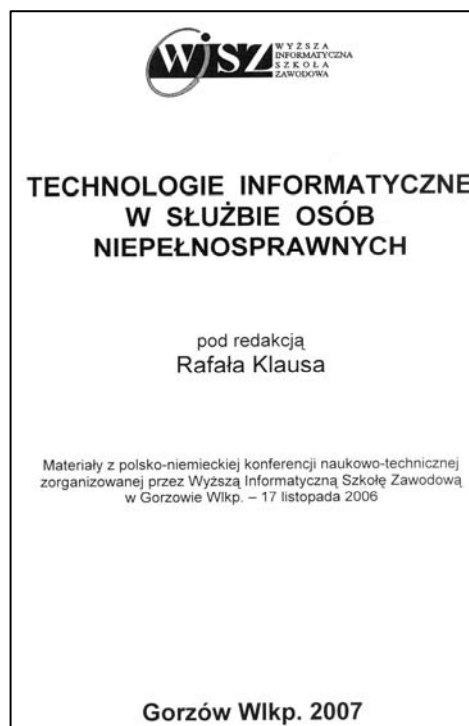


**KLAUS R., SYSTEMY INTELIGENTNYCH  
BUDYNKÓW A OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE,  
I Międzynarodowa Konferencja Technologie Informatyczne  
w Służbie Osób Niepełnosprawnych, Gorzów Wlkp., 2007,  
str. 138-146, ISBN 978-83-919790-4-4**



Komitet programowy konferencji:  
prof. dr hab. inż. Marian Adamski – Przewodniczący  
dr inż. Rafał Klaus  
dr Wojciech A. Sysło

Redakcja  
Rafał Klaus

Adiustacja i korekta  
Jerzy Kalisz, Ewa Kraszewska

Projekt okładki  
Grzegorz Wołoszyn

Tłumaczenie tekstów z języka niemieckiego  
Dorota Fluder-Kuśgowska  
Sławomir Szenwald

Projekt dofinansowany przez Unię Europejską w ramach Funduszu  
Mikro Projektów Inicjatywy Wspólnotowej Interreg IIIA Euroregionu  
„Pro Europa Viadrina/Sprewa-Nysa-Bóbr”

© Copyright by Wyższa Informatyczna Szkoła Zawodowa  
w Gorzowie Wielkopolskim, 2007

ISBN 978-83-919790-4-4

Wojewódzki Ośrodek Metodyczny  
Gorzów Wlkp., ul. Łokietka 23, tel. 721-61-10, fax 721-61-12  
Zlec. nr 3/2007

Małgorzata Czerwińska <i>Dostęp do informacji osób z niepełnosprawnością wzroku – od Braille'a do DAISY. Refleksje użytkownika</i> .....	93
Paweł Topol <i>Intermedia w edukacji osób niepełnosprawnych?</i> .....	103
Lukasz Lemieszewski, Evgeny Ochin <i>Algorytmy n-warstw. Metody projektowania środowiska komunikacji wirtualnego laboratorium dla osób niepełnosprawnych fizycznie</i> .....	114
Ingrid Bönninger, Wolfgang Laßner, Marco Retzlaff <i>Barrierfreie Mathematik im Informatikstudium</i> .....	124
Ingrid Bönninger, Wolfgang Laßner, Marco Retzlaff <i>Matematyka bez barier na kierunku „informatyka”</i> .....	127
Martin Weigert <i>Der neue Bachelor-/Masterstudiengang Informatik an der FH Lausitz</i> .....	130
Martin Weigert <i>Nowy kierunek studiów kończący się uzyskaniem dyplomu bachelor i master na Wydziale Informatyki w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Lausitz</i> .....	134
Rafał Klaus <i>Systemy inteligentnych budynków a osoby niepełnosprawne</i> .....	138
<b>ADMINISTRACJA</b>	
Grażyna Krasowska <i>Możliwości lubuskiego rynku pracy w zakresie zatrudniania osób niepełnosprawnych</i> .....	147
Krzysztof Hurka <i>Możliwości korzystania ze sprzętu informatycznego przez osoby niepełnosprawne</i> .....	153
Daniel Olejniczak <i>Zaopatrzenie osób niepełnosprawnych – mieszkańców powiatu gorzowskiego w sprzęt komputerowy</i> .....	160

