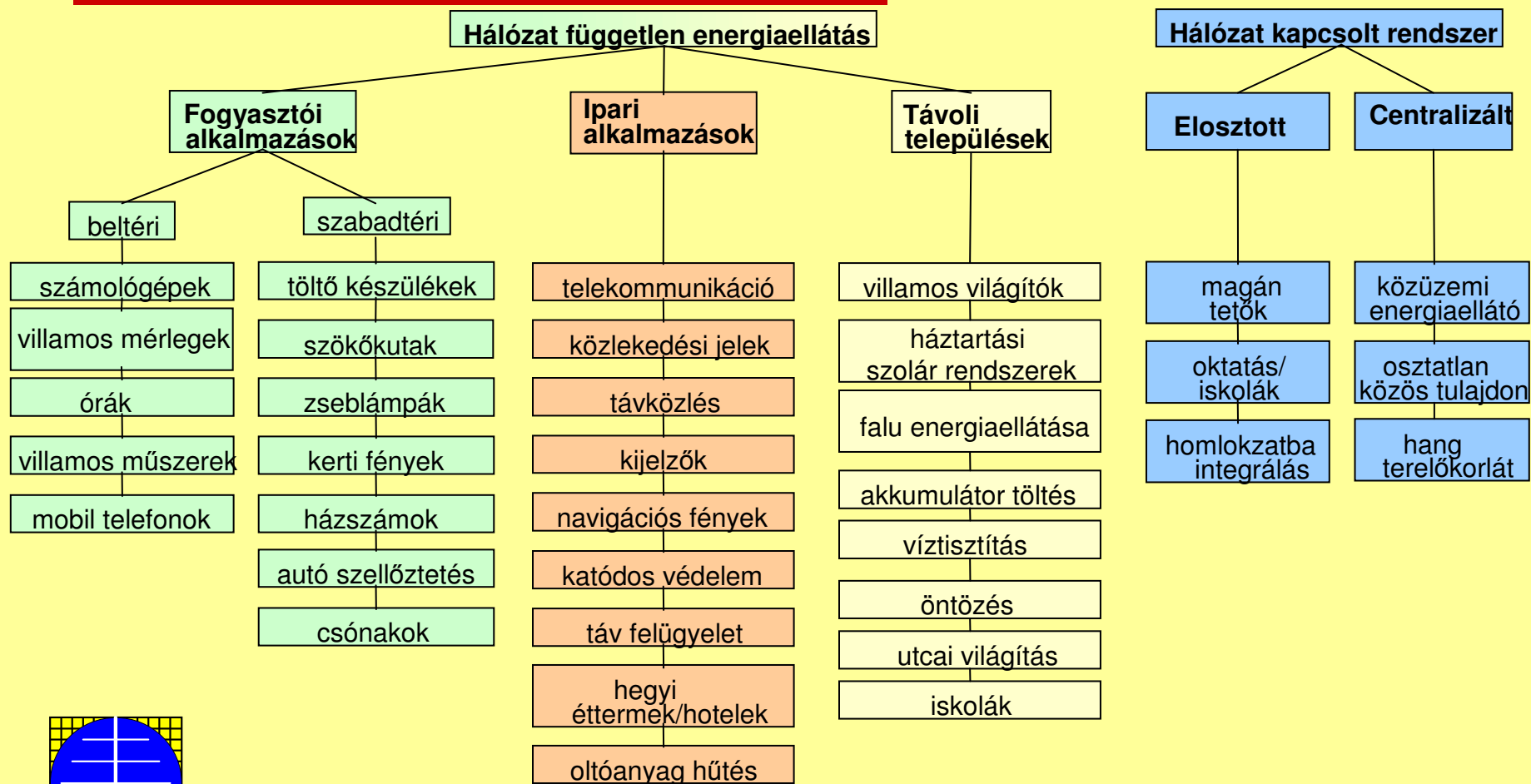
- Autonom áramforrások
- Hálózatra dolgozó rendszerek
- Kváziautonom áramforrások
- Közsükségleti cikkek



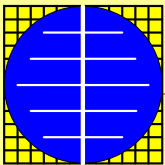
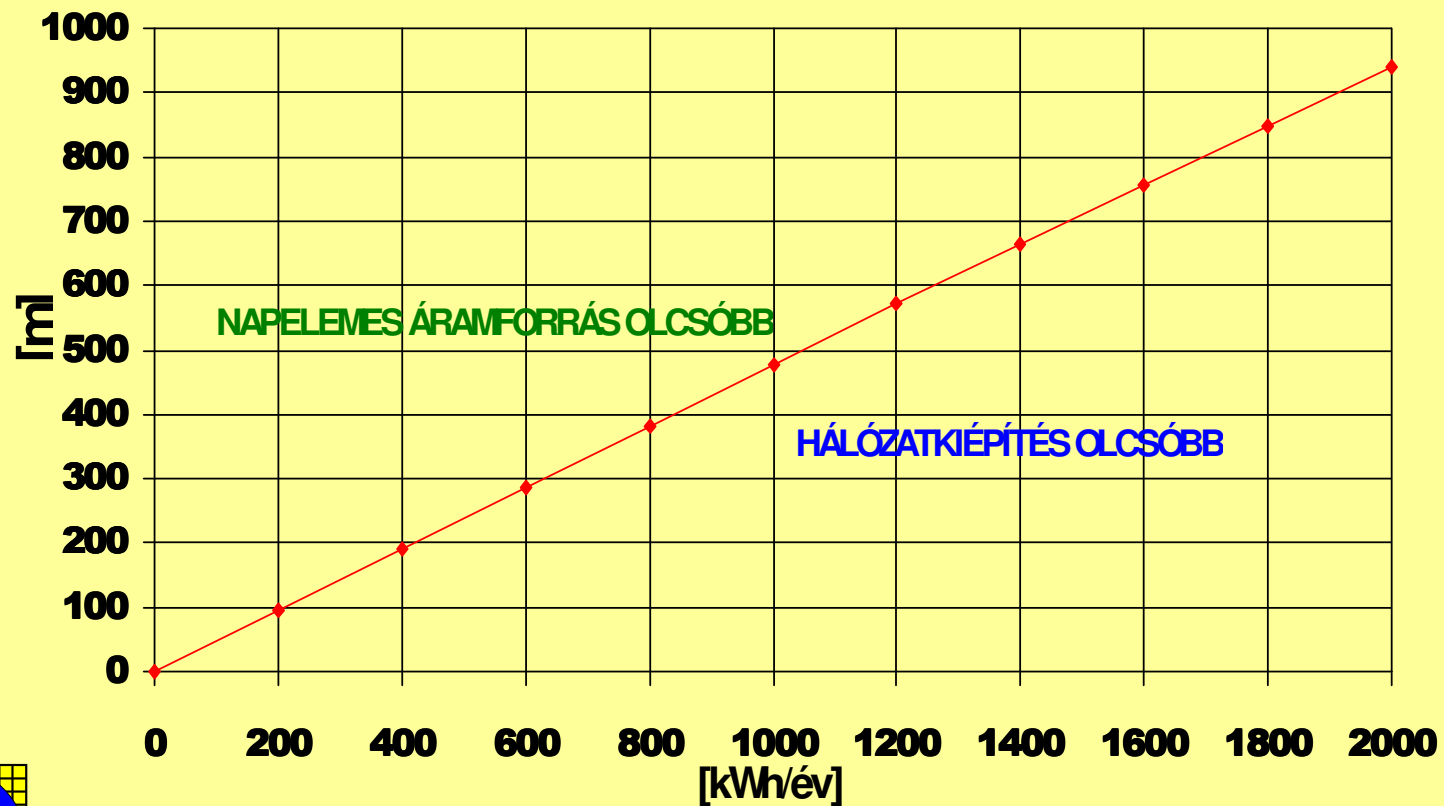
www.solart-system.hu



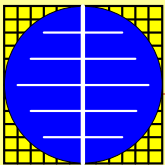
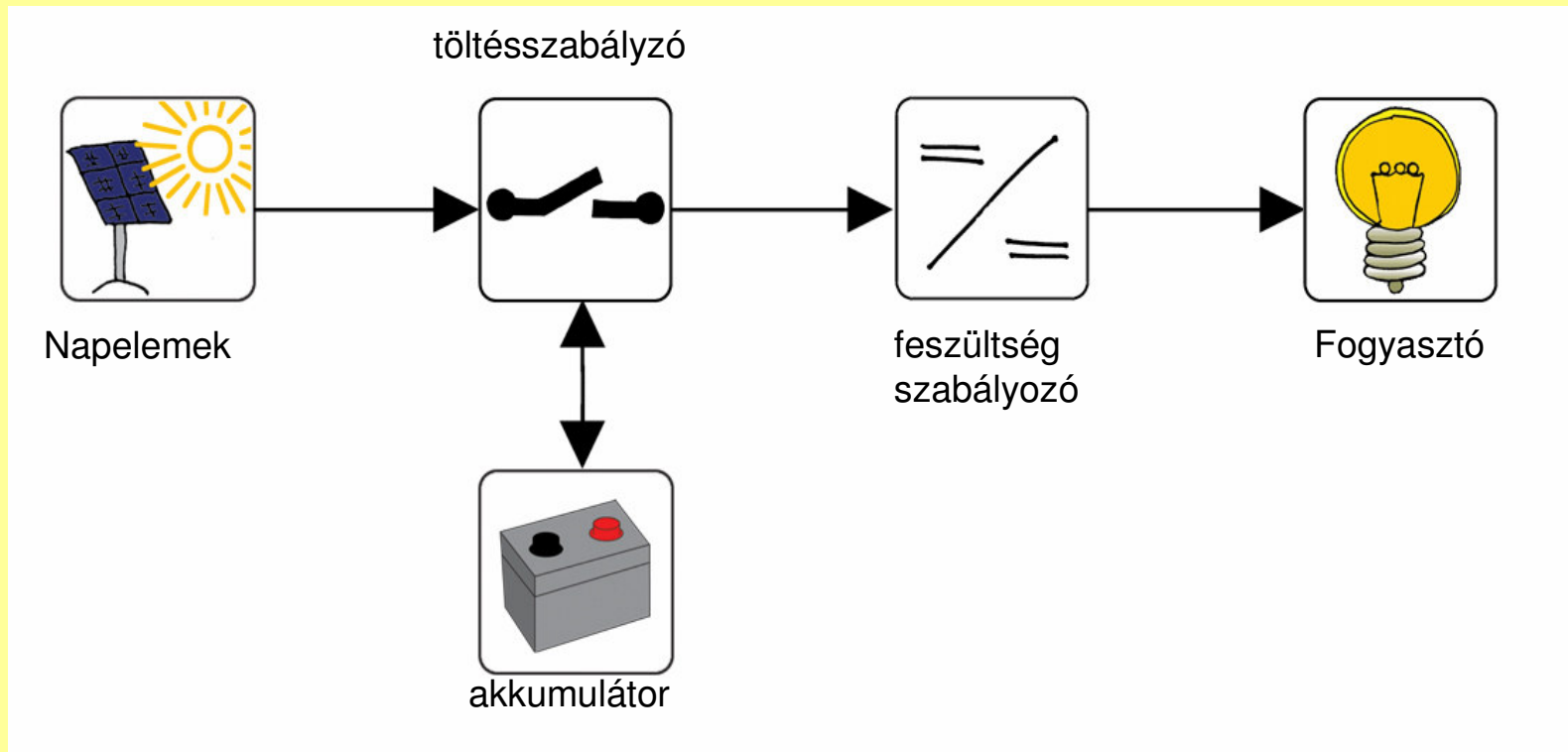
Alkalmazások



