

Pralki automatyczne należą dziś do standardowego wyposażenia gospodarstw domowych. Pomimo to (a może właśnie dlatego) warto się przyjrzeć, na jakiej zasadzie funkcjonują i co sprawia, że (przynajmniej teoretycznie) można je napełnić brudnymi ubraniami, zostawić i po jakimś czasie wyjąć ubrania uprane i tylko lekko wilgotne.

Podstawowym elementem konstrukcji pralki automatycznej (w przeciwieństwie do wirnikowej, np. pocziwej „Frani”) jest bęben. Umożliwia on nie tylko pranie, lecz i odwirowywanie bielizny, co sprawia, że po każdej kolejnej fazie płukania w tkaninie pozostaje jak najmniej wody wraz z proszkiem. Bęben (wykonany z dziurkowanej blachy ze stali nierdzewnej) jest zawieszony na osi, zamocowanej na łożyskach w szczelnym zbiorniku, otwieranym od przodu lub z góry.

W modelach ładowanych od góry, bęben zawieszony jest poziomo na dwóch łożyskach, zamocowanych symetrycznie po obu stronach bębna, a w jego ścianie bocznej (tworzącej walec) znajduje się klapka do ładowania bielizny. Istnieją również modele pralek (produkowane w USA, w Europie spo-

tykane rzadko) z bębnem zamocowanym w pionie, otwartym od góry.

W omawianym typie pralki z ładowaniem od przodu, z tylnej ścianki bębna „wyrasta” oś, która przetknięta jest przez łożyska o dwóch średnicach, osadzone w tylnej ścianie zbiornika i uszczelnione simmeringami.

