

dr inż. Wiesław SAROSIEK
mgr inż. Beata SADOWSKA
mgr inż. Adam ŚWIĘCICKI
Politechnika Białostocka
Katedra Podstaw Budownictwa i Fizyki Budowli

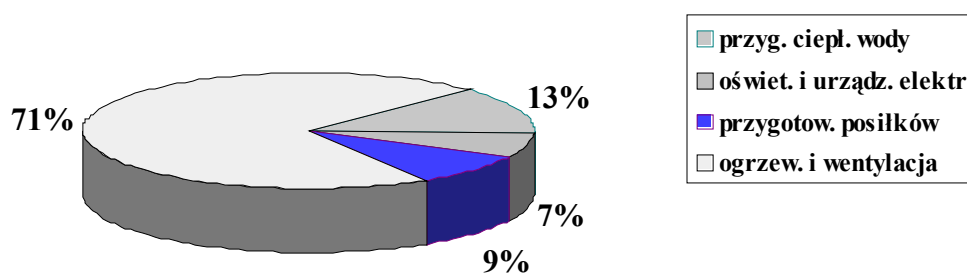
WPLYW EKSPLOATACJI MIESZKAŃ NA ZUŻYCIE ENERGII

Streszczenie

W artykule przeanalizowano zużycie wszystkich rodzajów energii w mieszkaniach i budynkach. W odniesieniu do energii cieplnej poruszono problemy wad termicznych – wilgoć i pleśń. Wskazano możliwości ograniczenia jej zużycia.

1. WSTĘP

Mieszkanie powinno spełniać swoje podstawowe funkcje w sposób odpowiedni – komfortowy. Nie powinniśmy mieć w naszych mieszkaniach do czynienia z przemarzaniem przegród zewnętrznych, powierzchniowym wykraplaniem wilgoci, oraz wykwitami pleśni na powierzchniach przegród zewnętrznych. Z mikroklimatem wewnątrz i komfortem pomieszczeń wiąże się zużycie energii na ogrzanie, przygotowanie posiłków, oświetlenie pomieszczeń, pracę elektrycznego sprzętu domowego (lodówka, odkurzacz, telewizor, radio, i inne). Na rys. 1. przedstawiono przybliżoną strukturę zużycia energii dla przeciętnego mieszkania.



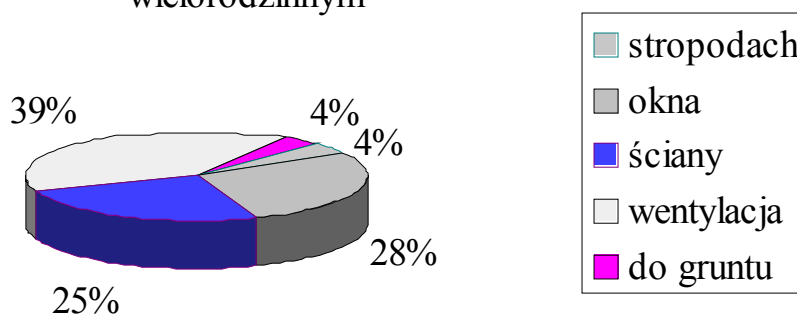
Rys.1. Struktura zużycia energii w przeciętnym mieszkaniu

W przeciętnym gospodarstwie domowym największa część energii zużywana jest do ogrzewania pomieszczeń (71% stanowi ciepło, które musi być dostarczone na pokrycie strat budynku przez przegrody zewnętrzne oraz podgrzanie powietrza wentylacyjnego). Przygotowanie posiłków, oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej ma znacznie mniejszy udział w całkowitym zużyciu energii jednakże i tutaj można i warto szukać oszczędności. W budynkach o zwiększonej izolacyjności przegród zewnętrznych udział ciepłej wody może być znacznie wyższy (ze względu na ograniczone potrzeby ogrzewania i wentylacji).

