

MONITOROWANIE STANU WÓD RZEKI ODRY W SIECI INTERNET

MONITORING OF THE ODRA RIVER WATER STATES ON THE INTERNET

*mgr inż. Władysław Penar**, *dr inż. Tadeusz Legierski***, *mgr inż. Józef Kaluża****

* Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe „TECHNIKA” sp. z o.o.,
ul. Toszecka 2, 44-102 Gliwice

** Automatyka i systemy sterowania „AMEplus” sp. z o.o.,
ul. Wieczorka 33, 44-100 Gliwice

*** Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu
Inspektorat ds. Utrzymania Wód w Opolu,
ul. Odrowążów 2, 45-089 Opole

Streszczenie:

Opisano budowę i zasadę działania hydrometrycznych stacji ostrzegania o przekroczeniu stanów alarmowych wód, zainstalowanych na nowych jazach odrzańskich. Omówiono funkcje i zadania układów automatycznego sterowania urządzeniami jazowymi oraz komputerowego systemu wizualizacji i monitorowania stanu jazu. Przedstawiono informatyczny system wizualizacji i monitorowania stanów wód na rzece Odry udostępniający w sieci Internet (pomiar.hydrometria.pl) dane pobrane z automatycznych stacji, w celu ich prezentacji i pozyskania do dalszej obróbki.

Abstract:

The structure and the working principles of hydrometric stations, which are used to warn against overstepping of limit water levels has been described. The stations are installed on new Odra dams, the functions and automatic control tasks of dam devices have been discussed. The computer system used to monitor the status of the dams has been shown.

There is also shown the computer system of visualisation and monitoring of Odra river condition.

This system also provides on the Internet (pomiar.hydrometria.pl) the measured data from automatic stations for further calculations.

1. Budowa i zasada działania hydrometrycznej stacji ostrzegania

Hydrometryczne stacje zdalnego przekazu i ostrzegania o przekroczeniu alarmowych stanów wód z jazów na rzece Odry do central w biurach RZGW w Opolu i we Wrocławiu są programowalnymi, bezobsługowymi i samowystarczalnymi urządzeniami o otwartej architekturze, opartymi o technikę mikroprocesorową i cyfrowe technologie przekazu. Konstrukcja czujnika pomiarowego, układ zasilania i systemy zdalnego przekazu pomiarów zostały zaprojektowane i

zaprogramowane tak, aby stacja pracowała niezawodnie i długo, bez zasilania zewnętrznego.

Zastosowano sondę ciśnieniową do pomiaru ciśnienia hydrostatycznego słupa wody odniesionego do ciśnienia atmosferycznego i próbkowanym przetwarzaniu różnicy ciśnień na sygnał elektryczny. Zakres pomiarowy sondy wynosi 10 m, z dokładnością pomiaru wyższą niż 1 cm (<1%). Sondy pomiarowe skalowano według wskazań łaty wodowskazowej.

Źródłem zasilania i jednocześnie układem próbkującym jest urządzenie HYDROSENS o modułowej budowie, składające się z:

- karty loggera zawierającej układ dopasowujący, przetwarzający i kalibrujący sygnał

pomiarowy, układ alarmów oraz pamięć pierścieniową o pojemności do 1 MB,

- karty komunikacyjnej zarządzającej komunikacją zewnętrzną,
- karty zgłoszeniowej przetwarzającej cyfrowy pomiar na zgłoszenie głosowe.

Urządzenie jest wyposażone w czterowierszowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny, membranowe klawisze, łącze optyczne, oraz głośniczek odtwarzający zgłoszenie głosowe. Programowane jest przez „matrycę obsługi”, udostępniającą - ustawieniem kursora na numerze wiersza i kolumny - żadaną opcję programu.

W stanie czuwania (próbkowane są pomiary) stacja pobiera nie więcej niż 1,5 W; w stanie aktywnym (w trakcie przekazu radiowego lub satelitarnego) pobór mocy może przekroczyć 100 W.

