

	Autor, autorzy	Temat Streszczenie
1.	Jacek Mazur Sławomira Bering Krzysztof Tarnowski	<p style="text-align: center;">WSTĘPNA KOAGULACJA ŚCIEKÓW PRALNICZYCH PRZED BIOREAKTOREM MEMBRANOWYM MBR Streszczenie</p> <p>Jedną z metod oczyszczania ścieków przemysłowych pralniczych jest technologia membranowego bioreaktora MBR. Jest ona szczególnie atrakcyjna ze względu na uzyskiwaną wysoką jakość ścieków oczyszczonych, co pozwala na uproszczenie dalszych procesów odnowy wody. Główną wadą reaktorów MBR jest występowanie procesu foulingu – zatykania się membran. Jedną z metod zapobiegania foulingowi podawana w literaturze jest wstępne oczyszczenie ścieków przed podaniem ich na instalację MBR.</p> <p>W okresie 09-12.2015r. podjęto testy technologiczne biologicznego oczyszczania ścieków pralniczych odprowadzanych z dużej pralni przemysłowej w reaktorze MBR. Wyniki badań pilotażowych opublikowano [1,2]. W ściekach surowych, mechanicznie oczyszczonych na mikrosicie, zaobserwowano obecność drobnych zawiesin o wymiarach kilkudziesięciu nanometrów do kilku mikrometrów. Przeprowadzono badania, których celem było sprawdzenie efektów zastosowania koagulacji do wstępnego oczyszczenia ścieków przed podaniem ich biologicznemu oczyszczaniu w reaktorze MBR.</p> <p>Uzyskany efekt wstępnego koagulowania ścieków zmienił proporcje BZT5/Nog/Pog wskazując na możliwość pogorszenia ich podatności na biologiczne oczyszczanie. Przeprowadzając testy wielkolaboratoryjne instalacji MBR nie zastosowano tej metody wstępnego oczyszczania, co jednak spowodowało skrócenie czasu pracy membrany do chwili spadku jej przepuszczalności poniżej akceptowalnych wartości.</p>
2.	Sławomira Bering Jacek Mazur Krzysztof Tarnowski Bartosz Bogusławski Anna Głowacka	<p style="text-align: center;">WPLYW CZASU EKSPOZYCJI BIOGENNEGO SIARKOWODORU NA KOROZJĘ BETONOWYCH STUDZIENEK W KANALIZACJI SANITARNEJ Streszczenie</p> <p>Wykonano badania terenowe układu kanalizacji sanitarnej na terenie wiejskim. Badania przeprowadzono w celu określenia warunków fizykochemicznych i hydraulicznych panujących w kanałach sanitarnych mających wpływ na występowanie korozji betonu oraz odorów. Badany układ kanalizacyjny pracuje w systemie grawitacyjno – tłocznym obejmującym swym zasięgiem sześć miejscowości. Układ kanalizacyjny jest układem szeregowym tj. ścieki z najdalszej miejscowości przepompowywane są do studni rozprężnej w kolejnej miejscowości. Łączna długość głównych rurociągów tłocznych wynosi ok. 15km. Stwierdzono, że istotnym czynnikiem wpływającym na wystąpienie korozji betonu w studniach rozprężnych było występowanie siarkowodoru w powietrzu w ilości nawet przekraczającej 200ppm. Wyniki badań terenowych zawierające określenie parametrów jakości ścieków i powietrza w studniach opublikowano [1]. W dalszych badaniach powiązano wartości parametrów fizykochemicznych z wartościami parametrami hydraulicznymi sieci kanalizacyjnej. Zbadano wpływ wybranych czynników m.in. czas przetrzymania ścieków w rurociągach tłocznych i czas ekspozycji betonu na działanie biogenicznego siarkowodoru na stan studni kanalizacyjnej. Przeprowadzone badania wskazują, że na stopień skorodowania betonu w studni, decydujący wpływ ma czas ekspozycji studni na korozyjne działanie siarkowodoru.</p>
3.	Alina Pruss Małgorzata Komorowska-Kaufman Paweł Pruss	<p style="text-align: center;">USUWANIE SUBSTANCJI ORGANICZNYCH Z WODY PODZIEMNEJ – BADANIA TECHNOLOGICZNE REALIZOWANE W SKALI PILOTOWEJ Streszczenie</p> <p>Celem pracy był dobór odpowiedniej technologii oczyszczania wody podziemnej ze szczególnym uwzględnieniem skuteczności usuwania substancji organicznych. Badania technologiczne realizowano w skali pilotowej przez okres 6 tygodni. Stację pilotową zasilano wodą podziemną pobieraną z dwóch studni o różnym składzie fizyczno-chemicznym oraz mieszaniną tych wód. Instalacja stacji pilotowej umożliwiała różną konfigurację procesów technologicznych oraz ciągły pobór prób wody po każdym urządzeniu. W pobranych próbkach wody oznaczano m.in: temp., pH, zasadowość, barwę, mętność, utlenialność, OWO oraz stężenie tlenu, żelaza oraz manganu. Na podstawie analizy wyników badań stwierdzono, że technologia uzdatniania oparta na naturalnych procesach napowietrzania i filtracji pospiesznej jest skuteczna dla wody ze studni nr 2 i mieszaniny wód ze studni nr 1 i nr 2 a jakość wody uzdatnionej jest zgodna z zleceniami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia [RMZ, 2017].</p> <p style="text-align: center;">REMOVAL OF ORGANIC MATTER FROM THE UNDERGROUND WATER – A PILOT SCALE TECHNOLOGICAL RESEARCH Abstract</p> <p>The aim of the research was to select an appropriate technology for the treatment of groundwater with particular emphasis on the effectiveness of organic matter removal. The pilot station was supplied with groundwater taken from two wells of different physical and chemical composition and a mixture of these waters. Installation of the pilot station enabled different configuration of technological processes. On the basis of the analysis of research results it was found that the proposed treatment technology is effective for water from well no. 2 and a mixture of water from well no. 1 and well no. 2, in the volume of max. 20% of water from well no. 1. The quality of treated water is in accordance with the orders given in the Regulation of the Minister of Health [RMZ, 2017].</p>
4.	Zygmunt Kubiak	<p style="text-align: center;">LICENCJONOWANA SIEĆ NB-IOT W ASPEKcie GOSPODARKI WODNEJ I ŚCIEKOWEJ Streszczenie</p> <p>Problematyka zrównoważonego rozwoju miast (koncepcja inteligentnego miasta, ang. Smart City) nie jest już tylko ciekawym hasłem czy też interesującym tematem publicystycznym, ale konglomeratem zadań, zagadnień, które już teraz muszą być uwzględniane w planach rozwoju miast, państw. W ramach koncepcji inteligentnego miasta, bezpośredni związek z wodą mają takie sektory jak inteligentna woda (ang. Smart Water), inteligentna energia (ang. Smart Energy) oraz inteligentne budynki i domy (ang. Smart Buildings and Homes). Istotne jest współdziałanie w tych dziedzinach, bo dopiero wtedy można uzyskać efekt synergii.</p> <p>Nowe systemy zarządzania muszą uwzględniać pozyskiwanie oraz analizę dużych wolumenów danych (ang. big data analysis). Te wymagania stały się podstawą opracowania Internetu Rzeczy (ang. Internet of Things - IoT). Dla realizacji zadań komunikacyjnych w ramach IoT powstała specjalna klasa sieci radiowych LPWAN (ang. Low Power Wide Area Networks), które</p>

		<p>umożliwiają energooszczędne przesyłanie danych na znaczne odległości. Rozwiązania te mogą być stosowane na obszarach o dużej gęstości zaludnienia a także z powodzeniem na obszarach słabo zaludnionych. Zapewniają prostą integrację z Internetem przy zachowaniu bezpieczeństwa transmisji danych.</p> <p>Transmisja dla IoT może być realizowana w nielicencjonowanych pasmach ISM (ang. Industrial, Scientific, Medical) jak również w pasmach licencjonowanych (sieci komórkowe). W tym drugim przypadku występuje między innymi protokół NB-IoT (ang. Narrow Band - Internet of Things), który jest przedmiotem artykułu.</p> <p>W artykule przedstawiono właściwości i możliwości eksploatacyjne sieci NB-IoT pod kątem zastosowań w systemach zarządzania gospodarką wodną i ściekową. Prawidłowe nadzorowanie infrastruktury wodociągowej i ściekowej wymaga możliwie pełnej, bieżącej informacji (dostarczanej w czasie rzeczywistym) pozyskiwanej z tych systemów w wyniku tzw. pomiarów inteligentnych (ang. Smart Metering). Przykładowo, rozwiązania IoT umożliwiają bilansowanie produkcji wody, w tym dokładną ocenę ilości tzw. wody niezafakturowanej. Wymaga to na bieżąco pomiarów przepływu wody tłoczonej do sieci i wody dostarczonej do użytkowników końcowych. Opomiarowanie sieci pozwala na lokalizację wycieków a także nielegalnych poborów wody. Duża czułość odbiorników umożliwia poprawną transmisję również z urządzeniami pomiarowymi, umieszczonymi w studzienkach pod ziemią. Teoretycznie, w porównaniu do transmisji danych GSM osiąga się ponad 8-krotne zwiększenie zasięgu sieci. IoT zmienia podejście w kwestii rozliczeń zużycia w wody. IoT daje możliwość ograniczenia kosztów serwisowych, np. pozwala zapobiegać kosztownym awariom. W monitorowaniu sieci wodociągowej można uwzględnić nie tylko pomiary przepływów w istotnych punktach sieci ale również znacznie tańsze pomiary ciśnienia. Przedstawiono też wybrane, praktyczne zastosowania sieci NB-IoT w dziedzinie gospodarki wodnej.</p>
5.	Janusz R. Rak Krzysztof Boryczko	<p style="text-align: center;">STRATEGIE DYWERSYFIKACJI RYZYKA W SYSTEMACH ZBIOROWEGO ZAOPATRZENIA W WODĘ Streszczenie</p> <p>To co się wydaje często nieprzewidywalnym i niekontrolowanym zdarzeniem, w rzeczywistości okazuje się logicznym, możliwym do opanowania i wyjaśnienia. Celem pracy jest opis ryzyka związanego z funkcjonowaniem systemu zaopatrzenia w wodę w aspekcie dywersyfikacji, ze szczególnym rozróżnieniem ryzyka czysto losowego i ryzyka poznawalnego. W wypadku braku rozpoznania ryzyka możliwa jest jego dywersyfikacja. Dodatkowo przedstawiono autorski model oceny dywersyfikacji dostaw wody, uwzględniający dwa podstawowe źródła wody w sytuacjach kryzysowych (ujęcia wody, sieciowe zbiorniki wodociągowe).</p>
6.	Wojciech Cieżak Jan Cieżak	<p style="text-align: center;">ZASTOSOWANIE METODY WYGŁADZANIA WYKŁADNICZEGO DO PROGNOZOWANIA DOBOWEGO ZUŻYCIA WODY W OBSZARACH WIEJSKICH Streszczenie</p> <p>Podstawą poprawnej eksploatacji oraz planowania rozbudowy i modernizacji elementów systemu zaopatrzenia w wodę jest wielkość i rozkład zapotrzebowania na wodę na terenie danej jednostki strukturalnej. W obszarach wiejskich, na terenie gmin, przyległych do dużych aglomeracji miejskich, coraz częściej zauważa się zmianę sposobu użytkowania wody wodociągowej. Zmniejsza się, a nawet zanika, typowy dla tych obszarów pobór wody na cele hodowlane i związane z rolniczym jej wykorzystaniem, a coraz częściej woda zużywana jest do celów bytowych w mieszkalnictwie jednorodzinnych i wielorodzinnych oraz do innych celów takich jak podlewanie zieleni czy eksploatacja przydomowych basenów rekreacyjnych. W tym kontekście w referacie zostaną przedstawione obserwacje dotyczące dobowego zużycia wody w jednej z gmin przyległej do Wrocławia wraz z analizą możliwości zastosowania metody wygładzania wykładniczego do jego krótkoterminowego prognozowania.</p> <p style="text-align: center;">APPLICATION METHODS FOR PREDICTION EXPONENTIAL SMOOTHING DAILY WATER CONSUMPTION IN RURAL AREAS Abstract</p> <p>The basis for proper operation and planning of the expansion and modernization of elements of the water supply system is the volume and distribution of water demand within a given structural unit. In rural areas, in particular in communes adjacent to urban-industrial agglomeration, a change in the use of tap water is increasingly being noticed. The water intake typical for these areas for breeding or agricultural use is decreasing or even disappearing. Increasingly, water is used for living purposes in single-family and multi-family housing, as well as for other purposes such as watering lawns or exploiting home recreation pools. In this context, the paper presents observations regarding daily water consumption in the commune adjacent to Wrocław together with an analysis of the possibility of using the exponential smoothing method for short-term forecasting of daily water consumption.</p>
