

SPOSOBY NA PODGRZEWANIE CIEPŁEJ WODY LATEM

Możliwości grzania ciepłej wody latem nie ograniczają się do palenia w kotle lub włączenia grzałki. Ale (nawet w przypadku tej klasyki) o opłacalności każdej z nich decyduje zużycie wody. Zużywającym jej dużo opłaca się codziennie przepalać lub zainwestować w urządzenie do produkowania jej po tanioci. Z kolei przy małym i sporadycznym zużyciu opłaci się grzać prądem, mimo że ten rodzaj energii jest najdroższy.

A gdyby tak dobrać się do żaru, co leje się z nieba? Niestety choć słońce grzeje za darmo, to instalacja solarna kosztuje słono i koszt ten nigdy się nie zwróci jeśli z wody oszczędnie korzystają 2–3 osoby. Z drugiej strony jeśli wody schodzi dużo, a nie chcesz latem być więźniem kotłowni, możesz bardzo prosto i tanio **zbudować niezłą instalację solarną tymi rękoma**.

Takie kolektory-samoróbki użytkuję od dwóch lat. Opowiem więc z pierwszej ręki jak to się robi i na ile pomalowany na czarno grzejnik może konkurować z profesjonalnym kolektorem słonecznym.

Więcej opcji

Możliwości podgrzewania ciepłej wody — tych mniej i bardziej znanych — jest całkiem sporo. Każda z nich różni się nie tylko kosztami instalacji i użytkowania, ale i specyficznym sposobem działania, przez co nie wszystko do wszystkiego się dobrze nadaje. Zaczniemy jednak od przyjrzenia się kosztom.

Podgrzanie **100l wody** od temperatury kranowej (~15st.C) do 55 st.C pochłania **~4,5kWh** energii. Załóżmy zużycie na poziomie **150l** ciepłej wody dziennie.

Koszty podgrzania tej ilości za pomocą różnych środków będą z grubsza takie:

- prąd w standardowej taryfie (G11) ok. 0,6zł/kWh — **130zł miesięcznie**
- prąd w taryfie dwustrefowej (G12) ok. 0,3zł/kWh — **65zł miesięcznie**. Tańszy prąd jest w godz. 22.00–6.00 oraz 13.00–15.00 i tam właśnie należy umieścić grzanie wody. Poza tymi godzinami cena 1kWh jest zwykle ciut wyższa niż w taryfie G11. Mimo to już samo przejście na tę taryfę daje minimalne oszczędności a im więcej zużycia da się przenieść na tańsze godziny (grzanie CWU, pralka, zmywarka...), tym bardziej jest to opłacalne.
- gaz w cenie 0,22zł/kWh spalony ze sprawnością 90% — **~53zł miesięcznie**
- przepalenie w kotle zasypowym drewnem w cenie 200zł/mp — zakładając sprawność spalania 50%, cena 1kWh to ok. 0,16zł, co daje **36zł miesięcznie**
- praca kotła podajnikowego na ekogroszek w cenie 900zł/t — zakładając sprawność spalania 50%, cena 1kWh to ok. 0,18zł, co daje **38zł miesięcznie**
- instalacja solarna — koszt jej pracy to zużycie energii przez pompę obiegową i sterownik, których łączny pobór mocy to ok. 150W, co daje **~25zł miesięcznie**

- pompa ciepła — nawet zakładając nieco niższy od deklarowanego przez producentów COP (efektywność) na poziomie 3.0, koszt grzania wody wyniesie **~40zł miesięcznie**

I co teraz? Czy wystarczy wybrać najtańszy sposób a resztę z góry skreślić? Nie tak prędko! Istotne są też koszty instalacji:

- prąd — ok. 200zł z tytułu grzałki w bojlerze
- gaz ziemny — nawet kilkanaście tysięcy (przyłącze gazowe, kocioł dwufunkcyjny), więc ma to sens wyłącznie gdy gaz ziemny jest już wykorzystywany do ogrzewania domu
- kocioł zasypowy lub podajnikowy — brak dodatkowych kosztów, po prostu użytkuje się latem instalację w taki sam sposób jak zimą, odcinając grzejniki
- instalacja solarna — od kilkuset złotych (samoróbka) do kilkunastu tysięcy (gotowe rozwiązanie)
- pompa ciepła — ok. 3500zł osobno lub 5-6tys. w zestawie z bojlerem

Wszystkim rządzi zużycie

Punktem wyjścia w myśleniu nad sposobem grzania CWU powinno być **zużycie ciepłej wody**. To właśnie ten czynnik decyduje o tym, co jest opłacalne a co nie.