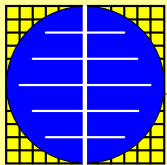
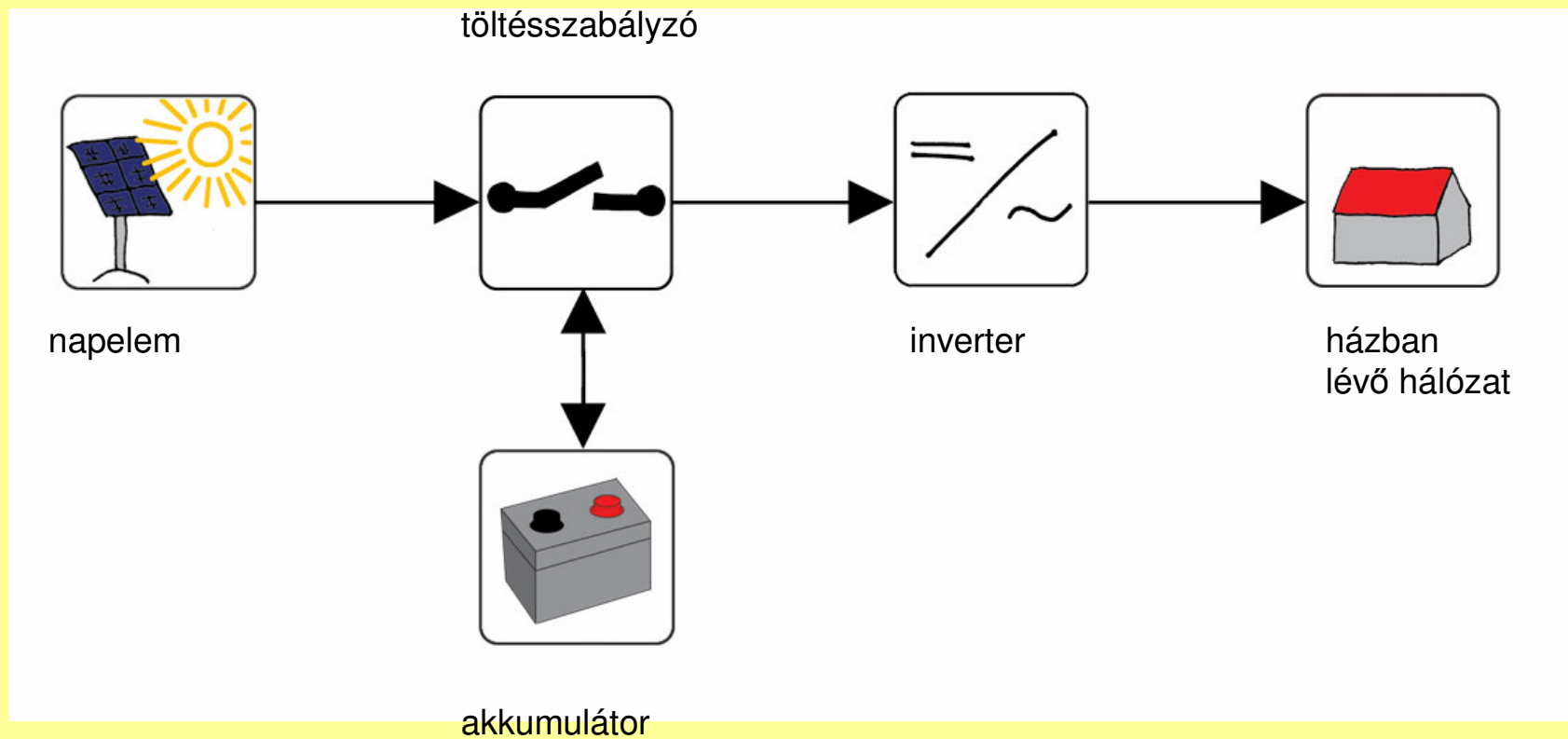
Hálózatkiépítés vagy napelemes áramforrás



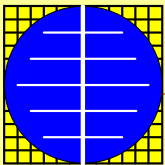
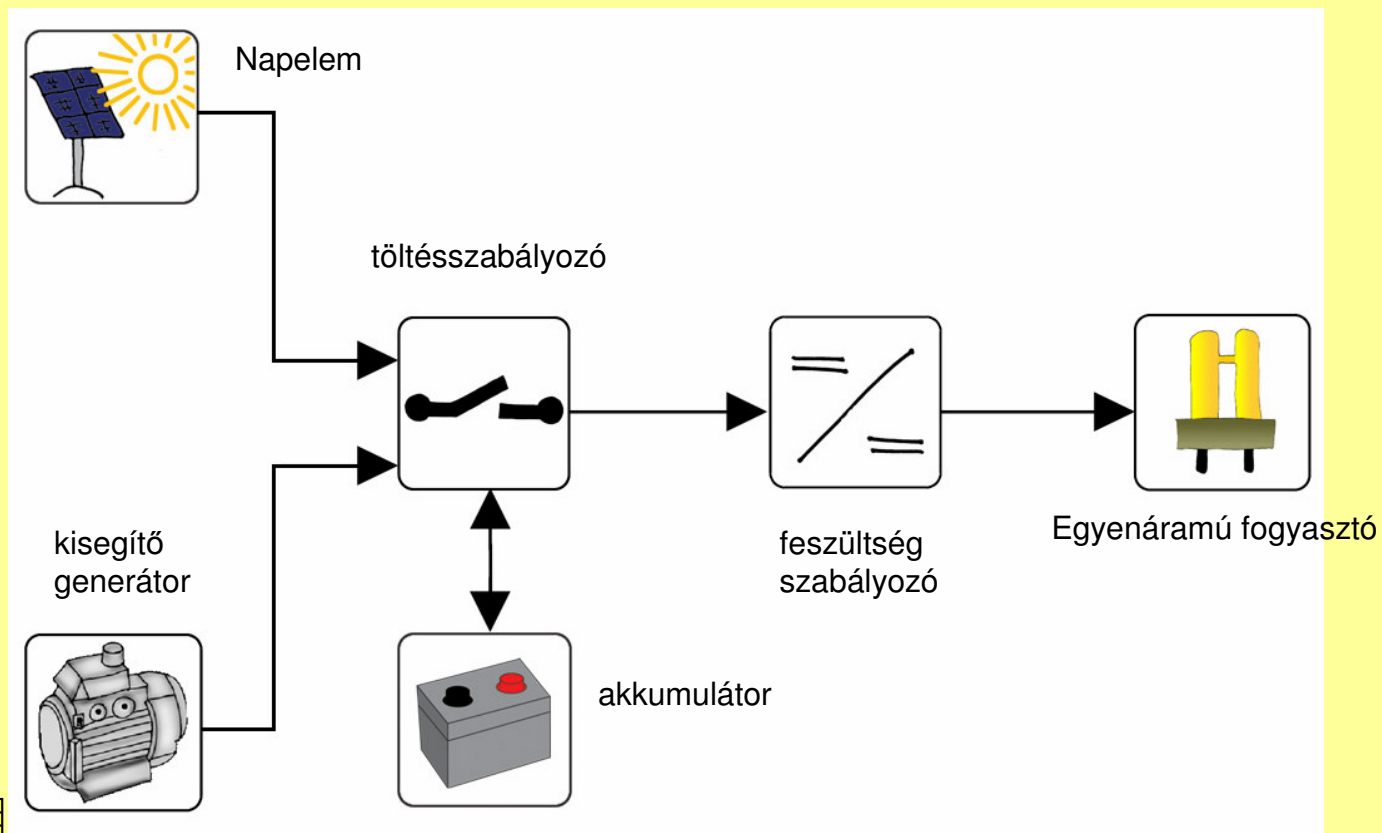
Napelemes áramforrás egyenáramú fogyasztóknak (forrás: Soltrain)



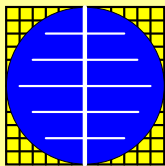
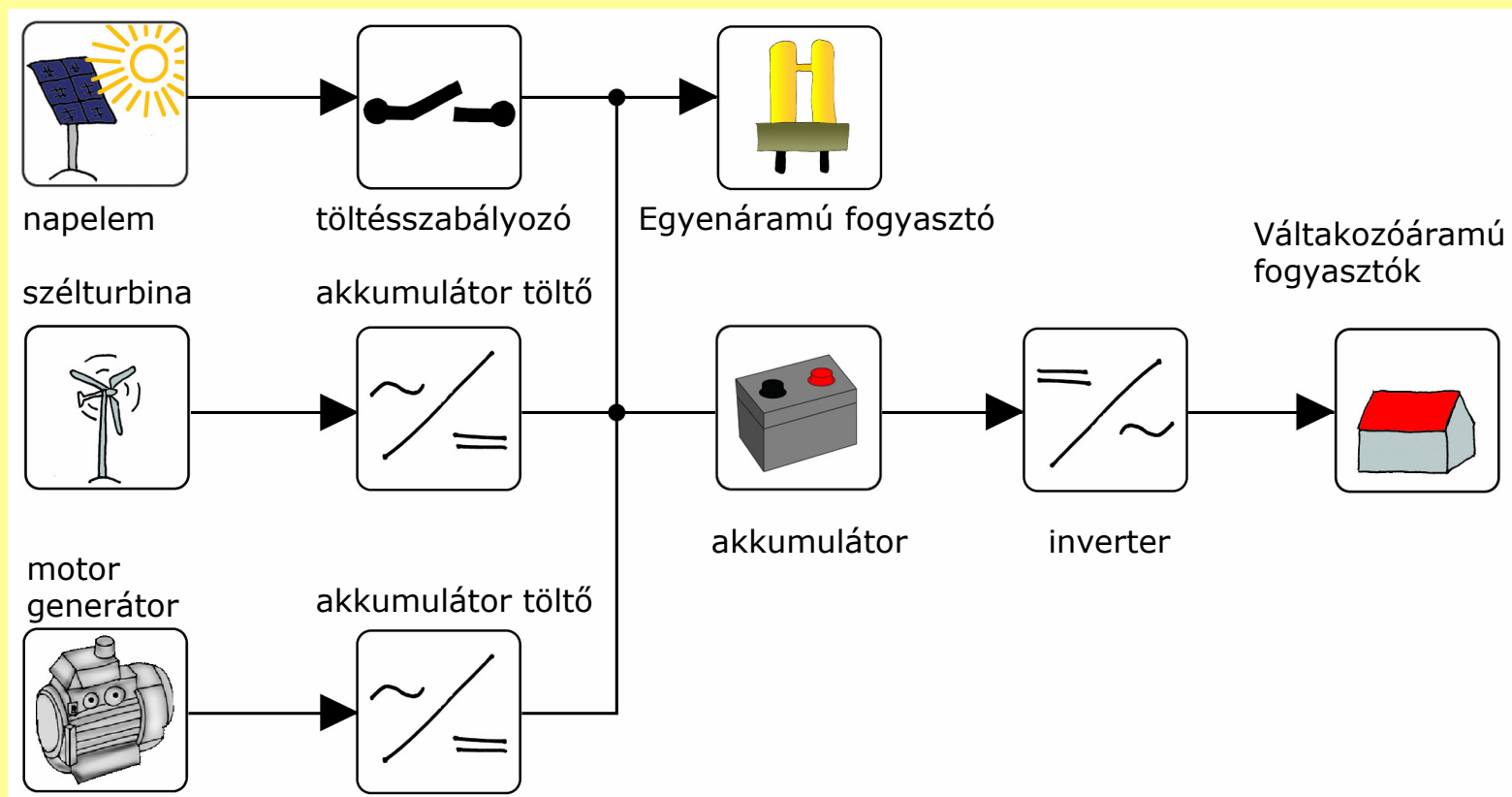
Napelemes áramforrás váltakozóáramú fogyasztóknak (forrás: Soltrain)