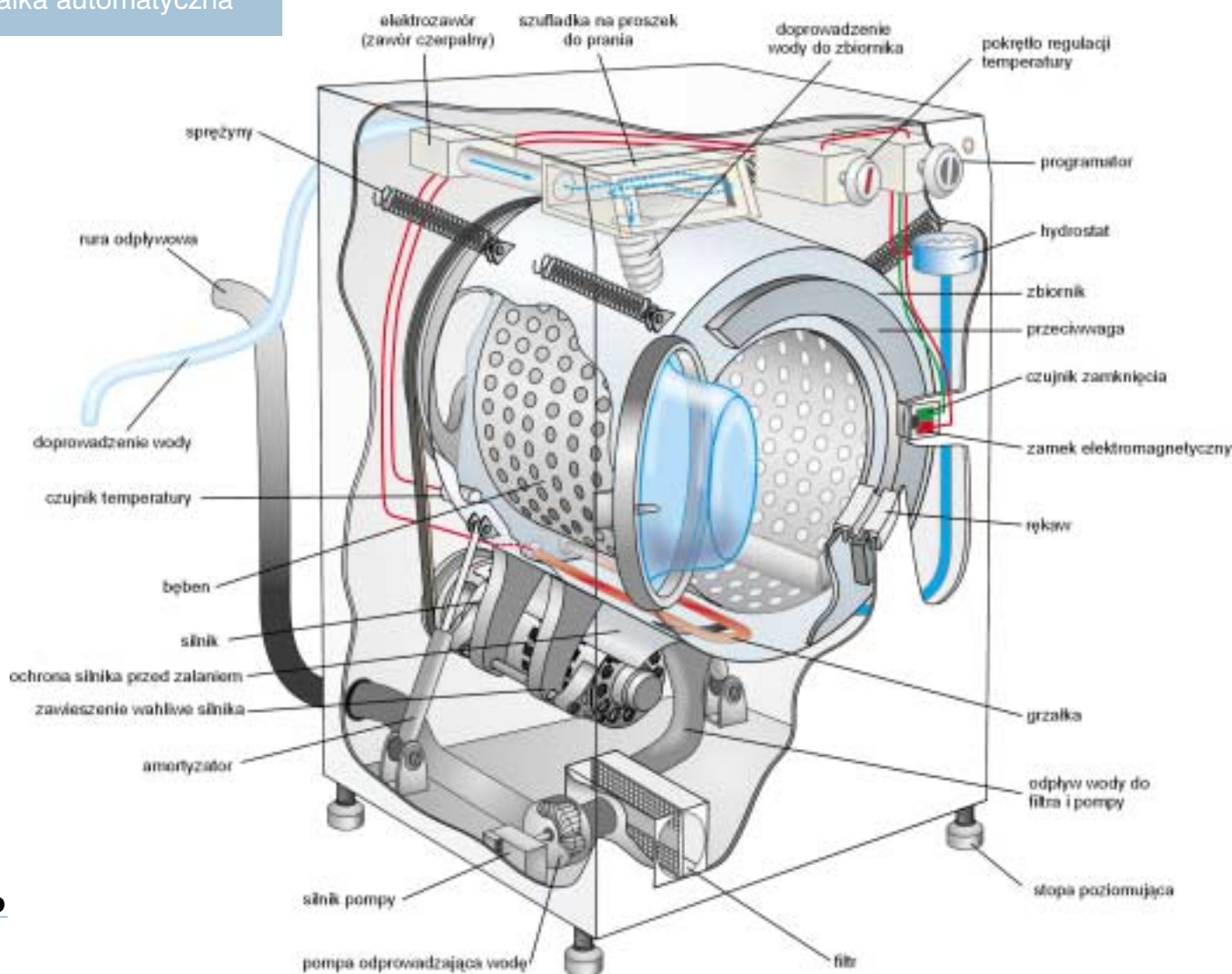
## PRALKA AUTOMATYCZNA

Marek Utkin

rys. Tomasz Paleczny

Zarówno zbiornik pralki, jak i bęben mają z przodu otwór, służący do ładowania i wyjmowania bielizny. Aby woda ze zbiornika nie wylewała się podczas prania, stosuje się gumowy rękaw, łączący kraweź zbiornika z obudową pralki. Ponieważ zbiornik w trakcie prania oraz wirowania porusza się względem obudowy, rękaw ma budowę harmonijkową, czyli posiada pewien nadmiar gumy, zapobiegający jej naprężeniu. Do przedniej części rękawa dociskają się drzwiczki (posiadające własną uszczelkę), a ich szybka jest ukształtowana tak, że po zamknięciu wchodzi do środ-

### Pralka automatyczna



ka pralki na całą głębokość rękawa i zrównuje się z przednią ścianką zbiornika.

Rękaw, w części wchodzącej do wnętrza zbiornika, jest tak uformowany, że szczelina pomiędzy nim a przednią ścianką bębna jest możliwie jak najmniejsza. Niekiedy zdarza się, że podczas prania są tam wciągane różne przedmioty, jak np. trampki, na których podszewkach pojawiają się tajemnicze wyżłobienia - efekt schwywania pomiędzy rękaw a obracający się bęben.

Procesem prania zawiaduje programator, będący mówiąc w uproszczeniu - rodzajem zegara włączającego kolejne funkcje. Obecnie programatory są to urządzenia niemal całkowicie elektroniczne, dawniej były elektromechaniczne. W dawniejszych programatorach silnik krokowy napędzał zestaw kółek zębatach, którego ostatnim stopniem był obracający się pręt z nasadzonym całym pakietem krzywek, przypominający szaszлык na rożnie. Krzywki te stanowiły oprogramowanie, gdyż obracając się powodowały zwieranie i rozwieranie poszczególnych styków, co umożliwiało uruchamianie odpowiednich procedur.

W fazie pierwszej, czerpania wody, programator daje sygnał do zaworu czerpalnego, czyli elektrozaworu. Zawór ten w stanie spoczynku jest zamknięty, a ciśnienie wody dociska jego grzybek do obudowy, dodatkowo uszczelniając go. Gdy przez cewkę elektromagnesu popłynie prąd, siła elektromagnetyczna staje się większa od siły nacisku wody, stalowa kotwica zostaje wciągnięta do środka cewki i grzybek zaworu odsuwa się od obudowy, wpuszczając wodę (tu należy wspomnieć, że są pralki z oddzielnymi zaworami do czerpania ciepłej i zimnej wody, co bywa korzystne, gdy dom jest zaopatrywany w gorącą wodę z ciepłowni).

