

Solární moduly se silikonovými články															Tenkovrstvé moduly		
TEST Solárních modulů	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.		
Umístění v testu:																	
Testováno	ateo solar S_16	Kycocera KC170 GT-2	Shell Solar PowerMax Ultra 165-C	Sunways SM 170 U 3)	Scheuten Solar Multisol 180A	Schoff Solar ASE-165-GTFF/ MC	Sharp NU-S5E3E4)	Solarwatt P210-60 GET	SolarWorld SW 210 poly	Solar-Fabrik AG SF 125-130 ST	Sun Technics STM 173 F	Isofoton I-150/12 S	BP Solar 7190-S5)	Schoff Solar ASI Opak - 30-SG 6)	Würth Solar WS 31100/75		
Přibližné celkové náklady v Eur při výstupu okolo 3kW 1) (číslo/požadovaná plocha modulu)	13.360 (16 / 22 m2)	14.370 (16 / 23 m2)	12.760 (18 / 23,8 m2)	15.470 (18 / 24,5 m2)	13.360 (16 / 24 m2)	14.280 (18 / 23,6 m2)	13.200 (16 / 21 m2)	16.370 (14 / 23,3 m2)	14.330 (14 / 23,5 m2)	16.840 (24 / 23,9 m2)	7) (18 / 26 m2)	13.950 (20 / 25,6 m2)	16.000 (16 / 20,1 m2)	1678)	500 8)		
Cena za watt 1) v Eur, přibližná.	4.65	4.70	4.30	5.05	4.50	4.80	4.45	5.60	4.90	5.40	7)	4.65	5.25	5.20 8)	6.65 8)		
test hodnocení kvality	dobrý (1.9)	dobrý (1.9)	dobrý (1.9)	dobrý (1.9)	dobrý (2.0)	dobrý (2.1)	dobrý (2.2)	dobrý (2.3)	dobrý (2.3)	dostat. (2.7)	dostat. (2.9)	dostat. (3.0)	dostat. (3.3)	dostat. (2.7)	dostat. (3.2)		
Výroba elektrické energie	dobrý (1.7)	dobrý (1.6)	dobrý (1.9)*	dobrý (1.9)	dobrý (2.0)	dobrý (2.1)*	dobrý (1.7)	dobrý (2.3)*	dobrý (2.3)*	dostat. (2.7)*	dobrý (2.1)	dostat. (3.0)*	dostat. (3.3)*	dostat. (2.7)*	dostat. (2.7)		
Efektivita modulu	+	++	+	+	+	+	++	+	+	+	0	0	++	0	0		
Přesnost stanoveného výstupu	++	++	+	++	++	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+		
Shoda ve výstupu z různých modulů	++	++	+	++	++	+	++	+	+	+	++	+	++	+	+		
Stabilita výkonu při zvýšené teplotě	+	0	0	+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	++	+		
Životnost	dobrý (1.8)	dobrý (1.9)	dobrý (1.7)	dobrý (1.8)	dobrý (1.9)	dobrý (1.8)	dobrý (2.5)	dobrý (2.0)	dobrý (2.0)	dobrý (2.0)	vyhovující (4.0)	dostat. (2.9)	dostat. (2.9)	dostat. (2.8)	vyhovující (4.0)		
Odnosnost proti stárnutí	++	+	++	+	+	++	+	+	++	++	0	0	0	0	0		
Mechanická odolnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Kvalita provedení	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Bezpečnost	dobrý (2.2)	dobrý (2.3)	dobrý (2.1)	dobrý (2.1)	dobrý (2.2)	dobrý (2.1)	dobrý (2.3)	dobrý (2.1)	dostat. (3.1)	dobrý (2.0)	dobrý (2.2)	dobrý (2.2)	dobrý (2.2)	dobrý (2.3)	dobrý (2.2)		
Elektrická bezpečnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Riziko vzniku úrazu	0	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	0	0	0	0		
Dokumentace a instalace	dostat. (3.1)	dostat. (2.7)	very dobrý (1.3)	dobrý (2.2)	dobrý (2.1)	dostat. (2.7)	vyhovující (3.8)	dostat. (3.3)	dobrý (1.9)	dostat. (3.3)	dobrý (2.1)	dobrý (2.2)	dobrý (2.5)	dobrý (2.4)	dostat. (3.5)		
Identifikační štítek modulu	0	+	++	+	++	+	0	0	0	0	+	++	++	++	0		
Seznam údajů	0	0	++	+	0	0	0	0	0	0	++	0	0	0	0		
Instalace	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	+		
Design / technická charakteristika																	
Jmenovitý výstup (specifikace výrobce / naměřeno) ve wattech	180 / 179.7	170 / 174.1	165 / 166.7	170 / 168	185 / 188.8	165 / 163.6	185 / 184.2	210 / 202.7	210 / 203.2	130 / 123.4	173 / 170.1	150 / 141.5	190 / 181.5	32.2 / 33.5	75 / 74.4		
Maximální povolené systémové napětí (specifikace výrobce) ve Voltech	1 000	750	1 000	870	750	860	1 000	870	1 000	840	1 000	760	1 000	1 000	50		
Efektivita během činnosti / celý povrch v % 2)	14.8 / 13	15.6 / 13.6	14.9 / 12.6	14.4 / 12.4	14.4 / 12.6	14.5 / 12.5	16.3 / 14.1	13.9 / 12.2	13.9 / 12.1	14.1 / 12.4	13.4 / 11.8	13.3 / 11	16.4 / 14.4	6.1 / 5.6	11.8 / 10.2		
Články na modul / typ	50 / Q-cells poly	48 / Kycocera Deep Blue poly	72 / Shell mono	48 / Sunways poly	54 / Q-cells poly	72 / Main 125 multicrystalline	48 / Sharp mono	60 / EtSol poly	60 / Deutsche Cell poly	36 / Q-cells poly	54 GE Energy mono	72 / Isofoton mono	72 / Satum mono	32 / Amorphous silicon (ASi)	134 / CIS		
Délka x šířka x hloubka v cm	166x83x5	129x99x3.6	162x81x4	200x68x5	150x100x4.2	162x81x5	132x99x4.6	168x99x5	168x100x3.4	1491x67x3.5	148x98x3.5	122x105x4	159x79x5	100x60x1	121x61x3.5		
Hmotnost v kg	17	16	18.4	20	20	15.5	16	24	22	12.5	17.7	17	15.4	14	12.7		
Garance výkonu při 90% / 80% jmenovitého výstupu	10 / 20 let	12 / 25 let	10 / 25 let	12 / 25 let	20 let 9)	10 / 25 let	10 / 20 let	12 / 25 let	10 / 25 let 10)	10 / 25 let	n.a. / 25 let	20 let 11)	12 / 25 let	n.a.	n.a.		
<p>Klíč k výsledkům testu:  ++ = velmi dobrý (0.5-1.5), + = dobrý (1.6-2.5)  0 = dostatečný (2.6-3.5), 0 = vyhovující (3.6-4.5), - = špatný (4.6-5.5).</p>	<p>Pokud je kvalita produktů stejná, produkty jsou zobrazeny podle abecedy n.a. = informace je nedostupná</p>	<p>*) Výsledky s vysvětlivkou (viz "VYBRÁNE..." na str. 69)  1) Odpovídá vrcholovému výstupu ve Wattech nebo Voltech (špička).  2) Měřené hodnoty.  3) Nový název produktu od počátku roku 2006. Zakoupeno pod označením MHH plus 170.  4) V souladu s dodavatelem také prodáváno jako Sharp NU 185 Et.</p>	<p>5) Dodavatel sdělil že byla vydána novější verze.  6) Bezrámové: vhodné pro fasády a střešní instalace.</p>	<p>7) Žádání informace o ceně ze strany dodavatele – nabízen pouze kompletní systém.  8) Cena je za jednotlivý modul  9) Týká se celkového jmenovitého výstupu</p>	<p>10) Založeno na 91% / 81% jmenovitého výkonu.  11) Založeno na 85% jmenovitého výkonu.  Dodavatelé viz str. 100</p>												

