

Sławczo Denczew

Zarządzanie systemem zaopatrzenia w wodę jako elementem infrastruktury krytycznej

W ostatnim czasie obserwuje się duże zainteresowanie infrastrukturą krytyczną, w skład której wchodzi również systemy zaopatrzenia w wodę. Od połowy 2003 r. trwają prace nad projektem ustawy o bezpieczeństwie obywatelskim, w której zdefiniowano pojęcie infrastruktury krytycznej. Zakres znaczeniowy tego określenia podkreśla jej bardzo duże znaczenie o charakterze strategicznym. Przejawia się ono nie tylko w warunkach normalnego funkcjonowania systemów infrastruktury krytycznej, lecz w szczególności w wypadku sytuacji kryzysowych i stanów nadzwyczajnych. Wynika to z faktu, iż ich zadaniem jest umożliwienie sprawnego funkcjonowania jednostek osadniczych oraz zapewnienie bezpieczeństwa państwa i obywateli. Ten skrótowy opis dotyczący znaczenia systemów infrastruktury krytycznej uzasadnia podjęcie problemu związanego z zarządzaniem tymi systemami, ze szczególnym uwzględnieniem systemów zaopatrzenia w wodę.

Na podkreślenie zasługuje fakt, iż w ostatnich latach znacznie wzrosło zagrożenie kryzysami lokalnymi (klęski żywiołowe, poważne awarie, katastrofy naturalne, akty terrorystyczne itp.) oraz globalnymi (awaria energetyczna w 2003 r. na terytorium Kanady i Stanów Zjednoczonych oraz awarie energetyczne w Danii, Szwajcarii i Anglii). Wzrasta też zagrożenie z powodu możliwości użycia broni masowego rażenia (głównie broń biologiczna) oraz przeprowadzenia ataków terrorystycznych, przy czym należy podkreślić, że systemy zaopatrzenia w wodę są szczególnie narażone na ataki terrorystyczne.

W Polsce i innych krajach europejskich ostatnio odnotowuje się również pewnego rodzaju ataki na infrastrukturę krytyczną (głównie systemy telekomunikacyjne i energetyczne oraz systemy zaopatrzenia w wodę), których skutkami są kradzieże i zniszczenia (kable, metale kolorowe, włazy żeliwne), powodujące z kolei zakłócenia w funkcjonowaniu tych systemów oraz zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.

W niniejszej pracy podjęto próbę opisu systemów infrastruktury krytycznej, a w szczególności ich klasyfikacji, podległości i powiązań oraz zarządzania tymi systemami w sytuacjach kryzysowych ze szczególnym uwzględnieniem systemów zaopatrzenia w wodę jako elementu infrastruktury krytycznej. Sprawne zarządzanie systemami zaopatrzenia w wodę, w obliczu różnorodnych zagrożeń, na jakie narażona jest współczesna cywilizacja, wydaje się w pełni uzasadniać podjęcie tego zagadnienia, zważywszy iż jest ono obecnie w centrum zainteresowania wielu ludzi, w tym także naukowców i użytkowników systemów wchodzących w skład infrastruktury krytycznej.

Charakterystyka systemu infrastruktury komunalnej ze szczególnym uwzględnieniem systemu zaopatrzenia w wodę

Infrastruktura komunalna jest działem gospodarki narodowej, zarządzanym najczęściej przez administrację państwową (administrację samorządową – np. systemy zaopatrzenia w wodę, systemy ciepłne oraz administrację rządową – systemy energetyczne, gazowe) [1]. Podstawowym celem infrastruktury komunalnej jest zaspokojenie potrzeb materialno-bytowych społeczeństwa poprzez świadczenie usług materialnych (np. dostawa wody, ciepła, gazu itp.) oraz niematerialnych (np. nauka, oświata, bezpieczeństwo, ratownictwo itp.).

Niniejsze opracowanie stanowi pierwszą próbę sklasyfikowania systemów i usług komunalnych, ze szczególnym uwzględnieniem systemów zaopatrzenia w wodę, w proponowanym podziale infrastruktury o charakterze ogólnomiejskim, inżynierskim i strategicznym, co przedstawiono na rysunku 1.