2. ENERGIA CIEPLNA A WADY TERMICZNE BUDYNKÓW

Zużycie ciepła przez poszczególne elementy typowego budynku wielorodzinnego (okna, ściany, stropodach, do gruntu, na podgrzanie powietrza wentylacyjnego) przedstawiono na rys. 2 wynika z niego, iż największy udział w stratach ma ciepło „uciekające” przez ściany zewnętrzne (25%) i okna (28%) oraz ciepło niezbędne do podgrzania powietrza wentylacyjnego (39%). z tego względu w „tych miejscach” należy szukać największych oszczędności ponieważ stosunkowo łatwo osiągnąć dobre rezultaty.

Rys.2. Struktura strat ciepła w przeciętnym budynku wielorodzinnym



Jakie warunki wstępne muszą być spełnione aby oszczędności finansowe były w ogóle możliwe?

W zależności od tego gdzie mieszkamy i jakie stosujemy urządzenia techniczne mamy codzienny kontakt z energią występującą pod różnymi postaciami:

- jako energia cieplna pochodząca z sieci miejskiej, lokalnej kotłowni,
- jako energia elektryczna,
- jako płomień palnika gazowego (kuchenka, piekarnik),
- jako ciepła i zimna woda.

Aby oszczędzanie energii było możliwe niezbędne jest opomiarowanie zużycia energii pod wszystkimi wyżej wymienionymi postaciami (aby oszczędności te dawały zmniejszenie rachunków płaconych przez lokatorów system rozliczeń musi być oparty o wskazania przyrządów pomiarowych). Zużycie energii elektrycznej jest mierzone zawsze (we wszystkich mieszkaniach są liczniki).

Gorzej wygląda sytuacja z gazem - są liczne budynki wielorodzinne gdzie jest jedynie gazomierz zbiorczy, a poszczególne mieszkania rozliczane są w zależności od liczby zameldowanych w nich mieszkańców (ma to dosyć luźny związek z faktycznym zużyciem gazu).

Indywidualne wodomierze są ciągle jeszcze niezbyt popularne w budynkach wielorodzinnych wzniesionych przed 1990 rokiem. w takiej sytuacji opłata wynika z liczby osób zameldowanych w mieszkaniu i arbitralnie ustalonej normy zużycia wody na osobę. Nie musimy chyba nikogo przekonywać, iż tak ustalona opłata ma z rzeczywistym zużyciem wody niewiele wspólnego. To samo (w znacznie większym wymiarze finansowym) odnosi się oczywiście do ciepłej wody gdzie dochodzi dodatkowo opłata za podgrzanie przyjmowanej arbitralnie (a nie zmierzonej) ilości wody. Wodomierze są więc urządzeniem niezbędnym jeżeli chcemy oszczędzać i płacić tylko za to ile wody faktycznie zużywamy.

Podobnie przedstawia się sytuacja z ciepłem do ogrzewania pomieszczeń. Budynki jednorodzinne mają swoje kotłownie i ich właściciele płacąc za zużyte paliwo są w uprzywilejowanej sytuacji w stosunku do lokatorów i właścicieli mieszkań w budynkach wielorodzinnych. W chwili obecnej znaczna ilość budynków starszych i wszystkie wznoszone obecnie budynki są wyposażane w liczniki ciepła (instalowane na wejściu instalacji centralnego ogrzewania do budynku) i podzielniki kosztów (instalowane w poszczególnych mieszkaniach na poszczególnych grzejnikach). Licznik ciepła i podzielniki są niezbędne jeżeli chcemy aby opłata za ciepło była związana z naszym zachowaniem i ciepłem faktycznie przez nas wykorzystywanym.

Należy w tym miejscu wyraźnie stwierdzić, iż racjonalne zachowanie mieszkańca polega na oszczędzaniu tylko wtedy gdy daje to efekt finansowy, to znaczy tam, gdzie mamy licznik, który pozwala płacić tylko za to co zużyliśmy. Szczególnie w dobie gospodarki rynkowej mamy prawo oczekiwać zachowań racjonalnych od użytkowników jedynie w tej sytuacji gdy odczuwają oni związek pomiędzy swoim zachowaniem i działaniem (jako użytkowników energii) a płaconymi przez siebie za tą energię rachunkami. Nie może być nic gorszego i bardziej demoralizującego jak brak tego związku.