7.	Iwona Lasocka-Gomuła Joanna Świetlika	<p style="text-align: center;">WPLYW TECHNOLOGII NA JAKOŚĆ WODY KIEROWANEJ DO ROZBUDOWANEGO SYSTEMU DYSTRYBUCYJNEGO MIASTA POZNANIA POD WZGLĘDEM WYBRANYCH PARAMETRÓW CHEMICZNYCH. Streszczenie</p> <p>W pracy omówiono doświadczenia wynikające z wprowadzania drugiego stopnia uzdatniania wody: ozonowania i filtracji przez aktywne złożo węglowe na SUW Mosina. Każdy proces jednostkowy, który ogranicza reakcje pomiędzy substancjami obecnymi w wodzie (żelazo, mangan, NMO) a stosowanym środkiem dezynfekcyjnym, w tym przypadku ditlenkiem chloru, wpływa na obniżenie jego dawki końcowej. Stwierdzono, że najskuteczniejszym i najtańszym parametrem, który pozwala kontrolować jakość wody na poszczególnych etapach jej uzdatniania jest absorbancja UV, która określa w szybki sposób efektywność zachodzących procesów w ciągu technologicznym. Wykazano, że wprowadzenie ozonowania generuje powstawanie prostych kwasów karboksylowych a filtracja przez aktywne złożo węglowe skutecznie eliminuje je z wody. Po pięciu latach eksploatacji, liczonych od momentu zakończenia modernizacji, przeprowadzono kontrolę kwasów karboksylowych w punktach na sieci wodociągowej zasilanej wodą z SUW Mosina. Zaobserwowano, że w tym okresie nastąpił efekt wymycia kwasów karboksylowych a niska dawka ditlenku chloru nie powoduje ponownego ich tworzenia. Po modernizacji doszło do utworzenia nowej równowagi pomiędzy stosowanymi środkami dezynfekcyjnymi a obecnymi w wodzie związkami zalicznymi do NMO. Rozległy system wodociągowy aglomeracji poznańskiej wymaga solidnego zabezpieczenia wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Aquanet realizując strategię dezynfekcji w 2021 roku odda do eksploatacji dodatkowe punkty dezynfekcji na sieci wodociągowej celem utrzymania bezpieczeństwa jakości wody jednocześnie optymalizując koszty i poprawiając parametry organoleptyczne wody.</p> <p style="text-align: center;">IMPACT OF TECHNOLOGY ON THE QUALITY OF WATER SUPPLIED TO THE EXTENDED DISTRIBUTION SYSTEM OF THE CITY OF POZNAN IN TERMS OF SELECTED CHEMICAL PARAMETERS. Abstract</p> <p>The paper discusses the experience of introducing the second stage of water treatment: ozonation and filtration through an activated carbon bed at WTS "Mosina". Each unit process, which reduces the reactions between the substances present in water (iron, manganese, NOM) and the disinfectant used, in this case chlorine dioxide, reduces its final dose. It was found that the most</p>

		<p>effective and cheapest parameter which allows to control water quality at individual stages of its treatment is UV absorbance, as it quickly determines the effectiveness of the processes taking place in the technological sequence. It has been shown that the introduction of ozonation generates the formation of simple carboxylic acids and filtration through an activated carbon bed effectively eliminates them from the water. After five years of operation, counted from the completion of modernisation, carboxylic acids were monitored at points on the water supply network fed with water from WTS "Mosina". It was observed that during this period the effect of leaching of carboxylic acids occurred and a low dose of chlorine dioxide did not cause their re-formation. After the upgrade, a new equilibrium was created between the disinfectants used and the NOM compounds present in the water. The extensive water supply system of the Poznan agglomeration requires reliable water protection against secondary pollution. In implementing the disinfection strategy in 2021, Aquanet will commission to establish additional disinfection points on the water supply network in order to maintain safe water quality while optimising costs and improving organoleptic parameters of the water.</p>
8.	<p>Robert Wolski Sławomir Kaczmarek Michał Nowakowski Przemysław Andrzejewski</p>	<p style="text-align: center;">WYZWANIA ZWIĄZANE Z OCZYSZCZANIEM MATRYCY Z ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH PRZY OZNACZANIU NIESTEROIDOWYCH LEKÓW PRZECIWPALNYCH W OSADACH ŚCIEKOWYCH I ŚCIEKACH.</p> <p style="text-align: center;">Streszczenie</p> <p>Coraz większy wolumen niesteroidowych leków przeciwpalnych, powoduje ich nieuchronne przedostawanie się do środowiska. Z drugiej strony ogólnoświatowe tendencje do prowadzenia gospodarki obiegu zamkniętego, promują wykorzystanie osadów ściekowych jako źródła surowców bogatego w składniki podstawowe (N, P, K) i wiele mikroelementów do stosowania go w rolnictwie. Co prawda nie ma jeszcze zunifikowanych wymogów dotyczących zawartości leków i ich metabolitów w produktach do wykorzystania rolniczego, ale należy w niedługim czasie spodziewać się takich ograniczeń. O ile ścieki są uważane za matrycę trudną, to osady ściekowe uznawane są za matrycę ekstremalnie trudną, a wyodrębnienie i wzbogacanie zeń analitu wymaga innego podejścia. Skład osadów ściekowych jest bardzo zróżnicowany; zawierają one nawet do 50% substancji organicznej co znacznie utrudnia proces analityczny. Autorzy wykorzystali do badań osad ściekowy zawierający diklofenak jako przedstawiciela niesteroidowych leków przeciwpalnych (diklofenak wg literatury i własnych badań uznawany jest za najtrudniej usuwalny lek w środowisku o jednocześnie potwierdzonym negatywnym wpływie na organizmy żywe). Podjęto badania nad zastosowaniem kaskadowego oczyszczania matrycy przy użyciu techniki SPE (ekstrakcji do fazy stałej) a następnie oznaczania zawartości diklofenaku przy zastosowaniu techniki HPLC.</p>
9.	<p>Przemysław Andrzejewski Michał Nowakowski Sławomir Kaczmarek Robert Wolski</p>	<p style="text-align: center;">NOWE ZAAWANSOWANE PROCESY UTLENIANIA W TECHNOLOGII OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW ZAWIERAJĄCYCH WWA</p> <p style="text-align: center;">Streszczenie</p> <p>Rosnące wymagania dotyczące, zarówno jakości odprowadzanych do środowiska ścieków, jak i jakości uzdatnianej wody wymaga stosowania coraz bardziej skutecznych i wydajnych metod ich oczyszczania/uzdatniania. Takim rozwiązaniem są tzw. Zaawansowane Procesy Utleniania znane również pod angielskim skrótem AOPs. Skuteczność tych procesów opiera się na generowaniu wysoko skutecznych czynników utleniających tj. rodników, głównie hydroksylowych ale również np. siarczanowych. Pierwotnie te rodniki generowane były w reakcji ozonu, zarówno samego jak i z innymi czynnikami jak promieniowanie UV, H₂O₂ i in. Do tej grupy dołączył proces stosujący nadtlenodisiarzan (PDS), głównie potasowy. Połączenie PDS z aktywatorami takimi jak metale na niższym stopniu utlenienia, a szczególnie promieniowaniem UV spowodowało, że powstał wysoko skuteczny system generujący rodniki siarczanowe. Natomiast chlor, który po udowodnieniu tworzenia się ubocznych, chlorowanych produktów jego stosowania, wykorzystywany był coraz rzadziej, od pewnego czasu połączony z aktywacją promieniowaniem UV tworzy system generujący rodniki hydroksylowe.</p> <p>Jednocześnie pojawiły się doniesienia literaturowe, że wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) podczas procesu spalania lub ekspozycji na promieniowanie UV w atmosferze, mogą tworzyć swoje podstawione wersje znane jak oksy-WWA, hydroksy-WWA lub nitro-WWA. Stwierdzono, iż związki te są bardziej niebezpieczne od ich niepodstawionych odpowiedników. Pojawiły się także informacje, że takie związki mogą się tworzyć również podczas oczyszczania ścieków zawierających WWA techniką osadu czynnego.</p> <p>Przedmiotem wystąpienia będzie próba odpowiedzi, czy stosowanie relatywnie najnowszych, wybranych, Zaawansowanych Procesów Utleniania w oczyszczaniu ścieków zawierających WWA, skutecznie zmniejsza ładunek WWA i czy ewentualnie może prowadzić do powstawania ich podstawionych pochodnych. Degradację WWA jak i ewentualność tworzenia produktów ubocznych badano w funkcji różnych parametrów procesów takich jak pH, stosunek utleniacz/WWA czy obecność związków takich jak azotyny, azotany czy amoniak.</p>
10.	<p>Beata Kowalska Paweł Suchorab Dariusz Kowalski</p>	<p style="text-align: center;">WYDZIELENIE STREF OPOMIAROWANIA (DMA) W WYBRANYM FRAGMENTE SIECI WODOCIAGOWEJ Z WYKORZYSTANIEM PROGRAMU WaterGEMS FIRMY Bentley. STUDIUM PRZYPADKU.</p> <p style="text-align: center;">Streszczenie</p> <p>Metoda wyodrębnienia obszarów DMA (ang. District Metered Areas) stanowi kluczowy element przy opracowywaniu techniki wykrywania i usuwania nieraportowanych wycieków w systemie dystrybucji wody nazywanej Aktywną Kontrolą Wycieków – ang. ALC (Active Leakage Control). Wydzielanie stref opomiarowania DMA ma charakter indywidualny w każdej sieci, a dodatkowo często stanowi element wydzielenia stref ciśnienia w sieci. W pracy przedstawiono podział wybranej strefy wodociągu na obszary opomiarowania DMA. Do wyodrębnienia obszarów DMA wykorzystano moduł District Metered Areas, wspomagający podział sieci wodociągowej na strefy opomiarowania, dostępny w programie WaterGEMS firmy Bentley. Analizę poprawności wyodrębnienia stref DMA przeprowadzono w oparciu o modelowanie hydrauliczne pracy sieci.</p> <p style="text-align: center;">DIVISION OF DISTRICT METERED AREAS (DMAs) IN A PART OF WATER SUPPLY NETWORK USING WaterGEMS (Bentley) SOFTWARE. A CASE STUDY.</p> <p style="text-align: center;">Abstract</p> <p>Designing of DMA (District Meter Areas) schemes is a key element in developing a technique for detecting and removing unreported leaks in a water distribution system (WDS) called Active Leakage Control (ALC). The design of DMA is very specific to individual networks' hydraulic, and often constitutes one area with Pressure Managed Zones (PMZs). This paper presents the division of a selected water supply network zone into DMA areas. DMA areas were separated from the remaining parts of the network, using the District Metered Areas module, supporting the division of water supply networks into metering zones, available in the WaterGEMS software by Bentley. The analysis of the correct operation of DMAs was based on the hydraulic modelling of WDS.</p>