Zaprezentowano na nim wszystkie systemy i usługi komunalne, ze szczególnym uwzględnieniem systemów zaopatrzenia w wodę, przy czym uzasadnieniem proponowanego podziału były następujące kryteria:

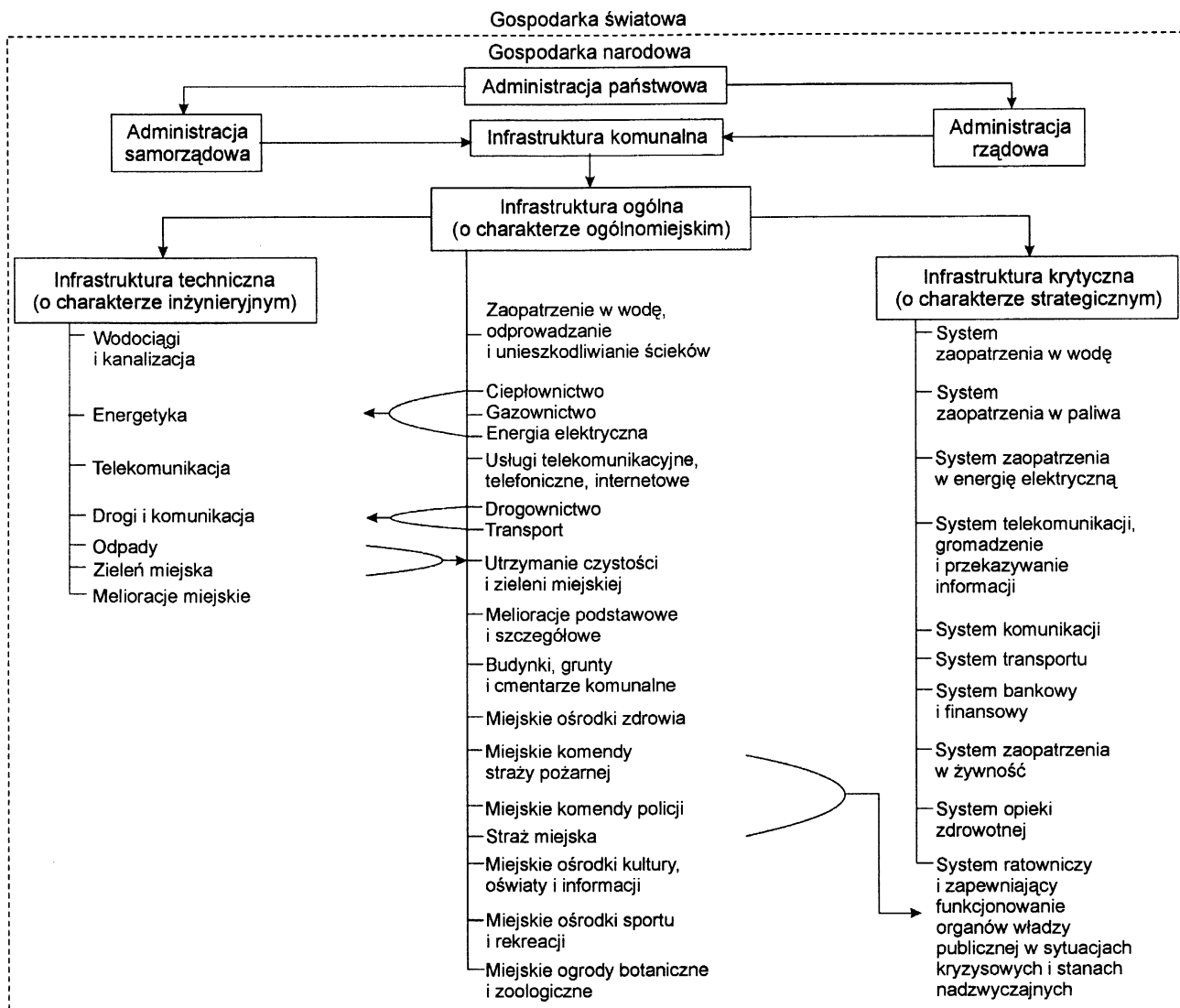
- charakter i zasięg społeczny świadczonych usług oraz obszar działania systemów,
- siła powiązań systemów,
- ważność systemów w odniesieniu do ich funkcjonalności i właściwości.

