SEKRETY WODY

Wodociągi Pomorza

SEKRETY WODY

Wodociągi Pomorza

PATRONAT HONOROWY:

MIECZYSŁAW STRUK
MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO

Patronat i współpraca

Teksty
Antoni Bochen
Wacław Kulczykowski

Redakcja
Ewa Garbaciak, Joanna Walentowska

Materiał ikonograficzny
Jan Bochen

Skład DTP
TOP Studio – Rafał Wiśniewski

Koordynacja projektu
Piotr Woźniak

Wydawca
Quixi Media Sp. z o.o.
85-061 Bydgoszcz, ul. Matejki 1a
www.quixi.pl

ISBN 978-83-61840-38-1
2019

Woda – źródło życia 4

Cykl hydrologiczny 8

Zasoby wody 14

Po co nam woda? 20

Woda w higienie
czyli historia brudu 42

Z dziejów wodociągów 56

Skąd się bierze woda w kranie? 70

Wodociągi Pomorza 80

WODA
źródło życia

Dwa atomy wodoru i jeden atom tlenu tworzą, bodaj najpowszechniejszy na Ziemi, związek chemiczny, bez którego trudno jest wyobrazić sobie życie w formie znanej nam – Ziemianom. Powstaje wskutek egzotermicznej reakcji spalania wodoru w tlenie, a jego chemiczna postać jest tlenkiem wodoru. Do XVIII wieku wodę uważano za pierwiastek. Dopiero Henry Cavendish w 1781 roku wykazał, że woda powstaje podczas spalania wodoru, któremu Antoine Laurent de Lavoisier nadał nazwę hydrogenium (*hedor* – woda, *genos* – ród, pochodzenie), natomiast ilościowy stosunek wodoru do tlenu podali, w 1805 roku, Alexander von Humboldt i Joseph Gay-Lussac.

województwo pomorskie

1

2

3

Woda na naszej planecie jest powszechna, znajduje się przede wszystkim w oceanach, które pokrywają prawie 71% jej powierzchni, a także w postaci stałej, w lodowcach. Część wody ukryta jest pod powierzchnią gruntów lub w atmosferze. Jako substancja płynna ma tysiące zastosowań. Woda pitna używana jest do celów sanitarno-bytowych, w rolnictwie do nawadniania pól, a w przemyśle jako rozpuszczalnik i chłodziwo.

Czysta woda jest przezroczysta, nie ma smaku ani zapachu. Neutralne pH sprawia, że odczyn nie wykazuje ani właściwości kwaśnych, ani zasadowych, dlatego często nazywana jest „uniwersalnym rozpuszczalnikiem". Rozpuszcza się w niej więcej substancji, niż w jakiejkolwiek innej cieczy. Wynika z tego, że gdziekolwiek płynie woda, niesie ze sobą cenne substancje chemiczne, minerały i składniki odżywcze.

Charakteryzuje się anomaliami o dużym znaczeniu biologicznym. Gęstość wody, podobnie jak i gęstość innych substancji, zależy od temperatury. W przypadku wody zależność ta jest specyficzna, ponieważ woda wykazuje maksimum gęstości (objętości) w temperaturze 4°C. Poniżej i powyżej tej temperatury gęstość wody jest mniejsza od jedności. Dzięki temu woda w rzekach i jeziorach zamarza tylko na powierzchni (kra nie tonie), co umożliwia istnienie życia biologicznego w głębinach. Cechami charakterystycznymi wody są: obniżanie się temperatury zamarzania przy wzroście ciśnienia, duże wartości napięcia powierzchniowego i ciepła parowania, wzrost objętości wody o około 10% podczas zamarzania.

Woda, jako jedyna substancja, występuje w naturalnym środowisku w trzech stanach skupienia – ciekłym, stałym i gazowym. Te właściwości przyczyniają się do jej ciągłej interakcji, nieustannego ruchu i przemian stanów skupienia. Temperatury zamarzania i wrzenia wody stanowią punkt odniesienia dla pomiaru w skali Celsjusza: 0°C to temperatura zamarzania wody, a 100°C – jej wrzenia. Wysoki współczynnik ciepła właściwego wody oznacza, że może ona wchłonąć dużą ilość ciepła, zanim zacznie się nagrzewać. Z tego powodu jest bardzo dobrym chłodziwem i ma wpływ na prędkość zmian temperatury powietrza między porami roku, które są stopniowe, a nie raptowne. Specyficzne właściwości wody korzystnie, łagodząco oddziałują na klimat: w upalne lato, na terenach położonych nad dużymi zbiornikami wodnymi, temperatura powietrza zazwyczaj jest nieco niższa, a zimą, gdy woda oddaje zmagazynowane w niej ciepło, mróz bywa mniej dokuczliwy. Klimat morski, o dużej zawartości wody w powietrzu, ogranicza występowanie tęgich mrozów, np. na Wyspach Brytyjskich, w odróżnieniu od suchych mas powietrza, unoszących się nad Syberią. Ciepły, morski Prąd Zatokowy przyczynia się do łagodniejszych zim w Polsce. Innym przykładem znaczenia wody w przyrodzie są, występujące w górach, zjawiska fenowe, polegające na wznoszeniu się wilgotnych i opadaniu suchych, ciepłych mas powietrza. W tym przypadku mówimy o istotnym znaczeniu wody w procesie termoregulacji. Przykładem dewastującym ten proces jest odwrócenie biegu dwóch rzek, zasilających słonowodne Jezioro Aralskie, które spowodowało obniżenie jego poziomu o około 15%, ocieplenie klimatu i uczynienie olbrzymich terenów słoną pustynią.

Nie sposób również przecenić znaczenia funkcji ekologicznych wody, która jest niezbędnym czynnikiem procesów fizjologicznych oraz medium transportującym różnego rodzaju substancje – w tym także pokarmowe dla roślin i zwierząt. Docierając do wszystkich komórek i organów, jest ona niezbędna do rozwoju flory i fauny.

Siła erozji wody wpływa na kształtowanie i modelowanie powierzchni Ziemi, przyczyniając się do powstawania cudów natury: kanionów, wodospadów, urwistych wybrzeży morskich. Istnieją w przyrodzie nasiona i owoce, które mogą być rozsiewane przez wodę, jak np. orzechy kokosowe, mające wodoodporną skorupę. Ukryte wewnątrz orzecha nasienie płynie z prądem rzeki aż zostanie wyrzucone na brzeg. Ponadto woda jest… mieszkaniem dla ryb, ssaków, gąbek, koralowców, wodorostów i wielu innych organizmów.

fot. 1-3.
Woda pokrywa ponad 70% powierzchni Ziemi, występując w trzech stanach skupienia.

Woda jest jednym z najważniejszych elementów powstawania, kształtowania i trwania życia na Ziemi. Jest niezbędna do życia wszystkim znanym organizmom żywym, stanowiąc podstawę ich funkcjonowania, na przykład oddychania, regulacji temperatury ciała u zwierząt. Umożliwia przemianę pożywienia w energię i przyswajanie substancji odżywczych, usuwa zbędne produkty przemiany materii itp. Ciało człowieka zawiera około 60% wody (woda we krwi stanowi 78-84% jej ciężaru, w mięśniach 75-80%, w kościach 22-34%). Utrata 3% wody u człowieka powoduje uczucie zmęczenia, ból i zawroty głowy, może wywołać poważne zaburzenia funkcjonowania organizmu.

Będąc związkiem wodoru z tlenem (tlenek wodoru H_2O), woda jest bardzo ważna dla wszystkich żywych organizmów, w tym oczywiście dla człowieka, gdyż w roztworach wodnych zachodzą reakcje biochemiczne, będące podstawą procesów życiowych. Ludzie bez wody mogą przeżyć 4 doby. Dowiedziono, że bez większej szkody dla zdrowia można stracić cały zapas glikogenu, ale utrata 10% wody jest groźna dla człowieka, a 20% deficyt pociąga za sobą zgon. Woda stanowi ponad połowę masy ciała organizmu: u kobiet przeciętnie 52-55%, a u mężczyzn 63-65%; u osób otyłych jest jej procentowo znacznie mniej niż u szczupłych.

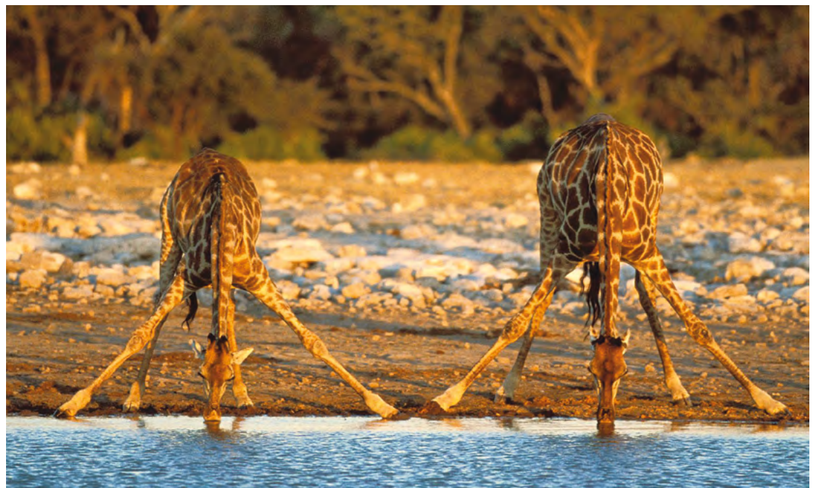
Ustrój człowieka pozyskuje wodę z dwóch zasadniczych źródeł. Pierwszym są płyny i pokarmy, zawierające wodę (np. gotowane chude mięso zawiera od 65-70% wody), drugim jest woda powstająca w procesach przemiany materii, poprzez utlenianie wodoru, pochodzącego z pokarmów lub z samych tkanek. Woda wchłaniana jest głównie z jelita cienkiego, w mniejszej ilości z jelita grubego, i nieznacznie z żołądka. Dieta Europejczyka dostarcza, w wyniku reakcji utleniających, od 300 do 350 g wody dziennie, czyli około 14 g na każde 100 kcal jedzenia. Przy braku pożywienia i płynów, ustrój zużywa własne składniki tkankowe na wytwarzanie wody, osiągając znaczne jej ilości z glikogenu, białek i tłuszczów.