Wszystkie układy stacji zasilane są napięciem 12 V co umożliwia zasilanie urządzenia wprost z akumulatora. Akumulator ładowany jest z prostownika sieci 220V lub ogniwa fotowoltaicznego (baterii słonecznej) o mocy 50 W.

Stacja wykorzystuje z różnym przeznaczeniem trzy niezależne sposoby przesyłania danych: poprzez modem na łączu przewodowym, modem GSM oraz modem satelitarny Inmarsat-C.

Łącze przewodowe wykorzystywane jest do odsłuchania przez telefon komunikatu głosowego o aktualnym stanie wody na jazie lub do wybrania przez stację zaprogramowanych numerów abonenckich w celu zgłoszenia komunikatu o przekroczeniu poziomu alarmowego w rzece. W przypadku, gdy numer nie zgłasza się, wybierany jest kolejny numer z zaprogramowanej listy. Sekwencja może zostać przerwana kwitowaniem przez telefon z DTMF (tonowo).

Łącze bezprzewodowe GSM wykorzystywane jest do codziennej transmisji danych cyfrowych w celu monitorowania stanu wód rzeki Odry w internecie.

Łącze satelitarne wykorzystywane jest do transmisji danych w postaci raportów chwilowych lub dobowych (z godz. 6:00, 12:00, 18:00, 00:00) w sytuacjach awaryjnych, gdy pozostałe środki łączności zawodą.

Transmisja danych wykorzystuje wewnętrzne protokoły przesyłania danych i do ich odczytania wymagany jest specjalny program komunikacyjny i wizualizacyjny, lub tzw. drajwer dekodujący dane na format zgodny z innymi programami w systemie MS Windows. Takie programy zainstalowane zostały w komputerach PC z Windows NT w stacjach centralnych w biurach RZ-GW w Opolu i we Wrocławiu. Stacje centralne wyposażono również w modemy przewodowe, GSM i łącza satelitarne, oraz zapewniono dostęp do internetu.

2. Funkcje i zadania układów automatycznego sterowania urządzeniami jazowymi

Systemy sterowania i monitorowania jazami są systemami rozproszonymi opartymi na sterownikach **SIMATIC S7** i światłowodowej sieci **IN-TERBUS**. Do sterowania jazem wykorzystany jest operatorski panel dotykowy i/lub graficzna stacja komputerowa, której zadaniem jest monitorowanie pracy jazów, archiwizacja danych pomiarowych, drukowanie raportów