Na podstawie proponowanej klasyfikacji systemy zaopatrzenia w wodę umiejscowione zostały we wszystkich rodzajach infrastruktury komunalnej, co potwierdza ich wielką wagę w funkcjonowaniu jednostek osadniczych.

Systemy infrastruktury krytycznej

Pojęcie infrastruktury krytycznej zdefiniowano w nawiązaniu do sformułowania użytego w projekcie ustawy o bezpieczeństwie obywatelskim jako zbiór systemów składających się z urządzeń, instalacji i usług powiązanych ze sobą mocnymi relacjami funkcjonalnymi, mającymi charakter strategiczny, zapewniający bezpieczeństwo państwa i obywateli oraz umożliwiający sprawne funkcjonowanie społeczności, szczególnie w sytuacjach kryzysowych. Do infrastruktury krytycznej należą [2]:

- system zaopatrzenia w wodę,
- system zaopatrzenia w energię elektryczną,
- system telekomunikacji,
- system komunikacji,
- system transportu,



Rys. 1. Schemat blokowy klasyfikacji infrastruktury komunalnej o charakterze ogólnomiejskim, inżynieryjnym i strategicznym

- system zaopatrzenia w żywność,
- system ratowniczy,
- system opieki zdrowotnej,
- system bankowy i finansowy.

Schemat blokowy systemów infrastruktury krytycznej i organów nadzoru administracyjnego nad nimi ilustruje rysunek 2.

Systemy zaopatrzenia w wodę nadzorowane są przez administrację samorządową (gminną i powiatową), do podstawowych zadań której należy między innymi podejmowanie czynności kontrolnych w zakresie ochrony systemów zaopatrzenia w wodę oraz sprawdzanie stopnia gotowości przedsiębiorstw wodociągowych w wypadku zaistnienia sytuacji kryzysowych. Do zadań zarządców systemami zaopatrzenia w wodę należy podejmowanie działań polegających na [2]:

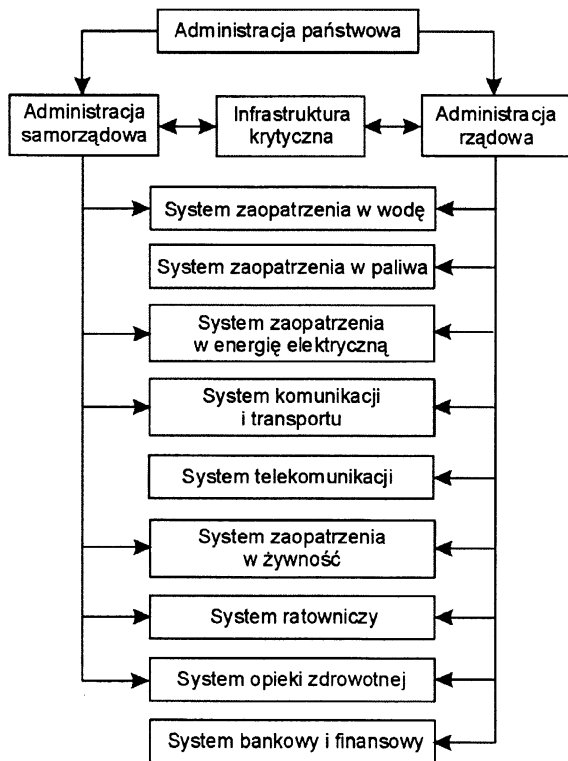
- zapobieganiu zdarzeniom i sytuacjom stwarzającym zagrożenia dla życia i zdrowia odbiorców wody, innych osób oraz ochrona mienia (obiekty, urządzenia itp.),
- przygotowaniu zespołów do szybkiego reagowania w razie zaistnienia zdarzeń i sytuacji awaryjnych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa w funkcjonowaniu systemu,
- podejmowaniu działań, kontrolowaniu i kształtowaniu przebiegu zdarzeń lub sytuacji kryzysowych,

- odnowie elementów systemu w wypadku ich uszkodzenia lub zniszczenia,
- zapewnieniu racjonalnego wykorzystania zasobów wodnych (wody ujmowanej i oczyszczonej),
- kształtowaniu świadomości zagrożeń (zachorowań) społeczności w wypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych,
- doskonaleniu procesu eksploatacji systemów, szczególnie pod kątem wystąpienia stanów nadzwyczajnych.