Dorosły człowiek w ciągu doby potrzebuje, w zwykłych warunkach, 2,5 l, tj. około 1 ml na każdą kcal pobranego pożywienia. Oznacza to na ogół, że dla utrzymania równowagi należy pić około 1,5-2,5 l wody. Jej źródłem są także pokarmy stałe; niektóre produkty spożywcze zawierają ją w bardzo dużych ilościach (ogórki 95%, sałata 94%, pomidory 94%, rzodkiewki 92%, mleko 87%, jabłka 85%, gruszki 85%, śliwki 79%, ziemniaki ugotowane 75%, ryż ugotowany 72%, wątroba 68%, sardynki w konserwie 52%, szynka gotowana 51%).

Objętość wody w organizmie utrzymywana jest na stałym poziomie przez zrównoważenie jej pobierania i wydalania. Nawet nieznaczne zmniejszenie objętości wody wywołuje uczucie pragnienia. Jest ono spowodowane zwiększeniem ciśnienia osmotycznego krwi oraz zahamowaniem czynności wydzielniczej ślinianek, wywołującym w konsekwencji wysuszenie śluzówki jamy ustnej.

Organizm człowieka wydala wodę z moczem, z potem, przez skórę w wyniku parowania, z powietrzem wydychanym przez płuca oraz ze śliną.

Najwięcej wody i elektrolitów, około 1,5 l na dobę, organizm traci w następstwie wydalania moczu. Utrata wody, przez parowanie z powierzchni skóry i wydzielanie gruczołów potowych, zależy od temperatury ciała i otoczenia oraz od wilgotności powietrza. W temperaturze nie wyższej niż 28°C tracimy w ciągu doby około 0,5 l wody przez parowanie z powierzchni skóry i pocenie się. Utrata wody przez płuca również zależy od temperatury i wilgotności otoczenia. W klimacie umiarkowanym człowiek traci w ten sposób około 0,3 l wody w ciągu doby. Strata wody ze śliną jest nieznaczna, ale może być duża przy oddychaniu ustami. W normalnych warunkach istnieje równowaga bilansu wodnego – to znaczy utrata i pobieranie wody przez organizm wahają się zwykle w granicach 2,5-2,8 l dziennie.



Woda, oprócz transportowania rozpuszczonych substancji pomiędzy poszczególnymi tkankami, o czym była już mowa, umożliwia także wymianę ciepła z otoczeniem. Odznacza się bowiem dużą absorpcją termiczną i chroni człowieka przed przegrzaniem. Podczas przechodzenia ze stanu ciekłego w parę, woda pochłania duże ilości ciepła (2403 kj/l – 574 kcal/l). Dlatego ludzie w upalne dni lub podczas wysiłku fizycznego pocą się, a parująca z powierzchni skóry woda schładza organizm. W klimacie wilgotnym, przy braku wiatru, wydzielanie potu staje się bardziej widoczne, chociaż w rzeczywistości może nie być większe, niż w atmosferze suchej, gdzie parowanie jest większe. Duże ilości potu wydzielają się podczas intensywnej pracy mięśni oraz w wysokiej temperaturze otoczenia, np. w klimacie tropikalnym. W gorącym klimacie wydzielanie dzienne potu może dochodzić do 3 l, a przy bardzo skwarnej pogodzie do 10 l (wartość ta, w skrajnych przypadkach, może być znacznie przekroczona). Przy wykonywaniu ciężkiej pracy w gorącym otoczeniu pot może się wydzielać nawet z szybkością 2 l w ciągu godziny. Wymaga to, oczywiście, uzupełniania płynów, w celu utrzymania potrzebnej ilości wody w organizmie.

Dość szeroka jest skala zapotrzebowania organizmu ludzkiego na wodę w rejonach tropikalnych. Wszystko zależy od warunków otoczenia, natężenia wysiłku i właściwości osobniczych. Ilość 4 litrów wody może wystarczyć dla człowieka lekko pracującego w temperaturze powietrza do 35°C, ale przy ciężkiej pracy zapotrzebowanie wzrasta do 7 l. Przy 40°C człowiek powinien wypić podczas pracy odpowiednio 6 i 9 l, a w temperaturze 45°C nawet 10 i 13 l wody dziennie.

Ważny jest sposób picia. Pić należy powoli, w niewielkich ilościach. Straty płynów trzeba uzupełniać stopniowo, z godziny na godzinę. Czas zatrzymywania wody przez organizm człowieka zależy od wielkości porcji i tempa spożywania płynu. Przy pospiesznym wypiciu 0,5-1 l napoju przechodzi on szybko do płynu pozakomórkowego, zmniejszając jego ciśnienie osmotyczne, co prowadzi do znacznego obciążenia układu krążenia i błyskawicznego wydalania płynu. Przy piciu małymi łykami, utrata wody z moczem i potem jest powolniejsza i mniejsza. Dlatego mieszkańcy Azji Południowo-Wschodniej, w okresie pory gorącej, popiją przez cały dzień herbatę, delektując się jednak małymi jej porcjami. Podczas silnego pocenia się nie należy zatem reagować gwałtownie na zwiększone odczucie pragnienia. Warto także pamiętać, że ten mechanizm czasami zawodzi i nie wskazuje na faktyczny stopień odwodnienia organizmu.

Człowiek o masie 70 kg ma w swym ciele około 45 l wody (65% masy ciała). Przy stracie 1,5 l dziennie w ciągu 6 dni utraci on 9 l wody (20% swojej masy) i w tych warunkach umrze. Przy wysokiej temperaturze otoczenia, w tropiku, można zginąć już w ciągu 2-3 dni. Dla wyrównania niedoboru płynów nie należy pić dużych ilości wody gazowanej, która, ze względu na zawartość dwutlenku węgla, powoduje rozciąganie ścian żołądka i blokuje naturalną chęć napicia się. W ten sposób może dojść do ukrytego stanu odwodnienia przy braku pragnienia.

Cykl hydrologiczny

Cykl hydrologiczny jest obiegiem wody zachodzącym na Ziemi, w jej wnętrzu oraz ponad powierzchnią planety; woda znajduje się w ciągłym ruchu i zmienia stany skupienia. Siłą napędową jej obiegu jest Słońce, które podgrzewa morza i oceany. Powstająca ponad nimi para unosi się do atmosfery, gdzie niska temperatura powoduje jej kondensację. W ten sposób tworzą się chmury, przenoszone wokół globu ziemskiego przez prądy powietrzne. Drobne cząsteczki wody w chmurach zderzają się ze sobą, powiększają masę i zamieniają w opady. Opadem może być śnieg, który z czasem przekształca się w lodowce.

1

2

3

W cieplejszym klimacie pokrywa śnieżna wiosną roztapia się. Część wód roztopowych i opadowych spływa, tworząc tzw. odpływ powierzchniowy. Dociera on do rzek i podąża w stronę morza. Jednak znaczna część spływającej wody infiltruje, czyli przesiąka do gruntu. Utrzymując się stosunkowo blisko jego powierzchni tworzy wody powierzchniowe, a niekiedy wypływa na powierzchnię w postaci słodkowodnych źródeł. Płytkie wody gruntowe zasilają świat roślin. Część wody infiltrującej przesiąka głębiej i tworzy warstwy wodonośne, magazynujące ogromne ilości wody słodkiej. Po pewnym czasie jednak woda ta dotrze do oceanu, gdzie cykl hydrologiczny się kończy..., a właściwie rozpoczyna.

Parowanie

Parowanie jest procesem, w którym woda zmienia stan skupienia z ciekłego na gazowy. Stanowi najważniejszą fazę cyklu hydrologicznego, dzięki której woda pojawia się w atmosferze w postaci pary. Badania wykazały, że oceany, morza, jeziora i rzeki dostarczają aż 90% wilgoci do atmosfery. Pozostała część pochodzi z parowania gleby (ewaporacja) i roślin (transpiracja). Parowanie następuje po dostarczeniu wodzie ciepła. Jednak gdy wilgotność względna powietrza wynosi 100%, osiągając stan pełnego nasycenia, parowanie ustaje.

W skali globalnej objętość parującej wody jest tego samego rzędu, co objętość wody docierającej do powierzchni Ziemi w postaci opadów. Wygląda to jednak rozmaicie w różnych regionach geograficznych. Tylko 10% objętości wody, parującej z oceanów, przenoszona jest nad lądy, aby tam spaść w postaci deszczu, śniegu lub gradu.

Woda w atmosferze

Mimo że atmosfera nie jest wielkim magazynem wody, pełni funkcję „autostrady", którą woda przemieszcza się wokół Ziemi. W atmosferze jest ona zawsze. Najlepiej widoczną formą jej obecności są chmury. Jednak nawet przejrzyste powietrze w słoneczny dzień zawiera wodę w postaci, niewidocznych gołym okiem, cząsteczek. Gdyby cała woda, zawarta w atmosferze, spadła na Ziemię w jednej chwili, utworzyłaby warstwę o grubości zaledwie 2,5 cm.

Kondensacja

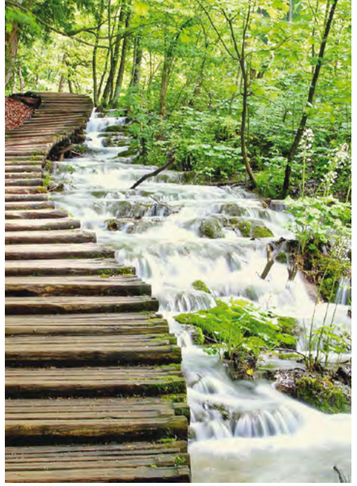
Procesem odwrotnym do parowania jest kondensacja. Dzięki niej powstają chmury, z których woda w postaci opadów powraca na Ziemię. Jest ona również przyczyną tworzenia się mgieł. Kondensacja sprawia np., że na wychłodzonej szklance z napojem pojawiają się kropelki rosy, a w chłodne dni szyby w oknach domów pokrywają się od wewnątrz warstewką wody.

Chmury powstają w atmosferze w wyniku wznoszenia się i ochładzania powietrza, zawierającego parę wodną. Istotną częścią tego procesu jest nagrzewanie się powietrza w pobliżu powierzchni Ziemi – na skutek promieniowania słonecznego – i jego schładzanie w wyższych partiach atmosfery – z powodu zmniejszonego ciśnienia.