<p>11.</p>	<p>A. Zapasa A. Musz-Pomorska, J. Gołębiowska, M.K. Widomski</p>	<p style="text-align: center;">FINANSOWE, ŚRODOWISKOWE I SPOŁECZNE ASPEKTY ZRÓWNOWAŻONEJ WIEJSKIEJ KANALIZACJI SANITARNEJ – STUDIUM RZYPADKU Streszczenie</p> <p>Nierozwinięte systemy kanalizacji sanitarnej i urządzenia sanitarne często oparte na zbiornikach bezodpływowych o niesprawdzonej szczelności, szczególnie we wschodniej części Polski, stanowią znaczne zagrożenie dla środowiska naturalnego i zdrowia publicznego. Z drugiej strony projektowanie systemów sanitarnych dla obszarów wiejskich o niskiej gęstości zaludnienia, ograniczonej objętości ścieków, dużych odległościach i zmiennej topografii może być trudnym zadaniem, ponieważ proponowany projekt, odpowiadający aktualnym wytycznym i standardom, powinien nie tylko ograniczać antropopresję na środowisko, ale także powinien zyskać akceptację miejscowej ludności ze względu na nakłady inwestycyjne, a także koszty eksploatacji i utrzymania. Dlatego naszym zdaniem na wstępnym etapie procesu projektowania powinna być wymagana analiza wariantów pod kątem stabilności finansowej, środowiskowej i społecznej proponowanych systemów sanitarnych.</p> <p style="text-align: center;">FINANCIAL, ENVIRONMENTAL AND SOCIAL SUSTAINABILITY OF RURAL SANITARY WASTEWATER SYSTEM – CASE STUDY. Abstract</p> <p>Undeveloped sanitary wastewater systems and sanitation often based on septic tanks of unproven tightness, especially in the eastern part of Poland, pose the significant threat to the natural environment and public health. On the other hand, designing the sanitation systems for rural settlements with low population density, limited volume of wastewater, large distances and variable topography may be a difficult task because the proposed design, corresponding to actual law and standards, should not only limit anthropopressure on the environment, but also should gain the local population acceptance due to investment as well as operation and maintenance costs. Thus, in our opinion, the variant analysis concerning financial, environmental and social sustainability of proposed sanitary systems is required at the initial stage on the design process is required.</p> <p>This paper presents variant analysis of financial, environmental and social sustainability of three variants of sanitary wastewater system proposed for the selected rural located in eastern part of Poland. The studied variants covered: vacuum sewage system, pressure sewage system and gravity sewage system combined with the individual, on-site devices to wastewater treatment. The financial analysis was based on three popular indicators of investment cost efficiency: Dynamic Generation Cost (DGC), Net Present Value (NPV) and Benefit-Cost Rate (BCR), while environmental analysis focused on possible intensity and pathways of emissions. Possible employment and social involvement were selected as indicators for the determination of social sustainability. Then, the obtained results of partial analyses were introduced to weighed sum model (WSM) allowing to determine the most suitable design, attractive for investors as well as for the local population.</p>
<p>12.</p>	<p>Anna Musz-Pomorska Marcin K. Widomski</p>	<p style="text-align: center;">ANALIZA WPLYWU STOPNIA USZCZELNIENIA ZLEWNI NA WARUNKI PRACY SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ Streszczenie</p> <p>Wraz ze wzrostem stopnia uszczelnienia zlewni następuje skrócenie czasu odpływu wód ze zlewni oraz wzrasta ilość odpływających wód powierzchniowych. Zjawisko to negatywnie wpływa na bilans wodny zlewni, oraz prowadzi do wzrostu częstości występowania podtopień, co jest związane z niedostosowaniem możliwości odbioru odpływu powierzchniowego przez istniejące systemy odwodnieniowe.</p> <p>W pracy zaprezentowano wyniki badań modelowych warunków hydraulicznych transportu ścieków deszczowych w wybranym fragmencie sieci deszczowej. Badania przeprowadzono w programie SWMM 5 przy założeniu zmiany udziału powierzchni utwardzonych badanej zlewni, zróżnicowanego natężenia deszczu oraz czasu jego trwania. Przeprowadzone badania symulacyjne umożliwiły analizę prędkości przepływu ścieków, wysokości napełnienia ścieków w przewodach oraz ocenę wpływu zmiany stopnia uszczelnienia powierzchni na ilość odprowadzanych wód opadowych oraz częstotliwość wylań.</p> <p style="text-align: center;">ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE DEGREE OF CATCHMENT SEALING ON THE OPERATION OF DRAINAGE SYSTEM Abstract</p> <p>With increasing sealing of the catchment surface, the time of outflow of water from the catchment decreases and the volume of surface water flowing out increases. This phenomenon has a negative impact on the water balance of the catchment area, and results in an increase in the frequency of flooding, related to inability of the existing drainage systems to collect the surface waters.</p> <p>This paper presents the results of modeling of hydraulic conditions in a selected part of the storm sewage system. The US EPA's software SWMM 5 was applied to our studies. Three different rainfall events of various intensity and time and variable sealing degree of the catchment surface were studied in our research. The conducted simulation tests enabled the analysis of the sewage flow rate, the canals filling height as well as assessment of the impact of changing the degree of surface sealing on the amount of rainwater discharged and the frequency of outflows.</p>
<p>13.</p>	<p>Paweł Suchorab Małgorzata Iwanek Agnieszka Żelazna</p>	<p style="text-align: center;">ANALIZA OPŁACALNOŚCI INSTALACJI DUALNYCH W WYBRANYCH KRAJACH EUROPEJSKICH Streszczenie</p> <p>Najważniejszym zadaniem każdego systemu dystrybucji wody jest dostarczenie wody do odbiorców, w ilości określonej przez użytkowników systemu. Jednakże nie do wszystkich celów wymagana jest woda o jakości wody pitnej. Jednym z technicznych rozwiązań umożliwiających recykling wody są instalacje dualne. Służą one do odzyskania wody opadowej lub wody szarej pochodzącej z wanien, pryszniców czy umywalk, i ponownego jej użycia do spłukiwania toalet lub nawadniania. Opłacalność instalacji dualnych w dużym stopniu zależy od jednostkowej ceny za wodę, która ma charakter bardzo lokalny. W niniejszym artykule przedstawiono ocenę opłacalności instalacji dualnej w przykładowym obiekcie hotelowym, hipotetycznie ulokowanym w 10 różnych krajach europejskich. Podstawą do oceny tytułowych instalacji dualnych była analiza wielokryterialna, wykonana dla 2 wariantów instalacji. W analizie uwzględniono czynniki techniczne, ekonomiczne i środowiskowe. Wynikiem analizy jest ranking rozpatrywanych krajów pod kątem najbardziej preferowanej lokalizacji dla instalacji dualnych.</p> <p style="text-align: center;">PROFITABILITY ANALYSIS OF DUAL INSTALLATIONS IN SELECTED EUROPEAN COUNTRIES Abstract</p> <p>The most important goal of every water distribution systems is to deliver water to consumers in the demand and time determined by its users. However, not all water usages require the potable water quality, thus it is worth considering water reuse, especially at times of occurring climate changes and hydrological droughts. One of the technical solutions enabling water recycling and its reuse is a dual installation system. Dual installations recycle rain wastewater or grey water from baths, showers and sink, and further reuse it for irrigation or toilet flushing. It is proved, that</p>

		<p>dual plumbing systems are most effective in public service buildings. On the other hand, the profitability of a dual installation system is highly dependent on the water price, which tends to vary significantly according to the location. The purpose of this paper is to evaluate profitability of dual installation systems in exemplary hotel building hypothetically located in 10 different European countries. The profitability was determined on the basis of multi-criteria analysis performed for 2 installation variants. The investment was evaluated in terms of technical, economic and environmental aspects. The future water prices were predicted basing on archive data, including 5-year period (2014-2018). As a result, the selected countries were ranked in order of the most profitable location for dual installation system's investment.</p>
14.	Małgorzata Iwanek	<p style="text-align: center;">WYBÓR PARAMETRÓW DETERMINUJĄCYCH WYBRANE SKUTKI AWARII PODZIEMNYCH SIECI WODOCIĄGOWYCH Streszczenie</p> <p>Awaria podziemnej sieci wodociągowej polegająca na występowaniu przecieków jest zjawiskiem bardzo złożonym, opisywanym szeregiem różnych parametrów. Uwzględnienie wszystkich parametrów w badaniach empirycznych awarii podziemnej sieci wodociągowej jest praktycznie nie-możliwe. Zgodnie z zasadą Pareto można stwierdzić, że niewielka grupa czynników – około 20% – ma decydujący wpływ na zjawisko. Dlatego w badaniach empirycznych odpływu wody z podziemnej sieci wodociągowej wystarczy wziąć pod uwagę 20% parametrów wpływających na analizowane zjawisko. Celem niniejszej pracy był wybór tych parametrów. Wyboru dokonano na podstawie dwóch typów badań – badań literaturowych oraz symulacji komputerowych w programie FEFLOW v. 5.3. Badania pozwoliły na dobór parametrów determinujących wpływ wody z uszkodzonego przewodu podziemnego do gruntu i jej przepływ w gruncie.</p> <p style="text-align: center;">SELECTION OF PARAMETERS DETERMINING CERTAIN EFFECTS OF THE UNDERGROUND WATER SUPPLY SYSTEM FAILURE Abstract</p> <p>Failure of the underground water supply system involving the occurrence of leaks is a very complex phenomenon, characterized by a number of different parameters. Taking into account all parameters in the empirical tests of the underground water supply network failure is practically impossible. According to the Pareto principle, it can be stated that a small group of factors – about 20% – has a decisive impact on the phenomenon. Therefore, in empirical tests of water outflow from the underground water supply system, it is enough to consider 20% of the parameters affecting the analyzed phenomenon. The purpose of this work was to select these parameters. The selection was based on two types of research – literature research and computer simulations in the FEFLOW v. 5.3 software. The research allowed to select the parameters determining outflow of water from the damaged buried water pipe to the soil and its flow in the soil.</p>