Organizacja i zarządzanie systemami infrastruktury krytycznej, ze szczególnym uwzględnieniem systemów zaopatrzenia w wodę

Działalność w systemach infrastruktury krytycznej prowadzona jest w różnych formach organizacyjno-prawnych, przy czym najbardziej powszechne są:

- przedsiębiorstwa i instytucje państwowe,
- zakłady budżetowe,
- spółki akcyjne oraz spółki z ograniczoną odpowiedzialnością (ze 100% udziałem gminy lub spółki jednoosobowej skarbu państwa).



Rys. 2. Schemat blokowy systemów infrastruktury krytycznej z rodzajami nadzoru administracyjnego

Oprócz tego w niektórych z nich działalność prowadzona jest w formie:

- spółek akcyjnych z udziałem kapitału prywatnego (np. systemy energetyczne, telekomunikacyjne, zaopatrzenia w wodę),
- umów koncesyjnych (systemy zaopatrzenia w wodę).

Te formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności w systemach infrastruktury krytycznej nie wyczerpują wszystkich możliwości w tym zakresie (dzierżawa, związki międzygminne w odniesieniu do systemów zaopatrzenia w wodę). Schematy organizacyjne systemów infrastruktury krytycznej, niezależnie od formy organizacyjno-prawnej działalności, powinny zawierać elementy świadczące o ich nowoczesności, a mianowicie:

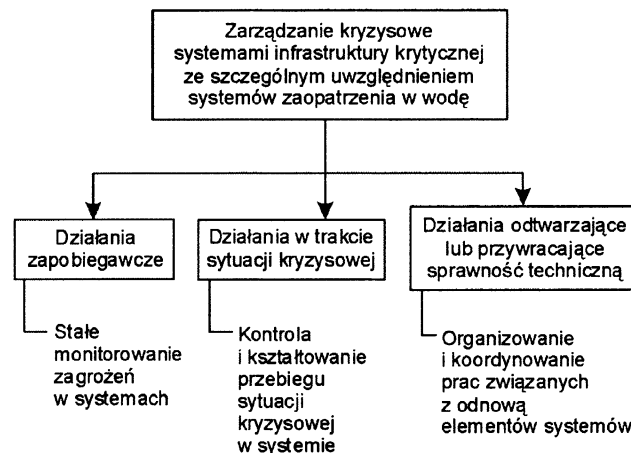
- biura rzeczników prasowych (public relation), które odgrywają szczególną rolę w sytuacjach kryzysowych, polegającą na rzetelnym informowaniu społeczeństwa o przebiegu sytuacji i podejmowanych działaniach (np. skażenia wody, brak energii elektrycznej itp.),
- biura obsługi klienta, w których uzyskuje się kompleksową informację o sposobach załatwiania spraw (np. dostawa wody, gazu, energii elektrycznej),
- działy ochrony środowiska, zajmujące się zagadnieniami korzystania ze środowiska (np. pobór wody powierzchniowej lub podziemnej) oraz wpływu prowadzonej działalności na środowisko (zanieczyszczenie powietrza, wody i gleby itp.),
- działy windykacji, mające za zadanie ściąganie należności finansowych,
- działy zamówień publicznych i inne.

Zarządzanie systemami infrastruktury krytycznej, w tym także systemów zaopatrzenia w wodę, jest szczególnie ważnym działaniem, polegającym na kierowaniu działalnością składającą się z różnorodnych procesów i realizowaniu ich

zgodnie z przyjętymi standardami i regulaminami. Zarządzanie systemami jest procesem ciągłym, zmieniającym się w czasie i przebiegającym w określonych warunkach wewnętrznych i zewnętrznych. Systemy infrastruktury krytycznej, w tym również systemy zaopatrzenia w wodę, funkcjonują zasadniczo w dwóch stanach:

- w warunkach normalnych,
- w sytuacjach kryzysowych.