Opady

Opady atmosferyczne powstają w następstwie uwolnienia się wody z chmur w postaci: deszczu, deszczu ze śniegiem, śniegu lub gradu. Jest to podstawowy sposób powrotu wody na Ziemię. W powietrzu nieustannie przebiega proces parowania i kondensacji wody. Jeśli znaleźlibyśmy się bardzo blisko chmury, moglibyśmy dostrzec, że pewne jej części znikają (w procesie parowania), a inne rozbudowują się (w procesie kondensacji). Przeważająca część wody, skondensowanej w chmurach, nie spada jednak na Ziemię z powodu pionowych prądów wznoszących, utrzymujących małe cząsteczki wody w powietrzu. Zanim zacznie padać deszcz, maleńkie drobinki H_2O zderzają się i łączą ze sobą. Powstałe w ten sposób cząsteczki stają się w końcu na tyle duże i ciężkie, że tworzą deszcz. Wygląda to tak: gdy jedna kropelka wpadnie na drugą, większa wchłania tę mniejszą; ta nowa kropelka wpada na kolejne mniejsze kropelki i „pożerając" je, staje się jeszcze większa. Proces ten nazywa się koalescencją. Wkrótce kropla stanie się tak ciężka, że chmura nie będzie w stanie jej utrzymać. Zacznie więc spadać, a w czasie podróży ku Ziemi „zjada" kolejne kropelki. Możemy mówić o prawdziwej „dorosłej" kropli deszczu, kiedy osiągnie średnicę 0,5 mm lub więcej. Wpływ na ostateczną wielkość kropli deszczu ma początkowa objętość cząsteczek, zwanych jądrami kondensacji, oraz tempo koalescencji.

fot. 1-3.
Woda występująca w przyrodzie jest od miliardów lat w nieustannym ruchu.



Deszcze w różnych częściach globu różnią się wielkością i intensywnością. Światowy rekord sumy średniego rocznego opadu deszczu, wynoszący 11 400 mm (11,4 m!), należy do Mount Waialeale na Hawajach, gdzie pada przez 350 dni w roku! Dla porównania: wyjątkowo niskie opady występują w Arica w Chile, gdzie przez 14 lat nie spadła ani jedna kropla deszczu.

Woda zmagazynowana w lodzie, śniegu i lodowcach także jest częścią cyklu hydrologicznego. Ogromna ilość lodu, prawie 90% całkowitej jego masy na Ziemi, znajduje się na Antarktydzie.

Odpływ wody

Mieszkańcy Kuby czy Egiptu nie muszą martwić się tym, w jaki sposób woda z topniejącego śniegu cyrkuluje w przyrodzie. W klimacie chłodniejszym zasilanie rzek i strumieni pochodzi głównie z topniejącego śniegu i lodu. Odpływ wody roztopowej zmienia się zarówno w ciągu sezonu, jak i lat. Brak wody, zmagazynowanej w pokrywie śnieżnej, objawia się jej niedostatkiem, np. wiosną i latem. Część wody z opadów atmosferycznych spływa po powierzchni gruntu do rzek, by potem dopłynąć do mórz i oceanów. Rzeki zasilane są również źródłami podziemnymi, wszak jednocześnie tracą wodę, oddając ją do gruntu. Ciągle jednak przeważająca część wody w rzekach pochodzi z odpływu powierzchniowego.

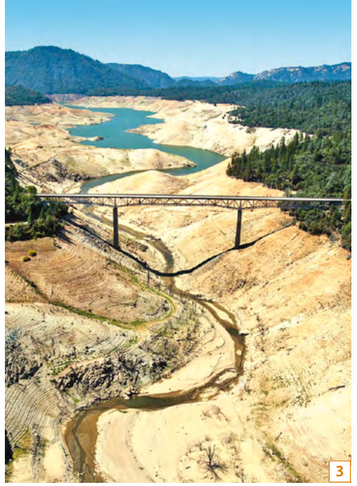
Wszystkie procesy obiegu wody są wynikiem interakcji pomiędzy opadem a odpływem powierzchniowym. Zmieniają się w czasie i przestrzeni. Podobne burze i opady w puszczy oraz na pustyni wywołują, różniący się zasadniczo, odpływ powierzchniowy. Wielkość odpływu jest związana zarówno z czynnikami meteorologicznymi, jak i charakterem fizyczno-geograficznym i topograficznym terenu. Jedna trzecia opadów nad lądami dociera do strumieni lub rzek i powraca do oceanów. Pozostałe dwie trzecie wsiąka w ziemię, paruje wprost z gruntu lub transpiruje.

Woda słodka na Ziemi

Jednym z elementów cyklu hydrologicznego, niezbędnym dla utrzymania życia na Ziemi, jest słodka woda zmagazynowana na lądach. Rzeki, stawy, jeziora, sztuczne zbiorniki wodne i słodkowodne mokradła tworzą wody powierzchniowe. Objętość wody w rzekach i jeziorach zmienia się, zależnie od ilości wody dopływającej i odpływającej. Rzeki zasilane są przez: opady atmosferyczne, odpływ powierzchniowy i gruntowy oraz dopływy boczne. Woda z rzek paruje, lecz zasila również wody gruntowe. Jej zasoby zmieniają się więc w czasie i przestrzeni w sposób naturalny, a także za sprawą bardziej lub mniej przemyślanych działań człowieka. Słodka woda na powierzchni lądów występuje w niedostatecznej ilości, stanowi bowiem zaledwie 3% całkowitej objętości wody na Ziemi. Około 20% wody pitnej znajduje się w najstarszym, liczącym 25 mln lat, i najgłębszym na świecie (1700 m) jeziorze Bajkał. Kolejne 20% zawierają Wielkie Jeziora Ameryki Północnej (Huron, Michigan i Superior). Można więc powiedzieć, że życie na Ziemi trwa dzięki zaledwie „kropli" zasobów wodnych planety!

1

2


3

4

5

6

7

fot. 1.
Wyschnięte Jezioro Aralskie.
fot. 2-3.
Susza w Kalifornii.
fot. 4.
Wielki Kanion Kolorado.
fot. 5.
Powódź w Anglii, 2015 r.
fot. 6.
Powódź w Polsce, 2010 r.
fot. 7.
Susza w Wietnamie.

Infiltracja

Część wody, która dociera do powierzchni lądu infiltruje, to znaczy przenika w głąb gruntu, lecz nie wszędzie tak się dzieje. Na przykład infiltracja opadów w pokrywie lodowej Grenlandii jest bardzo mała, podczas gdy w niektórych jaskiniach strumień wody znika natychmiast, docierając bezpośrednio do wód podziemnych! Część wsiąkającej w grunt wody pozostaje płytko pod powierzchnią, skąd, przesiąkając, zasila strumienie i rzeki. Zanim to nastąpi może ona w długim czasie pokonywać znaczne odległości. Pewna ilość wody przenika dużo głębiej, do warstw wodonośnych. Jeśli nie znajdują się one zbyt głęboko, woda może być pobierana ze studni.

Infiltrująca woda opadowa tworzy w gruncie dwie strefy: nienasyconą (aeracji) i nasyconą (saturacji). W strefie aeracji woda może się znajdować, ale grunt nie jest nią nasycony. W górnej części strefy nienasyconej jest warstwa gleby, z której woda zasila rośliny. Poniżej jest strefa nasycona, w której woda całkowicie wypełnia wolną przestrzeń pomiędzy cząsteczkami gruntu. Wiercąc studnie, ludzie docierają właśnie do tej strefy.

Susza

Na wielkich obszarach Ziemi susza jest następstwem długotrwałego okresu bez opadów atmosferycznych. Suszę atmosferyczną charakteryzuje niedobór deszczu przy wysokiej temperaturze powietrza oraz niskiej jego wilgotności. Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest susza glebowa, spowodowana niedostateczną zawartością wody w glebie przy jednoczesnej dużej ewaporacji (parowanie gruntu), co prowadzi do usychania roślin. Dalszy brak opadów wywołuje suszę hydrologiczną, której przejawem jest obniżony stan wody w rzekach, wysychanie źródeł, sadzawek, a nawet niewielkich jezior. Skutki suszy bywają katastrofalne dla rolnictwa, leśnictwa, a także dla przemysłu, np. energetycznego. W Polsce okres suszy, statystycznie, pojawia się raz na 4-7 lat.

Powódź

Jest ona jedną z klęsk żywiołowych, polegających na zalaniu terenów przez wodę, co przynosi liczne szkody człowiekowi i gospodarce, a także narusza stan środowiska przyrodniczego. Powodzie są skutkiem wezbrania rzeki lub znacznego podniesienia stanu wody w morzu. Wezbrania katastrofalne, na ogół, wynikają ze szczególnie niekorzystnego układu warunków meteorologicznych, występujących na terenie pozbawionym zdolności retencyjnych. Według danych Komitetu Gospodarki Wodnej Państwowej Akademii Nauk, wezbrania przynoszące szkody zdarzają się w Polsce przeciętnie co 3-3,5 roku. Największa powódź we współczesnej historii naszego kraju wystąpiła w 1997 roku, w województwach południowych i południowo-zachodnich. Ze względu na proces powstawania, powodzie w Polsce można podzielić na: opadowe (nawałnice lub długotrwałe deszcze), roztopowe, zatorowe, sztormowe i błyskawiczne (zerwanie tamy lub przeciwpowodziowego wału).

Zasoby wody

Zasoby wodne stanowią jedną z odnawialnych części przyrody. Istotne jest to, żeby nie utożsamiać tego terminu z ogółem wód, znajdujących się w środowisku przyrodniczym, które niekiedy nazywane są zapasami wody. Mówiąc o zasobach wodnych, mamy na myśli tę część wód (zapasów), która znajduje się w obiegu i jest „przetwarzana" w procesie przekształcania opadów w odpływ.

1

2

Są również inne definicje pojęcia zasobów wodnych. Jedna z nich mówi, że zasobami wody są te, które nadają się do wykorzystania, czyli praktycznie wszystkie wody, występujące na kuli ziemskiej, poza wodami wchodzącymi w skład minerałów i biomasy. Najbardziej jednak rzetelna wydaje się definicja, zamieszczona w *Międzynarodowym Słowniku Hydrologicznym*, która pod tym pojęciem określa wody dostępne lub te, które mogą być dostępne do wykorzystania, o oznaczonej ilości i jakości, w ciągu konkretnego czasu, przy określonych potrzebach.

Jedną z metod oszacowania zasobów wodnych regionów, krajów i kontynentów jest obliczenie tzw. wskaźnika dostępności wody. Stanowi on iloraz ilości wody odpływającej z danego terenu w ciągu roku rzekami do mórz i liczby mieszkańców, znajdujących się na tym terenie. W skali globalnej wskaźnik ten maleje, bowiem ilość wody odpływającej jest stała natomiast zwiększa się liczba ludności.