Dla dwóch osób sporadycznie odkręcających kran instalacja solarna byłaby szczytem marnotrawstwa pieniędzy (wszystko jedno: własnych czy publicznych). Po pierwsze większość pracy wykonywałaby na darmo, grzejąc wodę, z której większość nie byłaby wykorzystana. Po drugie wydatek na instalację np. kolektorów nigdy się nie zwróci jeśli jest on wyższy niż suma kosztów grzania CWU prądem przez **20 lat!**

Z kolei pięcioosobowa rodzina z przewagą płci żeńskiej zbankrutowałaby prędko grzejąc ciepłą wodę grzałką. W tej sytuacji opłaca się codziennie przepalać lub zainwestować w pompę ciepła czy kolektory słoneczne, bo urządzenie takie będzie na siebie zarabiać.

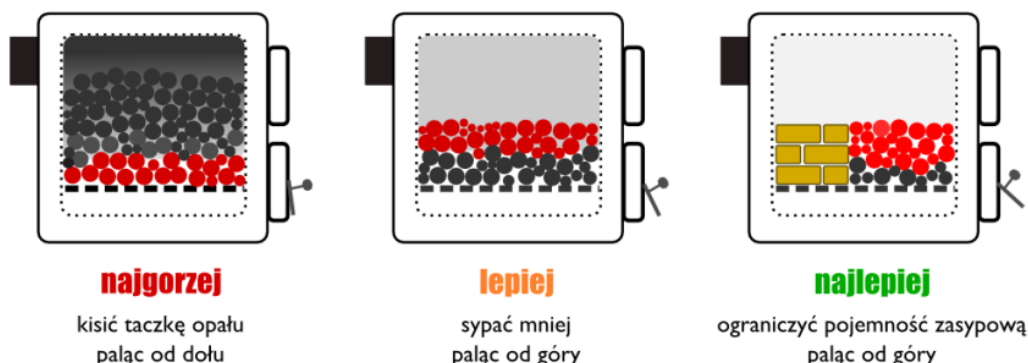
Szuffowanie letnią porą

Codziennie odwiedzanie kotłowni przez cały rok nie należy do przyjemności. W upalne dni rozpalenie w kotle staje się nie lada wyzwaniem z powodu problemów z ciągiem kominowym.

Jak sobie radzić z paleniem w kotle latem?

- Przed rozpaleniem wpakuj do komina przez wyczystkę podpalony kawałek gazety. W ten sposób *uruchomisz* ciąg kominowy we właściwym kierunku.
- Zmniejsz palenisko zabudowując część rusztu cegłami szamotowymi jak w przypadku przewymiarowania.
- Wysokokaloryczny węgiel zostaw na zimę. Latem nie wykorzystasz jego potencjału. Do grzania wody zaopatrz się w słabszy czeski węgiel lub drewno.

Jak palić w cieplejsze dni?



Mimo tych trudności i uciążliwości grzanie wody kotłem jest opłacalne przy dużym jej zużyciu oraz jeśli dysponujesz tanim paliwem. Jednak gdy kupujesz opał po cenach *rynkowych*, wtedy instalacja solarna i pompa ciepła są opłacalnymi alternatywami dla codziennego szuflowania.