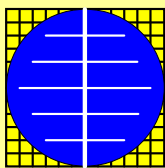
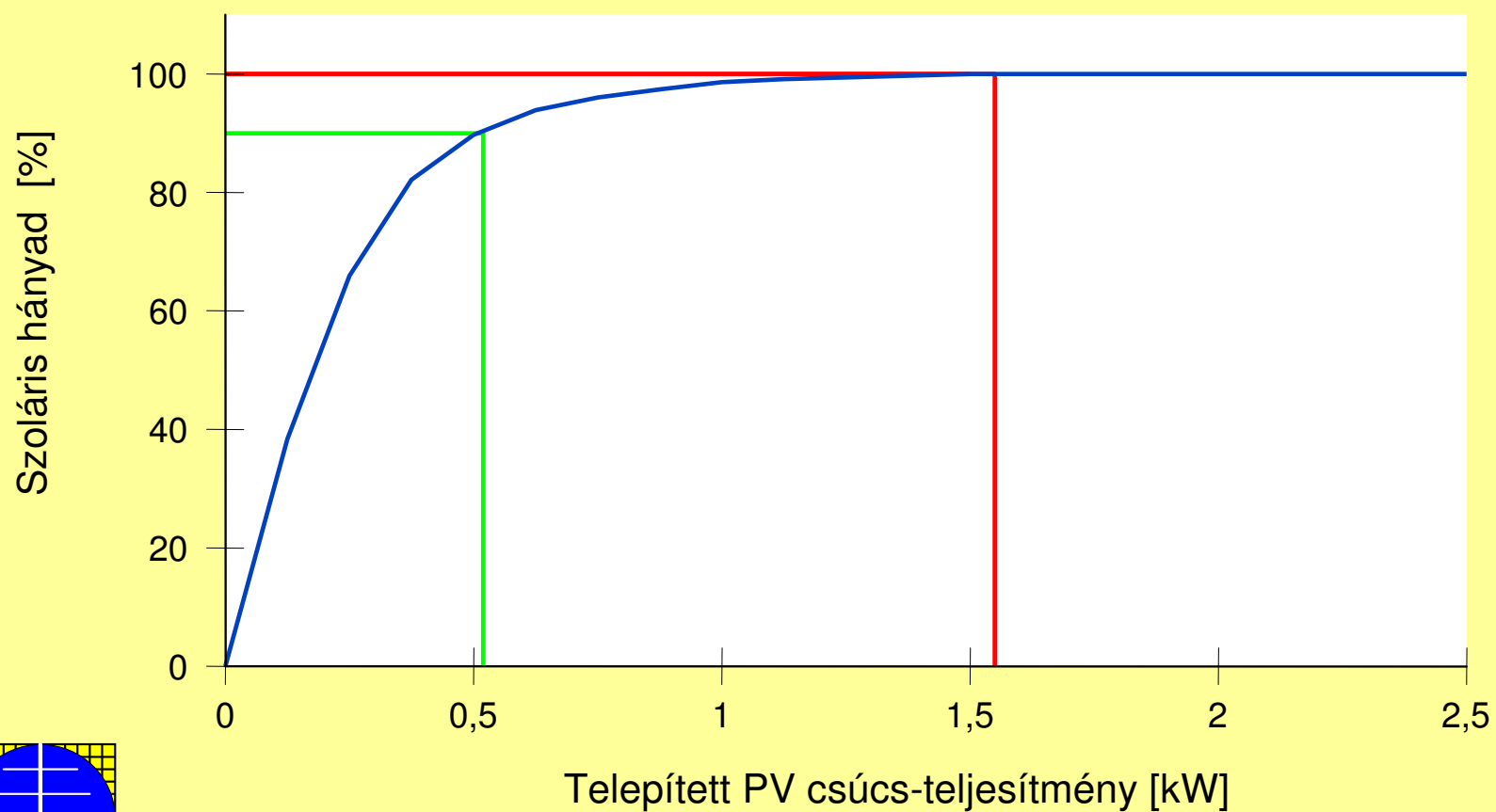
Napelemes áramforrás egyenáramú fogyasztóknak kiegészítő generátorral (forrás: Soltrain)



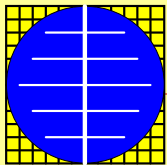
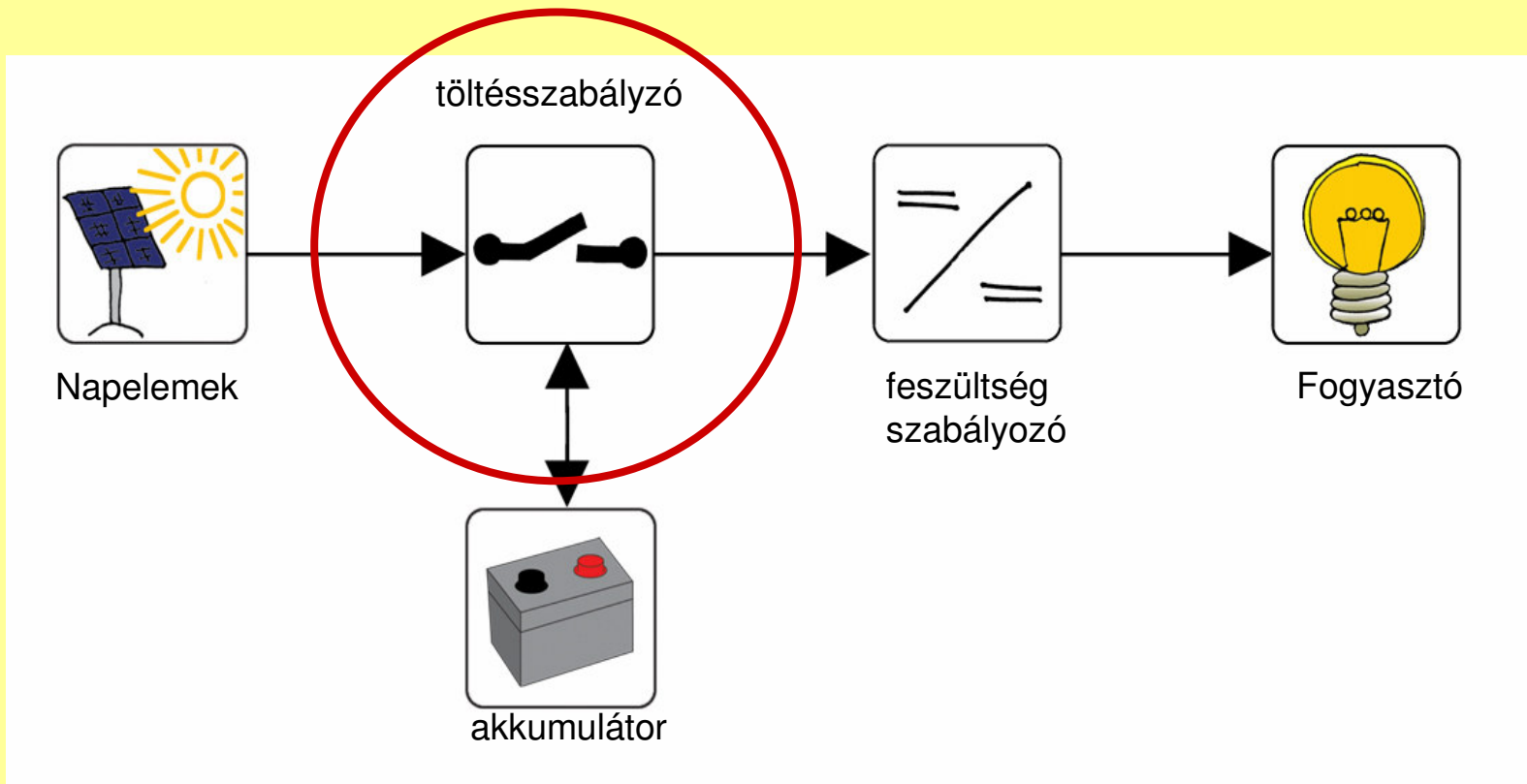
Napelemes hibrid rendszer (forrás: Soltrain)



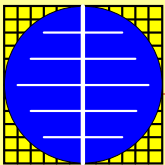
Szoláris hányad - tervezés (forrás: Soltrain)



Töltésszabályozó (forrás: Soltrain)



Az első hazai napeleemes áramforrás 1975-ben

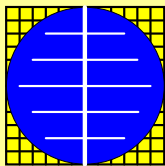


PV-NMS-NET

www.solart-system.hu

INTELLIGENT ENERGY
EUROPE 

0,5/1,4 kW-os kombinált napelemes- szélgenerátoros autonóm áramforrás

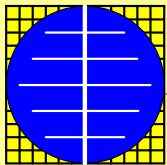
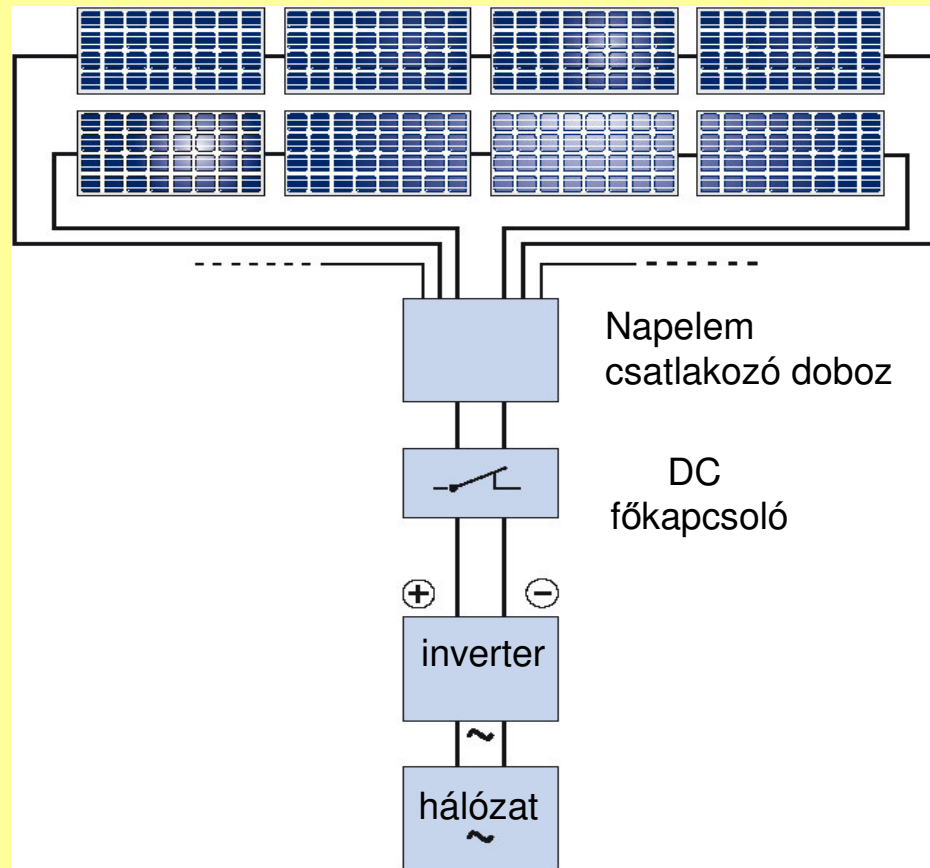


www.solart-system.hu



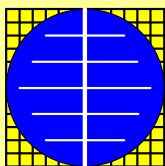
Napelemes hálózatra kapcsolt rendszer

(forrás: Soltrain)