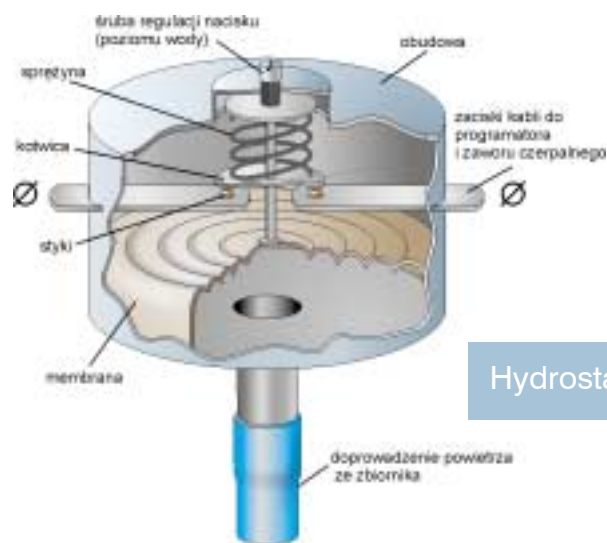
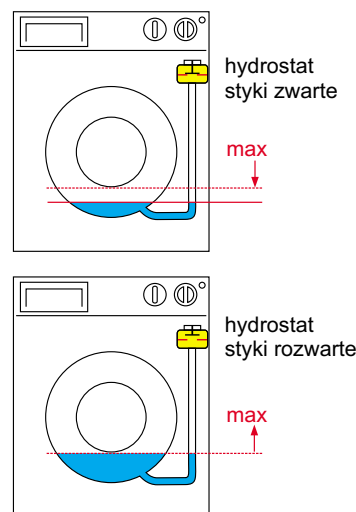
Woda wpuszczona przez zawór dostaje się do rurki, którą spływa do pojemnika (szufladki) na proszek, miesza się z proszkiem i spływa dalej, gumową rurą o konstrukcji harmonijkowej, do bębna. Zaworów czerpalnych bywa kilka (lub jeden o kilku położeniach) i w zależności od fazy prania, woda wpuszczana jest do różnych sekcji szufladki, do których można zawczasu wsypać proszek do prania wstępnego, zasadniczego, wybielacz, zmiękcacz lub krochmal.

Woda napelnia pralkę tak długo, aż zawór hydrostatyczny nie da sygnału, że został osiągnięty właściwy poziom wody. Niekiedy, gdy do pralki włoży się dużo chłonnych tkanin, po kilku obrotach bębna, woda wsiąka w tkaniny, poziom wody zmniejsza się i pralka daje do zaworu sygnał, że wody jest zbyt mało, co powoduje dalsze dopuszczanie wody.

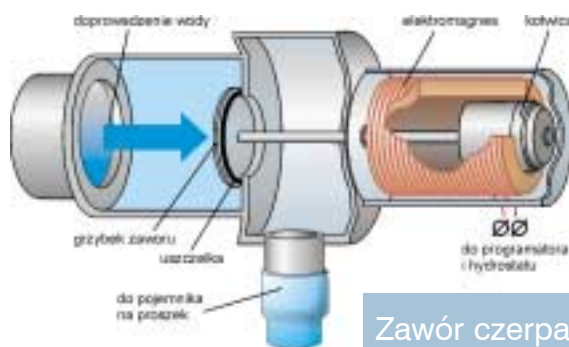
Zawór hydrostatyczny działa na zasadzie barome-

trycznej. Gdy poziom wody w bębnie jest zbyt niski, zawór hydrostatyczny otwiera się i dopuszcza wodę.

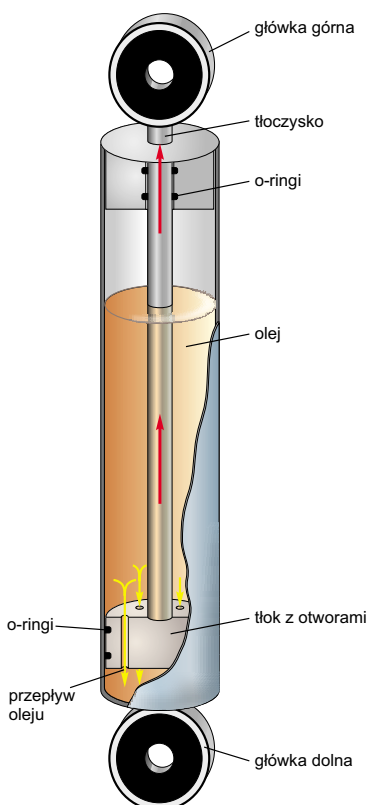
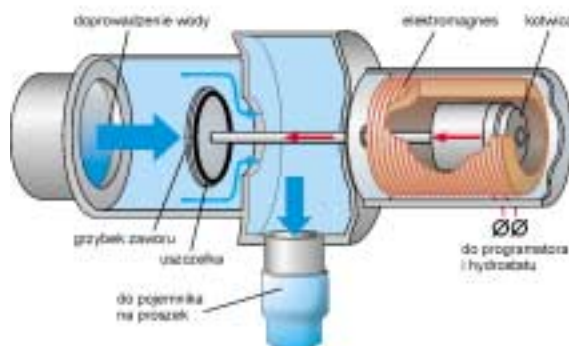
## Zasada działania hydrostatu