Świat

Zasoby, znajdujące się w hydrosferze ziemskiej, można podzielić na wodę słoną, słodką, wodę w postaci chmur i pary wodnej, tę w lodowcach i lądolodach, wodę w organizmach żywych oraz wodę glebową (w sferze aeracji).

Około 96% wody znajdującej się na Ziemi jest słona. Woda słodka w 68% zmagazynowana jest w lodach i lodowcach, dalsze 30% znajduje się pod ziemią, a pozostałe 2% stanowią rzeki i jeziora, które są zaledwie ułamkiem procentowym całkowitych zasobów wody na Ziemi. Pomimo tego woda z rzek i jezior jest podstawowym źródłem zaopatrzenia dla ludzi. Bardzo obfitym i łatwo dostępnym rezerwuarem są wody podziemne, które stanowią ponad 90% światowych zasobów pitnej wody, a także sztuczne zbiorniki i tereny podmokłe.

Woda jest rozmieszczona bardzo nierównomiernie. Na blisko 150 mln km^2 przypada aż 35 mln km^2 obszarów suchych, na których parowanie jest większe od opadów. Blisko 60% powierzchni lądów ma stały niedobór lub brak wody słodkiej, natomiast na niektóre obszary świata, przy ich niewielkim zaludnieniu, wód opada bardzo dużo. Ocenia się, że prawie połowa wody pitnej znajduje się w Ameryce Południowej, gdzie przepływa Amazonka – najzasobniejsza rzeka na kuli ziemskiej. Woda jest na szczęście w przyrodzie odnawialna. Proces ten reguluje cykl hydrologiczny. W rzekach odnawia się w czasie 18-20 dni, w atmosferze w ciągu 12 dni, w jeziorze przez 10 lat, a wody podziemne odnawiają się ponad 5 tys. lat, natomiast jeszcze dłużej, bo około 8 tys. lat, trwa odnowa wody zawartej w lodowcach.

3

fot. 1.
Koralowce żyjące na dnie mórz i oceanów.
fot. 2.
Park Narodowy Grand Teton w Stanach Zjednoczonych.
fot. 3.
Amazonka – rzeka o największym średnim przepływie na Ziemi.

fot. 1.
Jezioro Rzujno.
fot. 2.
Jezioro Gardno.
fot. 3.
Rzeka Wisła.
fot. 4.
Jezioro Łebsko.

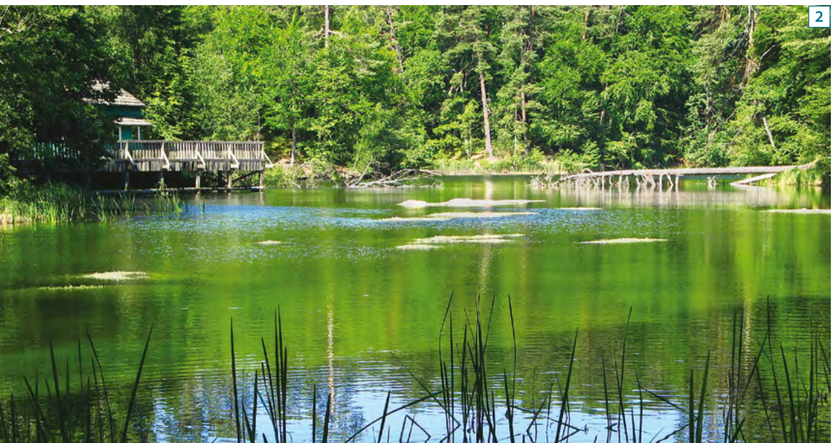
Polska

W stosunku do innych krajów europejskich, Polska ma skromne zasoby wodne i pod tym względem zajmuje 26. miejsce na Starym Kontynencie. Mimo relatywnie małych zasobów, deficyt wody w naszym kraju wynika nie z braku wody w ogóle, lecz z niedostatku wody w odpowiednim miejscu i odpowiedniej jakości. Odnawialne zasoby wód powierzchniowych (średni roczny odpływ z powierzchni Polski) w przeliczeniu na jednego mieszkańca wynoszą 1633 m^3, podczas gdy dla Europy – 4011 m^3. W rzeczywistości te zasoby (rzeki, jeziora, stawy, sztuczne zbiorniki, wody podziemne), dostępne dla ludzi i gospodarki, są jeszcze mniejsze. W Polsce wskaźnik dostępności wody utrzymuje się, mniej więcej, od szeregu lat na stałym poziomie, gdyż liczba ludności nie wzrasta.

Zasoby wód podziemnych, przeznaczone do zagospodarowania, określa się jako dyspozycyjne lub – przy braku dostatecznego rozpoznania – jako perspektywiczne. Łączna ilość tych zasobów wynosi 1 m^3 na dobę, w przeliczeniu na jednego mieszkańca Polski. Po uwzględnieniu zachowania przepływu nienaruszalnego, uwarunkowanego kryteriami hydrobiologicznymi, wielkość zasobów dyspozycyjnych szacuje się średnio na 250 m^3 wody, przypadających na jednego mieszkańca w ciągu roku. Obszarem najuboższym w wodę są tereny Polski Środkowej.

Wody płynące charakteryzują się dużą nierównomiernością przestrzenną i czasową. W okresach mokrych prowadzi to do występowania powodzi i podtopień, a w suchych powoduje występowanie niedoborów wody, co niesie za sobą straty w gospodarce narodowej.

Stosunkowo niewielka pojemność zbiorników retencyjnych w Polsce, wynosząca około 4 mld m^3, nie daje pełnej ochrony przed powodzią i suszą, a także nie gwarantuje odpowiedniego zaopatrzenia w wodę. Użytkowe poziomy wodonośne – o jakości i zasobności zaspokajającej typowe wymagania zbiorowego zaopatrzenia w wodę pitną – występują na obszarze 96% powierzchni kraju. W strukturach hydrogeologicznych o znaczeniu regionalnym i zasobności umożliwiającej eksploatację z dużych ujęć (o wydajności ponad 10 tys. m^3 na dobę), wydzielono w Polsce 162 główne zbiorniki wód podziemnych.



Pomorskie

Województwo pomorskie obejmuje swoim zasięgiem Pobrzeże Południowobałtyckie, Pojezierze Pomorskie i Żuławy. To jedno z nielicznych w kraju województw, które posiada rozbudowaną sieć hydrograficzną oraz bogate zasoby wodne (powierzchniowe i podziemne), zaspokajające potrzeby komunalne i gospodarcze.

Wielkość zbiorników wodnych, jeziorność, długość, liczba i zróżnicowanie cieków oraz wielkość przepływów i związane z tym zagrożenie powodziowe, a także spadki rzek i cechy morfologiczne koryt, tworzą duże bogactwo hydrologiczno-krajobrazowe tego regionu.

Osią hydrograficzną województwa jest Wisła, która transportuje wody (niestety wraz z zanieczyszczeniami) z 2/3 obszaru kraju. Sąsiaduje z nią system polderowy Żuław Wiślanych ze znaczną powierzchnią odwadnianych mechanicznie obszarów depresyjnych. Największymi rzekami, oprócz Wisły, są: Słupia, Wieprza, Łupawa, Łeba, Reda, Wierzyca i Radunia, górne biegi Brdy i Wdy oraz sztucznie odcięte od Wisły deltowe Nogat i Szkarpawa.

Cechą, która wyróżnia województwo pomorskie i od której biorą swą nazwę pojezierza, są jeziora i stawy. Liczba ich, wielkość czy różnorodność typów, należą do podstawowych warunków decydujących o jego potencjale wodnym. Jeziora tworzą skupiska o największej jeziorności w Polsce. Ich łączna liczba przekracza 18 tys., a rozmieszczenie jest nierównomierne. Dominują niewielkie akweny (o powierzchni mniejszej niż 1 ha). Tylko na Pojezierzu Kaszubskim takich zbiorników jest około 8,5 tys. Na terenie województwa jest dziesięć dużych jezior o powierzchni ponad 500 ha. Największe z nich to: Łebsko, Gardno, Żarnowieckie i Charzykowskie.

Dla potrzeb zaopatrzenia ludności wykorzystywane jest tylko jedno ujęcie wód powierzchniowych. Jest to ujęcie Straszyn z rzeki Raduni zaopatrujące w wodę ok. ¼ mieszkańców Gdańska. Pozostałe ujęcia powierzchniowe służą głównie do celów chłodniczych.

Głównym źródłem zaopatrzenia w wodę w województwie pomorskim – zarówno do celów komunalnych, jak i przemysłowych – są wody podziemne. Zasoby tych wód występują w trzech podstawowych piętrach wodonośnych: czwartorzędowym, trzeciorzędowym i kredowym. Ogólne zasoby eksploatacyjne wód podziemnych szacowane są na 1413,6 hm^3 i stanowią 8,6% ogółu zasobów Polski, lokując województwo pomorskie na czwartym miejscu w kraju – po województwie mazowieckim, wielkopolskim i zachodniopomorskim.

Ze względu na ochronę największych zasobów wód podziemnych, a także z uwagi na ich cechy, wydajność ujęć, przewodność utworów i czystość, wyznaczone zostały Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP) gromadzące strategiczne zasoby kraju. W granicach województwa pomorskiego znalazło się 17 GZWP. Są to wyjątkowo zasobne struktury wodonośne o znacznym rozprzestrzenieniu i dobrej jakości wody, niewymagające skomplikowanego uzdatniania, zapewniające szacunkowe zasoby dyspozycyjne w wielkości ponad 1,5 mln m^3/dobę. Przeważają zbiorniki czwartorzędowe, w tym otwarte do powierzchni – doliny i pradoliny, oraz zamknięte – międzymorenowe i kopalne. Spośród ośmiu największych zbiorników czwartorzędowych o zasobach przekraczających 100 tys. m^3/dobę, wydzielonych w Polsce Północnej, trzy oraz fragment czwartego zlokalizowane są na Pomorzu. Do grupy tej należą: GZWP Pradoliny Kaszubskiej i rzeki Redy (110 tys. m^3/dobę), GZWP Bytów (117 tys. m^3/dobę), GZWP Pradoliny Łeby (107 tys. m^3/dobę) oraz część GZWP Iława (210 tys. m^3/dobę).