**ŽIVOTNOST: 40 %**  
Naše posouzení odolnosti proti stárnutí je založeno na testech v klimatické komoře. Měřili jsme spád ve výkonu po tom, co byly moduly postoupeny 1000 hodinám vlhkému teplu při 85 °C a 85% vlhkosti – posoudili jsme působení změny teplot (200 cyklů od -40 °C až přes +85 °C) – poté jsme pohledově kontrolovali každý modul z hlediska jeho poškození. Testovali jsme mechanickou odolnost každého modulu při 2400 pascatech (hodina tahového a tlakového namáhání) a 5400 pascalu (tlak). Dále jsme provedli vizuální inspekci kvality provedení modulu (skvrny a vady článků, propojovací konektory a další součásti).

**BEZPEČNOST: 10 %**  
Testovali jsme bezpečnost při vpuštění impulsu o napětí 6 kV do každého modulu. Zjišťovali jsme vznik elektrotechnických problémů když byl poškozen náter na zadní straně (řezací test). Ověřili jsme možnost rizika ublížení o ostré hrany rámu modulu.

**DOKUMENTACE A INSTALACE: 5 %**  
Ověřili jsme identifikační štítky modulu a přehled údajů na jejich kompletnost a posoudili obtížnost instalace z hlediska kabeláže a elektrických konektorů.

**WYBRÁNO >> TESTOVÁNO >> VYHODNOCENO**  
test: 15 solárních modulů s výkonem až 210W (Wp), zahrnující 2 tenkostěnné moduly pro srovnávací účely. Testovací vzorky byly nakoupeny: říjen / listopad 2005. Ceny: Dodavatelé zkoumány v únoru / březnu 2006. Všechny subjektivní posudky byly provedeny pěti experty v daném oboru.

**OMEZENÍ VE ZNAČENÍ KVALITY**  
Vyhodnocení testu kvality závisí na množství vyrobené elektrické energie. Pokud je jmenovitý výkon hodnocen jako „dostatečný“, hodnocení výkonu výroby elektrické energie nemůže být vyšší než o jeden stupeň. Pokud odolnost proti stárnutí je „dostatečná“, hodnocení životnosti nemůže být vyšší.

**WYROBA ELEKTRICKÉ ENERGIE 45%**  
Aktuální napětové charakteristiky byly měřeny na testovacím zařízení (sluneční simulátor) a tím byl kalkulován jmenovitý výkon. Stanovili jsme efektivitu modulu na aktivní článek modulu a jeho celý povrchový prostor. Přesnost jmenovitého výkonu – kontrolovali jsme tolerance stanovené výrobcem, jak moc se v procentech MPP výkon (průměr z pěti modulů) liší od jmenovitého výkonu a počátečního spádu po 15 kWh na m2 pod vívem vnějších podmínek (viz níže). Posoudili jsme shodu ve výkonu různých modulů na základě pěti vzorků (odchylna od průměrné hodnoty). Výkonová stabilita v případě zvýšení vnějších teplotních podmínek, kdy je sluneční záření 600 W na m2 a snížení výkonu v procentech na °C v MPP.