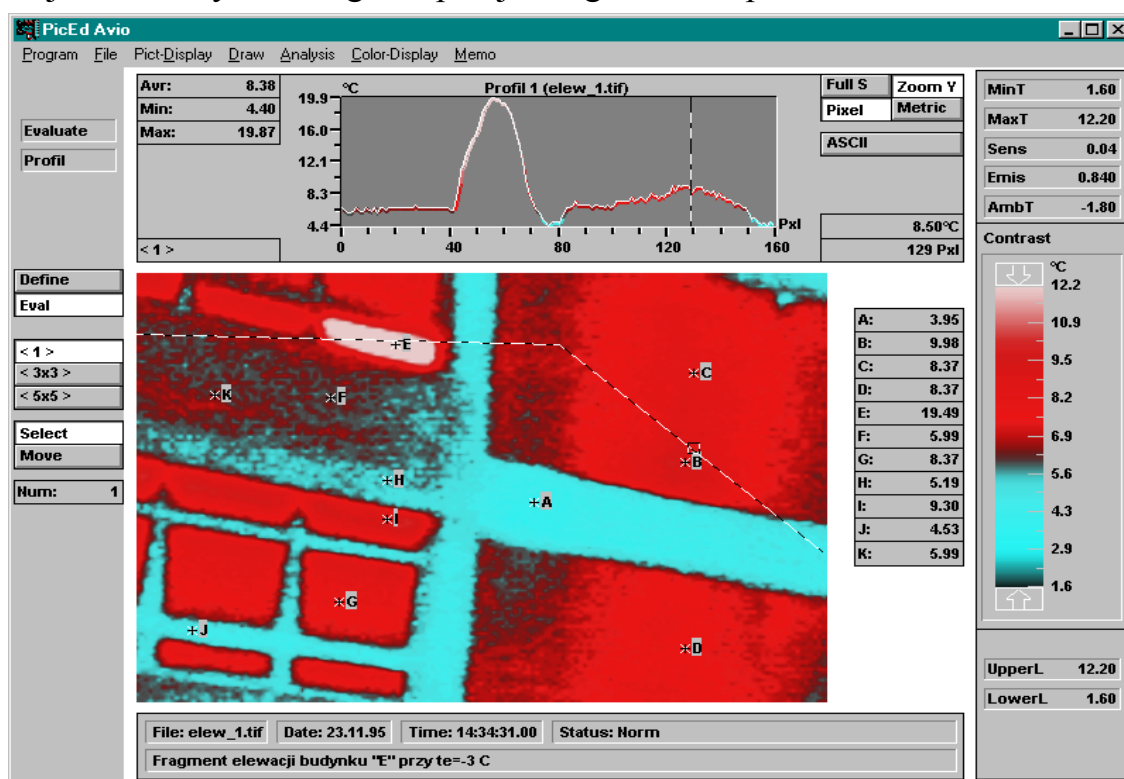
Największa część energii zużywana jest w gospodarstwach domowych do celów ogrzewania pomieszczeń w okresach niskich temperatur zewnętrznych (to znaczy praktycznie od miesiąca października do kwietnia). Ilość tej energii zależy od bardzo wielu elementów. Jednym z nich jest energetyczna jakość budynku (wszystkich jego elementów mających wpływ na

bilans cieplny). Nie będziemy się w tym miejscu zajmować tymi elementami zakładając, iż budynek lub mieszkanie istnieje (odpadają sprawy usytuowania obiektu, jakości przegród zewnętrznych i rozmieszczenia pomieszczeń w budynku). W niniejszym artykule zajmujemy się w miarę prostymi i łatwo dostępnymi dla każdego mieszkańca metodami osiągnięcia efektów energetycznych.

Elementy powszechnie niedoceniane a mające wpływ na zużycie energii cieplnej to:

- 1 dekoracje zasłaniające grzejniki (osłony i obudowy),
- 1 zasłony i ciężkie firany (zasłaniające grzejniki),
- 1 izolacyjne ekrany zagrzejnikowe.