Pierwszy z nich nie wymaga szerszego omówienia, gdyż systemy działają zgodnie z przyjętą organizacją, a czynności w poszczególnych procesach realizowane są w warunkach normalnego ich funkcjonowania. Drugi stan nabiera szczególnego znaczenia ze względu na to, iż niewspółmiernie wzrosło zagrożenie kryzysami lokalnymi i globalnymi. Zarządzanie kryzysowe charakteryzuje się trzema podstawowymi działaniami, co ilustruje rysunek 3.



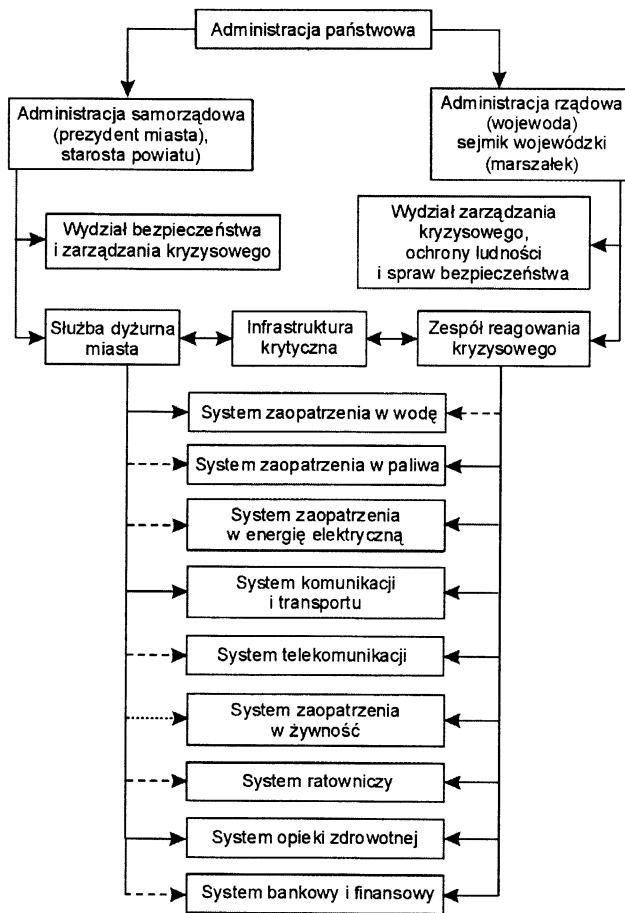
Rys. 3. Schemat blokowy podstawowych działań w łańcuchu zarządzania kryzysowego

Na podstawie schematu blokowego (rys. 3) można stwierdzić, iż podstawowe elementy sprawnego zarządzania systemami infrastruktury krytycznej, w tym również systemami zaopatrzenia w wodę, to:

- w zakresie działań zapobiegawczych: stałe monitorowanie zagrożeń i podejmowania czynności prewencyjnych (monitoring ujęć wody i stacji oczyszczania wody oraz całodobowy dozór przez specjalistyczne uzbrojone formacje ochronne, patrolowanie obszarów objętych eksploatacją przez zespoły interwencyjne, biomonitoring, bioindykacja itp.) [3],
- w zakresie kontrolowania i kształtowania przebiegu zaistniałych zdarzeń: podejmowanie czynności mających na celu wyłączenia zagrożonego obszaru terytorialnego i zmniejszenie możliwości rozprzestrzenienia się zjawiska oraz czynna kontrola sytuacji z możliwością jej opanowania i wyeliminowania zagrożenia,
- w zakresie odnowy: odtworzenie lub przywrócenie sprawności zniszczonych fragmentów systemów oraz uruchomienie i koordynowanie prac zespołów w celu sprawnego usuwania uszkodzeń i ich skutków w najkrótszym czasie.

Propozycję schematu blokowego zarządzania i koordynacji w wypadku wystąpienia sytuacji kryzysowych przedstawia rysunek 4.