Pompa ciepła

Być może to pierwszy raz, gdy słyszysz, że istnieje coś takiego jak pompa ciepła i można tym grzać CWU. Cóż, widocznie kolektory słoneczne mają lepiej zorganizowany marketing, bo pompa ciepła nie jest rozwiązaniem gorszym, a nawet ma sporą przewagę nad kolektorami:

- jest sporo tańsza od kolektorów — osobne urządzenie kosztuje ok. 4000zł a pompa zintegrowana ze zbiornikiem ciepłej wody — 6–9 tys. zł zależnie od pojemności zbiornika
- do pracy nie potrzebuje słońca, gdyż pobiera ciepło z powietrza i działa sensownie gdy jego temperatura jest co najmniej dodatnia,
- można ją zainstalować z tyłu domu, nie ma potrzeby ciągnąć instalacji solarnej przez cały budynek aż na dach,
- efektywność pracy pompy ciepła [np. tutaj](#) deklarowana jest na 3,7 przy temperaturze powietrza 15st.C i 45st.C dla ciepłej wody, a więc dla 30 stopni różnicy. Nawet licząc ostrożnie COP na poziomie 3.0 z 1kWh prądu za 60 groszy dostajemy 3kWh ciepła po 20 groszy każda.

W zasadzie jedynym poważnym minusem pompy ciepła jest fakt, że to skomplikowane urządzenie wymagające w razie “w” specjalistycznego serwisu. Ale tak samo jest przecież z lodówką czy klimatyzatorem, które działają na identycznej zasadzie, a chyba dla mało kogo obawa przed awarią lodówki jest powodem do trzymania w piwnicy hałdy lodu rzeczno.

Prąd najlepszy dla mało zużywających

Im mniej ciepłej wody zużywasz, tym bardziej opłaca się olać wszystkie cuda techniki i użyć niepokojąco prostego urządzenia jakim jest **zwykła grzałka elektryczna**. Tak, grzanie wprost prądem jednostkowo jest drogie. Ale mimo to może się opłacać, bo daje się łatwo **zdecentralizować**. Kiedy opłaca się to zrobić? Właśnie przy bardzo małym zużyciu wody.

Założmy, że potrzebujesz ciepłej wody dla **dwóch osób**:

- w kranie w kuchni
- w kranie w łazience
- pod prysznicem (wanny nie ma)

Dzienne zużycie ciepłej wody w takim przypadku może być grubo poniżej **100l**.

Oczywiście możesz grzać taką ilość kotłem zasypowym. Tyle że wtedy potrzebujesz:

- bojlera w kotłowni
- instalację ciepłej wody **z cyrkulacją**, żeby po odkręceniu kranu nie trzeba było czekać na ciepłą wodę

Podstawowym problemem jest cyrkulacja. To nieunikniony a bardzo energochłonny mechanizm. Aby ciepła woda była dostępna w kranach, musi niemal stale krążyć po rurach, co powoduje jej wychłodzenie. W konsekwencji zużyte jest co prawda 100l ciepłej wody, ale zagrzane zostało 200-300l. To dość mocno pogarsza rachunek ekonomiczny grzania wody kotłem przy niewielkim jej zużyciu.

Grzanie wody prądem gdy zużycie jest niewielkie da się zrobić lepiej. Krany można zaopatrywać z miniaturowych podgrzewaczy pojemnościowych umieszczanych pod zlewami. Podgrzewacz taki stale przechowuje 5-10l gorącej wody, dzięki czemu jest ona dostępna zaraz po odkręceniu kranu. Z kolei na potrzeby prysznica może służyć klasyczny bojler z grzałką. Choćby był umieszczony na drugim końcu budynku, nie będzie wymagał energochłonnej instalacji cyrkulacyjnej, gdyż dzięki miniaturowym podgrzewaczom przy kranach został z niego zdjęty obowiązek stałego ich zaopatrywania. Natomiast pod prysznicem minutowe opóźnienie w pojawieniu się ciepłej wody nie jest już taką tragedią jak przy myciu rąk pod kranem.

Przy takim rozwiązaniu zbędna staje się cyrkulacja i część instalacji ciepłej wody. Miesięczny koszt (trzymając się uprzednich założeń) przy dziennym zużyciu na poziomie **100l**:

- dla prądu wyniesie ok. **80zł** przy pełnym komforcie i dostępności ciepłej wody od razu po odkręceniu kranu
- dla drewna będzie to ok. **45-70zł**, zależnie od tego jak zorganizuje się cyrkulację (im większa dostępność ciepłej wody, tym wyższy koszt).