Na terenie województwa pomorskiego znajdują się także eksploatacyjne zasoby geotermalne, które obejmują wody o minimalnej temperaturze 50°C, osiągalne do głębokości 2500-3000 m. Zasięg województwa pokrywa się praktycznie z dolnopaleozoicznym subbasenem przybałtyckim, zawierającym wody geotermalne o temperaturze od 30°C do 120°C, występujące na obszarze około 15 tys. km^2 w głębokościach od 1 do 4 km. Objętość tych wód szacuje się na około 37,5 km^3, a potencjalne zasoby energii cieplnej możliwej do pozyskania po ich wydobyciu, ocenia się na około 241 mln ton paliwa umownego.

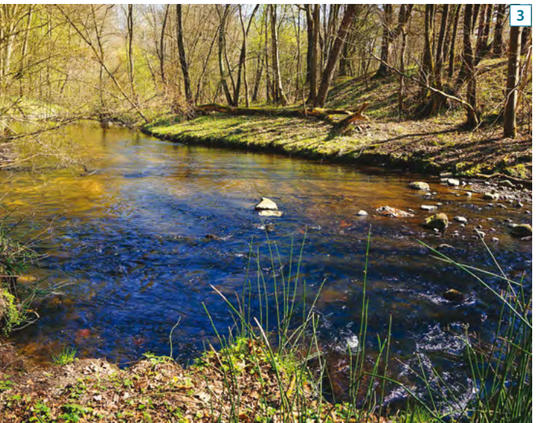
Na terenie województwa występują ponadto skromne zasoby wód mineralnych: chlorkowo-sodowe, bromkowe, jodkowe i borowe w Ustce oraz bromkowo-jodkowe, bromkowe oraz termalne w utworach triasu w Sopocie.

1

4

5

2


3

6

7

fot. 1.
Jezioro Łebsko.
fot. 2.
Rzeka Wieprza wypływająca z jeziora Wałdowskiego Wielkiego.
fot. 3.
Rzeka Radunia.
fot. 4.
Jezioro Charzykowskie.
fot. 5.
Rzeka Nogat.
fot. 6.
Rzeka Piaśnica.
fot. 7.
Żuławy Wiślane.

Po co nam woda?

Morza, oceany, jeziora i rzeki mają, pod wieloma względami, zasadnicze znaczenie dla życia ludzi. Regulują klimat, są źródłem wody pitnej i pozyskiwania żywności, umożliwiają transport, stanowią miejsce wypoczynku i rekreacji. Obecnie, dzięki postępowi technicznemu, pozwalają pozyskiwać również środki kosmetyczne i farmaceutyczne, minerały, a także – być może – nieskończone ilości energii.
Nie ma w Polsce drugiego województwa, poza warmińsko-mazurskim, tak wyspecjalizowanego w działalności gospodarczej związanej z jeziorami i rzekami. Najważniejsze, że wokół jezior i rzek funkcjonuje nie tylko turystyka, ale i rolnictwo z rybactwem, a przede wszystkim konkurencyjne przemysły, m.in. jachtowy.

województwo pomorskie

1

2

3

Rybactwo i rybołówstwo

Rybołówstwo, także śródlądowe, ogranicza się do poławiania – najogólniej mówiąc – organizmów wodnych, natomiast rybactwo, oprócz pozyskiwania ryb, charakteryzuje również zespół innych działań, w tym: tworzenie i ochrona tarlisk, produkcja materiału zarybieniowego i zarybianie, monitoring wód, etc. W rybactwie śródlądowym można wyodrębnić rybactwo jeziorowe, uprawiane w tzw. wodach otwartych, czyli jeziorach, rzekach i zbiornikach zaporowych oraz akwakulturę słodkowodną, tzn. hodowlę i chów ryb. W związku z niebezpieczeństwem przełowienia zasobów, akwakultura postrzegana jest jako alternatywa dla tradycyjnego rybołówstwa.

Każde łowisko morskie, jezioro lub rzeka, wymaga indywidualnego podejścia i zagospodarowania rybackiego. Zasady prowadzonej w nich gospodarki są sprecyzowane w tzw. operacie rybackim, który stanowi również podstawę oceny wywiązywania się użytkownika z obowiązku racjonalnego gospodarowania.

Świat

Najobfitsze na świecie łowiska oceaniczne znajdują się w rejonach, gdzie następuje mieszanie się wód o różnej temperaturze i zasoleniu. Takie warunki sprzyjają rozwojowi planktonu, który stanowi główne pożywienie dla ryb. Dlatego floty rybackie kierują się na północno-zachodnią część Oceanu Spokojnego ku wybrzeżom Rosji, Japonii i Chin; na zachodnie wybrzeża Ameryki Południowej, na wody północno-zachodniego Oceanu Atlantyckiego (Kanada), Morze Arabskie i Zatokę Bengalską, a także na północno-wschodnie rejony Oceanu Atlantyckiego u wybrzeży Norwegii. Światowymi potentatami w połowach morskich i słodkowodnych są Chiny, Indonezja, Indie, Peru, Chile, USA, i Japonia. Flota rybacka (sektor rybołówstwa i akwakultury) w całej Europie liczy około 100 tys. łodzi, a unijny sektor akwakultury zatrudnia niemal 65 tys. osób. Niedawno Ministerstwo Przemysłu, Handlu i Rybołówstwa Norwegii wyraziło zgodę na realizację, pierwszej na świecie, zautomatyzowanej i otwartej konstrukcji farmy rybnej. Zanurzona i zakotwiczona konstrukcja unosić się będzie na otwartych wodach, na głębokości od 100 do 300 m, gdzie warunki biologiczne są lepsze dla tej formy gospodarki.

Polska

Powierzchnia wód śródlądowych w Polsce zajmuje 560 tys. ha; składa się na nią 140 tys. ha rzek, 280 tys. ha jezior, 50 tys. ha sztucznych zbiorników wodnych, 50 tys. ha stawów rybnych (wykorzystywanych w celach komercyjnych) oraz 40 tys. ha innych wód. Ze wszystkich wód śródlądowych do celów rybołówstwa może być wykorzystywanych 480 tys. ha. Polskie rybołówstwo śródlądowe obejmuje gospodarkę stawową, akwakulturę i połowy słodkowodne o charakterze komercyjnym lub sportowym. Stawy w województwach południowych wyspecjalizowały sie w produkcji karpi.

Działalność połowowa na Bałtyku osiągnęła limity utrzymania morskich ekosystemów. Tak więc akwakultura jest jedynym sposobem, pozwalającym na zwiększenie podaży rodzimych produktów rybnych. Ze względu na warunki geograficzne polskiego wybrzeża, akwakultura może się rozwijać jedynie w wodach śródlądowych. W polskiej bałtyckiej strefie ekonomicznej i na Zalewie Wiślanym odławiane są przede wszystkim szproty, śledzie, flądry i łososie. Dorsz został uznany za gatunek zagrożony i w związku z tym wymagający ochrony oraz ograniczenia połowów. Polscy rybacy odławiają rocznie około 160 tys. ton ryb, co stanowi 3,4% ogólnej masy połowów krajów Unii Europejskiej. W opinii krajowego Stowarzyszenia Producentów Ryb Łososiowatych, pod względem potencjału, Polska jest jednym z krajów w Europie, które mają perspektywy rozwoju akwakultury, dostarczającej około 2% surowca dla przetwórstwa.

Pomorskie

Rybołówstwo bałtyckie można podzielić na dwie podstawowe grupy: przybrzeżne i kutrowe. Pierwsze obejmuje jednostki pływające o długości do 12 m, łowiące sprzętem stawnym (np. nety, haki, żaki), pracujące głównie w pasie do 12 mil morskich i prowadzące połowy w rejsach jednodniowych. Rybołówstwo kutrowe obejmuje natomiast jednostki o długości powyżej 12 m, poławiające głównie narzędziami ciągnionymi, na całym Bałtyku. Kutry wychodzą w morze na kilka dni.

fot. 1-3.
Ludzie od niepamiętnych czasów zajmowali się poławianiem różnych organizmów wodnych.

1

2

3

4

5

fot. 1-6.
Od wielu już lat największymi odbiorcami polskich wyrobów rybnych są państwa Unii Europejskiej.

Rybołówstwo bałtyckie w województwie pomorskim liczy ponad 160 kutrów i 350 łodzi rybackich. Szacuje się, że na Pomorzu zatrudnionych jest około 2 tys. rybaków bałtyckich.

Ponad 90% połowów bałtyckich zapewniają cztery podstawowe gatunki: dorsz, śledź, szprot i stornia. Przez wiele lat najważniejszym, z ekonomicznego punktu widzenia, gatunkiem ryb, poławianym przez polskich rybaków, był dorsz. Od 2012 roku gatunkiem równie istotnym jest szprot oraz śledź.

Ryby poławiane przez polskich rybaków dostarczane są do ponad 60 portów i przystani rybackich. Wśród największych z nich jest Hel. Ważną rolę, zwłaszcza w odbiorze połowów ryb pelagicznych (przede wszystkim szprotów, przeznaczonych do produkcji mączki rybnej), odgrywają również porty zagraniczne, głównie na duńskiej wyspie Bornholm (ok. 20% wyładowanych ryb, złowionych przez polskich rybaków).

Od kilku lat największym portem wyładunkowym szprotów jest Hel, który przyjmuje ich 27 tys. ton. We Władysławowie wyładowuje się ok. 5,5 tys. ton tych ryb. Najwięcej śledzi przyjmuje kołobrzeski port – 12 tys. ton. W portach województwa pomorskiego wielkości te są zauważalnie niższe. Połowy dorszy koncentrują się w trzech pomorskich portach – we Władysławowie (4 tys. ton), Ustce (1,5 tys. ton) oraz Łebie (1 tys. ton). W Ustce i Dziwnowie wyładowywane są także stornie (około 800 ton).

6

Poławiane przez polskich rybaków szproty i śledzie przeznaczone są przede wszystkim do produkcji konserw. Szproty stanowią ważny surowiec do wytwarzania wędzonek, a śledzie do marynat i różnych sałatek albo świeżych płatów. Istotne znaczenie w rybołówstwie bałtyckim mają połowy szprotów z przeznaczeniem na cele paszowe.