Oczywiście dwa pierwsze z nich wpływają na zwiększenie natomiast trzeci na zmniejszenie zużycia energii cieplnej do ogrzewania pomieszczeń.



Rys. 3. Zdjęcie termowizyjne fragmentu elewacji budynku

Na rys. 3 przedstawiającym fragment elewacji budynku (pkt. C, B i D) widoczne są intensywne straty ciepła przez ściany klatek schodowych w miejscu zainstalowania grzejników – ekrany zagrzejnikowe mogą to zjawisko zlikwidować). Ponadto w budynkach wielorodzinnych dodatkowo warto zwrócić uwagę na:

- 1 nieszczelne lub nawet częściowo powybijane "niczyje" okienka w piwnicach i okna na klatkach schodowych,
- 1 niedomykające się i stale otwarte "niczyje" drzwi wejściowe do budynku,
- 1 często otwarte "niczyje" drzwi do pomieszczeń piwnicznych.

Jak już wspomniano wcześniej, wszystkie grzejniki powinny być wyposażone w termostaty i podzielniki kosztów (w przypadku wykorzystywania przez budynek centralnego źródła ciepła licznik ciepła znajduje się w węźle cieplnym). Termostaty dają lokatorom możliwość utrzymywania w pomieszczeniach najodpowiedniejszej dla nich temperatury wewnętrznej nie tylko w całym mieszkaniu, ale różnicowania jej w poszczególnych pomieszczeniach w zależności od indywidualnych upodobań.