Napelemes hálózatra kapcsolt rendszer

(forrás: Soltrain)

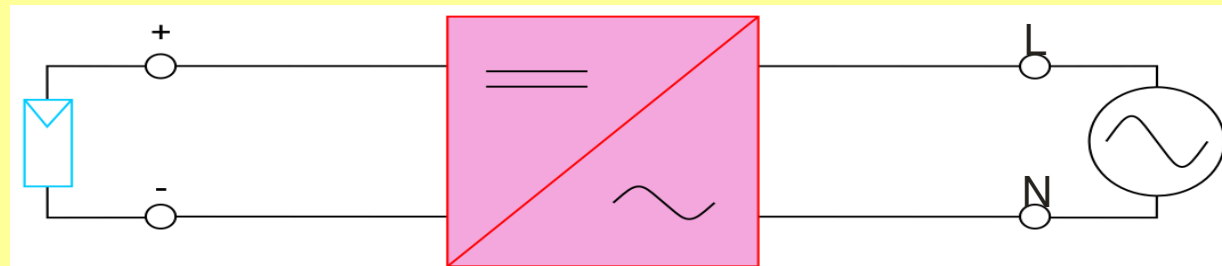


www.solart-system.hu



Követelmények a hálózatra dolgozó inverterrel szemben

(forrás: Soltrain)



Fotovillamos generátor

inverter

Elektromos hálózat

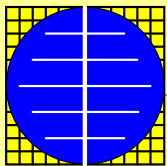
Technikai követelmények

- Nagy hatásfok
- Egyszerű rendszer monitorozás

Gazdasági követelmények

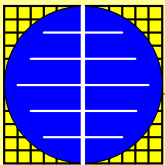
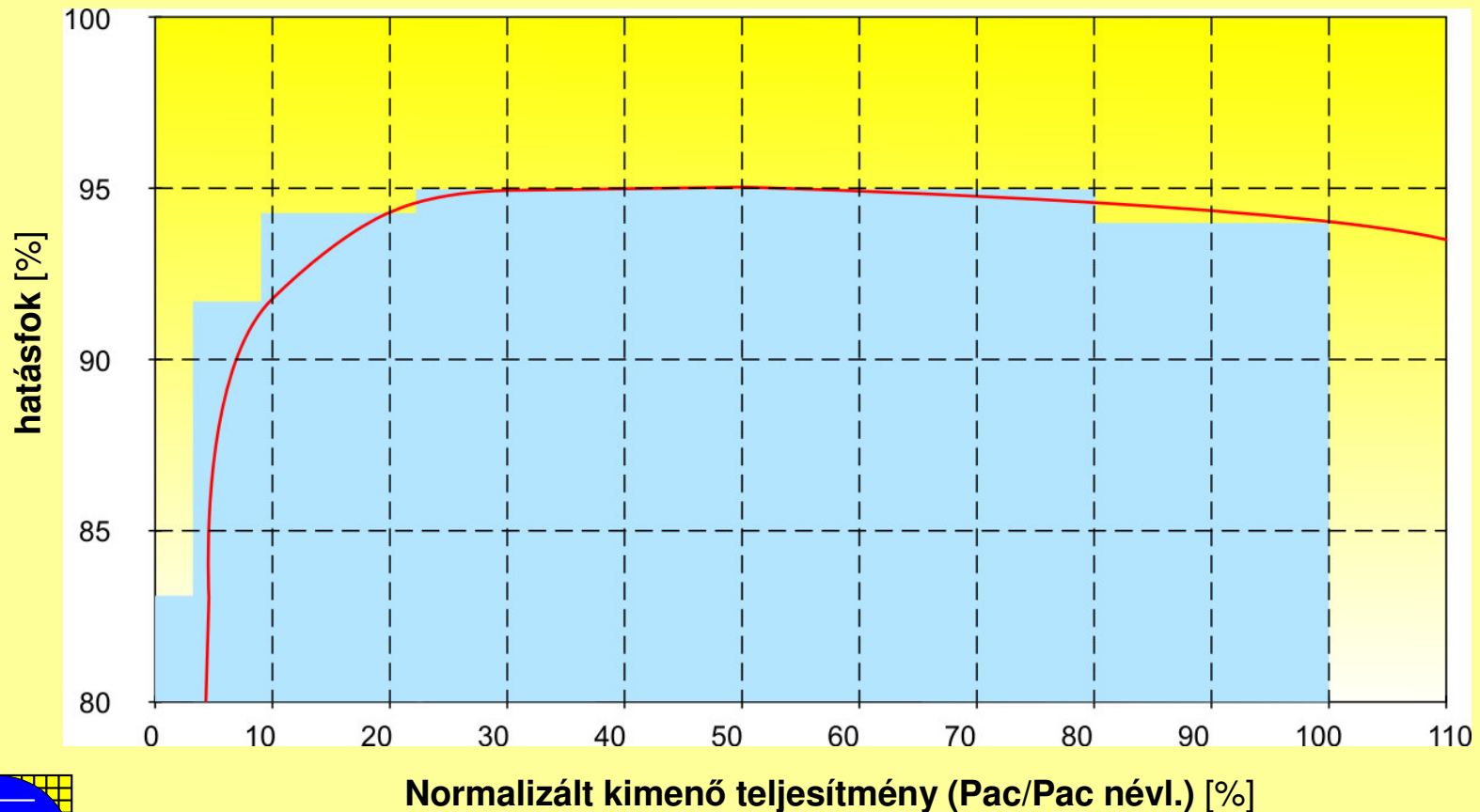
- Alacsony ár
- Nagy megbízhatóság

- MPP megkeresése és követése
- Hálózati interferencia minimalizálása
- Hozzáférés a működési adatokhoz
- Egyszerű technikai megoldás
- Nagy terhelhetőségű eszköz

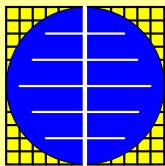


Egy hálózatra dolgozó inverter hatásfokgörbéje

(forrás: Soltrain)



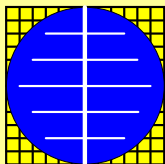
1,35 kWp kváziautonóm napelemes áramforrás



www.solart-system.hu



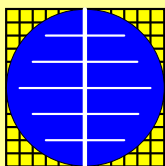
10 kWp lapostetőre szerelt napelemes áramforrás



www.solart-system.hu



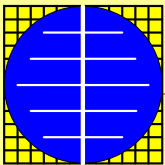
10 kWp autópálya parkolóban elhelyezett napeleemes áramforrás



www.solart-system.hu



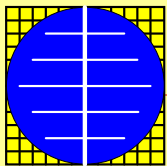
5 kWp homlokzatra szerelt napelemes áramforrás Sátoraljauhelyen



www.solart-system.hu



19,6 kWp tetőre szerelt napelemes rendszer Budapest

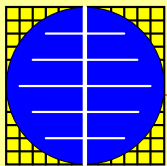


PV-NMS-NET

www.solart-system.hu

INTELLIGENT ENERGY
EUROPE 

20,16 kWp tetőre szerelt napelemes rendszer Budapesten

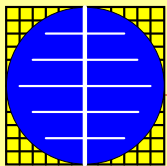


PV-NMS-NET

www.solart-system.hu

INTELLIGENT ENERGY
EUROPE 

3x7 kWp napkövetőre szerelt napelemes rendszer Gyálon

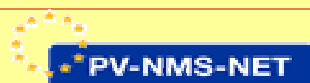
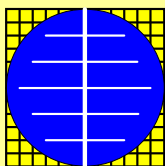


PV-NMS-NET

www.solart-system.hu

INTELLIGENT ENERGY
EUROPE 

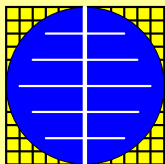
50 kWp állványzatra szerelt napelemes áramforrás



www.solart-system.hu



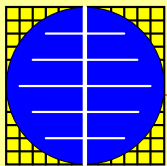
100 kWp tetőre szerelt napelemes áramforrás (2009)



www.solart-system.hu



403,1 kWp szabad földre telepített napkövetős napeleemes áramforrás (Újszilvás 2011 okt.)



PV-NMS-NET

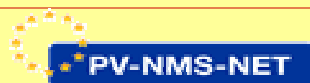
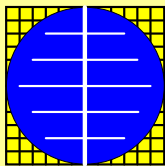
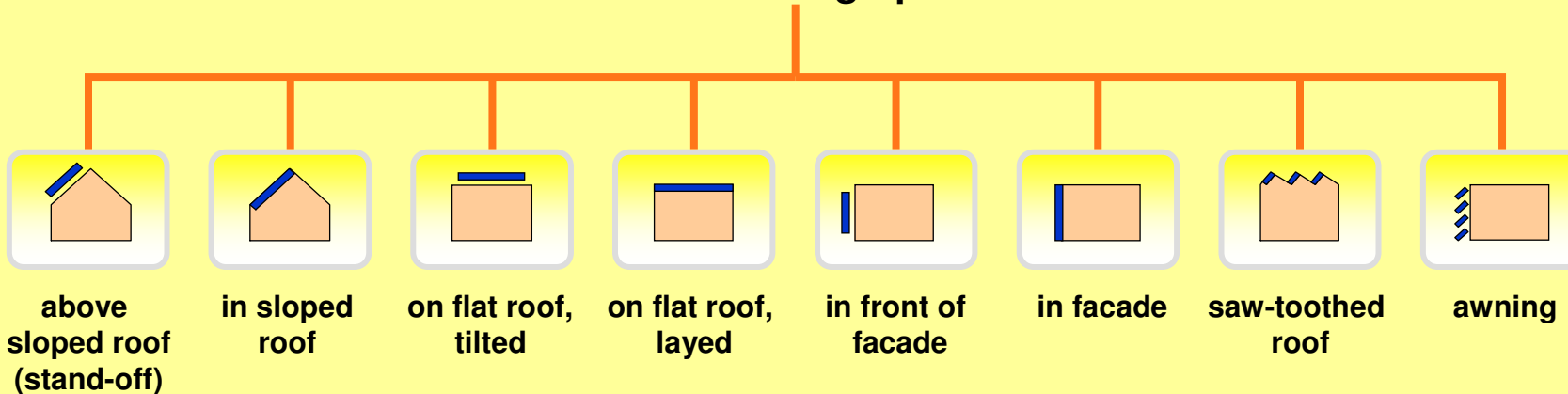
www.solart-system.hu



Napelemek elhelyezése épületeken

(forrás: Soltrain)