Wody śródlądowe zajmują w województwie pomorskim powierzchnię 66 698 ha, co stanowi 3,8% powierzchni województwa. Na Pomorzu wiele rzek ma swe ujście do Morza Bałtyckiego, są to: Wisła, Słupia, Reda, Łeba. Rzeki te charakteryzują się bogatym i zróżnicowanym rybostanem, występują tu również gatunki ryb migrujących np.: węgorze, łososie, trocie. Ważne znaczenie mają również inne rzeki, jak Wierzyca, Radunia, które są środowiskiem życia dla wielu gatunków ryb. Na terenie województwa pomorskiego znajduje się także około 1000 jezior. Obwody rybackie obejmujące rzeki i jeziora użytkowane są przez 115, uprawnionych do rybactwa, dzierżawców.

W województwie pomorskim w ośrodkach hodowli ryb najbardziej rozwinięte są chów i hodowla ryb łososiowatych – pstrąga tęczowego oraz karpia. Dla celów konsumpcyjnych najwięcej produkuje się pstrąga tęczowego i źródlanego, a także karpia, karasia, lina, amura, jesiotra, szczupaka, tołpygę, łososia, okonia, palię i inne gatunki. Na dużą skalę rozwinięta jest produkcja materiału obsadowego, który wykorzystywany jest dla zarybiania powierzchniowych wód śródlądowych województwa pomorskiego, a także wód innych terenów Polski. Ośrodki narybkowe są znane i cenione w kraju, a także za granicą. W skali kraju około 80% materiału zarybieniowego oraz około 60% ryby handlowej ryb łososiowatych produkowanych jest w województwie pomorskim. Na Pomorzu znajduje się około 95 obiektów hodowli ryb łososiowatych i około 20 obiektów hodowli ryb karpiowatych. Dobrze rozwinięte jest przetwórstwo – mieszczą się tu 84 zakłady przetwórstwa ryb.

1

Przemysł

Woda, o czym była już mowa, wykorzystywana jest do licznych celów, przede wszystkim do bezpośredniej konsumpcji oraz wytwarzania wielu dóbr i usług. Powszechnie używana jest w ciepłownictwie, jako woda kotłowa i grzewcza. Tak więc można powiedzieć, że jest ona nie tylko surowcem produkcyjnym, ale także chłodziwem, np. w przemyśle hutniczym i energetycznym.

Świat

Światowy przemysł zużywa 23% słodkiej wody. W poszczególnych regionach i gospodarkach struktura jej zużycia jest odmienna. Zależy to, w dużym stopniu, od warunków przyrodniczo-geograficznych i klimatycznych, poziomu rozwoju gospodarczego, struktury produkcji przemysłowej oraz od standardów bytowych ludności a także uwarunkowań kulturowych.

Warto zwrócić uwagę, że ponad 50% energii elektrycznej na świecie jest wytwarzane w elektrowniach, wymagających wody do chłodzenia kondensatorów turbin (siłownie opalane węglem i elektrownie jądrowe).

Polska

Przemysł w Polsce (w tym energetyka cieplna), odmiennie niż na świecie, jest największym konsumentem wody, gdyż zużywa jej aż 79% całkowitego poboru. Hydrolodzy posługują się tzw. współczynnikiem eksploatacji wody, który jest stosunkiem dostępnych zasobów wodnych (roczny odpływ rzeczny) do całkowitego poboru dla różnych celów. W Polsce, uwzględniając pobór wody dla chłodzenia kondensatorów turbin elektrowni cieplnych, ten współczynnik wynosi około 18%. Jego wartość poniżej 20% oznacza sytuację w miarę stabilną, nie zagrażającą gospodarce kraju.

Zużycie wody do chłodzenia kondensatorów turbin jest w Polsce bardzo istotne, gdyż elektrownie cieplne stanowią zasadnicze źródło energii elektrycznej. Woda, zaczerpnięta z wód powierzchniowych jako chłodziwo, wraca w tej samej ilości, lecz o podwyższonej temperaturze. Duże ilości wody potrzebne są również w różnych procesach technologicznych w przemyśle ciężkim (chłodzenie), spożywczym i farmaceutycznym. Woda jest używana również jako środek do transportu różnych produktów i surowców rurociągami.

Pomorskie

Woda jest niezbędnym czynnikiem w produkcji przemysłowej. Używa się jej zarówno w podstawowych procesach technologicznych, jak i w procesach pomocniczych. Wiodącą branżą przemysłową w województwie pomorskim jest sektor morski, który w ostatnich latach przeszedł gruntowną restrukturyzację.

2

3

Obecnie rynek stoczniowy to ponad 32 tys. zatrudnionych pracowników, około 6,4 tys. przedsiębiorstw oraz najnowocześniejsze statki i okręty. W wyniku przeobrażeń i zmian technologicznych pomorskie stocznie remontowe i konstrukcyjne stały się nowoczesnymi, dobrze zorganizowanymi zakładami. Zmienił się też profil ich produkcji. W miejsce dużych, prostych jednostek, postawiono na budowę mniejszych, ale specjalistycznych statków, a także elementów dla branży offshore. W pomorskich stoczniach powstają ponadto okręty dla Marynarki Wojennej. Do największych przedsiębiorstw należą: Grupa Remontowa, Crist, Energomontaż-Północ Gdynia, Mostostal Pomorze, Nauta, GSG Towers, Rolls Royce. Aż 90% produkcji pomorskich stoczni trafia na eksport.

Równie dynamicznie rozwija się polski przemysł jachtowy, który jest obecnie europejskim liderem w najbardziej popularnym segmencie jachtów o długości 6-9 m i zajmuje drugie miejsce na świecie po USA. W rejonie Trójmiasta działa około 40 firm z sektora jachtowego, a największe z nich to: Sunreef Yachts, Galeon, Admiral Boats i Conrad Shipyard.

Województwo pomorskie posiada wyjątkowy potencjał logistyczny wynikający z doskonałego położenia geograficznego, dzięki któremu pełni rolę węzła transportowego dla Europy Środkowo-Wschodniej. W regionie funkcjonują dwa dynamicznie rozwijające się porty w Gdańsku i Gdyni, które obsługują wszystkie typy ładunków i wszystkie kierunki świata. Oba porty wyrastają na regionalnych liderów w przeładunkach kontenerów, plasując Trójmiasto na pierwszym miejscu wśród bałtyckich portów.

Równie ważny dla województwa pomorskiego jest przemysł rafineryjny, reprezentowany przez największe przedsiębiorstwo w tym regionie – Grupę Lotos – prowadzącą działalność w zakresie wydobycia i przerobu ropy naftowej oraz dystrybucji, sprzedaży szerokiego asortymentu produktów naftowych.

Istotną dla Pomorza gałęzią przemysłu, wykorzystującą w procesie technologicznym znaczne ilości wody, jest przetwórstwo rolno-spożywcze. Sektor generuje ponad 11% sprzedanej produkcji województwa. W regionie skoncentrowało się wiele zakładów branży spożywczej, m.in.: Unilever (produkcja lodów Algida w Baninie koło Gdańska), Dr. Oetker (produkcja koncentratów spożywczych w Gdańsku, produkcja mrożonych pizz w Łebczu), Iglotex (żywność mrożona), Poldanor czy Farm Frites (produkcja frytek w Lęborku).

Obecnie Pomorze zajmuje także pozycję czołowego przetwórcy ryb w Europie. W branży działa ponad 430 firm, z czego ok. 85% to firmy małe. Do najważniejszych z nich należą: Morpol, Graal, Wilbo, BMC Władysławowo, Łosoś Ustka, Szkuner, King Oscar.

Ważnymi gałęziami przemysłu na Pomorzu są ponadto branża drzewno-meblowa czy budowlana, będąca jedną z najdynamiczniej rozwijających się gałęzi tamtejszej gospodarki.

4

5

6

fot. 1.
Rafineria Grupy Kapitałowej LOTOS w Gdańsku.
fot. 2.
Port Gdańsk.
fot. 3.
Damen Shipyards Gdynia.
fot. 4.
Stocznia Remontowa NAUTA w Gdyni.
fot. 5.
Crist S.A. w Gdyni.
fot. 6.
Stocznia Gdańsk.

Energetyka

Woda i energia są ściśle ze sobą powiązane. Woda potrzebna jest przy wytwarzaniu i magazynowaniu energii (elektrownie szczytowo-pompowe) oraz w klasycznej energetyce wodnej. Z kolei niezbędna jest energia do pompowania wody, oczyszczania ścieków i odsalania. Bez wody i energii nie można wyprodukować pożywienia dla zwiększającej się stale liczby ludności na świecie.

Świat

Energetyka wodna obejmuje urządzenia, w których energia mas wodnych jest przetwarzana na energię użytkową, przede wszystkim na energię elektryczną. Do końca lat 30. XX wieku w Szwecji, Norwegii, Szwajcarii, we Francji i Włoszech większość produkowanej energii pochodziła z siłowni wodnych, które mają tę zaletę, że wykorzystują wodę, lecz jej nie zużywają; dzięki temu woda stanowi odnawialne źródło energii. Do połączonej z generatorem turbiny, czyli do turbozespołu, woda spadająca (lub przepływająca) jest doprowadzana rurociągami, w postaci szybkiego strumienia. Im większy spad wody tym mniejsza jej ilość musi przepływać przez łopatki obracającego się wirnika turbiny, aby wytworzyć założoną moc. Obecnie na świecie wykorzystuje się duże objętości wody o niskim spadzie, niemal tak samo efektywnie, jak małe objętości przy dużym spadzie. Znaczący odsetek, bo 16% energii elektrycznej, wytworzonej na świecie, pochodzi z elektrowni wodnych. Prognozy wskazują, że do 2035 roku udział energetyki wodnej, w produkcji energii elektrycznej, utrzyma się na tym samym poziomie. Najwięcej energii z elektrowni wodnych pozyskują: Norwegia, Francja, Szwecja, Włochy, Hiszpania i Austria. Jeden z największych sztucznych zbiorników wodnych na świecie powstał przy zaporze i elektrowni Hoover Dam w Arizonie. Jedyna elektrownia, korzystająca z energii pływów morza, znajduje się we Francji przy ujściu rzeki Rance nad kanałem La Manche.

Polska

Jakkolwiek Polska ma bogatą tradycję, związaną z energetyką wodną jako odnawialnym źródłem energii, to wodne zasoby energetyczne są niewielkie, wynikają z małych spadków terenu i dużej przepuszczalności gruntów. W naszym kraju wykorzystuje się zaledwie 12% potencjału grawitacji cieków wodnych, (co stawia nas na jednym z ostatnich miejsc w Europie).