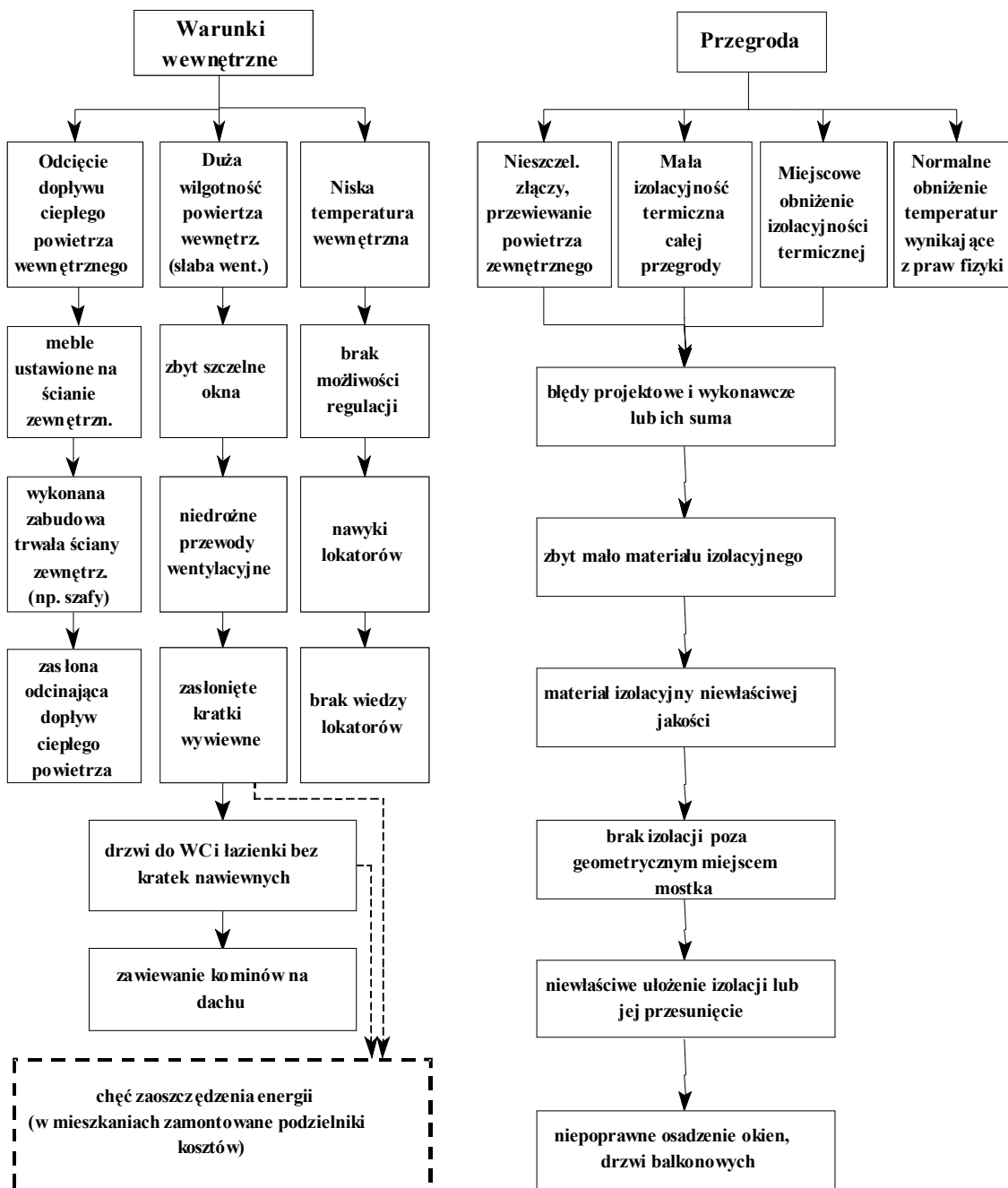
Możliwość utrzymywania pożądanej temperatury daje nam szansę na dodatkowe ograniczenie zużycia ciepła, a co za tym idzie płaconego za to ciepło rachunku. Wystarczy postarać się dbać o takie ustawienie nastaw termostatów, aby w poszczególnych pomieszczeniach mieszkania panowała temperatura dla tych pomieszczeń najodpowiedniejsza. Jest to oczywiście kwestia przyzwyczajenia i nawyków lokatorów. Dobrze jest jednak wiedzieć, że w pokojach dziennych i gabinetach wystarcza z powodzeniem temperatura 19-20°C. Natomiast w sypialniach temperatura może i powinna być o 2-3°C niższa (powinna wynosić 17-18°C). Przyczynia się to nie tylko do znacznej oszczędności energii cieplnej, lecz jak utrzymują specjaliści jest bardzo wskazane ze względów zdrowotnych. Mieszkania w naszym kraju są zimą bardzo często przegrzewane. Z doświadczeń autorów (podczas wizji lokalnych przy okazji licznych ekspertyz) wynika, iż temperatury w pomieszczeniach rzędu 22 -28°C i mieszkańcy "porozbierani" do letnich koszulek i krótkich spodenek w środku zimy to normalny i częsty obrazek. Nie jest naszym zamiarem odbieranie komukolwiek prawa do przebywania w temperaturze, która najbardziej mu odpowiada. Chodzi tylko o to aby decydować o tym świadomie, wiedząc że taka decyzja wpływa między innymi na wysokość płaconych za eksploatację mieszkania rachunków.

Bardzo ważna jest sprawna wentylacja. W naszym budownictwie mamy do czynienia praktycznie wyłącznie z wentylacją naturalną (grawitacyjną). Ten system wentylacji charakteryzuje się dużymi wahaniami w ilości powietrza doprowadzanego do pomieszczeń i jest bardzo podatny na wszelkie zaburzenia. Zbyt duża ilość powietrza wentylacyjnego to niepotrzebne straty ciepła na jego podgrzanie. Głównym skutkiem zbyt małej ilości powietrza wentylacyjnego jest zwiększona wilgotność wewnątrz. To z kolei obok pogorszenia komfortu jest przyczyną dużo bardziej nieprzyjemnych zjawisk, które mogą zachodzić na powierzchniach wewnętrznych przegród zewnętrznych w miejscach o najniższej temperaturze. takie miejsca to:

- narożniki ścian zewnętrznych,
- nadproża okienne,
- okolice drzwi balkonowych,
- miejsca osadzenia stolarki okiennej,
- styk stropu nad ostatnią kondygnacją ze ścianami zewnętrznymi,
- styk stropu nad piwnicą ze ścianami zewnętrznymi.