Oczywiście założenia te łatwo podkopać mając tanie lub prawie darmowe drewno i zamiłowanie do spędzania każdego wieczoru w kotłowni. Jednak kalkulując bez sentymentów, przy cenach paliw obowiązujących dla większości Kowalskich, grzanie wody kotłem zasypowym przy znikomym jej zużyciu jest zwyczajnie nieopłacalne.

Słońce jest darmowe, kolektory słoneczne — nie

Słońce wprawdzie świeci za darmo, ale nie oznacza to, że każdy powinien wyposażyć się w baterię kolektorów słonecznych. Warto wyprostować i wyciągnąć na światło dzienne kilka kwestii z nimi związanych.

Czemu to takie drogie? Kolektor jest *tylko* wyrafinowanym rodzajem wymiennika ciepła. Ma pochłoniąć jak najwięcej z promieniowania, które do niego dociera. Zadanie może i proste, ale materiały, które zrobią to efektywnie i wytrzymają latami, nie są wcale tanie:

- miedź jako podstawowy materiał konstrukcyjny absorbera w kolektorach płaskich
- czarną powłokę absorbera otrzymuje się na drodze chemicznego poczernienia miedzi — efektywniejsze i trwalsze niż powłoka malowana, ale i droższe w wykonaniu

Koszty instalacji. Same kolektory do zawieszenia na dachu to najwyżej połowa kosztów całej inwestycji, które mogą wynieść 10–15 tys. zł z montażem włącznie. Podziel tę kwotę przez twój aktualny miesięczny rachunek za grzanie CWU i dowiesz się zapewne, że wydatek zwróci się za ok. 20 lat. Nawet jeśli możesz mieć solary taniej za sprawą dotacji, sens ich instalowania wciąż będzie zależał od ilości zużywanej wody.

Kiedy to działa? Fabryczne kolektory płaskie produkują pełnowartościową ciepłą wodę mniej więcej od kwietnia do października, rzecz jasna w słonecznych momentach. W pozostałych miesiącach mogą służyć co najwyżej jako wstępny podgrzewacz wody. Choćby obłożyć nimi cały dach, nie pomogą nazbyt w ogrzewaniu domu.

Kolektor musi zawsze pracować. Jeśli tylko jest zamontowany na dachu, nie da się go *wyłączyć*, chyba że wdrapiasz się na dach i zasłonisz go dokładnie dyktą. Ciepło z kolektora musi być odbierane, dlatego podstawa to zapewnienie awaryjnego zasilania pompy i sterownika. Bez tego **pierwszy brak prądu skończy się zniszczeniem drogiego sprzętu na skutek przegrzania.**

Nadmiar ciepła jest przekleństwem. Pojemność bojlera i metraż kolektorów muszą być dopasowane, aby nie dochodziło do przegrzania ani niedogrzenia zasobnika. Dopóki woda jest regularnie zużywana choć w części, wszystko idzie dobrze. Ale gdy np. rodzina wyjeżdża na kilka dni w środku lata a instalacja solarna nadal pracuje (bo musi — patrz punkt wyżej), “miejsce na ciepło” w bojlerze może się skończyć. Dobry sterownik solarny da sobie z tym radę np. włączając pompę solarną w środku nocy aby pozbyć się nadmiaru ciepła z zasobnika (możliwe tylko przy kolektorach płaskich). W ostateczności pozostaje automatyczne spuszczenie nadmiaru gorącej wody do kanalizacji.

Standardowo przyjmuje się, że 1m² kolektorów powinien przypadać na 100l pojemności bojlera CWU. Jednak dla podrasowania osiągniętych wiosną i jesienią instalacje bywają przewymiarowane, co kończy się produkcją wrzątku w upały.

Kolektor z grzejnika — grzeje lepiej niż wygląda

Drogie fabryczne kolektory dają się zastąpić wyrobem tanim i prostym, możliwym do zbudowania w garażu. Oczywiście jego celem nie jest ściganie się parametrami z kolektorem profesjonalnym. Jego możliwości będą *wystarczająco dobre* a ewentualne niedostatki jednej sztuki kolektora można nadrobić dostawiając drugą sztukę, ewentualnie także trzecią (są tanie, więc można).