W zależności od podległości systemów rozróżnia się dwa ośrodki kierowania i zarządzania w sytuacjach kryzysowych, tj. administrację samorządową oraz administrację rządową, które powinny współpracować w wypadku wystąpienia



Rys. 4. Schemat blokowy relacji systemów infrastruktury krytycznej z administracją państwową (linie ciągłe – powiązania mocne, linie przerywane – powiązania średnie, linie kropkowe – powiązania słabe)

zagrożenia (np. klęski żywiołowe, poważne awarie przemysłowe, czy też katastrofy techniczne) i podejmować działania adekwatne do danego zdarzenia. Systemy infrastruktury krytycznej, w tym także systemy zaopatrzenia w wodę, powinny mieć wiele elementów bezpieczeństwa, które w sytuacjach kryzysowych mają duże znaczenie pod względem zapewnienia ich funkcjonowania na niezbędnym w takich sytuacjach poziomie. Zalicza się do nich:

– rezerwy funkcjonalne (np. kilka ujęć i układów zasilania w wodę, podwójne ciągi technologiczne, rezerwowe pompy, sprężarki itp.),

– rezerwy czasowe, takie jak zapas wody surowej (zatoki, zbiorniki sztuczne i naturalne) oraz zapas wody oczyszczonej w zbiornikach, przy czym rezerwa ta powinna wynosić co najmniej 100% dobowego zapotrzebowania na wodę.

Podsumowanie

Zagadnienie dotyczące sprawnego zarządzania systemami infrastruktury krytycznej, w tym także systemami zaopatrzenia w wodę, wymaga – szczególnie w sytuacjach kryzysowych – dalszych intensywnych działań porządkujących i usprawniających. W Polsce brakuje zintegrowanego systemu zarządzania i koordynowania działań głównie systemów ratowniczych oraz są braki w zakresie koordynacyjnym i informacyjnym w wypadku sytuacji kryzysowych. Zagadnienia te są obecnie często tematem rozważań. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż sprawne zarządzanie systemami zaopatrzenia w wodę zależy w dużej mierze od systemów teleinformatycznych oraz systemów energetycznych. Upoważnia to do stwierdzenia, iż działanie systemów infrastruktury krytycznej jest podobne do pracy tzw. naczyń połączonych. Zmiany i zakłócenia w którymkolwiek z nich powodują nieprawidłowości w działaniu pozostałych.

Przedstawione rozważania podkreślają ważność tego zagadnienia, gdyż dotyczą zapewnienia bezpieczeństwa państwa i obywateli. Mogą być też przydatne w dalszych pracach nad tworzeniem sprawnego, dobrze funkcjonującego systemu zarządzania kryzysowego, w szczególności dotyczącego systemów zaopatrzenia w wodę.

LITERATURA

1. S. DENCZEW: Podstawy gospodarki komunalnej. Współczesne zagadnienia sektorów inżynierskich. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2004.
2. Ustawa o bezpieczeństwie obywatelskim. Projekt z 21 sierpnia 2003 r.
3. Ustawa z 22 sierpnia 1997 r. O ochronie osób i mienia. Dz. U. nr 114, poz. 740 (wraz z późniejszymi zmianami).

Denczew, S. Management of Water Supply Systems in Crisis Situations. *Ochrona Środowiska* 2005, Vol. 27. No. 4, pp. 69–72.

Abstract: Contemporary civilization faces a variety of dangers and hazards. These are due not only to the environment (nature) but also to the continuing exposure to terrorist attacks. The freak of both nature and terrorist attacks is difficult to anticipate but we are able to prepare ourselves for their appearance. When such situations occur, co-ordinated actions and a reliable management of the systems designed for the safety of the citizens and the state are a must. Nowadays in Poland, like in other countries, the civil security bill is being worked out, in which the concept of the critical infrastructure is defined. The critical infrastructure includes systems consisting of devices, installations and services.

These systems are interconnected *via* functional relations of strategic significance, that are to ensure national security and a failure-free functioning of the state. The systems mentioned above also include water supply systems, which substantiates their great importance. The aim of the paper was to describe critical infrastructure systems in general and water supply systems in particular. Presented are block diagrams and descriptions of the connections within these systems; elements of co-ordination and management of these systems during daily work and in an emergency. Methods of upgrading the reliability and safety of water supply systems are shown.

Keywords: Critical infrastructure, water supply system, crisis situations, co-ordination, management.