**Rafał Klaus**

*Institut Informatyki  
Politechnika Poznańska  
ul. Piotrowo 2, 60-965, Poznań*

## **SYSTEMY INTELIGENTNYCH BUDYNKÓW A OSÓBY NIEPEŁNOSPRAWNE**

*W artykule przedstawiono podstawowe zagadnienia dotyczące wyposażenia sanitariatów dla osób niepełnosprawnych na tle systemów inteligentnych budynków.*

### **1. Wstęp**

Współczesne systemy informatyczne umożliwiają monitorowanie i sterowanie wszystkimi zasobami eksploatowanych i nowo budowanych obiektów użyteczności publicznej. Układy komputerowe wykorzystywane są do nadzorowania systemów zasilania energetycznego, systemów telekomunikacyjnych i RTV, wodnych, gazowych, oświetleniowych, alarmowych, przeciwpożarowych, klimatyzacyjnych w tym wentylacyjnych, wilgotnościowych, temperaturowych, systemów sieci komputerowych czy systemów monitorujących osoby pracujące i przebywające w budynku. O obiektach posiadających takie systemy mówi się „inteligentne budynki”. Podkreśla to wysoki stopień nasycenia układami automatyki, które potrafią reagować na zmieniające się warunki środowiska bez konieczności ingerencji człowieka w ten proces. Istotne jest aby takie systemy ułatwiały również życie osobom niepełnosprawnym.

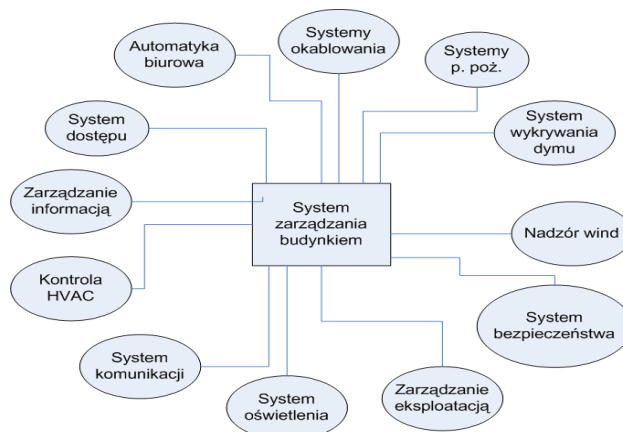
### **2. Inteligentne budynki**

Inteligentny budynek to obiekt który umożliwia optymalizację wykorzystania zasobów w czterech podstawowych obszarach - struktury, systemów, usług i zarządzania. Inteligentny budynek pomaga właścicielom budynku, kadrom zarządzającym oraz użytkownikom w realizacji ich celów w płaszczyźnie kosztów, komfortu, bezpieczeństwa, żywotności i marketingu.

Innymi słowy inteligentny budynek powinien dostarczać mechanizmów ograniczających koszty eksploatacji przy zapewnieniu maksimum komfortu, zapewniających bezpieczeństwo użytkowników i mienia, jest elastyczny pod względem zmiany przeznaczenia oraz możliwości modernizacji.

Osiągnięciu tych celów służą przede wszystkim rozbudowane układy automatyki. Układy te często współpracują z sobą, jednak idealnym rozwiązaniem jest ich integracja.

Rys. 1. Komponenty systemu BMS



W literaturze można spotkać następujący podział budynków pod względem ilości i rodzajów zastosowanych systemów automatyki:

Tabela 1. Określenie klas inteligencji budynków

Klasa	Nazwa klasy	Opis
Klasa "0"	Brak systemów sterowania	Obiekt nie jest wyposażony w żadne zabezpieczenia lub układy sterowania.
Klasa "1"	Brak zintegrowanych systemów sterowania	Obiekt jest wyposażony w systemy nadzoru lub sterowania, jednak poszczególne systemy nie komunikują się ze sobą i nie korzystają ze wspólnych zasobów.
Klasa "2"	Częściowy system monitorujący	Obiekt jest wyposażony w wiele systemów nadzoru i sterowania, a niektóre z nich są połączone jednym wspólnym systemem wizualizacji informacji.
Klasa "3"	Pełny system monitorujący	Obiekt jest wyposażony w systemy nadzoru i sterowania i wszystkie te systemy są połączone jednym wspólnym systemem wizualizacji.
Klasa "4"	Pełny system monitorujący i częściowe centralne sterowanie	Obiekt jest wyposażony w systemy nadzoru i sterowania praktycznie wszystkimi funkcjami, większość systemów jest połączona jednym wspólnym systemem wizualizacji informacji, natomiast niektórymi systemami można sterować z jednego

		wspólnego systemu zarządzania.
Klasa "5"	Pełne scentralizowane zarządzanie	Obiekt wyposażony w systemy nadzoru i sterowania praktycznie wszystkimi funkcjami i wszystkie te systemy są połączone jednym wspólnym systemem zarządzania.