15.	Małgorzata Wojtkowska Damian Bojanowski	<p style="text-align: center;">OCENA STANU TROFICZNEGO WÓD POWIERZCHNIOWYCH Streszczenie</p> <p>Fosfor (P) jest jednym z kluczowych składników odżywczych dla wzrostu fitoplanktonu. W badaniu zastosowane były indeksy eutrofizacji do oceny stopnia troficzności cieku wodnego (Potoku Służewieckiego) oraz wód stojących zasilanymi wodami cieku (Dolny Staw Berensewicza, Staw Wyścigi oraz Jezioro Wilanowskie). Do obliczenia indeksów troficznych wykorzystane zostały najistotniejsze wskaźniki decydujące o intensywności procesu eutrofizacji wód: fosfor ogólny, azot ogólny, chlorofil a i przezroczystość wody. Stwierdzono, że fosfor i azot są głównymi czynnikami decydującymi o intensywności procesów troficznych w badanych wodach. Stężenia obydwu wskaźników osiągały wysokie wartości i wynosiły średnio 0,81 mg/l fosforu i 6,8 mg/l azotu całkowitego. Podczas niniejszego badania zastosowano dwa różne podejścia do ilościowej oceny jakości badanych wód: wskaźnik stanu troficznego (TST); wskaźnik poziomu troficznego (TLI). Dla Potoku Służewieckiego wartość TSI(TP) i TLI wynosiła odpowiednio 83 i 6,5, a dla wód stojących średnio 87 i 6,6. Oba wskaźniki odzwierciedlały wysoki stan trofii i potwierdziły, że eutrofizacja jest poważnym zagrożeniem dla badanych wód powierzchniowych. Obliczone subiektywne wskaźniki zastosowane w procesie oceny wody są odpowiednie i skuteczne dla potrzeb zrównoważonej ochrony zasobów wodnych i zarządzania jakością wody Potoku i zbiorników wody stojącej.</p> <p style="text-align: center;">ASSESSING TROPIC STATE OF SURFACE WATERS Abstract</p> <p>Phosphorus (P) is one of the key nutrient compounds for phytoplankton grow. In the conducted work eutrophication indexes were used for assessment of eutrophication level of water course (Służewiecki Stream) and the waters of nearby lakes (Bottom Berensewicz's Pond, Wyścigi Pond, Wilanowskie Lake). Calculating eutrophication indexes were based on the most important indicators which is crucial for eutrophication process: total phosphorus (TP), total nitrogen (TN), chlorophyll a and water transparency. The research found that the concentration of phosphorus and nitrogen in analysed waters determined intensity of trophic processes. The average concentration of both indicators was high: 0,81 mg/l TP and 6,8 mg/l TN. During this research two approaches were used: Trophic State Index (TSI) and Trophic Level Index (TLI). TSI(TP) in Służewiecki Stream resulted respectively: 83 and 6,5 and for standing waters (lake and ponds) 87 and 6,6. Both indexes showed high trophic state and confirmed that eutrophication is serious endangerment for analysed surface waters. Calculated indexes used in assessment was sufficient and effective for sustainable water protection and management of water quality in Służewiecki Stream and in standing waters.</p>
16.	Joanna PAPIS Jędrzej BYLKA Tomasz MRÓZ	<p style="text-align: center;">KRYTERIA ROZWOJU KOMUNALNYCH SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W WODĘ Streszczenie</p> <p>Planowanie rozwoju miejskiego systemu zaopatrzenia w wodę jest problemem złożonym, zazwyczaj o charakterze strategicznym i długoterminowym. Ocena inwestycji wymaga jednoczesnego uwzględnienia wielu sprzecznych i niewspółmiernych kryteriów.</p> <p>W procesie podejmowania decyzji można wytypować wiele potencjalnych scenariuszy rozwoju systemu. Ich ocena oraz wybór najlepszego zależy od potrzeb i wymagań decydenta. Wybór scenariusza jest procesem złożonym i powinien być wspierany metodami wspomagania decyzji. Istnieje potrzeba przyjęcia przejrzystych, uwzględniających potrzeby interesariuszy metod podejmowania decyzji.</p> <p>Analizy wielokryterialne jako przykład strukturyzacji problemu decyzyjnego, mają szerokie zastosowanie w dziedzinie zarządzania zasobami wodnymi. Pozwalają klasyfikować i oceniać alternatywne opcje decyzyjne w oparciu o wiele kryteriów, mierzonych w różnych jednostkach. Istnieje wiele metod analizy wielokryterialnej. Wybór odpowiedniej procedury charakterystycznej dla danej sytuacji decyzyjnej jest zadaniem trudnym i wymaga innego poziomu wiedzy na temat badanego problemu decyzyjnego. Każdą procedurę rozpoczyna się od określenia celów, oraz ustalenia i opisanie odpowiednich kryteriów oceny oraz ich wag. W wyniku końcowym powinniśmy uzyskać najlepsze rozwiązanie, uwzględniające preferencje decydenta, które można wyrazić w postaci znormalizowanych wag przypisanych do kryteriów.</p>

		<p>Głównym celem pracy jest przedstawienie przeglądu dotyczącego kryteriów uwzględnianych w ramach oceny scenariuszy rozwoju. Zostaną przedstawione zmienne decyzyjne oraz kryteria związane z oceną alternatyw decyzyjnych. Część z tych kryteriów można wyrazić w sposób porównywalny (np. koszty inwestycyjne / koszty eksploatacyjne), jednak wiele z nich ma charakter nieporównywalny (np. koszty / społeczna akceptowalność danego rozwiązania). Na podstawie przeglądu literatury przedstawi się wykorzystywane kryteria oceny alternatyw, metody ich wyznaczania oraz metody wielokryterialnej oceny, które były dotychczas stosowane w analizach scenariuszy rozwoju systemu zaopatrzenia w wodę.</p>
17.	<p>Bartosz Bogusławski Piotr Sobczak Anna Głowacka</p>	<p style="text-align: center;">ANALIZA ILOŚCI WÓD DESZCZOWYCH PRZEDOSTAJĄCYH SIĘ DO KANALIZACJI SANITARNEJ PRZEZ WŁAZY STUDIENEK Streszczenie</p> <p>Spływająca podczas opadów atmosferycznych lub roztopów woda płynąc po powierzchni jezdni dopływając do włazu kanalizacyjnego przedostaje się przez otwory techniczne w nim umieszczone. Każda nadwyżka ścieków, niż ta wynikająca z bilansu oznaczana jest jako wody przypadkowe dostające się do kanalizacji. Przed problemem przedostawania się wód przypadkowych do kanalizacji sanitarnej stają eksploatorzy tych układów. Wody przypadkowe mają wpływ na skład ścieków, pracę systemu kanalizacyjnego, oraz pracę oczyszczalni ścieków.</p> <p>Celem badań było określenie ilości wód opadowych, jaka może przedostawać się przez włazy do kanalizacji sanitarnej (rozdzielczej). W tym celu, na wybudowanym stanowisku laboratoryjnym, przebadano cztery typy włazów kanalizacyjnych, o różnej konstrukcji, ilości i wielkości otworów technicznych oraz w różnym usytuowaniu pokrywy włazu, względem napływającej wody. Objętość przedostających się wód przypadkowych do sieci kanalizacji sanitarnej była zależna od rodzaju włazu jego usytuowania w nawierzchni oraz ilości otworów.</p> <p>W ramach badań laboratoryjnych określano natężenie przepływu, w zależności od wysokości zwierciadła wody nad wjazdem. Przy największym rozpatrywanym spiętrzeniu wody 40 mm, przepływ wynosił do 4 dm³/s. Maksymalna różnica między badanymi wjazdami wyniosła ok. 170%. Wskazuje, to że objętości wód opadowych przedostających się do sieci są znaczące. Przeprowadzone pomiary potwierdziły istniejące w branży stanowisko, że staranne usytuowanie włazów w nawierzchni jest istotnym zagadnieniem.</p> <p style="text-align: center;">ANALYSIS OF WATER VOLUME PERMEATING INTO SEWAGE SYSTEM BY HATCHES Abstract</p> <p>Rainwater, flown on the road surface, as a runoff, gets through holes in the hatches to the sewage systems. This type of water, marked as accidental water is an excess, in comparison to the calculated balance of domestic sewage.</p> <p>Accidental water has a significant influence on the amount and quality of wastewater and consequently on working conditions of the sewage system and wastewater treatment plant. This problem is forwarded to sewage workers.</p> <p>The aim of the research was to determine the amount of rainwater, which infiltrates through the (separated) sewage system, by the holes in hatches. Laboratory model was created and four types of hatches were analyzed. The hatches had a different type of construction, quantity, and size of holes, and were positioned differently in the direction of water flow. The volume of the water depended on the type of hatch, its position and quantity of holes.</p> <p>Flow intensity through the holes was measured in the function of water altitude above the hatch. In the maximum height of the water table, which was 40 mm, the flow rate was 4 dm³/s, which indicates that the volume of rainwater is significant. The maximum difference between the type of hatches was about 170%, Measurements confirmed the opinion that the location of manholes in the road surface is an important issue.</p>
18.	<p>Małgorzata Kutylowska Dariusz Kowalski</p>	<p style="text-align: center;">ZASTOSOWANIE METOD REGRESYJNYCH DO KLASYFIKACJI RODZAJU USZKODZEŃ PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH. Streszczenie</p> <p>W pracy zaprezentowano zastosowanie czterech wybranych metod regresyjnych (drzewa klasyfikacyjne, metoda wektorów nośnych, metoda K-najbliższych sąsiadów, sztuczne sieci neuronowe) do klasyfikacji rodzajów uszkodzeń przewodów kanalizacyjnych. W analizie uszkodzalności wykorzystano dane eksploatacyjne z lat 2006–2011 uzyskane z wybranego przedsiębiorstwa wodociągowego. Zmiennymi niezależnymi, na podstawie których dokonano modelowania były: średnica, głębokość, rok budowy i materiał oraz pora roku wystąpienia awarii. Klasyfikowano następujące rodzaje uszkodzeń: korozja, pęknięcie, pęknięcie wzdłużne, przesunięcie, rozszczelnienie, uszkodzenie, załamanie. Przeprowadzone obliczenia wykazały niewielką przydatność predykcyjnych metod klasyfikujących w analizie jakościowej występujących nieprawidłowości na przewodach kanalizacyjnych. Obliczenia wykonano w programie Statistica 13.1.</p> <p>Słowa kluczowe: uszkodzenia, kanały, metody predykcyjne</p> <p style="text-align: center;">APPLICATION OF REGRESSION METHODS FOR CLASSIFICATION OF SEWERS' DAMAGES Abstract</p> <p>The paper presents possibilities of application of selected regression methods (classification trees, support vector machines, K-nearest neighbours, artificial networks) for classification of sewers' damages. Operational data from the time span 2006–2011 obtained from water utility were used for deterioration analysis. On the basis of following independent variables the modelling was carried out: diameter, depth, year of construction, material and season of damage's occurring. Following kinds of damages were classified: corrosion, crack, longitudinal crack, displacement, unsealing, failure, collapse. The obtained results pointed out that proposed classification methods are not appropriate in quality analysis of registered damages of sewers. The calculations were performed in Statistica 13.1 software.</p>