Zjawiska, o których tu mowa to wilgoć i pleśń mogąca pojawiać się w tych właśnie miejscach. Schematyczne ujęcia ich powstawania przedstawiono na rys.4..

MECHANIZM POWSTAWANIA ZAWILGOCEN NA POWIERZCHNIACH PRZEGRÓD



Rys. 4. Schematyczne ujęcie przyczyn powstawania wilgoci na powierzchniach wewnętrznych przegród zewnętrznych

Można je eliminować poprzez przywrócenie sprawności wentylacji (bardzo częstą przyczyną zupełnego jej braku lub słabego działania jest zbyt duża szczelność stolarki okiennej – brak napływu świeżego powietrza). W

takim przypadku pomimo drożnych kratki wentylacyjnych nie może ona sprawnie działać. należy pamiętać, iż okna nowe są szczelne i jeśli nie posiadają specjalnych nawiewników nie mogą być całkowicie domknięte (należy korzystać z funkcji rozszczelnienia). Ponadto należy dbać o drożność kratki wentylacyjnych (niedopuszczalne jest ich zasłanianie, zastawianie lub zabudowa utrudniająca przepływ powietrza).

Unikanie ustawiania mebli przy ścianach zewnętrznych lub w ostateczności odsunięcie od nich mebli na odległość ok. 5 cm i umożliwienie przepływu powietrza przy podłodze i suficie może uchronić przed powstawaniem zawilgoceń i pleśni na wewnętrznych powierzchniach ścian.

Wentylacja grawitacyjna jest mało skuteczna szczególnie na ostatnich kondygnacjach ze względu na znikomą różnicę ciśnień, a więc trudno jest zapewnić potrzebną wymianę powietrza. Zjawisko to daje się zaobserwować w okresach przejściowych (wczesna jesień i późna wiosna). w tych okresach jedynym rozwiązaniem jest wietrzenie mieszkań przez otwieranie okien (zachowując wcześniej podane zalecenia) minimum dwa trzy razy dziennie w celu obniżenia wilgotności wewnętrznej.

3. INNE RODZAJE ENERGII

Energia elektryczna zużywana w przeciętnym gospodarstwie domowym stanowi około 7% całej zużywanej energii. Pomimo niewielkiego udziału w bilansie możemy spróbować poszukać oszczędności to znaczy zachowywać się tak aby obniżyć płacone za energię elektryczną rachunki.

Najważniejsza z możliwości zaoszczędzenia energii elektrycznej w mieszkaniu to odpowiednie podejście do oświetlenia i sprzętu gospodarstwa domowego. chodzi tu przede wszystkim o:

- a/ stosowanie energooszczędnego oświetlenia,
- b/ odpowiednie użytkowanie opraw oświetleniowych i innego sprzętu gospodarstwa domowego,
- c/ odpowiednie wykorzystanie światła dziennego.

Energooszczędne żarówki są to świetlówki kompaktowe przystosowane do wkręcania w normalną oprawę oświetleniową. Żarówka ta dając porównywalny strumień światła zużywa o 80% mniej energii i ma 10 krotnie dłuższy okres użytkowania. Spadek cen tego typu żarówek z jednej strony oraz wzrost cen energii elektrycznej z drugiej strony, spowodował, że stosowanie ich jest opłacalne w pomieszczeniach gdzie oświetlenie potrzebne jest co najmniej kilka godzin dziennie. Żarówki energooszczędne dostępne są w wersji ze starterem tradycyjnym i elektronicznym. Te pierwsze są tańsze ale powinniśmy je montować tylko w tych pomieszczeniach w których włączone światło jest wyłączane po kilku godzinach, ponieważ żywotność ich znacznie spada przy częstych włączeniach i wyłączeniach (podawany przez producenta czas świecenia jest ważny dla wyłączenia żarówki po około 3-4 godzinach od

chwili włączenia). Żarówki ze starterem elektronicznym nie mają tego ograniczenia. Maksymalne wykorzystanie strumienia światła wysyłanego przez żarówkę wymaga czystych opraw i kloszy. Przy zakupie sprzętów gospodarstwa domowego należy zwracać uwagę na deklarowane przez producenta zużycie energii.