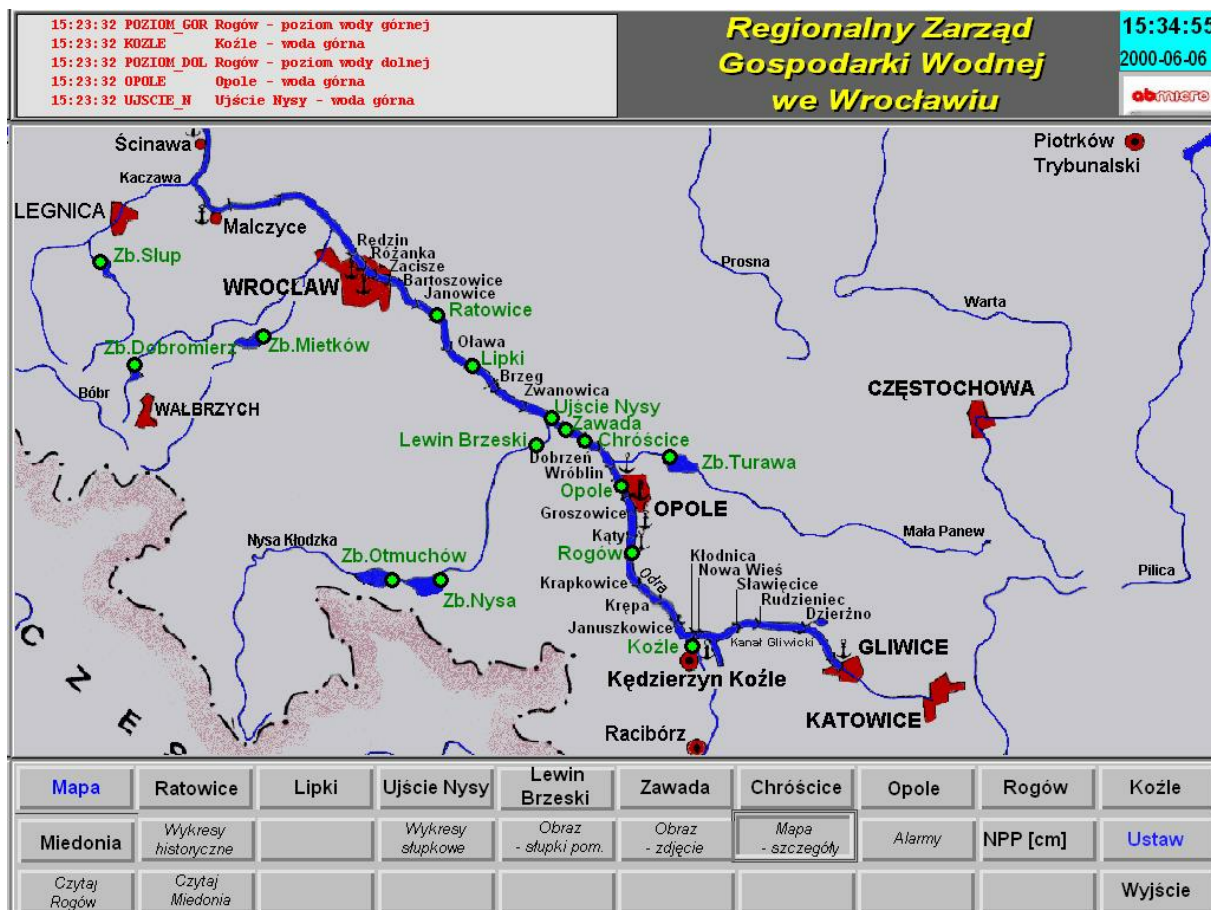
pomiarowych, drukowanie raportów okresowych i ew. sterowanie wielkogabarytowym wyświetlaczem danych.

Stacja może być dodatkowo wyposażona w modem do łączności telefonicznej, dzięki której będzie miała możliwość przekazywania danych do i z centrali w celu koordynacji pracy jazów na rzece.

Podstawowym zadaniem układu sterowania jazami klapowymi jest automatyczne utrzymanie zadanego, normalnego poziomu piętrzenia wody górnej, a w czasie wezbrań lub powodzi stopniowe opuszczanie i całkowicie położenie klapy gdy zostanie przekroczony stan alarmowy. Podnoszenie klapy po okresach wezbrań lub powodzi następuje, gdy poziom wody górnej opadnie do zadanej rzędnej NPP.

Zadaniem systemu monitorowania i sterowania nadrzędnego będzie koordynacja pracy poszczególnych jazów z biegiem rzeki Odry w rejonie Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Wrocławiu. Koordynacja będzie polegać na programowej korekcji w czasie wartości zadanych układów regulacji poziomów piętrzenia wód. Korekcja będzie wymagała prognozowania zmian w czasie poziomów na jazach poprzednich. Prognozy będą zmieniać wartości zadane dla poszczególnych jazów.

W systemie monitorowania i wizualizacji wykorzystano technologię obiektową pakietu **iFIX** i jego możliwości wymiany danych ze standardowymi bazami danych **MS Access**. W takim formacie część danych będzie udostępniana w Internecie.



Rys. 1. Ekran systemu sterowania i monitorowania jazów na rzece Odrze.

3. Internetowy system wizualizacji i monitorowania stanów wód

System udostępnia ostatnie pomiary po wskazaniu myszką punktu pomiarowego na mapie rzeki; z każdym punktem stowarzyszone są dwie ilustracje: miniaturka i pełna fotografia dające pogląd o wyglądzie miejsca pomiaru.

Użytkownik może w wygodny sposób ustalić okres pomiarów na standardowy: jedną dobę lub jeden miesiąc, lub na dowolny inny z zakresu od jednej godziny do trzech lat. Istnieje możliwość ustalenia okresu pomiarowego od zadanej daty.