19.	Dariusz Kowalski Beata Kowalska Paweł Suchorab	<p style="text-align: center;">PROPOZYCJA METODY DIAGNOSTYCZNEJ DLA SIECI WODOCIĄGOWEJ Streszczenie</p> <p>W artykule zaprezentowano koncepcję oraz efekty 3-miesięcznego wdrożenia autorskiej metody detekcji stanów anormalnych w rzeczywistym wodociągu. Długość przewodów rozpatrywanego wodociągu wynosi ok. 260 km. Wydzielono w nim 24 strefy ciśnienia. Wodociąg zawiera jedno ujęcie, 7 zbiorników sieciowych oraz 15 pompowni strefowych. Istotą prezentowanej metody jest integracja modelu numerycznego (opracowanego w programie WaterGemas) oraz funkcjo-nującego monitoringu wykorzystującego system SCADA. Dane pozyskane z monitoringu są na bieżąco porównywane z wynikami symulacji. W przypadku gdy różnice pomiarów i obliczeń symulacyjnych przekraczają założone wartości graniczne generowany jest alarm powiadamia-jący dyspozytora. Dzięki temu rozwiązaniu dyspozytor nie musi stale śledzić wskazań wszystkich zainstalowanych czujników monitoringu. Dodatkowo wdrożona metoda diagnostyczna pozwala na ocenę wielkości wycieków.</p> <p style="text-align: center;">PROPOSITION OF DIAGNOSTIC METHOD FOR DISTRIBUTION NETWORK Abstract</p> <p>The aim of this paper is to present the detecting abnormal conditions system, including its concepts and effects after 3-month period operation. The analysed water supply system, of total pipe length equal to approx. 260 km, consists of 24 pressure zones, 7 water tanks and 15 water pumping stations. The essence of the system is the integration of numerical model (developed in Bentley WaterGems software) and SCADA monitoring system. The monitoring data are constantly compared to simulation results and when accepted compliance limits are exceeded the appropriate alerts are generated. Such solution cause that the WSS operator does not need to analyse SCADA system indications constantly. The additional application of the system enables the detection of water leakages.</p> <p>Keywords: water network, numerical model, failures, diagnostic method</p>
20.	Tomasz Cichoń Jadwiga Królikowska	<p style="text-align: center;">Zdalny odczyt wodomierzy jako element Smart City Streszczenie</p> <p>Określenie Smart Metering zostało zdefiniowane w przepisach prawa europejskiego jako narzędzie do zdalnego pozyskiwania odczytów liczników oraz do zarządzania sieciami energetycznymi. Obecnie, po latach badań i wdrożeń, to jedno z najbardziej rozpowszechnionych rozwiązań związanych z budową przyjaznych i nowoczesnych miast. Podobnie jak zautomatyzowane oświetlenie uliczne, sygnalizacja, czy system zarządzania odpadami, poprawiają one znacząco jakość i komfort życia mieszkańców. A z perspektywy zarządzających miejską infrastrukturą oznaczają przede wszystkim oszczędności i możliwość lepszego zarządzania zasobami.</p> <p>W ramach publikacji opisano zdalny przekaz danych z wodomierzy w technologii Internet rzeczy. Przedstawiono dodatkowe możliwości jakie daje pozyskiwanie danych o zużyciu wody, w tym między innymi dla innych interesantów np. dla usług miejskich jako element Smart City oraz dla klientów. Dzięki tej technologii klienci uzyskują możliwość analizowania bieżącej konsumpcji wody oraz optymalizacji.</p> <p>Oszczędność bowiem zużycia wody staje się z czasem nie tylko modne ale jest koniecznością.</p>
21.	Barbara Tchórzewska-Cieślak Janusz Rak Katarzyna Pietrucha-Urbanik Dorota Papciak	<p style="text-align: center;">WATER CONSUMERS SAFETY ASSESSMENT BY LOGICAL TREES (OCENA BEZPIECZEŃSTWA KONSUMENTÓW WODY METODĄ DRZEW LOGICZNYCH.) Abstract</p> <p>Consequences of the lack of stability of the water is increased susceptibility in the distribution system to secondary contamination of the water, so the threat to consumer health. For this reason, the work concerns the analysis and assessment of the probability of the risk of changes in water quality in the distribution subsystem in terms of biological and chemical stability of tap water. The analysis was made on the basis of the obtained operational data from the water treatment station. The presented analysis of lack of biological and chemical stability of tap water was based on the two methods for modelling failures to determine risk: failure trees and event trees. The event tree method is based on forward thinking in relation to the development of a representative emergency event. The fault tree method is the effect of "thinking backwards", which allows you to identify adverse events that cause a representative adverse event. The possibility of combining the fault tree method and the event tree method for the scenario of events initiated by the appearance of contaminated water at the outlet of the Water Treatment Plant. In order to protect the water supply infrastructure that belongs to the critical infrastructure, the water supply company should put more emphasis on the distribution of stable water, which has no potentially corrosive properties.</p>
22.	Kazimierz Szymański Bartosz Walendzik Beata Janowska Robert Sidełko	<p style="text-align: center;">ZWIĄZKI METALI CIĘŻKICH W ODCIEKACH Z PRODUKCJI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH Streszczenie</p> <p>Ocieki gromadzone na terenie zakładów produkujących materiały budowlane, często wykorzystywane są jako substrat dodawany do wody zarobowej. Wykorzystuje się również odpady stałe do produkcji elementów budowlanych, wbudowując je w produkowany materiał. Składniki te pełnią wówczas rolę substytutów. Materiały wbudowywane mogą zawierać podwyższone stężenie składników mineralnych a też związki metali ciężkich: chromu, ołowiu, niklu, miedzi, kadmu i cynku. W niniejszym opracowaniu podjęto próbę oceny potencjalnego zagrożenia jakości powstającego produktu na terenie zakładu produkującego beton, jak również opisu zjawisk występujących w odciekach z przyrody odpadów budowlanych. Do opisu tych zjawisk wykorzystano wybrane elementy statystyki matematycznej w formie analizy składowych głównych.</p> <p style="text-align: center;">HEAVY METAL COMPOUNDS IN LEACHATE FROM THE PRODUCTION OF BUILDING MATERIALS Abstract</p> <p>Leachate collected in the area of factories producing building materials are often used as a substrate added to the mixing water. Solid waste is also used to manufacture building components incorporating them into the material being produced. These components act as substitutes for solid reagents for example: sand, gravel, cement and their impurities, introduced into the produced technical concrete and prefabricated elements. Thus, reagents containing an increased concentration of minerals as well as heavy metal compounds such as chromium, lead, nickel, copper, cadmium and zinc were built into the materials. In this study an attempt to assess the risk of the resulting product at the premises of the plant producing concrete and building components, as well as to</p>

		describe the phenomena occurring in leachate from construction waste piles was made. Selected elements of mathematical statistics in the form of principal components analysis to describe these phenomena were
23.	Michał Zielina	<p style="text-align: center;">WPLYW PRZERYWANIA PRACY FILTRÓW POSPIESZNYCH NA JAKOŚĆ FILTRATU Streszczenie</p> <p>W artykule przedstawiono wyniki badań eksperymentalnych przeprowadzone na dwuwarstwowym filtrze pospiesznym w jednej ze stacji uzdatniania wody do picia. Podczas badań filtr był dwukrotnie odstawiany na około 4 godziny, aby ponownie włączyć go do eksploatacji bez płukania. Po włączeniu filtra odstawionego po wcześniejszej kilkugodzinnej jego eksploatacji nie zaobserwowano spadku jakości filtratu. Natomiast, odstawienie tego samego filtra po niemal trzech dobach jego eksploatacji bez płukania i ponowne włączenie spowodowało wyraźny spadek jakości produkowanego filtratu. Jakość ta stopniowo poprawiała się, aby po kilku godzinach osiągnąć poziom sprzed odstawienia filtra. Było to prawdopodobnie efektem charakterystycznych zmian naprężeń ścinających na granicy osadu i przepływającej wody w kapilarach, które towarzyszyły zmianom prędkości filtracji. Podczas badań kontrolowano efektywność usuwania mętności, stężenia zawiesiny, całkowitej liczby cząstek oraz liczby cząstek z poszczególnych grup wielkości. Spadek efektywności usuwania grubszych cząstek trwał dłużej i był większy niż to miało miejsce w przypadku cząstek drobniejszych. Spadek efektywności usuwania cząstek po ponownym włączeniu do eksploatacji zakolmatowanego filtra był trudny do zidentyfikowania tylko w oparciu o pomiar mętności, był natomiast wyraźnie identyfikowalny poprzez pomiar stężenia zawiesiny i sumarycznej liczby cząstek. Z badań wynika, że jeżeli filtr był w niewielkim stopniu zakolmatowany to odstawienie go i ponowne włączenie bez płukania nie powinno wpływać na jakość produkowanego filtratu. Natomiast można oczekiwać znacznego pogorszenia jakości filtratu w przypadku, gdy filtr ten był eksploatowany przez dłuższy czas.</p>
25.	Maria Włodarczyk-Makuła	<p style="text-align: center;">BADANIA USUWANIA TRUDNOROZKŁADALNYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH ZE ŚCIEKÓW Z WYKORZYSTANIEM PRODUKTÓW ODPADOWYCH POWSTAJĄCYCH PODCZAS CHEMICZNEJ REDUKCJI AZOTANÓW Streszczenie</p> <p>Ścieki z koksowni są zanieczyszczone związkami organicznymi, które są trudno podatne na rozkład oraz związkami azotu. Ścieki te są zwykle podczyszczane w zakładowych oczyszczalniach biologicznych w procesach tlenowych lub/i beztlenowych. Technologie te są przyjazne dla środowiska, jednak nie rozwiązują problemu oczyszczania ścieków koksowniczych. W pracy badano ścieki z koksowni wstępnie oczyszczone biologicznie w warunkach tlenowych pod kątem usuwania azotanów i nierozkładalnych związków organicznych. Wcześniejsze badania wykazały, że zanieczyszczenia te są obecne w ściekach wstępnie oczyszczonych biologicznie. Jedną z interesujących alternatywnych metod jest użycie zerowartościowego żelaza (ZVI), które jest tanie i łatwe w produkcji, a jego dozowanie nie jest trudne. Proces jest zależny od pH środowiska reakcji i w optymalnych warunkach pozwala na redukcję azotanów do N₂. Jako produkty końcowe można wygenerować także Fe²⁺ lub Fe³⁺. Te z kolei mogą być stosowane w koagulacji związków organicznych lub jako katalizator w procesach zaawansowanego utleniania, np. w procesie Fentona. Pozwala to na zmniejszenie ilości odczynników chemicznych wprowadzanych do środowiska reakcji. Celem badań była ocena skuteczności usuwania azotanów(V) i ChZT ze wstępnie oczyszczonych biologicznie ścieków koksowniczych poprzez zastosowanie redukcji ZVI w połączeniu z koagulacją i procesami zaawansowanego utleniania. Ustalono optymalne parametry procesu (pH, dawka ZVI). Porównano efektywność usuwania związków organicznych. Stwierdzono, że azotany(V) obecne w ściekach z koksowni mogą być skutecznie zredukowane przez ZVI. Końcowe produkty procesu wspomagają koagulację i procesy zaawansowanego utleniania.</p> <p style="text-align: center;">STUDY ON REMOVAL OF NITRATES AND NON-DEGRADABLE COD FROM WASTEWATER BY ZERO VALENT IRON COUPLED WITH COAGULATION/ AOPs Abstract</p> <p>Coke plant wastewater is polluted by both organic compounds (among others phenols) and ammonium nitrogen. It was confirmed by organic compounds can be removed from this wastewater by biological (aerobic, anaerobic) processes. They are environmentally friendly, however they do not solve the problem of pollution of the wastewater by nitrogen compounds. In the study coke plant wastewater biologically pre-treated under aerobic conditions were examined for effective removal of nitrates and non-degradable organic compounds. These pollutants are present in biologically pre-treated wastewater. One of the interesting alternative methods is use of zero valent iron which is cheap, easy to produce and easy to use reagent. The process is pH dependent and under optimal conditions it allows to reduce nitrates to N₂. As a final product Fe²⁺ or Fe³⁺ can be generated. They can be used as a substrate in coagulation of organic compounds or as a catalyst in AOPs - Fenton's process, which allows to reduce the amount of reagents introduced into reaction environment. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of nitrates and COD removal from biologically pre-treated coke plant wastewater by using ZVI reduction coupled with coagulation and AOPs. Optimal parameters of the process (pH, dose of ZVI) were chosen. It was stated that nitrates present in coke plant wastewater can be effectively reduced by ZVI. Final products of the process support coagulation and AOPs processes. As a result the processes used during the study can be a promising alternative to conventional technologies now days used for coke plant treatment.</p>