Hydrostat



Zawór czerpalny



Amortyzator

tru, którego membrana steruje zwarciem i rozwarciem styków. W pralkach, w których istnieje opcja prania z oszczędzaniem wody lub prania w połowie wody (wełny itp.), stosuje się kilka zaworów hydrostatycznych. W zależności od programu, nalewaniem zarządza ten czujnik, który jest odpowiedni dla danej opcji. Zamiast kilku hydrostatów stosuje się także pojedyncze modele z regulowaną elektronicznie siłą nacisku na membranę, a więc ten sam zawór obsługuje kilka poziomów napełnienia. Właśnie działanie hydrostatu odpowiada za przelewanie pralki i niezapowiedziane wizyty sąsiadów z dołu (poziom wody w pralce nie powinien przekraczać poziomu dolnej krawędzi drzwiczek).

W przedniej ścianie pralki znajdują się dwa elementy, zwiększające bezpieczeństwo obsługi pralki: czujnik zamknięcia oraz zamek elektromagnetyczny. Pazur zamka zwiera styki czujnika zamknięcia po zatrzaśnięciu drzwiczek, co sprawia, że pralka da się uruchomić dopiero gdy jest dokładnie zamknięta (to rozwiązanie uchroniło przed utratą ręki wielu użytkowników pralek). Z kolei zamek elektromagnetyczny (połączony z opóźniaczem czasowym w programatorze) pozwala na otwarcie pralki dopiero po ustaniu wszystkich czynności, czyli po ok. 2 minutach od wyłączenia. Pralka, z którą miał do czynienia miś Paddington w pralni samoobsługowej nie była wyposażona w takie urządzenie, co spowodowało wypłynięcie piany aż na ulicę.

Gdy zbiornik napełni się wodą, włącza się grzałka, zapewniająca pranie w odpowiedniej temperaturze. Załączeniem i wyłączeniem grzałki steruje regulator temperatury połączony z czujnikami. Czujniki temperatury są zazwyczaj dwa - jeden przeznaczony do zakresu 30° - 60°C i drugi - do 90°C. Zastosowanie (obecnie powszechne) osobnego regulatora temperatury, niezależnego od programatora, umożliwia takie kombinacje, jak np. długie pranie w niskiej temperaturze (wskazane dla mocno zabrudzonych tkanin syntetycznych), lub krótkie pranie w wysokiej temperaturze.

W tym czasie silnik (zawieszony wahliwie pod zbiornikiem) zaczyna pracować. Ciężar samego silnika, umieszczonego na rodzaju przegubu, zapewnia stały i równomierny naciąg paska klinowego.

W zasadniczej fazie prania bęben wykonuje tzw. ruchy rewersyjne, czyli obraca się po kilka obrotów w jedną i w drugą stronę. Ponieważ bęben wyposażony jest w blaszane, lub plastikowe garby wewnętrzne, bielizna nie ślizga się w nim, lecz przewraca, a woda z proszkiem opływa wszystkie włókna tkaniny, zabierając ze sobą brud.

Wreszcie dochodzi do płukania. Woda zostaje wypompowana - łączy się niewielki silnik asynchroniczny, napędzający pompę odśrodkową. Woda ze zbiornika przepływa przez filtr (stosowany po to, aby rozmaite włókna i resztki zapomnianych w kieszeniach ubrań np. biletów, banknotów i chusteczek higienicznych nie zakleliły łopatek wirnika pompy), po czym trafia do rury odpływowej i do kanalizacji.

Gdy poziom wody spadnie i przestanie ona wypływać ze zbiornika strumieniem, programator włącza obwód szybkich obrotów silnika. Aby pralka nie wędrowała po całej łazience lub kuchni w wyniku efektu mimośrodowego (pranie nie rozkłada się syme-

trycznie), zbiornik jest zawieszony na sprężynach, a od dołu stabilizują go amortyzatory, wytłumiające drgania i chroniące przed nadmiernym rzucaniem i podskakiwaniem.

