

PRZYKŁADOWE KOSZTY

I. INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

W ramach projektu realizowanego przez Gminę Linia
„Budowa mikroinstalacji prosumenckich na obiektach użyteczności publicznej oraz
obiektach niebędących obiektami użyteczności publicznej na terenie gminy Linia”
w 2015 r., koszty kształtowały się następująco:

| Moc instalacji | Konstrukcja dachu | Całkowita wartość | Koszt 1 kWp |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------|
| 7,80 kWp | Mieszkalny skośny | 53 581,43 | 6 869,41 |
| 4,68 kWp | Mieszkalny skośny | 36 904,43 | 7 885,56 |
| 1,56 kWp | Mieszkalny skośny | 17 095,43 | 10 958,61 |

Na przedstawione powyżej koszty składają się:

- 1) zakup paneli fotowoltaicznych wraz z wyposażeniem dodatkowym,
- 2) dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznej,
- 3) dokumentacja projektowa,
- 4) nadzór inwestorski,
- 5) opracowanie programu funkcjonalno – użytkowego,
- 6) realizacja robót,
- 7) podatek Vat

Jak dobrać moc systemu fotowoltaicznego dla domu?

Dla właściwego doboru wielkości instalacji fotowoltaicznej należy określić roczne zużycie energii elektrycznej. Na rachunku od dystrybutora energii mają państwo wyszczególnione zużycie w kWh.

Polska rodzina średnio zużywa ok. **3 000 kWh** rocznie. Dla takiego zużycia optymalna wielkością **systemu PV jest system fotowoltaiczny o mocy 3 kW**.

Ile kWh uzyskamy z 1 kW instalacji fotowoltaicznej w Polsce?

Przyjmuje się, że z **1 kW** mocy zainstalowanej w Polsce uzyskamy ok. **950 kWh** energii elektrycznej rocznie.

Stąd dla domu jednorodzinnego optymalna instalacja powinna mieć ok. 3 kW (12 paneli fotowoltaicznych o mocy 250 W) zainstalowanej mocy.

Ile powierzchni zajmują panele fotowoltaiczne?

Standardowy wymiar paneli 250 W to 1x1,7 m. Dla 3 kW systemu na dachu skośnym potrzebujemy powierzchnie ok. 20 m².

II. GRUNTOWA POMPA CIEPŁA¹

Jaka moc i sprawność?

Oszacowanie wymaganej mocy pompy ciepła jest bardzo proste, choć firmy potrafią podnieść rangę tego zadania do wielkiego problemu z bogatą podbudową naukową. Oczywiście, specjaliści mogą zastosować sążniste wzory i wyliczyć dokładnie straty ciepła dla określonego budynku, ale nie popełnimy istotnego błędu, stosując „regułę kciuka”, tj. szacując moc grzewczą na podstawie prostego założenia, że współczesny dom ma dobrą termoizolację i do ogrzewania jego pomieszczeń wystarczy **moc grzewcza** ok. 50 W/m².

Dla domów o słabej izolacji cieplnej ten parametr może wzrosnąć do wartości 70 W/m², a dla domów energooszczędnych, o bardzo dobrej termoizolacji, wystarczy 30 W/m². W starych budynkach, źle ocieplonych, z nieszczelną stolarką, ten wskaźnik może sięgać nawet 100-300 W/m², ale takich budynków nie ma sensu ogrzewać pompą ciepła. Dla współczesnego budynku rachunek jest prosty. Jeśli na przykład powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń wynosi 160 m², to mamy 160 m² x 50 W/m² = 8 kW.

Jeśli ta sama pompa ciepła nie tylko ogrzewa dom, ale również grzeje c.w.u., to trzeba jeszcze dorzucić ok. 1 kW. Zakłada się przy tym, że jedna osoba zużywa na dobę ok. 50 l wody o temperaturze 45°C, do czego potrzebna jest moc grzewcza 0,25 kW (zakładając czas podgrzewania tej wody 8 godz). Zatem dla rodziny 4-osobowej mamy 4 x 0,25 kW = 1 kW. Ostatecznie, dla przykładowego domu 160 m² otrzymujemy moc pompy ciepła 9 kW.

Tabela 3. Przykłady pomp działających w systemie solanka-woda (T_g=0°C)