26.	Bartosz Bogusławski Piotr Sobczak Anna Głowacka	<p style="text-align: center;">ASSESSMENT OF EXTRANEEOUS WATER INFLOW IN SEPARATE SEWERAGE SYSTEM BY DIFFERENT QUANTITATIVE METHODS Abstract</p> <p>Six different approaches were applied to assess the amount of extraneous water in the considered system. Three well-known methods: The Triangle method, The Minimum night flow methods, and Moving minimum method. The annual balance of water consumption and sewage supply to wastewater treatment plant were calculated. Also, some analysis of sewage discharge during wet and dry weather was carried out. The study covered data from six years. It was established that the main source of extraneous water was infiltration. Accidental water poses significantly less share in the total volume of sewage. Basically, three of the four methods confirm the conclusion. Merely the moving minimum method results differ from the others.</p>

27.	Klara Ramm	<p style="text-align: center;">OSZACOWANIE KOSZTÓW NOWEJ DYREKTYWY W SPRAWIE WODY PITNEJ DLA POLSKI</p> <p style="text-align: center;">ESTIMATION OF COSTS OF THE NEW DRINKING WATER DIRECTIVE FOR POLAND</p> <p style="text-align: center;">Abstract</p> <p>The new directive on the quality of water intended for human consumption has to be implemented and then carried out by the European Union member states. In the last two years, the Economic Chamber Polish Waterworks has conducted two surveys among Polish entities responsible for collective water supply. The purpose of the questionnaires was to determine the needs of water supply companies in the context of new obligations under the directive. The author also made estimates of financial needs and costs based on survey results, but also statistical and market data. The article presents an outline of the needs of the Polish water supply sector in selected aspects of the directive's implementation.</p> <p>The two surveys results indicate training needs as well as support of experts in the field of risk assessment and risk management in water supply systems. There are also significant financial needs related to risk management, conducting laboratory tests, ensuring access to water for all inhabitants, and providing information to consumers. Significant financial needs relate to the necessity to implement infrastructure investments related to the systematic renovation and replacement of the water supply network.</p>
28.	Światosław Krzeszowski Paweł Grajper	<p style="text-align: center;">BILANSOWANIE UKŁADÓW WODNYCH KOPALNI GŁĘBINOWEJ ZA POMOCĄ OPROGRAMOWANIA KYBL 7</p> <p style="text-align: center;">Streszczenie</p> <p>Referat przedstawia badania bilansów wybranych układów wodnych głębinowej kopalni węgla kamiennego Jankowice. Bilansowanie przeprowadzono za pomocą oprogramowania KYBL [1] dedykowanego do bilansowania układów wodnych, w szczególności układów wodnych kopalń. Metody obliczeniowe tego oprogramowania oparte są na technikach obliczeniowych rachunku macierzowego, w szczególności na metodach rachunku wyrównawczego. Umożliwia to uzyskiwanie w pełni zgodnych bilansów przy możliwie minimalnych korektach wartości pomiarowych opisujących zarówno typy wód dopływowych układu, jak i wody zbiorcze będące mieszaniną wód dopływowych. Wykonano bilanse dla układów wodnych trzech poziomów wydobywczych dla zestawów danych z dwóch kolejnych lat. Oprogramowanie KYBL było już wcześniej stosowane do bilansowania układów wodnych kopalń odkrywkowych [2]. Opisane w artykule badania i ich wyniki, po raz pierwszy związane z układami wodnymi kopalni głębinowej. Bardzo dobrą jakość bilansów uzyskano dla czterech z sześciu zestawów danych, jeden zestaw danych prowadził do bilansu przeciętnej jakości i tylko dla jednego z zestawów danych nie udało się uzyskać bilansu, który mógłby być akceptowalny. Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że oprogramowanie KYBL 7 użyte do obliczeń bardzo dobrze sprawdziło się w zastosowaniu do bilansowania układów wodnych kopalni głębinowych.</p> <p>[1] Krzeszowski, Ś., Zastosowanie Metod Rachunku Macierzowego do Bilansowania Układów Wód Kopalnianych. Gliwice. Monografia, Politechnika Śląska, (2012)</p> <p>[2] Rapantova, N., Wolkensdorfer, Ch., Krzeszowski, S., Grmela A., Methodology of Quantitative Assessment of Mine Water Inflows, Reliable Mine Water Technology . IMWA 2013, Golden CO., (2013) 181-188</p>
29.	Katarzyna Moraczewska-Majkut Witold K. Noć	<p style="text-align: center;">MICROPLASTICS IN BOTTLED DRINKING WATER</p> <p style="text-align: center;">MIKROPLASTIK W WODZIE BUTELKOWEJ</p> <p style="text-align: center;">Streszczenie</p> <p>Obecność mikroplastiku stwierdzono praktycznie w każdym elemencie środowiska. Niestety, jego obecność jest również coraz bardziej zauważalna m.in. w wodzie przeznaczonej do spożycia. Woda wodociągowa zawiera niewielkie ilości mikroplastiku – często nie więcej niż kilka cząsteczek/m³. Natomiast woda butelkowana wykazuje znacznie wyższe ilości tych zanieczyszczeń. Badania wykazały, że w wodzie butelkowanej mikroplastik występuje w ilościach od kilku do kilkunastu tysięcy cząsteczek/m³. Przeanalizowano również możliwe źródła zanieczyszczenia. Wydaje się, że większość mikroplastiku stanowi wtórne zanieczyszczenie. Powstaje w trakcie odkręcania i zakręcania butelek, na co wskazuje kształt i kolor tych cząsteczek (w postaci długich transparentnych i kolorowych włókien). Niemniej wśród tych cząsteczek pojawiają się również mikrogranulki. Może to wskazywać, że również cykl produkcyjny samych opakowań jak i wody odpowiedzialne są za nagromadzenie cząsteczek mikroplastiku w wodzie butelkowanej.</p>
30.	Joanna Wyczarska-Kokot	<p style="text-align: center;">ANALIZA EFEKTÓW STOSOWANIA KLASYCZNYCH I ZMODYFIKOWANYCH TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ</p> <p style="text-align: center;">Streszczenie</p> <p>Wymagania co do jakości wody basenowej powodują potrzebę intensyfikacji klasycznej technologii jej uzdatniania. Wiąże się to z koniecznością modernizacji instalacji lub wdrożenia nowej technologii. Celem podjętej analizy jest porównanie efektów zastosowania klasycznych i zmodyfikowanych technologii uzdatniania wody basenowej w basenach sportowo-rekreacyjnych o podobnej charakterystyce. Badania przeprowadzono dla dziesięciu basenów, które zostały podzielone na grupę basenów z klasycznym i grupę basenów ze zmodyfikowanym systemem uzdatniania wody. Przeprowadzone testy wykazały istotne różnice w jakości wody w zakresie: pH, redox, indeksu nadmanganianowego, OWO, chloru wolnego, chloru związanego, chloroformu i THM, oraz ich brak w zakresie: temperatury, mętności, azotanów i jonu amonowego. Stwierdzono, że zmodyfikowane technologie wody basenowej pozwoliły uzyskać wodę o lepszej jakości pod względem zarówno fizyczno-chemicznym, jak i bakteriologicznym.</p> <p style="text-align: center;">ANALYSIS OF THE EFFECTS OF USING CLASSICAL AND MODIFIED POOL WATER TREATMENT TECHNOLOGIES</p> <p style="text-align: center;">Abstract</p> <p>Requirements to the quality of swimming pool water make it necessary to intensify the classical technology of its treatment. It is associated with the need to modernize installations or implement a new technology. The purpose of the analysis is to compare the effects of using classical and modified technologies for the treatment of swimming pool water in sports and recreational pools with similar characteristics. The research was carried out for ten pools, which were divided into a group of pools with a classical and a group with a modified water treatment system. The conducted tests showed significant differences in water quality in terms of: pH, redox, CODMn, TOC, free chlorine, combined chlorine, chloroform and THM, and their lack in terms of: temperature, turbidity, nitrates and ammonium ion. It was found that the modified swimming pool water treatment technologies made it possible to obtain water of better quality in terms of physical, chemical and bacteriological properties.</p>

31.	Barbara Pieczykolan Robert Zając	<p style="text-align: center;">WYKORZYSTANIE CHEMICZNIE UTLENIONEGO OSADU CZYNNEGO JAKO SORBENTU ODPADOWEGO Streszczenie</p> <p>Proces adsorpcji jest szeroko stosowaną metodą zarówno do uzdatniania wody, oczyszczania ścieków jak i w odnowie wody. Najczęściej stosowany jest węgiel aktywny w postaci pylistej lub granulowanej. Sorbent ten charakteryzuje się dużą efektywnością usuwania różnego rodzaju zanieczyszczeń, jednakże ze względu na surowiec, z którego jest wytwarzany, jest to sorbent drogi. W ostatnich latach zainteresowanie naukowców skierowane jest na pozyskiwanie sorbentów z materiałów odpadów. Jednym z takich surowców odpadowych, z których możliwe jest wytworzenie sorbentu, jest osad czynny lub osad ściekowy. Większość oczyszczalni ścieków komunalnych, ale również część oczyszczalni ścieków przemysłowych, stosuje biologiczną metodę osadu czynnego. W wyniku tego procesu powstaje nadmierny osad czynny, stanowiący odpad, który należy skutecznie unieszkodliwić. Jedną z metod unieszkodliwienia, a jednocześnie dalszego wykorzystania osadu nadmiernego, jest właśnie przekształcenie go w sorbent. Działanie to wpisuje się również w zagadnienia związane z gospodarką obiegu zamkniętego. W badaniach wykorzystano nadmierny osad czynny pochodzący z komunalnej oczyszczalni ścieków przystosowanej do usuwania związków węgla, azotu i fosforu. Osad ten został wysuszony, a następnie poddany procesom chemicznej modyfikacji wykorzystując w tym celu odczynnik Fentona i proces utleniania nadtlenkiem wodoru. Tak przygotowany sorbent odpadowy wykorzystano do usuwania dwóch barwników Acid Red 18 i Acid Green 16 w procesie adsorpcji. W poszczególnych etapach badań określono wpływ wybranych parametrów procesowych (czas kontaktu, pH reakcji) na skuteczność adsorpcji oraz wyznaczono izotermy adsorpcji dla obydwu barwników i obydwu sorbentów. W oparciu o różne modele izotermy adsorpcji wyznaczono także wybrane parametry adsorpcji (np.: pojemność adsorpcji, ciepło adsorpcji, energię adsorpcji itp.).</p>