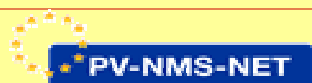
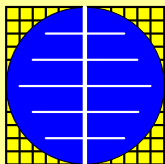
mounting options



www.solart-system.hu



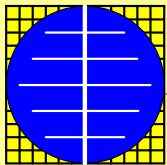
Napelemes homlokzat



www.solart-system.hu



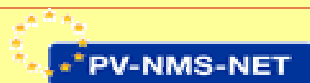
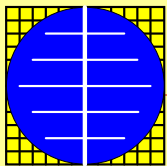
Napelemes homlokzat (forrás: Soltrain)



www.solart-system.hu



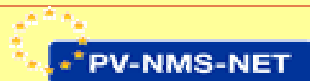
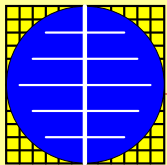
Napelemes homlokzat (forrás: Soltrain)



www.solart-system.hu



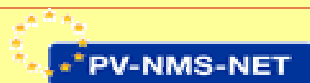
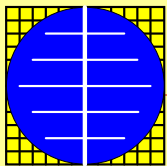
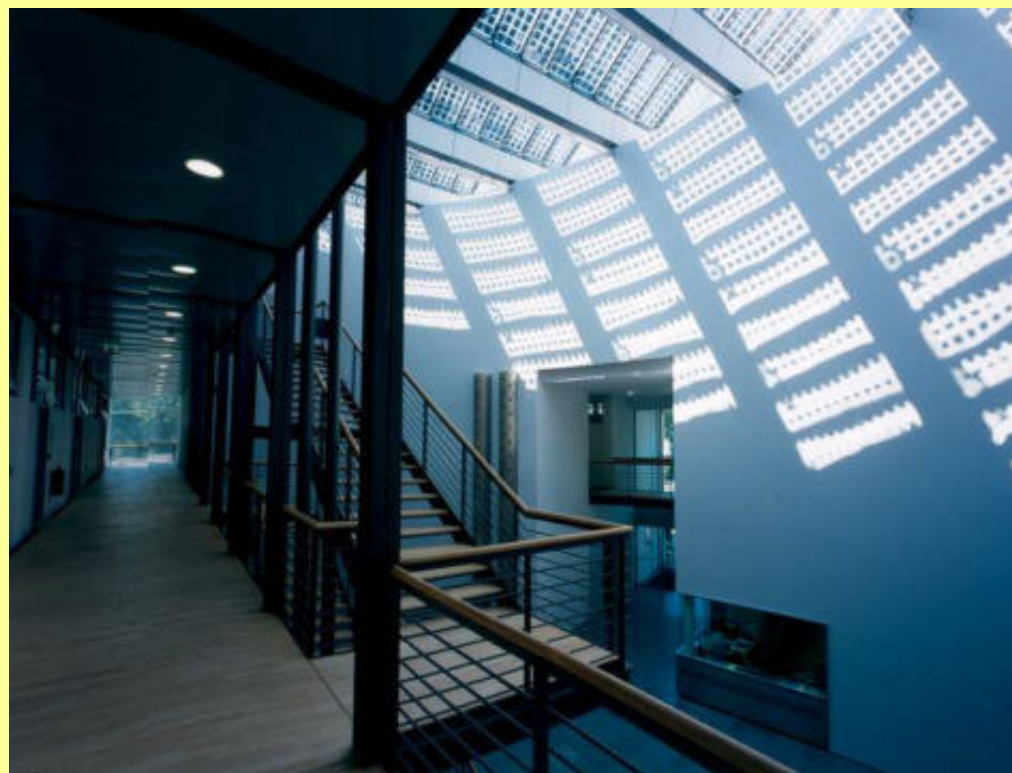
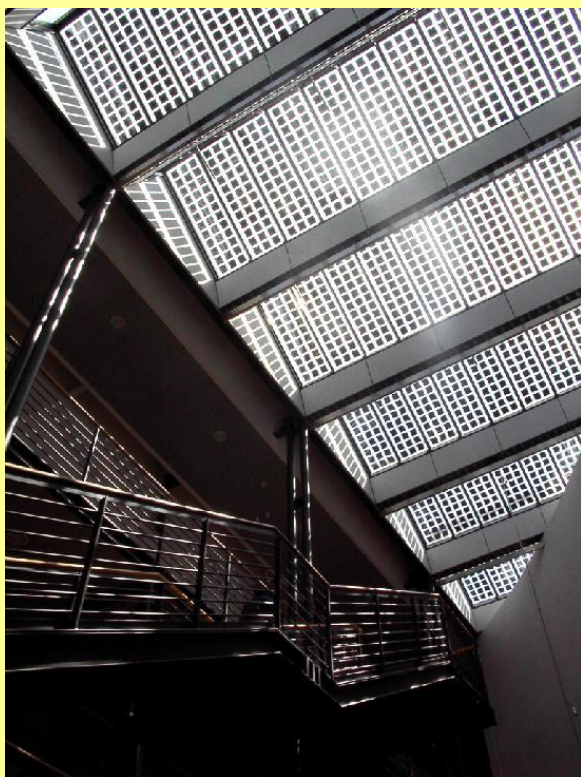
Napelemes homlokzat



www.solart-system.hu



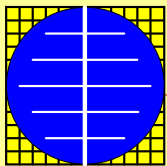
Napelemes bevilágító (forrás: Soltrain)



www.solart-system.hu



Napelemes homlokzat (forrás: Soltrain)

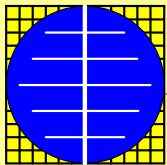
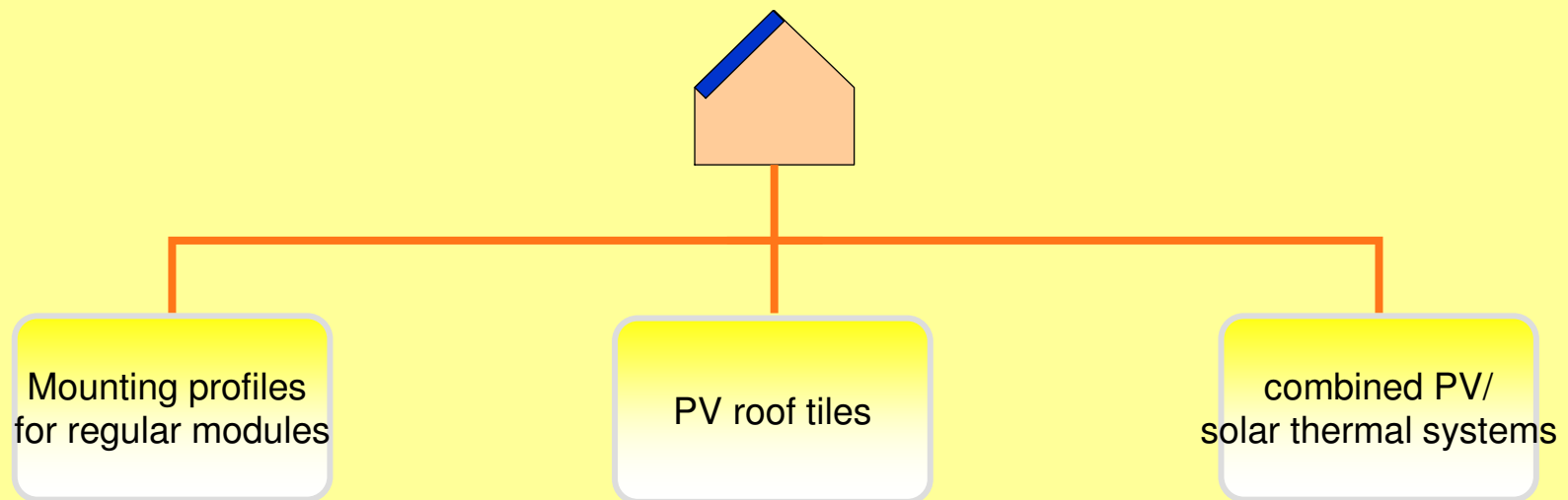


www.solart-system.hu



Napelemek tetőbe integrálása

(forrás: Soltrain)

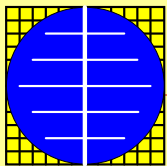
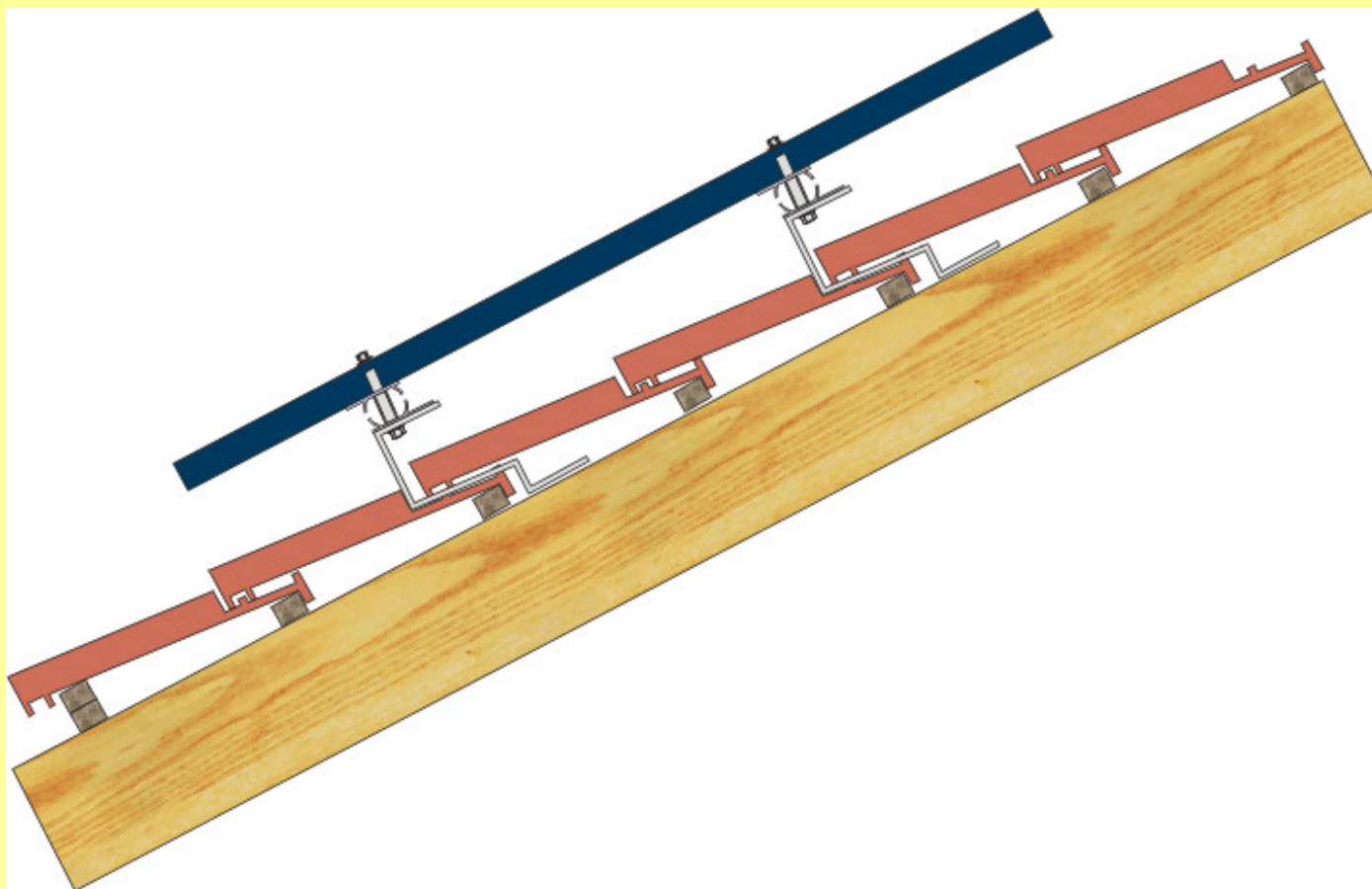


www.solart-system.hu



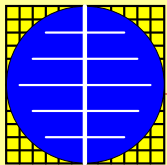
Napelemek tetőbe integrálása

(forrás: Soltrain)