Niemal 70% polskich elektrowni wodnych ma ponad 50 lat. W krajowej hydroenergetyce dominującą rolę odgrywa dolna Wisła, dorzecze Odry oraz Bóbr i Dunajec. Oprócz dostarczania energii hydroelektrownie zbiornikowe mogą

1

2

jednocześnie m.in. zabezpieczać przed powodziami i regulować przepływ wody dla żeglugi. W oryginalny sposób wykorzystują wodę elektrownie szczytowo-pompowe, które używają jej jako magazynu energii, np. Żarnowiec, Solina i Żydowo. Elektrownie tego typu mogą być zatrzymywane i uruchamiane kilkanaście razy w ciągu doby, co jest niemożliwe do wykonania w elektrowniach cieplnych (przejście z ruchu turbinowego na pompowy i odwrotnie). Jak podaje Urząd Regulacji Energetyki w Polsce istnieje 757 instalacji wodnych do wytwarzania energii elektrycznej, z zainstalowaną łączną mocą 988 MW.

Pomorskie

W bilansie energetycznym województwa pomorskiego energia wytwarzana w elektrowniach wodnych stanowi niewielką część zapotrzebowania tego regionu na moc i energię elektryczną. Głównym czynnikiem odpowiedzialnym za ten stan jest ukształtowanie terenu Pomorza, charakteryzujące się niewielkimi różnicami wysokości i małymi spadkami wpływającymi na natężenie przepływu rzek.

Obecnie w województwie pomorskim funkcjonuje jedna duża elektrownia szczytowo-pompowa położona nad Jeziorem Żarnowieckim w Czymanowie oraz 119 mikro- i małych hydroelektrowni (zawodowych lub będących własnością prywatną), z których 88 to elektrownie o mocy do 0,3 MW.

Elektrownia Wodna Żarnowiec, o mocy zainstalowanej wynoszącej 716 MW, wykorzystuje do swojej pracy spiętrzone wody jeziora (zbiornik dolny) oraz sztucznie magazynowane w zbiorniku górnym powstałym na pobliskim płaskowyżu. Drugą pod względem zainstalowanej mocy (7,2 MW) jest elektrownia wodna Bielkowo znajdująca się na 27 km rzeki Raduni. Jest to elektrownia zbiornikowa.

Małe hydroelektrownie wykorzystują głównie kaskady rzek: Słupi, Łupawy, Wieprzy, Raduni, Wierzycy, Skotawy i Nogatu. Siłownie te biorą swój rodowód z pracujących niegdyś na rzekach kół i młynów wodnych. Łączna moc zainstalowana w elektrowniach wodnych (bez elektrowni Żarnowiec) na terenie województwa pomorskiego wynosi ok. 33 MW. Najwięcej elektrowni wodnych (17) znajduje się na rzekach powiatu słupskiego (Łupawie i Słupi wraz z dopływami). Moc zainstalowanych generatorów w powiecie wynosi 11,945 MW. Natomiast najmniej elektrowni wodnych znajduje się na rzekach powiatu nowodworskiego, puckiego, lęborskiego, człuchowskiego i malborskiego.

Obiekty energetyki wodnej w województwie pomorskim, są w większości eksploatowane od wielu lat, często odbudowywane na istniejących stopniach wodnych. Ich liczba w ostatnim czasie nie ulega większym zmianom. Ze względu na występujące ograniczenia środowiskowe oraz wysokie nakłady na budowę nowych obiektów, nie należy oczekiwać znaczącej dynamiki przyrostów mocy w tym dziale energetyki.

3

4

5

fot. 1.
Elektrownia Wodna Żarnowiec.
fot. 2.
Budynki dawnego młyna zamkowego w Słupsku nad rzeką Młynówką – obecnie jest tam zainstalowana turbina elektryczna.
fot. 3.
Elektrownia Wodna Bielkowo.
fot. 4.
Elektrownia wodna na Łupawie.
fot. 5.
Elektrownia wodna na Słupi.

1

2

4

Żegluga

Szczególnie ważną rolę żegluga odgrywa w gospodarce morskiej. Urzeczywistnia ona społeczno-gospodarcze związki państwa z morzem i poprzez morza z innymi krajami. To samo można powiedzieć o żegludze śródlądowej, która licznymi kanałami łączy np. kraje Europy Zachodniej. Żegluga morska i śródlądowa są w zasadzie odrębnymi gałęziami transportu wodnego, różniącymi się wieloma elementami.

Działalność żeglugowa, stanowiąc w pewnym stopniu odzwierciedlenie skali i dynamiki poczynań gospodarczych państwa oraz spełniając zasadnicze funkcje w handlu międzynarodowym, jest jednocześnie istotnym czynnikiem stymulującym i ożywiającym narodową gospodarkę.

Świat

Żegluga morska realizowana między portami jest najtańszą, najbardziej efektywną i najmniej energochłonną gałęzią transportu, o – teoretycznie – nieograniczonej możliwości przewozu wielkich ładunków. Dzięki zasadzie wolności mórz na świecie, transportowa żegluga morska ma globalny, otwarty charakter; może ją podjąć każdy armator, niezależnie od tego gdzie zarejestrował statek. Podstawowe znaczenie mają międzykontynentalne szlaki oceaniczne, służące światowej wymianie towarów między głównymi rejonami wydobycia surowców oraz najważniejszymi ośrodkami ich przetwórstwa i konsumpcji. W przypadku przewożenia frachtu na trasach międzykontynentalnych nie napotyka ona żadnej konkurencji. Żeglugę morską można podzielić na: przybrzeżną między portami tego samego państwa (do 20 mil), krajową (do 12 mil) i międzynarodową; według zasięgu – na małą i wielką (oceaniczną), a z punktu widzenia form organizacyjnych – na liniową (regularną) i trampową.

W Europie żegluga pasażersko-towarowa jest wykonywana promami, które przewożą na krótkich trasach (na ogół z dużą częstotliwością rejsów) pasażerów, pojazdy drogowe i szynowe. W Azji, zwłaszcza w rejonie wielkich archipelagów (bez Japonii), poza promami używane są statki pasażersko-towarowe i odpowiednio przystosowane drobnicowce.

Największe rejestry floty światowej mają Panama, Liberia, Bahamy i Grecja (tzw. tanie, wygodne bandery).

3

Polska

W Polsce, przed laty, ukształtowały się i rozwinęły dwa ośrodki żeglugowo-morskie, usytuowane na przeciwległych krańcach ponad 500-kilometrowego pasa wybrzeża. Jeden powstał na bazie portów w Gdańsku i Gdyni, leżących w rejonie ujścia Wisły, drugi stworzony został w Świnoujściu (największy port promowy) i Szczecinie, przez którego akweny kieruje się ku morzu Odra.

Polskie statki handlowe należą, głównie, do Grupy Polskiej Żeglugi Morskiej, jednego z największych w Europie przewoźników suchych ładunków masowych i światowego lidera w transporcie płynnej siarki. Armator dysponuje 59 statkami, o łącznej nośności 2,2 mln ton.

Tę flotę tworzą przede wszystkim masowce (największe zabierają 80 tys. ton ładunku), a także siarkowce oraz promy. PŻM przewozi w ciągu roku około 20 mln ton frachtu w trampingu światowym, w większości węgiel i zboże.

Kontynuatorką tradycji Polskich Linii Oceanicznych jest, powstała w Szczecinie w 1991 roku, Euroafrica Linie Żeglugowe, która regularnie obsługuje z portów bałtyckich i zachodnioeuropejskich linie do Wielkiej Brytanii, Szwecji i Afryki Zachodniej. Armator eksploatuje 12-14 statków, przewożąc drobnicę, ładunki konwencjonalne (w tym ciężkie i ponadgabarytowe), kontenery, samochody ciężarowe, zestawy drogowe i wagony kolejowe.

Na koniec grudnia 2015 roku polscy armatorzy i operatorzy dysponowali flotą 102 morskich statków transportowych. o łącznej nośności 2514 tys. ton. Pod polską banderą pływało 25 jednostek, które w sumie miały 40 tys. ton, co stanowiło zaledwie 1,6% nośności polskiej morskiej floty transportowej.

Niekorzystnie dla jednostek, eksploatowanych pod naszą narodową banderą, przedstawiał się wiek statków. Z danych GUS wynika, że średnio miały one ponad 32 lata, podczas, gdy dla jednostek eksploatowanych pod obcymi, tanimi banderami wskaźnik ten był prawie trzykrotnie niższy i wynosił 11,8 lat.

Polska flota transportowa przewiozła w 2018 roku 7657,9 tys. ton ładunków tj. o 2,7% więcej niż w roku poprzednim. W strukturze przewozów zdecydowanie dominowała drobnica (m.in. ładunki toczne).

fot. 1.
Harmony of the Seas – największy statek pasażerski na świecie.
fot. 2.
Port Gdańsk.
fot. 3.
Gazowiec w porcie w Świnoujściu.
fot. 4.
Gdynia.
fot. 5.
Gdańsk.

5

1

Pomorskie

Porty morskie zlokalizowane w województwie pomorskim od kilku lat wykazują wyraźną i dynamiczną tendencję rozwojową. Świadczy o tym zarówno rosnąca z roku na rok masa przeładunkowa towarów, jak i wyniki finansowe. Wpływ na to zjawisko ma niewątpliwie tempo rozwoju gospodarczego w naszym kraju oraz związana z nim wymiana handlowa. Perspektywy na kolejne lata są równie obiecujące. Spodziewać się można zwłaszcza dalszej intensyfikacji wymiany handlowej pomiędzy Polską, a krajami Skandynawii, szczególnie Szwecją.

Największym pod względem liczby przeładowanych towarów portem w Polsce i jednym z największych na Bałtyku jest port w Gdańsku, o powierzchni 6,5 km^2. Jako jedyny w basenie Morza Bałtyckiego ma głębokowodny terminal kontenerowy, zdolny przyjmować największe światowe kontenerowce oceaniczne. W 2017 roku przeładowano w nim rekordowe 40,6 mln ton towarów.

Do najnowocześniejszych portów nad Bałtykiem należy również ten zlokalizowany w Gdyni. Port Gdynia jest większy od portu w Gdańsku, ale obsługuje nieco mniejszy ruch. Jego powierzchnia wynosi 7,5 km^2. W 2017 roku przeładowano w nim ponad 21 mln ton towarów, a zysk netto przekroczył 77 mln zł (wzrost aż o 28%).