Systemy odpowiedzialne za bezpieczeństwo często łączy się w jeden określany mianem Zintegrowanego Systemu Bezpieczeństwa.

Dodatkowo zostały wyodrębnione trzy kategorie dotyczące kompletności instalacji w budynkach.

Tabela 2. Kategorie inteligentnych budynków

Kategoria	Wyposażenie obiektu
A	Pełne wyposażenie, wszystkie możliwe systemy.
B	Systemy zabezpieczenia elektronicznego oraz sterowanie systemem HVAC i oświetleniem.
C	Tylko systemy zabezpieczenia elektronicznego.

Łącząc kategorie z klasami uzyskujemy kilkanaście kombinacji mogących określać inteligencję danego budynku. Największą grupę obiektów stanowią biurowce najczęściej wyposażone w większość systemów. Często spotyka się również obiekty należące do klasy C, gdzie systemy są często sukcesywnie wdrażane w miarę potrzeb i możliwości. Natomiast dość mało popularne na rynku polskim pozostają obiekty zwane potocznie "inteligentnymi rezydencjami". W celu spełnienia warunków wymaganych przez klasę 5 powstały systemy BMS (Building Management System). Dzięki tym systemom użytkownik zyskał możliwość, łatwej komunikacji z istniejącymi i wdrożonymi systemami. Systemy takie powinny zapewniać:

- przyjazny sposób komunikacji i obsługi urządzeń;
- możliwość filtrowania i analizy danych;
- bezpieczeństwo systemu;
- archiwizacja zdarzeń przez system;
- generowania raportów;
- tworzenie trendów ułatwiających analizę zdarzeń związanych z konkretnym obiektem;
- zapewnienie stałego monitorowania łączności do innych stacji zarządzających;
- współpraca z powszechnie używanym oprogramowaniem.

Obecna technologia pozwala na zobrazowanie elementów systemu na planach obiektu, wzbogacenie danych o wykorzystanie animacji i grafiki lub zapisów multimedialnych.

### 3. Nadzorowanie dystrybucji wody w IBS

Jednym z istotnych zasobów wymagających racjonalnej gospodarki jest system wodociągowy i dystrybucji wody w inteligentnym budynku. W tym przypadku do najistotniejszych celów nadzoru komputerowego zaliczamy:

- zminimalizowanie zużycia wody,
- szybkie wykrywanie usterek, przecieków,
- wykrywanie złej jakości wody pitnej,
- właściwe odprowadzanie ścieków wodnych, w tym też burzowych,
- nadzorowanie oczyszczania ścieków,
- wykrywanie newralgicznych punktów w obiekcie dużego zużycia wody,
- rozwiązywanie problemu rozliczeń, podziału kosztów na danych użytkowników obiektu.

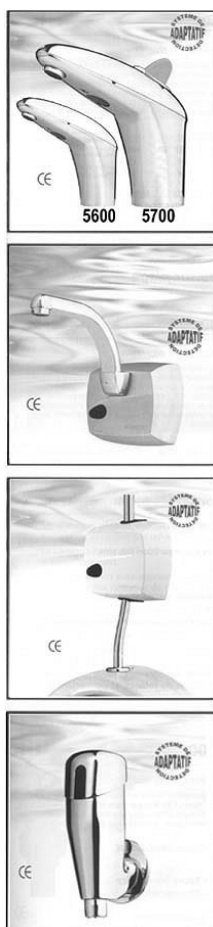
Oczywiście współczesne systemy informatyczne z układami czujników i elementów wykonawczych umożliwiają kompleksową kontrolę nad zasobami wodnymi obiektu. Jednak pierwszym krokiem poprzedzającym wprowadzenie nadzoru komputerowego powinien być właściwy dobór armatury. Prawidłowo dobrana armatura daje oszczędności często przekraczające 50% zużycia wody. Tak dobre wyniki uzyskuje się stosując armaturę z automatycznym samozamknięciem. Armatura ta powinna być szeroko stosowana w obiektach użyteczności publicznej, począwszy od hoteli, obiektów sportowych, szkół, szpitali, biurowców a kończąc na obiektach specjalnych jak koszary i więzienia. Armatura ta ma dodatkowe atuty związane z użytkowaniem sanitariatów przez osoby niepełnosprawne.