| firma | model pompy ciepła | moc grzewcza [kW] | | | uwagi |
|----------------|--|--|---|--------------------------------------|---|
| | | podłogówka T _g =30-40°C | układ mieszany T _g =40-50°C | grzejniki T _g =50-65°C | |
| Stiebel Eltron | WPWE 5 | 5,1 | 4,4 | 3,6 | poziom hałas 61-62 dB; ciężar 120-140 kg; COP=4,2-4,3 dla T _g =35°C; COP=3,1-3,3 dla T _g =50°C; COP=2,5-2,7 dla T _g =65°C |
| | WPWE 8 | 8,3 | 7,3 | 6,5 | |
| | WPWE 11 | 10,9 | 9,9 | 8,7 | |
| | WPWE 14 | 14,5 | 12,8 | 11,5 | |
| NIBE-BIAWAR | Fighter 1120 | 4,8 6,0 8,3 8,8 10,3 11,5 11,7 14,6 17,0 dla T _g =35°C | | | możliwość instalacji grzałki 9 kW (3x3 kW); COP=4,6 dla T _g =35°C, z uwzględnieniem mocy pomp obiegowych |
| | Fighter 1220 | 4,8 6,0 8,3 8,8 10,3 11,5 11,7 dla T _g =35°C | | | w obudowie z pompą ciepła jest 160 litro- wy podgrzewacz c.w.u.; COP=4,6 dla T _g =35°C, z uwzględnieniem mocy pomp obiegowych |
| VATRA | VATRA 6 B2 7 B2 8 B2 10 B2 12 B2 15 B2 17 B2 19 B2 22 B2 26 B2 | 5,6 6,6 7,8 9,7 11,5 14,1 16,3 18,3 20,9 24,4 | | | COP=3,59-3,99 |
| Viessmann | VITOCAL 200 BWP | 6,1 7,7 9,7 dla maksymalnej temperatury T _g =60°C | | | cicha sprężarka z podwójnym tłumieniem wibracji, kompaktowa budowa zawiera pompę obiegową solanki, pompę obiegową c.o. oraz dodatkową grzałkę o mocy 9 kW |
| | VITOCAL 300 BWC | 4,8-10,8 dla maksymalnej temperatury T _g =55°C; COP do 4,61 dla T _g =35°C | | | |
| | VITOCAL 300 BW | 4,8-32,6 dla maksymalnej temperatury T _g =55°C | | | |
| | VITOCAL 350 BWH | 11,0-17,1 dla maksymalnej temperatury T _g =65°C | | | |
| Hibernatus | W2GOE | 6,10 | | 5,90 | COP=3,40-3,60 dla T _g =35°C COP=2,30-2,70 dla T _g =50°C |
| | W3GOE | 8,40 | | 8,00 | |
| | W4GOE | 10,30 | | 9,80 | |
| | W5GOE | 12,70 | | 11,70 | |
| | W6GOE | 15,20 | | 14,30 | |
| | W8GOE | 18,20 | | 16,70 | |
| | W10GOE | 21,60 | | 20,50 | |
| | W12GOE | 25,00 | | 23,80 | |
| W14GOE | 30,80 | | 28,70 | | |

Ceny pomp ciepła wraz z odwiertami i dokumentacją geologiczną wahają się w zależności od ich mocy od 30 do 60 tys. zł. i są dostępne na stronach internetowych producentów i dystrybutorów.

¹ Źródło: <http://www.budujemydom.pl/pompy-ciepła/1345-pompa-ciepła-jak-wybrać>

III. INSTALACJE SOLARNE

Co wchodzi w skład instalacji solarnej?

Aby móc wykorzystywać promieniowanie słoneczne, należy się zatem wyposażyć nie tylko w **kolektory słoneczne**, ale również w inne elementy **instalacji solarnej** niezbędne do przepływu ciepła uzyskiwanego z promieniowania słonecznego oraz zabezpieczające prawidłowe działanie instalacji. Zazwyczaj w skład instalacji wchodzi między innymi:

- zbiornik na podgrzewaną wodę;
- grupa pompowa zapewniająca cyrkulację czynnika roboczego (płynu solarnego);
- regulator temperatury płynie regulujący obroty solarnej pompy obiegowej;
- solarne naczynie przeponowe zabezpieczające obieg grzewczy na wypadek wzrostu ciśnienia w instalacji.

Ceny kolektorów słonecznych zależą od ich rodzaju, liczby i technologii wykonania. Koszt wszystkich elementów zestawu solarnego dla kolektorów płaskich (najczęściej montowanych w Polsce) oraz robocizny związanej z montażem zestawu dwóch-trzech sztuk kolektorów wynosi od 8 do 14-15 tys. zł.²

Aby prawidłowo dobrać liczbę kolektorów i wielkość zasobnika c.w.u. należy przyjąć, że jedna osoba zużywa ok. 50 l wody dziennie, a jeden kolektor może podgrzać ok. 125 l wody.

| liczba osób | liczba kolektorów | wielkość zbiornika |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| 2-3 | 1 | 125 l |
| 3-4 | 2 | 250 l |
| 4-5 | 3 | 300 l |
| 6-7 | 4 | 400 l |

Dla 4-5-osobowej rodziny zużywającej ok. 250 l ciepłej wody dziennie potrzebne są 2-3 kolektory płaskie o pow. ok. 4,5 m², albo jeden większy lub dwa mniejsze kolektory próżniowe o pow. całkowitej ok. 3,5 m² oraz zasobnik c.w.u. o pojemności ok. 300 l.

Liczba kolektorów zależy również od kąta nachylenia dachu i ustawienia połaci względem stron świata. Do montażu kolektorów najlepsze są dachy o kącie nachylenia ok. 45° zwrócone połacią na stronę południową. Dla dwóch takich samych domów, ale o różnym kącie nachylenia dachu potrzebne będą dwa różne zestawy solarne, znacznie różniące się ceną. Na etapie projektowania domu warto pamiętać o kolektorach i zaplanować ich przyszłą lokalizację. Pozwoli to wykorzystać optymalne dla danego domu warunki, a w przyszłości zaoszczędzić zbędne koszty.³

² Źródło: http://muratorodom.pl/instalacje/kolektory-pompy-ciepla/zestaw-solarny-cena-solarow,30_4873.html

³ Źródło: <http://cozaile.pl/mini-info/1271/17662-ile-kosztuja-kolektory-sloneczne>