Sporo ludzi od lat buduje kolektory samodzielnie. Dwa najbogatsze siedliska takich konstrukcji znajdują się tu:

- [Kolektor słoneczny za 1500zł](#) na Elektrodzie
- [Solar tymi rękami robiony](#) na forum Muratora.

Rozwiązania przewijające się w wyżej wymienionych wątkach są najróżniejszego sortu: od najprostszyc pomysłóv na rozłożenie czarnego węža na dachu w upalny dzień, przez proste instalacje działające na przepływie grawitacyjnym aż po kolektory wykonywane według wzoru i metodami zbliżonymi do fabrycznych.

Próbując rozsądnie wyważyć prostotę, osiągi i wymagania warsztatowe, w 2013 roku doszedłem do wniosku, że absorbery wykonam z **paneli grzejnikowych**. Nie wymagają one takiej dokładności wykonania oraz zaawansowanych operacji jak budowa absorbera na wzór kolektora fabrycznego (np. lutowania).



Kolektor “grzejnikowy” w trakcie budowy



Blżej jak dalej...

Jako absorber mogą posłużyć dowolne grzejniki panelowe — im tańsze tym lepsze. Jeśli znajdziesz odpowiednie na złomie — jak to mówią w Hameryce: *good for you*. Ich jedyna wada to ewentualna daleko posunięta korozja i/lub zakamienienie. Kupno nowych grzejników też nie jest złym pomysłem. Najbardziej opłacalne będą te dwupłytowe (symbol C22). Koszt sztuki o wymiarach 1m x 0,5m (z czego wyjdzie 1m² absorbera) to ok. 150zł. Wymiary grzejników można dobrać wedle uznania i dostępnej oferty.



Kolektor autorstwa Waldemara Pachoła (wiatraki.memu.pl)

Jakie osiągi to to oferuje?

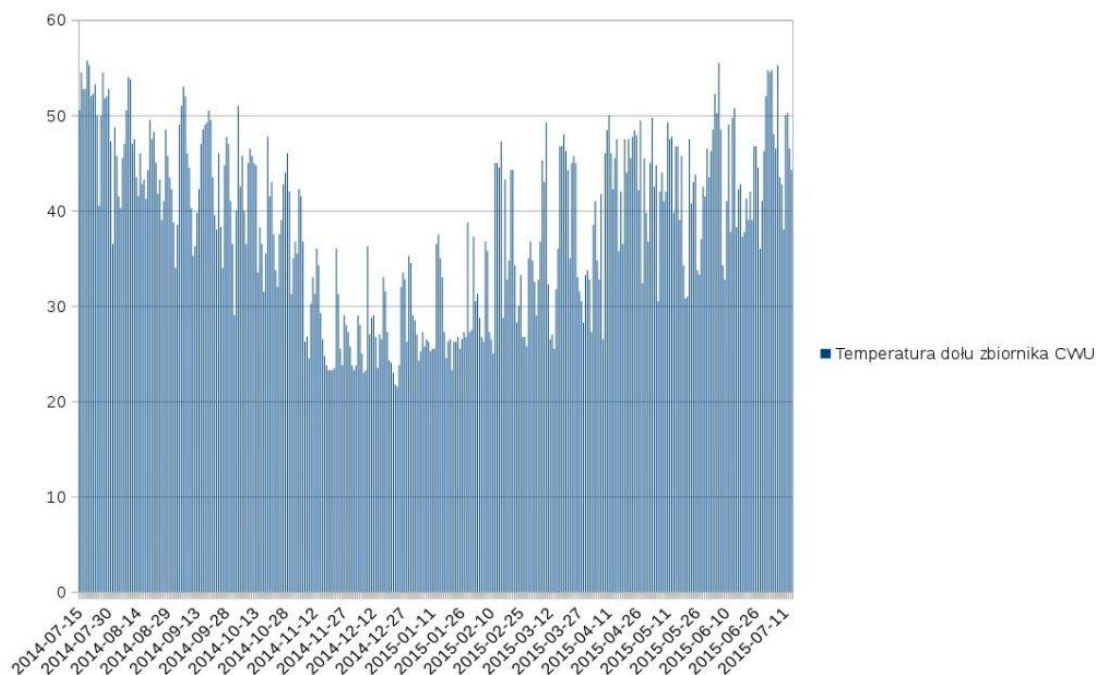
Najistotniejszy parametr kolektora to **maksymalna temperatura pracy**. To taka granica powyżej której więcej ciepła ucieka z kolektora niż w nim zostaje, więc siłą rzeczy nie da się już bardziej podgrzać wody. Składają się na nią:

- zdolność absorbera do pochłaniania promieniowania słonecznego
- izolacja pudła kolektora
- pojemność wodna absorbera

Fabryczny kolektor ma te parametry wyśrubowane, więc bez trudu wyprodukuje mianal wrzątek. W moim przypadku kolektor z grzejnika osiąga góra **55st.C** w upały. Ponieważ mam raptem 2m2 absorbera na 300l wody, to dołożenie jeszcze metra nieco podniosłoby maksymalną osiąganą temperaturę, ale to co jest okazało się na tyle wystarczające, że nie znalazłem motywacji, by to zmieniać.

Kolektory grzejnikowe w najprostszej wersji napełnione są **kranówką**, dlatego trzeba opróżnić je i zasłonić przed pierwszymi mrozami. Napełnione glikolem nie pracują tylko w grudniu i styczniu, a i to z uwagi na przeważnie pochmurne dni. Gdy tylko jest słonecznie, nawet w mroźny lutowy dzień potrafią dogrzać wodę do 35-40st.C. Od maja do września, w każdy choć częściowo słoneczny dzień, zapotrzebowanie na ciepłą wodę jest pokrywane w pełni przez solary.

Oto żywe dane pomiarowe za poprzedni rok. Wykres przedstawia maksymalną dzienną temperaturę dolnej części bojlera CWU. Obrazuje ona jak bardzo kolektory nagrzewały wodę danego dnia, ponieważ dolna część nie jest grzana z instalacji C.O. Widać, że od listopada do początku lutego kolektory prawie nie pracowały, bo **nie było słońca**. Gdy trafiały się pojedyncze słoneczne dni, to podgrzewały wodę do ok. 35st.C. Ale już w lutym bywało to ok. 45st.C. Duży wpływ na osiągi ma temperatura powietrza.



Maksymalne temperatury osiągnięte z solarów w ciągu ostatniego roku

Jak to się robi

Na podstawie swoich przeżyć sprzed dwóch lat, przedstawię etapy budowy takiej instalacji solarnej, użyte materiały i koszty całości.

Absorber. Grzejnik płytowy C22 1000x500mm — 2 x 160zł/szt = **320zł**. Każda płyta ma cztery otwory na łączenie z sąsiednią. Oryginalne połączenia trzeba wyciąć, po czym dwa otwory po przekątnej należy zaspawać, w pozostałe dwa wspawać mufy 1/2". Oryginalnej farby nie ma co zdzierać. Wystarczy zmatować papierem ściernym i pomalować na czarny mat (np. farbą do rynien i obróbek dachowych, która najpewniej długo wytrzyma na słońcu (**ok. 30zł**)).

Pudła kolektorów. Do ich budowy potrzebne będą:

- wodoodporna płyta OSB min. 15mm grubości (2 szt. tj. ok. **100zł**)
- wełna mineralna w płytach gr. 5-7cm (na 2m2 wystarczyły 4 płyty, niecałe **30zł**)
- szyby w odpowiednich wymiarach
- garść wkrętów
- jakiś kit/silikon/uszczelniacz (**20zł**)
- czarna farba do pomalowania pudeł od zewnątrz (**20zł**)

Zużycie materiału na obudowy będzie zależało od ich rozplanowania i wymiarów grzejników. Można upchnąć 1m2 absorbera do jednej obudowy, ale trzeba uważać, aby nie przesadzić z jej ciężarem. Gotowe pudło o takich wymiarach będzie ważyło ok. **30kg** i może być problem z dostarczeniem go na dach!

Zamiast płyty OSB można użyć np. płyty wiórowej na tyły oraz desek na boki. Zastosowanie drewna daje zaletę w postaci lepszej izolacji, ale to kwestia gustu. Jeśli masz sporo zbędnych blach ocynkowanych lub aluminiowych — użyj ich.