### 4. Armatura sanitarna samozamykająca

We współczesnym budynku użyteczności publicznej istotne jest aby zastosowana armatura zapewniła: szybkie uzyskanie żądanej temperatury, możliwość określenia z góry temperatury i utrzymania jej w trakcie użytkowania, możliwość ograniczenia zarówno wypływu jak i maksymalnej temperatury wody, możliwość szybkiego zamknięcia wypływu wody, szczelność, długotrwałość i komfort użytkowania. Jednym z istotnych czynników walki z infekcjami chorobotwórczymi jest zachowanie wysokiego poziomu higieny osobistej. Współczesna armatura powinna zapewnić bezdotykową obsługę.

Wszystkie te warunki spełniają systemy elektronicznej armatury samozamykającej. Dla przykładu analizie zostaną poddane produkty firmy Les Robinets Presto. Armatura tej firmy charakteryzuje się stałym wypływem wody. Przy minimalnym ciśnieniu 0,5 bar posiada wypływ 0,2 l/min. Jest wyposażona w czterostopniową regulację wypływu wody co daje zakres regulacji przy ciśnieniu 3 bar od 4 do 20 l/min.

Zawory zamykają się samodzielnie w zależności od przeznaczenia w czasie od 5 do 30 sekund od uruchomienia. Armatura przystosowana jest do umywalek, pisuarów, toalet i natrysków. Wszystkie elementy wewnętrzne wykonane są z materiałów odpor-nych na korozję i osad kamienny.



Rys. 2. Armatura elektroniczna

Elektroniczna armatura wyposażona jest w inteligentne detektory obecności który posiada następujące właściwości:

- samoadaptacja do warunków otoczenia,
- automatyczna kalibracja – przy pierwszym uruchomieniu oraz po każdorazowym załączeniu zasilania (np. po wymianie baterii, zmianie ceramiki) automatycznie uruchamia się procedura adaptacji do warunków lokalnych (wielkości i rodzaju umywalki, oświetlenia i refleksów świetlnych).

Zawory te wyposażone są w trzy dodatkowe funkcje:

- innowacyjne programy mycia i spłukiwania ustawiane za pomocą dostarczonego w komplecie reflektora,
- funkcję blokowania detektora podczas czyszczenia urządzeń sanitarnych,
- funkcję płukania instalacji w celu zapobiegania rozwojowi legionelli.

Istotnym elementem o którym należy wspomnieć jest to, że armatura elektroniczna ma ogromne znaczenie przy przygotowywaniu sanitariatów dla osób starszych, niepełnosprawnych ruchowo, niewidomych lub upośledzonych umysłowo.

Armatura ta nadaje się wspaniale również do zastosowań w miejscach, gdzie użytkownik nie powinien włączać jej dłonią np. sanitariaty przed salą operacyjną dla lekarzy, masarnie, chemiczne zakłady przemysłowe i zakłady spożywcze.

Jedną z najistotniejszych zalet armatury elektronicznej jest jej wodooszczędność. Dzięki jej zastosowaniu można uzyskać oszczędność wody przekraczającą 50%. W tabeli nr 3 pokazano

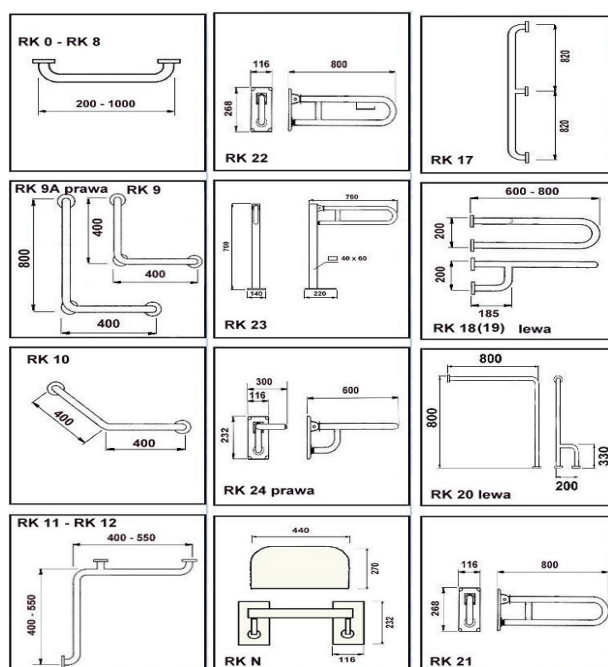
szacunkowe obliczenia porównujące zużycie wody dla tradycyjnego kranu, zaworu z mechanicznym czasowym zamknięciem strumienia wody i armatury elektronicznej. Przedstawiono oszacowania dla zaworów stosowanych w umywalkach, pisuarach i natryskach. Należy pamiętać, że tradycyjna armatura charakteryzuje się znacznie większym przepływem ok. 18 l/min podczas gdy samozamykająca ok. 10 (6) l/min (w zależności od nastaw). Istotną sprawą jest również kultura użytkowania i serwisowania armatury tradycyjnej. W obiektach użyteczności publicznej często zdarzają się niedokręcone kran, uszkodzone kran przez wandal, uszkodzone uszczelki. To wszystko powoduje, że mamy potencjalne dodatkowe straty wody.