System oferuje zaawansowane możliwości prezentacji danych w formie wykresu liniowego, słupkowego lub powierzchniowego, dwu- lub trójwymiarowego.

Szczegółowa charakterystyka systemu jest następująca.

3.1. Interaktywny wybór punktu pomiarowego na mapie rzeki

- system udostępnia ostatnie pomiary po wskazaniu punktu pomiarowego myszką na mapie,
- wybór punktów pomiarowych z mapy i z rozwijanej listy, z każdym punktem stowarzyszone są dwie fotografie: miniaturka i pełna fotografia, dające pogląd o jego wyglądzie.

3.2. Uzyskanie pomiarów z zakresu od godziny do trzech lat

- użytkownik może w wygodny sposób ustalić okres pomiarów na standardowy: jednej doby lub jednego miesiąca, lub na dowolny inny z zakresu od jednej godziny do trzech lat,
- istnieje możliwość ustalenia okresu od zadanej daty.

3.3. Zaawansowane możliwości prezentacji danych

System oferuje zaawansowane możliwości prezentacji danych:

1. w formie wykresu:
 - wybór między wykresem dwu- lub trójwymiarowym, w obu przypadkach jako wykres liniowy, słupkowy lub powierzchniowy,
 - wybór wykresu przewijanego (stała ilość pomiarów na ekranie) lub jednoekranowego (wszystkie pomiary z danego okresu skomasowane na jednym ekranie),
 - umieszczanie dowolnej liczby różnych pomiarów na jednym wykresie i wybór, które z mierzonych serii danych mają być aktualnie wyświetlane, a które ukryte,
 - skalowania każdej z serii oddzielnie i możliwość łatwej zmiany aktualnego skalowania,
 - podgląd wartości wskazanego myszką na wykresie pomiaru,
2. w formie tabeli:

- wyświetlanie pomiarów w tabeli zsynchronizowanej z wykresem (obserwujemy te same pomiary na wykresie i w tabeli) lub wyświetlanie wszystkich pomiarów z podanego okresu,
- ustalanie dokładności prezentowanych pomiarów.

3.4. Pozyskiwanie pomiarów do prezentacji i dalszej obróbki

- Użytkownik internetowy ma możliwość:
- wydrukowania wykresu pomiarów na drukarce (z możliwością konfiguracji wydruku),
- zapisania danych na swoim komputerze w formatach:
- *.mdb - dane są zapisywane w plikach bazy MS Access (sam Access nie musi być zainstalowany na komputerze !),
- *.csv, *.txt- dane zapisywane w ogólnie stosowanych formatach tekstowych

3.5. Zdalne diagnozowanie punktów pomiarowych

- Użytkownicy z odpowiednimi prawami mają możliwość oglądania alarmów i przekroczeń pochodzących z systemów monitorowania jazów.
- w fazie konfiguracji punktu pomiarowego można określić interesujące nas zmienne, dla których wykrywane są przekroczenia i alarmy,
- w fazie przeglądania alarmów istnieje możliwość:
- zawężenia podzbioru przeglądanych zmiennych,
- określenia okresu, z którego zostaną pokazane alarmy.

3.6. Zdalne zarządzanie systemem przez przeglądarkę internetową

- Przez zabezpieczone strony www użytkownik z odpowiednimi uprawnieniami może:
- dodawać, kasować i konfigurować punkty pomiarowe,
- dodawać i kasować użytkowników w systemie,
- nadawać użytkownikom uprawnienia w dostępie do pomiarów/alarmów i do bazy konfiguracyjnej systemu.

Kontakt:

Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe „TECHNIKA” sp. z o.o.
ul. Toszecka 2, 44-102 Gliwice

AmePlus Sp. z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Wieczorka 33
tel. (032) 231 85 30
tel./fax (032) 231 82 92
www.ameplus.pl

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu,
Inspektorat ds. Utrzymania Wód w Opolu,
ul. Odrowążów 2, 45-089 Opole