Szyba nie musi być specjalna do solarów. Owszem, jeśli taką możesz łatwo kupić, to tak byłoby najlepiej. Ja zastosowałem zwykłe szyby okienne 3mm, bo... akurat były za darmo. Działają i mają się dobrze, choć po prawdzie nie doświadczyły jeszcze porządnego gradobicia. Szyby zwykłe jak i solarne można kupić w najróżniejszych cenach, tak że wydatek z tego tytułu wyniesie **0 — 200zł** (dla 2m2 szyby).

Obudowa powinna być nieco większa od absorbera, aby nie stykała się z nim bezpośrednio. Odległość między szybą a absorberem powinna wynosić **max. 2-3cm**. Do muf w absorberach wkręca się proste odcinki rury stalowej 1/2" (rzecz jasna odpowiednio uszczelnione), tak by wystawały poza obudowy i by po ich zmontowaniu dało się dokręcić do nich resztę instalacji. Wszystkie połączenia drewna trzeba uszczelnić kitem/silikonem, na koniec pomalować całość z zewnątrz.

Montaż kolektorów. Zależnie jakie kto ma warunki, kolektory mogą znaleźć się na stelażu na gruncie lub na dachu. Skierowanie ich jak najdokładniej na południe to konieczność (odchył do 30% jest dopuszczalny). Natomiast co do kąta nachylenia, przychyłam się do obserwacji gospodarza [wątku Solar tymi rękami robiony](#): **latem kąt nachylenia nie ma większego znaczenia**, kolektory i tak będą wściekle grzać! Nie ma przeszkód, by zawiesić je w pionie na ścianie jeśli tak jest najdogodniej.

Montaż na wysokości wymaga zamocowania kolektorów do konstrukcji budynku, aby nie odfrunęły przy pierwszym lepszym wietrze. Do skonstruowania stelaża potrzebne będzie trochę żelastwa (nowe kosztowało koło **50zł**) i pracy spawacza.

Połączenie z bojlerem. Instalacja solarna przebiega przez trzy piętra i ma pojemność ok. **15l**. Większa jej część wykonana jest z rur PP 20mm (~**0,8zł/mb**). Końcowy odcinek z poddasza przez nieużywany kanał wentylacyjny na dach i do kolektorów — ze zbrojonego węża PCV 10mm (~**0,5zł/mb**). Rury są ocieplone wełną mineralną (niecała rolka za ~**50zł**) i owinięte folią stretch (**10zł**) a wąż — szarą pianką do rur (~**1zł/mb**) i jakąś folią do izolacji budowlanych (z odzysku), bo ptaki wydziobywały piankę.

Za pompę solarną robi najtańsza pompa LFP do centralnego ogrzewania z ręczną trójbiegową regulacją (**210zł**). Do tego trochę drobiazgów:

- zawór spustowy
- zawór do ew. regulacji przepływu w instalacji
- filtr przed pompą
- termometr
- manometr

Jeśli solary mają działać tylko latem, to układ może być otwarty. Wtedy w najwyższym punkcie instalacji powinno znaleźć się naczynie wzbiornicze a instalację napełnia się wodą.



Tuż przed przeróbką na układ zamknięty. Do tej pory instalacja była chroniona przed zamarznięciem przez uruchomienie pompy gdyby temperatura kolektorów zbliżała się do zera. Uwieszona na drucie butelka to naczynie wzbiornicze. Szybko okaże się, że szara pianka to zbyt kiepska izolacja na zimę.

Ja pokusiłem się o zalanie instalacji glikolem, co wiązało się z przeróbką na układ zamknięty. Ekstra koszty to 20l glikolu propylenowego (ok. **100zł**), naczynie przeponowe (**80zł**), zawór bezpieczeństwa (**10zł**).

Czy się opłaciło? Styczeń i luty 2014 były nadzwyczaj słoneczne i wtedy codziennie woda dogrzewana była do 40st.C. Z kolei zima 2014/2015 to prawie brak sensownego nasłonecznienia od połowy listopada do połowy lutego. Mimo to zaletą układu zamkniętego jest brak ubytków cieczy i ochrona paneli grzejnikowych przed korozją, a to też coś.