Napelemek tetőbe integrálása

(forrás: Soltrain)



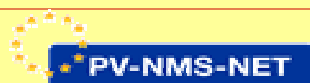
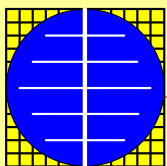
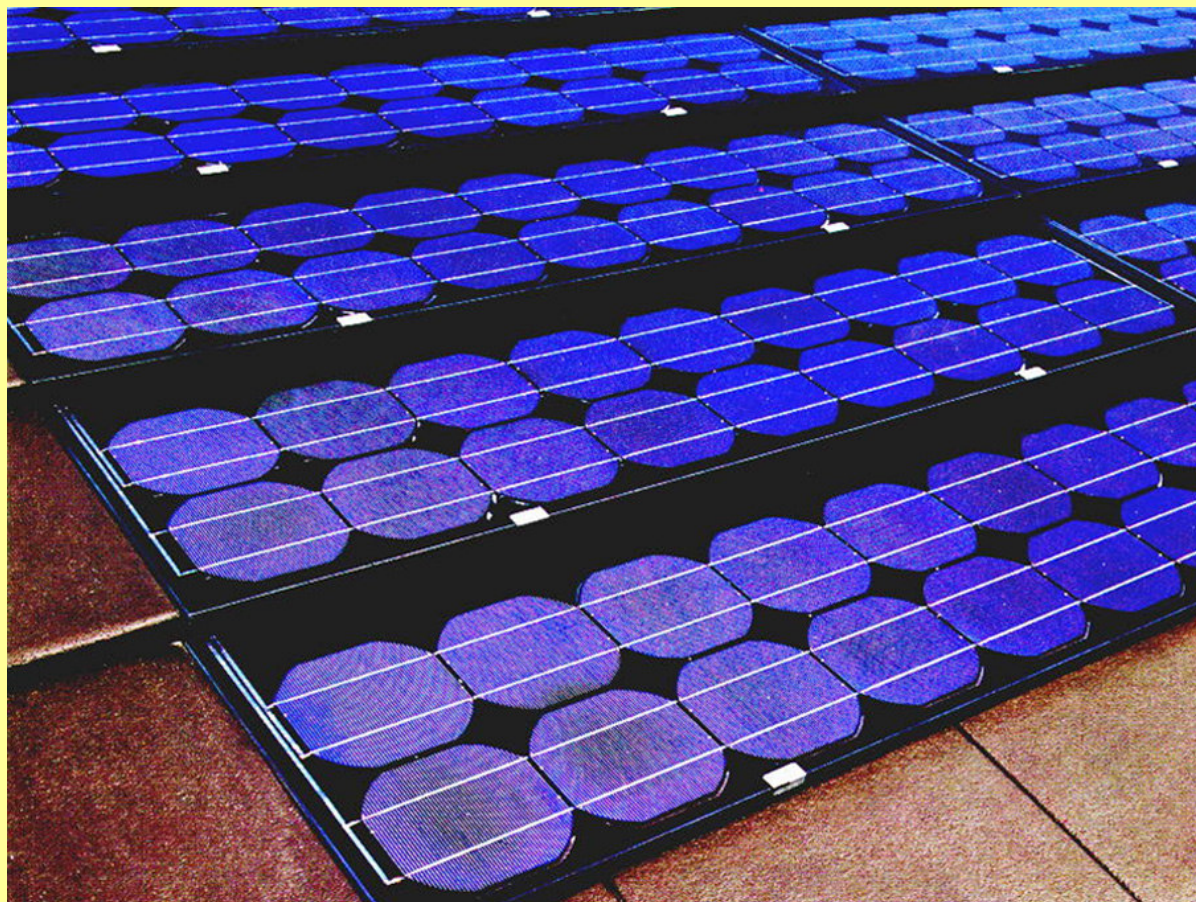
PV-NMS-NET

www.solart-system.hu

INTELLIGENT ENERGY
EUROPE 

Napelemek tetőbe integrálása

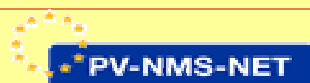
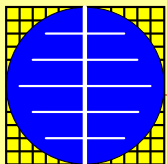
(forrás: Soltrain)



www.solart-system.hu



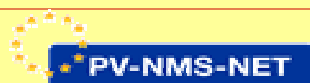
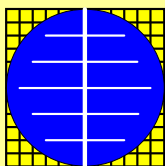
Napelemek lapostetőn (forrás: Soltrain)



www.solart-system.hu



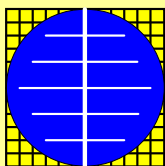
Napelemek lapostetőn (forrás: Soltrain)



www.solart-system.hu



Napelemek lapostetőn (forrás: Soltrain)



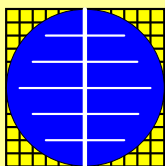
www.solart-system.hu



PV alkalmazások várható alakulása Európában a NREAP szerint

Country	MW Installed (2010)	MW Installed (2020)	% of Power Mix (2020)
Austria	90	322	0,4
Belgium	350	1.340	1,0
Bulgaria	9	303	1,2
Cyprus	6	192	3,9
Czech Rep.	1.650	1.695	2,1
Denmark	3	6	0,0
Estonia	-	-	0,0
Finland	-	10	0,0
France	504	4.860	1,1
Germany	15.784	51.753	7,4
Greece	184	2.200	4,2
Hungary	1	63	0,2

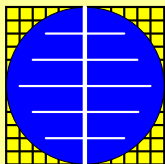
Ireland	-	5	0,0
Italy	2.500	8.000	2,6
Latvia	-	2	0,0
Lithuania	1	10	0,1
Luxembourg	27	113	1,3
Malta	4	28	1,4
Netherlands	92	722	0,4
Poland	1	3	0,0
Portugal	156	1.000	2,3
Romania	-	260	0,4
Slovakia	60	300	0,9
Slovenia	12	139	0,9
Spain	4.021	8.367	3,8
Sweden	5	8	0,0
United Kingdom	50	2.680	0,6
TOTAL EU	25.509	84.381	2,4



PV alkalmazások várható alakulása Európában a NREAP szerint

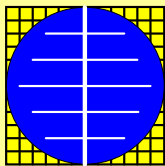
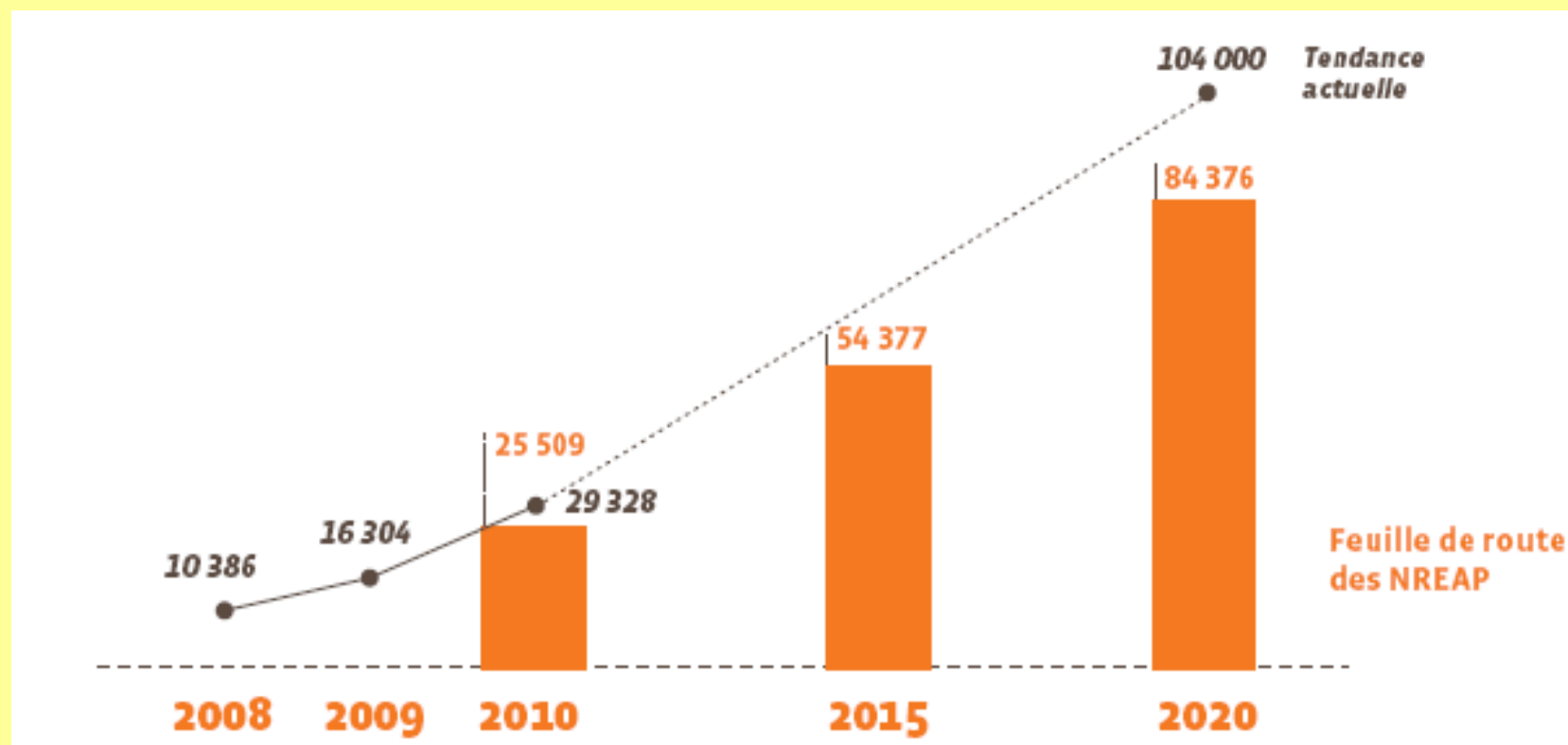
Country	PV generation 2010 [GWh]	% of energy mix 2010	PV generation 2020 [GWh]	% of energy mix 2020
Bulgaria	12	0,03	454	1,24
Cyprus	6	0,11	533	7,24
Czech Rep.	578	0,82	1 726	2,05
Estonia	0	0,00	0	0,00
Hungary	2	0,00	81	0,16
Latvia	0	0,00	4	0,05
Lithuania	0	0,00	15	0,11
Malta	6	0,24	43	1,37
Poland	1	0,00	3	0,00
Romania	0	0,00	320	0,43
Slovakia	30	0,10	300	0,90
Slovenia	12	0,09	139	0,89
EU-12 (NMS)	51	0,01	905	0,18

Austria	85	0,13	306	0,41
Belgium	304	0,31	1 139	1,03
Denmark	2	0,01	4	0,01
Finland	0	0,00	0	0,00
France	613	0,11	6 885	1,26
Germany	9 499	1,57	41 389	7,37
Greece	242	0,41	3 605	5,27
Ireland	0	0,00	0	0,00
Italy	1 976	0,55	11 350	3,03
Luxembourg	20	0,31	84	1,27
Netherlands	73	0,06	570	0,42
Portugal	230	0,42	2 475	3,84
Spain	7 561	2,59	29 669	7,91
Sweden	1	0,00	4	0,00
United Kingdom	40	0,01	2 240	0,59
EU-15	20 646	0,72	99 720	3,30