32.	Ewa Łobos-Moysa Oksana Matsiyevska	<p style="text-align: center;">WYSTĘPOWANIE, WPŁYW ORAZ PRZEMIANY SUBSTANCJI TŁUSZCZOWYCH W SIECI KANALIZACYJNEJ Streszczenie</p> <p>Czynnikami niezbędnymi do prawidłowego funkcjonowania infrastruktury miejskiej jest sprawna sieć wodociągowa i kanalizacyjną oraz wysoki wskaźnik ilości oczyszczonych ścieków. Wynikiem awarii wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej, jak i sieci kanalizacyjnej jest zalanie pomieszczeń przemysłowych i piwnic budynków mieszkalnych oraz przelanie się ścieków przez infrastrukturę kanalizacyjną. Zapobieganie takim sytuacjom awaryjnym powinno odbywać się poprzez: 1) instalowanie separatorów tłuszczu i wykorzystania zanieczyszczeń jako materiałów odpadowych, 2) prognozowanie niebezpiecznych stref w sieci kanalizacyjnej oraz 3) określenie mechanizmu przemian zanieczyszczeń tłuszczowych oraz mechanizmu powstawania złogów tłuszczowych. Tłuszcze i oleje spożywcze są bardzo podatne na jęłczenie. W wyniku hydrolizy powstają wolne kwasy tłuszczowe, które z kolei ulegają autooksydacji. Proces ten polega na samorzutnym przyłączeniu tlenu atmosferycznego przez nienasycone kwasy tłuszczowe i wysycaniu podwójnych wiązań tlenem. Autooksydacja może zachodzić w olejach pod wpływem czynników zewnętrznych takich jak podwyższona temperatura, dostęp światła czy dostęp tlenu. Różne kwasy tłuszczowe nie są jednakowo podatne na autooksydację. W sieci kanalizacyjnej obserwuje się przemiany kwasów tłuszczowych również na drodze procesów biologicznych. Dominującymi związkami jest kwas oleinowy (C18:1) i kwas palmitynowy (C16:0). W wyniku hydrolizy i przy obecności jonów metali może dochodzić do reakcji zmydlania i powstawania soli kwasów tłuszczowych.</p> <p style="text-align: center;">THE APPEARANCE, INFLUENCE AND TRANSFORMATION OF FATTY SUBSTANCES IN THE SEWAGE SYSTEM Abstract</p> <p>Proper functioning of urban infrastructure requires water supply, wastewater system and a high rate of treated wastewater. The result of failure of the internal wastewater plant and the wastewater system is the flooding of industrial rooms and basements of residential buildings, as well as the overflow of wastewater through the wastewater infrastructure. It is important to prevent such emergencies by: 1) installing grease separators, recommendations for their operation and possibilities of reuse of waste, 2) forecasting danger zones in sewer system and 3) determining the mechanism of fatty deposits formation. Cooking fats and oils are very susceptible to rancidity. As a result of hydrolysis, free fatty acids are formed, which in turn undergo self-oxidation. This process involves the spontaneous attachment of atmospheric oxygen by unsaturated fatty acids and the saturation of double bonds with oxygen. Autooxidation can occur in oils under the influence of external factors, such as elevated temperature, light and the presence of oxygen. Fatty acids are not equally susceptible to autooxidation. In the wastewater system, fatty acids are transformed by biological processes, too. In the case of long chain fatty acids, oleic acid and palmitic acid are the dominant compounds. Hydrolysis and the presence of metal ions may lead to saponification reactions and the formation of fatty acid salt.</p>
33.	Bożena GIL Wojciech KORAL	<p style="text-align: center;">ANALIZA KRZYWYCH GODZINOWEGO ZUŻYCIA WODY NA PODSTAWIE DANYCH Z SYSTEMU STACJONARNEGO ODCZYTU WODOMIERZY Streszczenie</p> <p>Sposób użytkowania systemów wodno-ściekowych na terenach zurbanizowanych ulega ciągłym zmianom. Istotne zmiany, które nastąpiły m.in. w Polsce w ostatnich latach, są efektem oddziaływania kilku czynników:</p> <ul style="list-style-type: none"> • z jednej strony rosną wymagania stawiane standardom systemów wodociągowych i kanalizacyjnych jako rezultat upowszechnienia świadomości ekologicznej społeczeństwa (np. programy przekonujące odbiorców do ograniczenia zużycia wody), • z drugiej strony na funkcjonowanie wymienionych systemów mają również ogromny wpływ zmiany społeczne (w ostatnim czasie pandemia COVID-19) i przestrzenne zachodzące w obrębie obszarów zurbanizowanych. <p>W celu właściwego podejmowania decyzji przez zarządzającego siecią niezbędne jest uzyskanie wiarygodnej wiedzy o zachowaniu sieci i wpływie zachodzących zmian na ich pracę. Obecnie zarządzający siecią może wykorzystać wiele narzędzi informatycznych wspomagających go podczas podejmowania decyzji dotyczących eksploatacji sieci. Do grupy tych narzędzi należą między innymi: system monitoringu, modelowania hydraulicznego czy ekspertowy system predykcyjnej diagnostyki stanów krytycznych pracy sieci. Jednak podstawą dla właściwego funkcjonowania ww. narzędzi są obok informacji o średnim zużyciu wody również profile zużycia wody. Celem artykułu jest analiza porównawcza zmian krzywych godzinowych zużycia wody dla terenów mieszkaniowych, otrzymanych na podstawie stanów godzinowych 150 liczników z systemu zdalnego stacjonarnego odczytu wodomierzy z okresu miesiąca. Analiza została przeprowadzona dla odczytów godzinowych z grudnia 2020 r oraz kwietnia 2021r. Pierwszy okres odpowiada zazwyczaj w Polsce najwyższym godzinowym rozbiorem wody dla obszarów mieszkaniowych a drugi okres czasu związany był z lockdownem spowodowanym pandemią COVID 19.</p>

34.	Wojciech KORAL	<p style="text-align: center;">BADANIA HYDRAULIKI UKŁADU POMPOWNIARUROCIĄG WODY SUROWEJ PVC/PE Streszczenie</p> <p>W publikacji przedstawiono wyniki badań przyczyn obniżonej do ok. 150m /h (względem projektowej 240 m3/h) wydajności układu pompownia – rurociąg wody surowej, zasilającego jako podstawowe źródło wody SUW miasta kilkunastotysięcznego zachodniej Polski. Przedstawiono badania charakterystyk pomp oraz rurociągu wykonanego z PVC i PE, wskazując na przyczyny obniżonej przepustowości ww. układu.</p>
35.	Witold K. Nocoń Katarzyna Moraczewska-Majkut	<p style="text-align: center;">REKULTYWACJA ZDEGRADOWANYCH OSADÓW DENNYCH W EKOSYSTEMIE WODNYM Z WYKORZYSTANIEM WYBRANYCH METOD AOP THE REMEDIATION OF DEGRADED BOTTOM SEDIMENTS IN AQUATIC ECOSYSTEM USING SELECTED AOPs METHODS Streszczenie</p> <p>Zanieczyszczone osady denne zbiorników wodnych mogą być potencjalnym źródłem zanieczyszczenia wody zbiornika. W takiej sytuacji eliminacja płynących zanieczyszczeń nie poprawi znacząco jakości wody i konieczne jest przeprowadzenie określonych zabiegów naprawczych osadów dennych. Artykuł prezentuje krytyczne spojrzenie na wykorzystanie AOPs jako technologii rekultywacji wód i osadów dennych. Przeprowadzono ocenę skuteczności zastosowania utleniaczy chemicznych do poprawy warunków tlenowych wody nadosadowej. Badania przeprowadzono w skali laboratoryjnej z wykorzystaniem osadów dennych pobranych z silnie zdegradowanego zbiornika wodnego. Wykazano, że w celu skutecznej poprawy warunków tlenowych wody nadosadowej z powodzeniem można wykorzystywać popularne utleniacze chemiczne, takie jak nadtlenek wapnia oraz nadwęglan sodu. Ograniczeniem w zastosowaniu tych odczynników jest stosunkowo krótki czas uwalniania tlenu do roztworu wodnego (do 24 dni) oraz gwałtowne zmiany pH wody nadosadowej, które mogą niekorzystnie wpływać na organizmy wodne. Zgodnie ze współczesnymi trendami wszelkie technologie stosowane w środowisku powinny być efektywne, ale przede wszystkim nie powodować negatywnych skutków środowiskowych. Technologia rekultywacji zbiorników wodnych z wykorzystaniem AOPs powinna być rozważana jedynie dla niewielkich powierzchniowo, antropogenicznie zmienionych zbiorników wód śródlądowych.</p>
36.	Ewa Wiśniowska Maria Włodarczyk-Makuła	<p style="text-align: center;">EVALUATION OF THE ADSORPTION EFFICIENCY OF CARCINOGENIC PAHS ON MICROPLASTIC (POLYESTER) FIBERS - PRELIMINARY RESULTS Abstract</p> <p>Paper presents the results of investigations on sorption capacity of selected carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) on microplastics fibers. Accumulation of organic micropollutants such as PAHs is indicated as one of the important problems in the case of microplastics present in surface water, including sea water. Concentrations of the micropollutants can reach even several mg/kg of microplastics. An unrecognized problem are sorption capacities of microfibers towards PAHs. Recent research works indicate that microfibers are commonly present in sewage sludge. Content of the fibers in this waste material can reach over 23 000 particles per 1 kg of sludge dry matter. The fibers mainly come from cloth washing. It is obvious that adsorption capacity of the fibers can affect concentration of PAHs in sewage sludge. The aim of the study was to evaluate sorption capacities of polyester fibers towards PAHs. Adsorption of PAHs were provided under static conditions. After 24 – hours of adsorption 1255 µg/g of carcinogenic PAHs was adsorbed onto the polyester fibers. Amount of 6-ring PAHs was equal to 154 µg/g, whereas 5- i 4- ring ones, 562 and 539 µg/g, respectively. The results have confirmed that hydrophobic PAHs can be adsorber onto polystyrene fibers and as a result cumulate in sewage sludge.</p>
37.	Maria Włodarczyk-Makuła Ewa Wiśniowska	<p style="text-align: center;">MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA PRODUKTÓW ODPADOWYCH ZAWIERAJĄCYCH ŻELAZO/ GLIN DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW Streszczenie</p> <p>Celem pracy było dokonanie przeglądu możliwości wykorzystania osadów powstających w pro-cesach oczyszczania wody ze szczególnym uwzględnieniem osadów zawierających żelazo lub glin. Opisano skład jakościowy osadów pokoagulacyjnych i osadów z odżelaziania wody oraz możliwości wykorzystania tych materiałów odpadowych w oczyszczaniu ścieków. Uwzględniono także odpady powstające w wyniku redukcji azotanów żelazem zero wartościowym. Na podstawie danych literaturowych opisano zastosowanie osadów z procesów uzdatniania wody o strącania fosforu w ściekach, do poprawy sedymentacji osadu czynnego oraz w procesach katalitycznego utleniania trudno podatnych na rozkład związków organicznych. Problematyka odzysku koagulantów czy ponowne użycie tych materiałów są istotne z punktu widzenia założeń go-spodarki o obiegu zamkniętym.</p> <p style="text-align: center;">POSSIBILITIES OF USE OF IRON /ALUMINUM CONTAINING WASTE PRODUCTS IN WASTEWATER TREATMENT Abstract</p> <p>The aim of the study was to review the possibilities of the application of slurries generated during water treatment. Especially the slurries containing iron or aluminum have been considered. Physicochemical properties of the slurries generated as a result of coagulation and ferrous removal have been described. Also data concerning the slurries generated during reduction of nitrates by using zero valent iron were analyzed. Based on literature data use of the waste products from water treatment for phosphorus removal, improvement of activated sludge sedimentation as well as catalytic oxidation of non-degradable compounds has been described. The issue of coagulating agents recovery and recycling of them is very important from the perspective of circular economy.</p>