Sterowaniem pracą pompy zajmuje się własnej roboty sterownik oparty o Arduino Uno (~**100zł** wraz z czujnikami i przyległościami). Ale to wyłącznie dlatego, że przy okazji robi trochę innych rzeczy. Do sterowania pompą solarną wystarczy najprostszy sterownik do pompy C.O., który można dostać w podobnej cenie. Oczywiście można użyć sterownika dedykowanego do solarów, ale filozofia działania jest prosta: czujnik w bojlerze, czujnik w kolektorze, włącz pompę jak w kolektorze jest cieplej niż w bojlerze, wyłącz jak już nie jest (w przybliżeniu).

I jeszcze **zasilanie awaryjne**. Instalacja przetrwała dwie awarie zasilania, w czasie których temperatura w kolektorach sięgnęła 90st.C, jednak obyło się bez szkód. Po tych incydentach zainstalowałem zasilacz buforowy (**250zł**) współpracujący ze starym akumulatorem samochodowym.

Bojler. 300-litrowy zbiornik to najdroższy element tej układanki. Jakikolwiek bojler z dwiema węzownicami (aby móc grzać wodę także z C.O.) to wydatek ok. 2500zł. Wówczas wybór padł na zasobnik ze stali nierdzewnej [niemieckiej firmy SWD](#). Był on dostępny u polskiego dystrybutora za **2800zł** (w tej chwili gdzieś przepadł). Dziwnie tanio jak na stal nierdzewną, ale póki co wszystko z nim w porządku.

Podsumowanie kosztów

Wyżej wymienione koszty budowy mojej instalacji solarnej (poza bojlerem) to łącznie 1500zł. Do tego trzeba dodać drobne acz upierdliwe koszty złączek, śrubunków, uchwytów do rur i innych — powiedzmy ok. 200zł. To razem daje 1700zł przy założeniu, że wszystkie materiały są kupione. W moim przypadku koszt wyniósł ok. **1500zł**, ponieważ szyby i materiał na budowę kolektorów miałem z odzysku.

Budując instalację tylko na lato **realne jest wykonanie jej za mniej niż 1000zł**, gdyż części rzeczy można się pozbyć (np. awaryjnego zasilania, bo nawet gotowanie wody w układzie otwartym i tak wielkiej szkody nie zrobi) a część zdobyć taniej (choćby grzejniki).

Oszczędności i zyski po niemal dwóch latach

Przed skonstruowaniem instalacji solarnej woda grzana była prądem w 120-litrowym bojlerze i dostępna jedynie w łazience pod prysznicem i w kranie. Kuchnia zaopatrywana była z garnka podgrzewanego na gazie. Koszt takiego oszczędnościowego grzania prądem wynosił 60zł-80zł/mies.

Po uruchomieniu solarów ciepła woda dostępna jest przeważnie **przez cały dzień w każdym kranie**. Rachunek za prąd obniżył się od razu o ok. **60zł/mies**. Niby niewiele, ale zarazem znacząco wzrosła dostępność ciepłej wody. Gdyby chcieć uzyskać taki sam komfort przy grzaniu prądem, koszt musiałby być sporo wyższy.

Licząc miesięczną oszczędność w kwocie **60zł**, koszt wykonania kolektorów i instalacji solarnej — 1500zł — (uruchomionej we wrześniu 2013) **zwróci się do końca tego roku**. Nawet

gdy słońce nie grzeje, zbiornik z dwoma węzownicami umożliwia podgrzewanie wody przez kocioł C.O. Jednocześnie konieczność rozpalania w kotle tylko na potrzebę podgrzania wody zdarza się sporadycznie, gdy przez kilka dni nie ma słońca. W tym roku było takich sytuacji bodaj ze siedem jak dotąd.

Czy było warto? Zdecydowanie! Zwłaszcza, że zysk ze skonstruowania instalacji solarnej *tymi rękami* to nie tylko oszczędności, ale i nabyta przy okazji wiedza techniczna oraz umiejętności. A teraz przepraszam, idę skorzystać z 300 litrów wody o temperaturze 50st.C, której zagrzanie kosztowało 50 groszy.