PV alkalmazások várható alakulása Európában a jelenlegi trendek és a NREAP szerint

Forrás: EUPVObserver



www.solart-system.hu



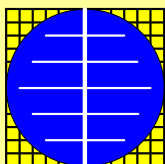
PV alkalmazások várható alakulása Magyarországon NREAP szerint

Az egyes megújuló energia-technológiáktól elvárt teljes hozzájárulás (beépített kapacitás, bruttó villamosenergia-termelés) a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia részarányaira 2010-2014-ben vonatkozó kötelező, 2020-ig teljesítendő célkitűzések, illetve az időközi ütemterv előirányzat megvalósításához Magyarországon

F/10.a. táblázat

	2010		2011		2012		2013		2014	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Vízenergia	51	194	51	194	51	194	51	194	51	194
1MW alatti vízerőmű	3	5,4	3	5	3	5	3	5	3	5
1 MW - 10 MW közötti	9	30,4	9	30	9	30	9	30	9	30
10 MW fölötti vízerőmű	39	158,2	39	158	39	158	39	158	39	158
Ebből szivattyús	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermikus energia	0	0	0	0	0	0	4	29	4	29
Napenergia	0	2	2	5	6	9	9	14	14	20
Fotovillamos napenergia	0	2	2	5	6	9	9	14	14	20
Koncentrált napenergia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Árapály, hullám, tengeráram	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Szélergia	330	692	393	692	445	929	552	1 150	568	1 303
Szárazföldi szélergia	330	692	393	692	445	929	552	1 150	568	1 303
Tengeri szélergia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIOMASSZA	374	1 955	377	1 971	381	1 995	399	2 097	472	2 525
Szilárd	360	1 870	360	1 870	360	1 870	373	1 942	439	2 328
Biogáz	14	85	17	101	21	125	26	155	32	196
Folyékony biohajtóanyagok										
Megújuló alapú villamos energia összesen	755	2 843	823	2 862	882	3 127	1 015	3 484	1 109	4 069
Ebből kapcsolt hő-és villamosenergia-termelés	20	110	22	126	25	142	44	258	74	437

194



www.solart-system.hu



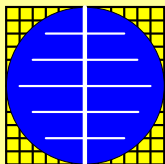
PV alkalmazások várható alakulása Magyarországon NREAP szerint

Az egyes megújuló energia-technológiáktól elvárt teljes hozzájárulás (beépített kapacitás, bruttó villamosenergia-termelés) a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia részarányaira 2015-2020-ban vonatkozó kötelező, 2020-ig teljesítendő célkitűzések, illetve az időközi ütemterv előirányzat megvalósításához Magyarországon

F/10.b. táblázat

	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Vízenergia	52	196	56	209	60	221	61	223	67	238	66	238
1MW alatti vízerőmű	4	8	4	8	4	8	5	10	6	13	6	12
1 MW - 10 MW közötti	9	30	13	43	18	55	18	55	22	67	22	67
10 MW fölötti vízerőmű	39	158	39	158	39	158	39	158	39	158	39	158
Ebből szivattyús	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermikus energia	4	29	8	57	8	57	57	410	57	410	57	410
Napenergia	19	26	25	33	32	42	41	54	52	67	63	81
Fotovillamos napenergia	19	26	25	33	32	42	41	54	52	67	63	81
Koncentrált napenergia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Árapály, hullám, tengeráram	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Szélenergia	577	1377	588	1404	701	1450	719	1483	730	1504	750	1545
Szárazföldi szélenergia	577	1377	588	1404	701	1450	719	1483	730	1504	750	1545
Tengeri szélenergia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIOMASSZA	420	2 250	329	1 750	460	2 492	536	2 935	578	3 192	600	3 324
Szilárd	377	1988	266	1362	387	2041	455	2434	484	2595	500	2688
Biogáz	43	262	63	389	73	451	80	501	94	596	100	636
Folyékony biohajtóanyagok												
Megújuló alapú villamos energia összesen	1 072	3 878	1 006	3 453	1 262	4 262	1 414	5 105	1 483	5 410	1 537	5 597
Ebből kapcsolt hő-és villamos energia termelés	120	719	225	1307	332	1947	432	2611	472	2863	493	2990

195



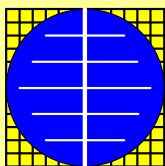
www.solart-system.hu



PV alkalmazások várható alakulása Magyarországon

Year	MWp	MWh	PJ	CO ₂ emission substitution/ton/	Gas substitution /1000m ³ /
2009	0,65	715	0,002574	250,25	59,860515
2010	1,75	1925	0,00693	673,75	161,162925
2011	4,3	4730	0,017028	1655,5	396,00033
2012	9	9900	0,03564	3465	828,8379
2013	20	22000	0,0792	7700	1841,862
2014	40	44000	0,1584	15400	3683,724
2015	80	88000	0,3168	30800	7367,448
2016	140	154000	0,5544	53900	12893,034
2017	200	220000	0,792	77000	18418,62
2018	300	330000	1,188	115500	27627,93
2019	400	440000	1,584	154000	36837,24
2020	500	550000	1,98	192500	46046,55
2009-2020 sum.:		1865270	6,714972	652844,5	156162,2697

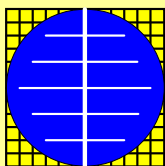
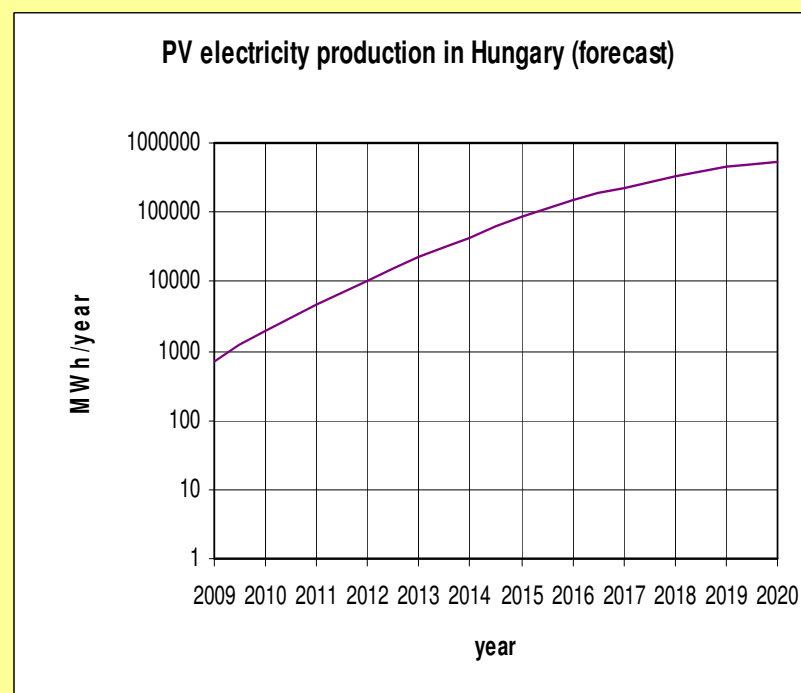
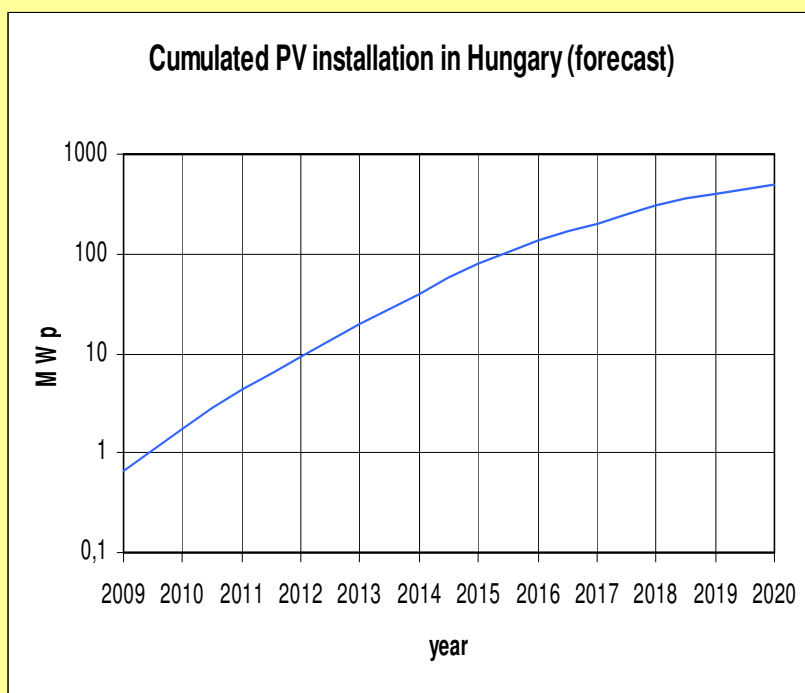
2030	1800	1980000	7,128	693000	165767,58
2050	6000	6600000	23,76	2310000	552558,6



www.solart-system.hu



PV alkalmazások várható alakulása Magyarországon 2020-ig



www.solart-system.hu

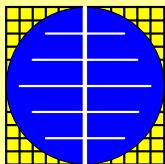


EU PV Stratégiai Programja (SRA)

	1980	Ma	2015	2030	Hosszú-távon várható
A telepítés teljes költsége (2006. évi értéken, €/Wp)	>30	5	2.5	1	0.5
Villamos energia előállítási Költsége (2006. évi értéken, €/kWh)	>2	0.30	0.15 *	0.06 **	0.03
A kereskedelemben elérhető sík napelem modulok maximális hatásfoka (%)	Max 8%	Max 15%	Max 20%	Max 25%	Max 40%
A kereskedelemben elérhető koncentrátoros modulok hatásfoka (%)	(~10%)	Max 25%	Max 30%	Max 40%	Max 60%
A rendszer energia megtérülése Dél Európában (év)	>10	2	1	0.5	0.25