38.	Izabela Zimoch Marcin Grabuńczyk	<p style="text-align: center;">AWARYJNOŚĆ SIECI WODOCIĄGOWEJ W ASPEKCIE BEZPIECZEŃSTWA FUNKCJONOWANIA INFRASTRUKTURY KRYTYCZNEJ DLA MIASTA GŁUBCZYCE</p> <p style="text-align: center;">Streszczenie</p> <p>Gospodarka wodna stanowi podstawowy elementem funkcjonowania gminy, będąc jednocześnie jej zadaniem własnym, które w omawianym przypadku jest realizowane przez przedsiębiorstwo wodociągowe. System zbiorowego zaopatrzenia w wodę, zgodnie z ustawą o zarządzaniu kryzysowym, należy do infrastruktury krytycznej. Natomiast najważniejszym elementem systemu wodociągowego jest sieć wodociągowa, która stanowi niewrażliwy punkt całej infrastruktury krytycznej. Niezbędnym warunkiem dla dostaw wody do odbiorców, zgodnym z wymogami ustawowymi, jest utrzymanie sprawności i prawidłowe działanie sieci wodociągowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przy czym sieć wodociągowa musi pracować niezawodnie, zarówno przy minimalnych rozbiorach, jak i w okresach wzmożonego zapotrzebowania. Prawidłowo funkcjonująca gospodarka wodna jest podstawowym elementem budowania systemu bezpieczeństwa zdrowotnego mieszkańców. W artykule przedstawiono budowę sieci wodociągowej w Głubczycach, jej strukturę oraz zabezpieczenie dostaw wody w aspekcie bezpieczeństwa funkcjonowania infrastruktury krytycznej. Zaprezentowano wyniki wstępnej analizy możliwości wystąpienia sytuacji kryzysowej uwzględniając przy tym zabezpieczenie funkcjonowania infrastruktury krytycznej, tak aby zapewnić dostawę wody w sposób ciągły w wymaganej ilości i pod odpowiednim ciśnieniem do mieszkańców.</p>
39.	Tomasz Cichoń Jadwiga Królikowska	<p style="text-align: center;">OPLATY ZA WODY OPADOWE. CZY TO KONIECZNE?</p> <p style="text-align: center;">Streszczenie</p> <p>Obowiązujące w naszym kraju, dostosowywane do prawa Unii Europejskiej przepisy prawne dotyczące gospodarki wodnej i ochrony środowiska jednoznacznie wymagają, aby wody opadowe były traktowane jako element zrównoważonego rozwoju obszarów zurbanizowanych, przy maksymalnym wykorzystaniu naturalnych sposobów ich odprowadzania i zagospodarowania. Zarządzanie odpływem wód opadowych wiąże się nie tylko z podejmowaniem decyzji dotyczących rozwiązań technologicznych i organizacyjnych, ale także z pozyskiwaniem potrzebnych środków finansowych. Oplaty za odprowadzanie wód opadowych służą pokryciu kosztów za korzystanie z systemów kanalizacyjnych krytych i otwartych czyli jest to tzw. opłata usługowa. Ich celem jest pokrycie kosztów związanych z eksploatacją, konserwacją i modernizacją kanałów. W artykule przedstawione zostaną kluczowe kwestie związane z naliczaniem opłat za wody opadowe i roztopowe.</p>
40.	Agnieszka Trębicka	<p style="text-align: center;">MODELOWANIE MATEMATYCZNE I RACJONALNE METODY FUNKCJONOWANIA SIECI WODOCIĄGOWYCH W SYSTEMACH INŻYNIERII LĄDOWEJ</p> <p style="text-align: center;">MATHEMATICAL MODELING AND RATIONAL METHODS OF WATER SUPPLY NETWORK OPERATION IN CIVIL ENGINEERING SYSTEMS</p> <p style="text-align: center;">Abstract</p> <p>The object of this study is to present a mathematical model of water-supply system and the analysis of basic parameters of water distribution system with a digital model. The reference area is Kleosin village, municipality Juchnowiec Kościelny in Podlaskie province, located at the border with Białystok. The study focused on the significance of every change related to the quality and quantity of water delivered to WDS through modeling the basic parameters of water distribution system in different variants of work in order to specify new, more rational ways of exploitation (decrease in pressure value) and to define conditions for development and modernization of the water-supply network, with special analysis of the scheme, in frames of specification of the most dangerous places in the network. The analyzed processes are based on copying and developing the existing state of water distribution sub-system (the WDS) with the use of mathematical modeling that includes the newest accessible computer techniques.</p>
41.	Joanna Gwoździej-Mazur Piotr Jadwiszczak Bartosz Kaźmierczak Karina Kózka Joanna Struk-Sokołowska Katarzyna Wartalska Marcin Wdowikowski	<p style="text-align: center;">THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON RAINWATER HARVESTING IN HOUSEHOLDS IN POLAND</p>
42.	Izabela Płonka	<p style="text-align: center;">ZASTOSOWANIE WÓD POPŁUCZNYCH Z ODŻELAZIANIA WODY DO CHEMICZNEGO WIĄZANIA FOSFORU W PRZEFERMENTOWANYCH OSADACH ŚCIEKOWYCH</p> <p style="text-align: center;">Streszczenie</p> <p>Woda podziemna pobierana do uzdatniania zawiera duże stężenia jonów żelaza oraz manganu, które są utleniane i wytrącane w postaci wodorotlenków, a następnie usuwane w filtrach. Filtry są okresowo płukane i podczas tego zabiegu powstają wody popłuczne, które zawierają głównie te wodorotlenki. Przeprowadzono badania możliwości wykorzystania wód popłucznych z procesu uzdatniania wody podziemnej i zawartych w nich związków żelaza do chemicznego wiązania fosforu w przefermentowanych osadach ściekowych. Przedmiot badań stanowiły wody popłuczne z procesu odżelaziania i odmanganiania ze Stacji Uzdatniania Wody (jako źródło żelaza odpadowego) oraz przefermentowane osady ściekowe z komunalnej oczyszczalni ścieków. Przefermentowany osad ściekowy z WKF mieszano z wodami popłuczными w odpowiednich proporcjach aby zachować stosunek masowy Fe/P wynoszący 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 oraz 3,0. Przeprowadzone badania wykazały, że w wyniku zmieszania wód popłucznych i przefermentowanych osadów zachodzi reakcja pomiędzy fosforem rozpuszczonym w cieczy osadowej osadów a jonami żelaza z wód popłucznych. We wszystkich analizowanych przypadkach zaobserwowano obniżenie zawartości fosforu w wodach osadowych. Proces wiązania fosforu w osadzie był skuteczny już dla mieszaniny z najniższym stosunkiem Fe/P wynoszącym 0,5. Wówczas stężenie fosforu w wodach osadowych wynosiło 3,3 mg P/dm³ w temperaturze 6°C oraz 3,1 mg P/dm³ w temperaturze 20°C. Oznacza to 81,4% i 82,5% redukcję fosforu w filtracie powstającym w procesie odwadniania odpowiednio przy temperaturze 6°C i 20°C. Wraz ze wzrostem udziału jonów żelaza w mieszaninie do wartości Fe/P=2,0 efektywność procesu wzrastała. W przypadku, gdy stosunek masowy Fe/P był równy 2,0 stężenie fosforu w wodach osadowych zostało obniżone do poziomu 0,6 mg P/dm³ dla obu analizowanych temperatur procesu.</p>

43.	Dariusz Kowalski Beata Kowalska Paweł Suchorab	<p style="text-align: center;">SMART WATER SUPPLY SYSTEM – A QUASI INTELLIGENT DIAGNOSTIC METHOD FOR A DISTRIBUTION NETWORK</p> <p style="text-align: center;">Abstract</p> <p>Constantly developing monitoring systems provide a large amount of raw data. In many cases, the operators of water supply systems (WSS) have already reached their perception limit for analysing information. Therefore, the managing process of the WSS requires quasi-intelligent informatics systems, the main purpose of which is to minimise the WSS operating costs in addition to maintaining the proper water delivery to customers. It can be achieved by the detection of abnormal functioning of WSS operations (leakages, water outages). The standard SCADA monitoring systems, in most cases, are not able to distinguish a significant water leakage and water tank filling process. Such cases occur relatively often in complex water supply systems with many water tanks. The aim of this paper is to present the quasi intelligent method of detecting abnormal WSS functioning, including its concepts and effects after a 3-month period operation. The essence of the detection method is the integration of numerical model (built in Bentley WaterGEMS software) and SCADA monitoring system. The monitoring data are constantly compared to the simulation results and when accepted accordance limits are exceeded, the appropriate alerts are generated. Such solution cause that the WSS operator does not need to analyse SCADA system indications constantly. The additional application of the method enables the detection of essential water leakages.</p>
44.	Iwona Kłosok-Bazan Joanna Boguniewicz-Zabłocka Janik Aleksandra Adam Rak	<p style="text-align: center;">WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI STRAT WODY W SYSTEMIE ZAOPATRZENIA W WODĘ PITNĄ</p> <p style="text-align: center;">- DOŚWIADCZENIA Z MAŁEGO SYSTEMU W POLSCE</p> <p style="text-align: center;">Streszczenie</p> <p>Water supply systems are one of the key public infrastructures which should be reliable. Maintaining the system in proper condition is an expensive task. This requires operate with maximum possible efficiency with reduction of water loss components. The water loss components should be accurately assessed and prioritized for a reduction. To achieve this objective, the water loss components should be evaluated using suitable performance indicators (PIs). The paper provides a review of PIs for estimation of water losses in small drinking water distribution system using the long term case study from waterworks in Poland. Quantifying and characterizing water loss and leakage in a city water distribution system is by its nature a complex task. Although the total losses of water can easily be estimated by comparing billing on water consumption and the total water produced and distributed to the network system, identifying the causes is the challenge. A list of PIs was tested, starting the performance evaluation process with the most significant and easy to measure PIs for small-sized Water Supply System and moving to a relatively complex set of indicators depending on the availability of resources and specific operating conditions. In this study, an attempt is made to evaluate water loss with collected data and calculated performance indicators. It is concluded that, based on investigated area, in small water supply system reducing all water loss components to zero is neither technically possible nor economically viable.</p>