Możliwie najdłuższe i najefektywniejsze wykorzystywanie światła dziennego do oświetlenia pomieszczeń powoduje naturalną oszczędność energii elektrycznej. Planując rozkład mieszkania (domu) należy lokalizować sypialnie od strony wschodniej lub północno-wschodniej a pokoje dnia i gabinety od strony zachodniej lub południowo-zachodniej. Aby światło słoneczne mogło w jak największych ilościach trafiać do pomieszczeń mieszkalnych powinniśmy dbać o czystość okien, luksferów i świetlików.

Tab. 1. Ilość traconej wody przez nieszczelną armaturę

Lp	Przyczyna strat wody	Ilość traconej wody [m ³ /rok]
1	kapiący kran (około 1 kropla/sek.)	7,5
2	kapiący kran (szybkie kapanie)	30
3	cieknący kran (mała strużka przechodząca w krople)	100
4	nieszczelna spłuczka wc (mała strużka widoczna tylko z bliska)	100
5	nieszczelna spłuczka wc (widoczna strużka)	200
6	nieszczelna spłuczka wc (szumiąca strużka)	400

Udział energii zużywanej na podgrzanie ciepłej wody użytkowej w ogólnym bilansie energii w gospodarstwie domowym sięga 13%. Możliwości zmniejszenia rachunków za ciepłą wodę (to samo dotyczy wody zimnej) sprowadzają się do posiadania i umiejętnego korzystania z:

- 1 baterii z zaworem kulowym i możliwością mieszania ciepłej i zimnej wody (nie ma potrzeby po zakręceniu wody ponownego ustawiania na odpowiednią temperaturę),
- 1 odpowiednich końcówek do baterii umywalkowych i zlewozmywaków (perlatory),
- 1 odpowiednich końcówek do prysznica.

Jakie straty może spowodować nieszczelna armatura przedstawiono w tablicy 1 (w przypadku ciepłej wody oprócz strat samej wody dochodzą straty energii na jej podgrzanie).

4. PODSUMOWANIE

Z powyższych rozważań wynika jednoznacznie, iż można w znacznym stopniu decydować o zużyciu energii we własnym gospodarstwie domowym. Postępując właściwie jesteśmy w stanie znacząco wpłynąć na obniżenie płaconych przez nas rachunków za energię (ciepło, zimna i ciepła woda, energia elektryczna oraz gaz). Duże efekty można osiągnąć nie ponosząc żadnych kosztów lub względnie małymi nakładami finansowymi. Warto jeszcze raz przypomnieć, iż istotnym warunkiem wstępnym osiągania jakichkolwiek efektów finansowych jest kompleksowe opomiarowanie wszystkich występujących w naszym mieszkaniu mediów (woda, energia elektryczna, gaz, energia cieplna).

Stan techniczny mieszkań (brak jakichkolwiek śladów wilgoci i pleśni na przegrodach zewnętrznych) oraz samopoczucie lokatorów (odpowiedni mikroklimat wewnątrz) w znacznym stopniu zależy od sposobu użytkowania mieszkania.

Literatura

- [1] Pogorzelski J.A., Sarosiek w.: Projektuj bez błędów!, Kalejdoskop Budowlany nr 12, Warszawa 1998,
- [2] Sarosiek W., Macuta A.: Opinie techniczne dotyczące izolacyjności przegród zewnętrznych w budynkach mieszkalnych wykonywane w Instytucie Inżynierii Budowlanej Politechniki Białostockiej w latach 1995-98.
- [3] Sarosiek W.: Wilgoć i pleśń w nowych budynkach, Vademecum Domatora nr 1/97, Białystok 1997.
- [4] Materiały na kurs dla kandydatów na audytorów energetycznych KAPE S.A. Warszawa 1999.

Artykuł opracowano w ramach realizacji pracy S/IIB/5/2002 na Politechnice Białostockiej.