* versenyképes kiskereskedelmi ár

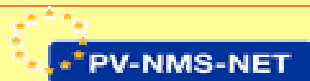
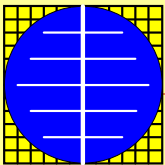
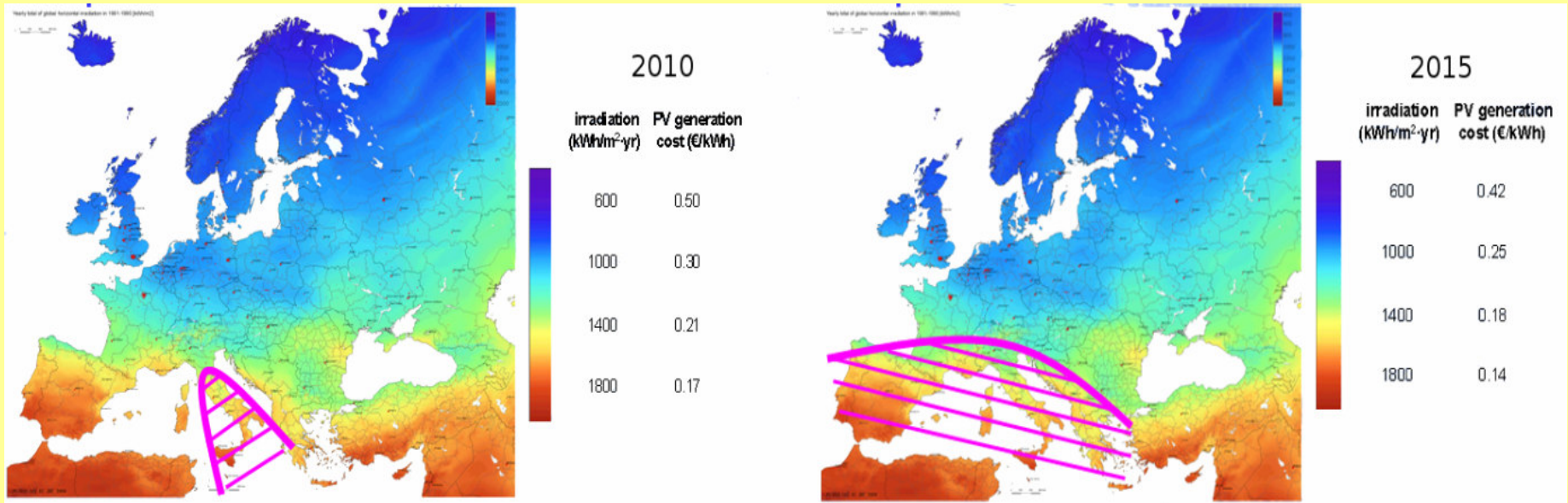
** versenyképes nagykereskedelmi ár



www.solart-system.hu



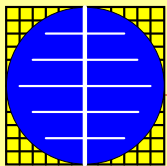
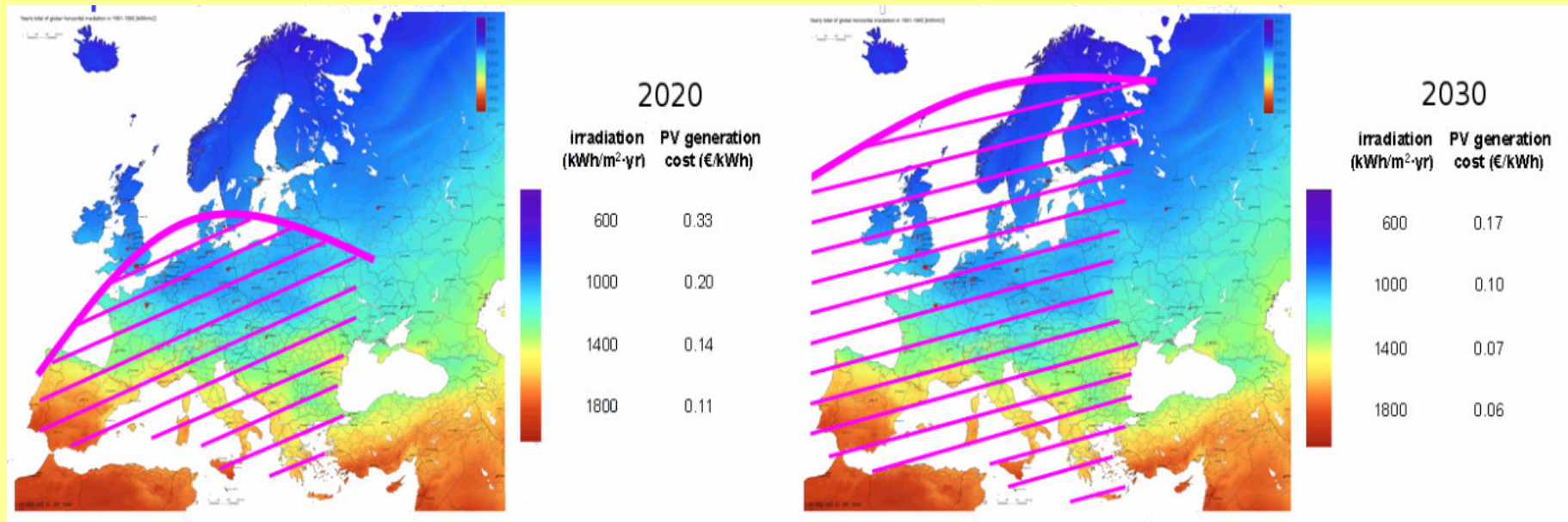
EU PV Stratégiai Programja (SRA)



www.solart-system.hu



EU PV Stratégiai Programja (SRA)



www.solart-system.hu



EU PV Stratégiai Programja (SRA)

A. Fotovillamos elemek, napelemek és modulok:

- anyagok;
- átalakítási módszerek és eszközök;
- gyártás és összeszerelés (beleértve a berendezéseket is).

B. Kiegészítő rendszer elemek (Balance of System, BoS):

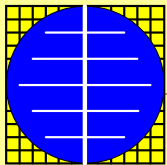
- rendszer elemek és telepítés
- anyagok beépítése

C. Koncentrátoros rendszerek

D. Környezetvédelmi minőség

E. Alkalmazhatóság

F. A fotovillamos rendszerek társadalmi-gazdasági összefüggései



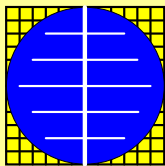
www.solart-system.hu



EU PV Platform 2010 februári nyilatkozata

(Photovoltaic technologies: the benefits of diversity)

- 30 év óta folyamatos az árcsökkenés
- Aktivan támogatja a különböző technológiák fejlesztését
- Ellene van egy vagy néhány technológia kiemelésének
- Alacsony költség és fenntarthatóság
- Gigawattból terawatt nagyságrend
- Globális hatásvizsgálat



www.solart-system.hu

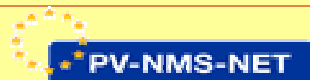
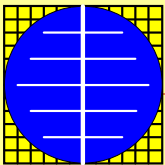


EU PV Platform + EPIA 2010 január Megvalósítási terv 2010-2012-re (Solar Europe Industry Initiative SEII)

Célkitűzés:

PV EU villamos energia igényben
részesedés

- 2020-ra 12 %
- 2030-ban 20 %
- 2050-ben 30 %



www.solart-system.hu

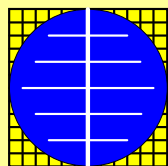


EU PV Platform + EPIA 2010 január

Megvalósítási terv 2010-2012-re

(Solar Europe Industry Initiative SEII)

R&D & Demonstration cluster	Estimated total budget for 2010-2012 (M€)	Estimated share of public funding required
Cost reduction: paving the way to 2020		
Advanced manufacturing processes for cells and modules	500	40%
Performance enhancement & lifetime extension	100	50%
Materials development & sustainability	50	60%
System integration: paving the way to 2020		
Large scale deployment (Grid and building integration)	200	50%
Large scale PV power plants	200	50%
Solar resources and monitoring	25	50%
Preparing for cost and penetration beyond 2020 levels		
Ultra low cost technologies	100	75%
Very high efficiency approaches	100	90%
Integration concepts for very high levels of penetration	25	90%
TOTAL	1300	45%

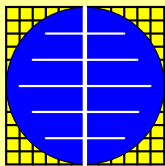


www.solart-system.hu



Magyar PV stratégiai célja

- a versenyképesség növelése;
- a hatékonyság növelése;
- a munkahelyek megtartása, ill. új munkahelyek teremtése;
- az unikális fejlesztések, specializálódás, prioritások kiemelése.

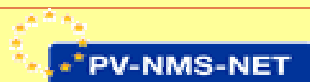
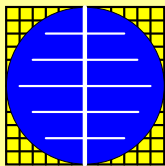


www.solart-system.hu



Javasolt fő fejlesztési irányok

- **technológiai tekintetben** - a hatásfok, a stabilitás és az élettartam során termelt energia növelése mellett - :
 - **a fotovillamos eszközök, napelemek és modulok**, kiemelten a vékonyréteg technológiák és a gyártásközi mérő- és ellenőrző eljárások fejlesztése;
 - **a kiegészítő rendszer-elemek fejlesztése**, kiemelten az épületintegrálást valamint a rendszerelemeket minősítő berendezések fejlesztését.

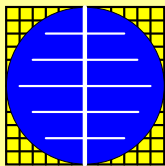


www.solart-system.hu



Javasolt fő fejlesztési irányok

- **társadalmi hatások vonatkozásában** - a fotovillamos technológiák szélesebb körű elterjedése és az energiatudatosság növelése céljával - ;
 - **a fotovillamos technológiák alkalmazhatóságának vizsgálata**, beleértve a teljes napelemes terméklánc jogi és árszabályozásának, valamint szabványosításának, a piacbővítésnek a kérdéseit;
 - **kommunikációs stratégiák kidolgozása**, kiemelten egyes célcsoportok tájékoztatására, oktatására



www.solart-system.hu

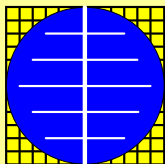


Javasolt fő fejlesztési irányok

A. Fotovillamos technológiai (process) kutatás-fejlesztés

1. Fotovillamos elemek, napelemek és modulok:

- Vékonyréteg technológiák
- Vékonyréteg technológiai berendezések
- Gyártásközi mérő és vizsgáló berendezések
- Feltörekvő- és új technológiák
- Nanokompozit- és polimer technológiák
- Koncentrátoros rendszerek



PV-NMS-NET

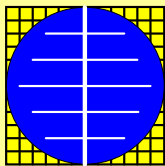
www.solart-system.hu



Javasolt fő fejlesztési irányok

2. Kiegészítő rendszer elemek (Balance of System, BoS):

- Intelligens áramátalakítók és szabályozók
- Épületintegrálási rendszerek
- Távmonitorozó rendszerek
- Minősítő berendezések



PV-NMS-NET

www.solart-system.hu



Javasolt fő fejlesztési irányok

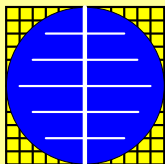
B. A fotovillamos rendszerek elterjesztésének eszközrendszere

1. Alkalmazhatóság

- Újabb alkalmazások
- Jogi környezet, szabványosítás
- Szórt sugárzás térkép

2. Társadalmi hatások kutatása

- Energiatudatosság, kommunikáció
- Oktatási és demonstrációs rendszerek

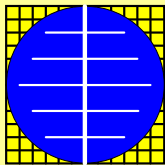


www.solart-system.hu



A versenyképességünk feltételei

- **Az oktatási és demonstrációs rendszerek színvonalának azonnali növelése**, ideértve a műszaki és természettudományos képzést a megfelelő szintű munkaerő kibocsátásához, és a tájékoztatási projekteket (awareness) is.
- **A nagy hozzáadott értékű fotovillamos K+F kiemelt támogatása**; különös tekintettel a vékonyréteg napelemek fejlesztésére

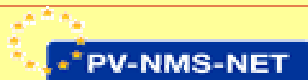
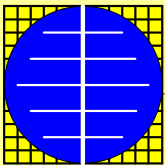


www.solart-system.hu



A versenyképességünk feltételei

- A műszeripari hagyományokra épülő, **fotovillamos mérőműszer fejlesztést és gyártás megerősítése**
- **A hazai ártámogatási rendszerek** (beruházási támogatás és visszavásárlási ár) **európai szintre történő emelése**, megfelelő törvényi és szabályozási rendszerek életbeléptetésével.
- **Lehetőség szerint** kiterjedt **hazai fotovillamos K+F hálózat és rá épülő nagykapacitású hazai termelés** létrehozása.



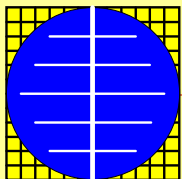
www.solart-system.hu



Nálunk is süt a nap

Köszönet a figyelemért!

palfymiklos@solart-system.hu



PV-NMS-NET

www.solart-system.hu