Są to zazwyczaj proste amortyzatory olejowe o działaniu symetrycznym, tj. ich siła tłumienia jest taka sama przy uginaniu, jak i powrocie. Aby skompensować objętość tłoczyska, rosnącą w miarę zagłębiania się tłoka w amortyzator, producenci często zostawiają w amortyzatorze nieco powietrza. Z punktu widzenia techniki nie jest to najszybsze rozwiązanie, gdyż prowadzi do spienienia oleju (w amortyzatorach w pojazdach, aby tego uniknąć, stosuje się często tzw. pływający tłok, czyli ruchome denko na sprężynie, kompensujące zmiany objętości i zapobiegające spienianiu oleju).

Sam zbiornik pralki jest ciężki, tak, jak i silnik, lecz masa ta nie wystarcza do skompensowania wirowania z prędkością 200 obr/min. pięciu kilogramów bielizny nasączonej kilkoma kilogramami wody. W związku z tym do przedniej części zbiornika jest przykręcana żeliwna przeciwwaga. W pralkach kompaktowych, o mniejszych wymiarach, aby zredukować głębokość pralki, przeciwwagę umieszcza się od dołu i są to zazwyczaj bloczki z cementu. Dlatego nawet niewielka pralka jest taka ciężka, a pełnowymiarowe ważą nawet ponad 60 kilo.

## ZMYWARKA

Marek Utkin

rys. Tomasz Paleczny

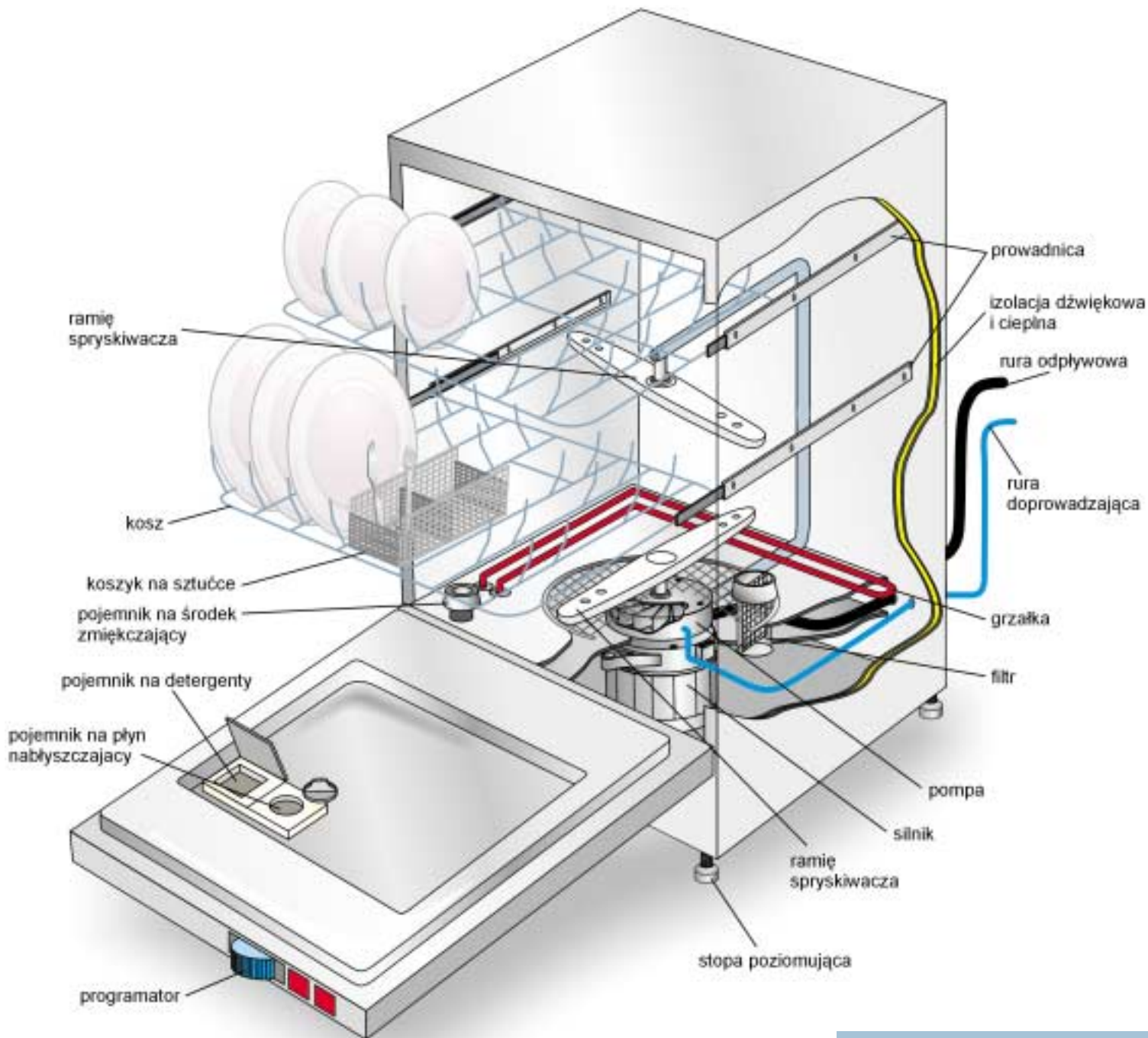
Zmywarka jest to urządzenie podobne nieco, jeśli chodzi o funkcję, do pralki, gdyż wyręcza użytkownika od wykonywania czynności, które zrobić trzeba, a nie są one ani przyjemne, ani twórcze...