Tabela 3. Oszacowanie wodooszczędności

Rodzaj armatury		zużycie			Wodooszczędność %
		jeden użytkownik	dzień pracy	rok pracy	
umywalki	tradycyjny kran	4 litry	400 litrów	100 m <sup>3</sup>	

	mechaniczne czasowe samozamknięcie	2,5 litra	250 litrów	62,5 m <sup>3</sup>	37,5 %
	armatura elektroniczna	1,8 litra	180 litrów	45 m <sup>3</sup>	55 %
pisuary	tradycyjny kran	1 l/min	480 litrów	120 m <sup>3</sup>	
	mechaniczne czasowe samozamknięcie	3 litry	300 litrów	75 m <sup>3</sup>	37,5 %
	armatura elektroniczna	1,8 litra	180 litrów	45 m <sup>3</sup>	62,5 %
natryski	tradycyjny kran	80 litrów	1200 litrów	300 m <sup>3</sup>	
	mechaniczne czasowe samozamknięcie	45 litrów	675 litrów	168,75 m <sup>3</sup>	43,5 %
	armatura elektroniczna	30 litrów	450 litrów	112,5 m <sup>3</sup>	62,5 %

## 5. Sanitariaty dla osób niepełnosprawnych



Rys. 3. Poręcze i uchwyty dla osób niepełnosprawnych

Zastosowanie specjalistycznych zaworów samozamykających znacznie ułatwia obsługę sanitariatu osobom niepełnosprawnym. Analizowana gorzowska firma MicorMax rozprowadza armaturę firmy Presto uruchamianą barkiem, nogą, kołem wózka inwalidzkiego, kolaniem, łokciem. Istotne jest to, że armatura ta sama odcina wypływ wody po zadany czasie. Istnieje specjalistyczna armatura do natrysków, pisuarów, toalet i umy-

walek. Ciekawym zastosowaniem w toaletach dla osób niewidomych jest stosowanie armatury elektronicznej bezobsługowej. Armatura ta jest również idealnym rozwiązaniem w sanitariatach dla ludzi niepełnosprawnych umysłowo. Wcześniej ustalona temperatura wody niejednokrotnie chroni takie osoby przed poparzeniem, a bezobsługowy system ułatwia użytkowanie i utrzymanie higieny. Obowiązkowym wyposażeniem takich sanitariatów są też poręcze, uchwyty i siedziska.

## 6. Uwagi końcowe

Powstaje coraz więcej obiektów które można zaliczyć do klasy inteligentnych budynków. Systemy informatyczne wspomagające optymalne zarządzanie tymi obiektami obejmują coraz większą liczbę zasobów. W Instytucie Informatyki Politechniki Poznańskiej prowadzone są prace nad budową systemu elektronicznego zarządzania zasobami inteligentnego budynku.

## Bibliografia

- [1] Klaus R. Wpływ doboru armatury w systemach inteligentnych budynków na oszczędność wody, *Rynek Instalacyjny nr 9'98, 1998, 12-13*
- [2] Klaus R., Urbaniak A. Integracja systemów sterowania i zarządzania inteligentnym obiektem, *VII Sympozjum SEP oddział Poznański „Współczesne urządzenia oraz usługi elektroenergetyczne, informatyczne i telekomunikacyjne; Elektryka w inteligentnych obiektach; Techniki monitorowania, sterowania urządzeń i zarządzania”*, 2004, 13-20
- [4] Mikulik J., Niezabitowska E. Budynek inteligentny. Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych Tom 2, *Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2005*
- [5] Niezabitowska E. Budynek inteligentny. Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego Tom 1, *Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2005*
- [7] LES ROBINETS PRESTO – katalog 2005 firmy gorzowskiej ZPHU MicroMax