Zmywarka, choć posiada programator, silnik, grzałkę, pompę, filtr, rury doprowadzające i odprowadzające wodę itp., działa jednak na zasadzie odmiennej, niż pralka. W zmywarce naczynia nie wirują w bębnie, nie przewracają się i nie są odwirowywane, a każdy, kto spróbowałby wykonać taki eksperyment, otrzymałby wiaderko (bardzo czystego) porcelanowego zwirowu.

W zmywarce naczynia umieszczone są w drucianych szufladach-koszach, zaopatrzonych w pręty, umożliwiające dokładne rozdzielenie ich, co zapewnia równomierne omywanie wodą. Sztuczce również umieszcza się w odpowiednich koszykach (przy wkładaniu ich należy pamiętać, żeby przemieszczać rodzaje - gdy np. łyżeczki będą przylegać do siebie, woda pomiędzy nimi nie będzie przepływać z prędkością zapewniającą dokładne wymycie).

W pralce omywanie brudnych rzeczy wodą zapewnia ich ruch w bębnie, w zmywarce naczynia pozostają nieruchome, a spryskują je poruszające się strumienie wody. Wydobywają się one ze spryskiwaczy, umieszczonych na dole i na górze zmywarki, przy





## Zmywarka

czym ich ruch wirowy zapewnia ciśnienie wody - tak, jak na zasadzie reakcji obracają się zraszacze do trawników, tak też kręcą się spryskiwacze w zmywarce. Silnik napędza pompę, która dostarcza do spryskiwaczy wodę pod wysokim ciśnieniem. Woda zostaje podgrzana do odpowiedniej temperatury przy pomocy grzałki i pracuje w obiegu zamkniętym, a po drodze jest filtrowana. Aby podgrzana woda nie stygła zbyt szybko, oraz żeby dźwięki zmywarki nie dawały się we znaki, pomiędzy częścią wewnętrzną a obudową stosuje się izolację piankową.

Aby woda omywająca naczynia była w stanie usuwać trwałe zabrudzenia (jak np. zaschnięte żółtko), dodaje się do niej nie tylko detergentów, lecz także proszku zmiękczającego wodę, co sprawia, że strumień wody lepiej rozpuszcza wszystko, co przyklei się do talerzy. Wiele modeli zmywarek wyposażonych jest

obecnie w czujnik czystości wody, co sprawia, że pierwsza faza zmywania nie odbywa się w jednej wodzie (jak w pralce), lecz woda jest wymieniana w miarę potrzeby.

Wreszcie po płukaniu wstępnym następuje płukanie ostateczne, do którego stosowany jest płyn nabłyszczający, likwidujący zacieki i smugi.

Zmywarki nie tylko oszczędzają pracę, lecz także wodę i prąd. Według zapewnień producentów tych urządzeń, zmywarka, w porównaniu z człowiekiem, jest w stanie umyć taką samą ilość naczyń wykorzystując 50% wody i 25% energii.

Biorąc pod uwagę sporą trwałość sprzętu użytku domowego, jeśli podsumować energię konieczną do wyprodukowania zmywarki i tę, którą można przez jej stosowanie oszczędzić, wygląda na to, że bilans wychodzi na plus. ●