Największy wpływ na uzyskane wyniki miały szybko rosnące przeładunki paliw płynnych, drobnicy oraz rudy. Znaczny wzrost odnotowuje także rynek kontenerowy, gdzie niekwestionowanym liderem jest port gdański (drugi największy port kontenerowy na Bałtyku), oraz rynek przewozów promowych w technologii ro-ro.

Pomorskie porty obsługują także ruch pasażerski, w tym turystyczny. W Gdyni na linii promowej do Karlskrony, obsługiwanej przez Stena Line, przewieziono w 2017 roku ponad 685 tys. osób. W tamtejszym porcie obsłużono również najwięcej turystów. Wzrost ruchu pasażerskiego (w tym turystycznego) zanotowano także na połączeniu Gdańsk-Nynäshamn (Polferries). Do małych portów morskich i przystani na Pomorzu, obsługujących ruch „białej floty" należą: Ustka, Łeba, Władysławowo, Jastarnia, Hel, Puck, Krynica Morska czy Kąty Rybackie.

W województwie pomorskim funkcjonuje jeden z najstarszych w Polsce armatorów – Polskie Linie Oceaniczne, które świadczą morskie usługi przewozowe. Przedsiębiorstwo powstało w 1951 roku w wyniku połączenia spółek: Gdynia-America Line, Żegluga Polska i Polsko-Brytyjskie Towarzystwo Okrętowe. W przypadku żeglugi przybrzeżnej prym wiedzie Żegluga Gdańska, która organizuje całoroczne rejsy wolnocłowe z Gdyni do Bałtijska, a także krajowe rejsy z Gdyni i Gdańska do Sopotu, na Hel czy wycieczki po Zatoce Gdańskiej.

Drugim rodzajem transportu wodnego jest żegluga śródlądowa. Długość śródlądowych dróg wodnych w Polsce wynosi 3655 km, jednak ich udział w przewozach ładunków i pasażerów jest znikomy. Wynika to ze złego stanu urządzeń hydrotechnicznych, infrastruktury (lub jej braku) i toru wodnego, który wymaga pogłębienia, a w wielu miejscach przebudowy. Stąd projekty przywrócenia znaczenia tej gałęzi transportu. Przez województwo pomorskie przebiega fragment drogi wodnej Odra-Wisła, stanowiącej część planowanej międzynarodowej drogi wodnej E-70 (z Holandii do Kłajpedy). Inwestycja jest jednak na razie w fazie projektowania.

2

3

4

5

fot. 1.
Statki pasażerskie Żeglugi Gdańskiej.
fot. 2.
Polska Żegluga bałtycka Polferries.
fot. 3.
Operator promowy Stena Line.
fot. 4.
Statek „Marina" w gdyńskim porcie.
fot. 5.
OOCL Hong Kong przy DCT Gdańsk.

Rolnictwo

W celu wyprodukowania niezbędnej dla świata żywności, rolnictwu potrzebna jest czysta, słodka woda. Ingerencja tego bardzo dużego działu gospodarki w naturalne ekosystemy często nie jest doceniana. Wpływa ono bowiem zarówno na ilość, jak i na jakość wody, dostępnej do wykorzystania w innych celach. Problem zagrożeń dla wód podziemnych, pod wpływem hodowli i zbyt intensywnego nawożenia, znany jest od wielu lat. W niektórych częściach Europy zanieczyszczenia, związane ze stosowaniem pestycydów i nawozów w rolnictwie, stanowią istotną przyczynę niskiej jakości wody. Działalność rolnicza może wywołać również zmiany w krążeniu wód i przyczyniać się do ograniczenia ich eksploatacji.

Woda w rolnictwie służy w wielkich ilościach do hydraulicznego transportu płodów rolnych, do mycia warzyw, owoców i zwierząt gospodarskich, do gotowania i parowania karmy.

Świat

Najwięcej słodkiej wody na świecie pobiera rolnictwo (69 % globalnego zużycia). W krajach, położonych na południu Europy, takich jak Grecja, Włochy, Portugalia, Cypr, Hiszpania i południowa część Francji prawie 80% wody wykorzystywanej w rolnictwie jest przeznaczane na cele związane z nawadnianiem. W europejskich krajach OECD (Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju skupiająca 34 państwa świata) najwięcej wody zużywają rolnicy w Hiszpanii (130 razy więcej niż w Niemczech i prawie 7 razy więcej niż we Francji), co jest następstwem bardzo intensywnego nawadniania upraw i plantacji.

Międzynarodowy Instytut Gospodarki Wodami przeprowadził analizę, która pokazała, że 1/5 ludności świata, czyli ponad 1,4 mld ludzi, żyje na obszarach fizycznego niedoboru wody, co oznacza, że nie ma mowy o prowadzeniu na tych terenach działalności rolniczej, związanej z produkcją żywności. W związku z tym musi ona być intensywnie wytwarzana gdzie indziej, kosztem istniejących tam, lokalnych zasobów wody. Intensywnie oznacza również z zastosowaniem chemicznych środków ochrony roślin i nawozów sztucznych, zwiększających plony.

Polska

Jednym z negatywnych skutków obserwowanych zmian klimatu, a ściślej mówiąc ocieplenia, są okresowo występujące na terenie kraju niedobory wody. W Polsce najszybciej i najdotkliwiej jej niedostatek odczuwa rolnictwo, ponieważ jest ono bezpośrednio zależne od pogody. W ostatnich latach coraz częściej pojawiają się w polskim rolnictwie straty w plonach z powodu suszy. Część uczonych uważa, że wraz ze zmianami klimatu deficyt wody, zwłaszcza na Kujawach, w Wielkopolsce i na Mazowszu, pojawiać się będzie coraz częściej. Są to długoterminowe prognozy o bardzo wysokim stopniu wiarygodności.

Jak dotychczas, mimo niskich średnich zasobów wodnych, wynoszących w Polsce około 1600 m^3 na mieszkańca rocznie oraz niskiego współczynnika retencjonowania (około 6%), stan zaopatrzenia w wodę rolnictwa jest wystarczający, lecz tylko w średnich warunkach przepływów. Wynika to z faktu, że polskie rolnictwo pobiera bardzo mało wody do nawodnień. Ilość ta nie przekracza 10% całkowitego poboru, podczas gdy w wielu krajach Europy jest ona bardzo wysoka i wynosi nawet ponad 50%.

Podstawowym źródłem zaopatrzenia upraw rolniczych w naszym kraju są niestabilne opady atmosferyczne. W związku z tym, w latach suchych występuje znaczny deficyt wody i w ślad za nim pojawia się potrzeba sztucznego nawadniania, w celu uzyskania w miarę wysokich plonów. W przypadku niskich przepływów wody sytuacja bywa krytyczna, a jej następstwem są susze, obejmujące duże połacie kraju. Rodzi to klęski w rolnictwie i ma negatywny wpływ na rynek towarów żywnościowych.

Formą adaptacji do coraz częściej pojawiających się problemów z niedoborem wody jest jej magazynowanie w środowisku. Ważne jest zatem utrzymanie istniejących śródpolnych zbiorników wodnych, jak również tworzenie nowych. Sprawnie działająca sieć melioracyjna pozwoli także na gromadzenie wody, a także umożliwi odpływ jej nadmiaru po okresie intensywnych opadów.

w o j e w ó d z t w o p o m o r s k i e

Pomorskie

Powierzchnia województwa pomorskiego wynosi 18 293 km^2, co stanowi ok. 5,85% powierzchni kraju. W ogólnej powierzchni województwa pomorskiego użytki rolne zajmują 863 335 ha, w tym 704 833 ha to grunty orne, a pozostała część to odłogi i ugory. W skali 16 województw w kraju, pomorskie zajmuje 11. miejsce pod względem użytków rolnych.

Struktura agrarna w województwie pomorskim jest lepsza od średniej w kraju – gospodarstwa o obszarze 1-5 ha stanowią 37% ogółu gospodarstw (w skali kraju 55%), o powierzchni 15-50 ha – 20,4% (w skali Polski tylko 8,1%), a gospodarstwa największe – o powierzchni 50 ha stanowią 2% ogółu gospodarstw (w skali kraju 0,4%).

Dla efektywnego rozwoju rolnictwa niezbędne są dwa czynniki: jakość gleby oraz woda. Przeciętne roczne opady w województwie pomorskim wahają się od 620 mm na Helu do ponad 700 mm w okolicach Łeby. Opady atmosferyczne oraz woda występująca w glebie nie są jednak wystarczające dla efektywnych upraw. Niezbędne bywa również nawadnianie, które jest bardzo kosztowne i opłacalne w intensywnej produkcji ogrodniczej lub zdrowej żywności.

Wśród zalet sztucznego nawadniania jest możliwość wprowadzenia do gleby składników odżywczych. Intensywne nawadnianie ma wszakże wady: niszczy strukturę gleby, wymywa naturalne składniki odżywcze, może przyczynić się do rozwoju szkodliwych drobnoustrojów. Nade wszystko jednak zubaża zasoby wodne. Powierzchnia nawadnianych użytków rolnych i gruntów leśnych w województwie pomorskim wynosi 7551 ha, a zużycie wody na te właśnie cele to 8,9 hm^3, czyli około 4% całkowitego zużycia wody w województwie pomorskim.

Na Pomorzu wyróżnia się cztery rejony, łączące w sobie najistotniejsze cechy krajobrazu rolniczego: nadmorski, kaszubski, Żuławy i Powiśle, pomiędzy którymi występują znaczne zróżnicowania pod względem glebowym, klimatycznym i hydrograficznym. W znaczeniu rolniczym najlepsze gleby i warunki produkcyjne występują na Żuławach i Powiślu, gdzie przeważają mady, gleby bagienne i brunatne oraz mursze. W obu rejonach rolnicy uzyskują najwyższe plony zbóż, buraków cukrowych i rzepaku. Są tu także potencjalne możliwości rozwoju warzywnictwa i sadownictwa. Duża ilość trwałych użytków zielonych w rejonie nadmorskim sprzyja hodowli bydła o różnym kierunku użytkowania. Jakość gleb pozwala na uprawę i uzyskiwanie wysokich plonów wielu roślin, nie pomijając najbardziej wymagających. W rejonie kaszubskim przeważają gleby lekkie, w głównej mierze wytworzone z piasków i żwirów zwałowych, o niskiej przydatności rolniczej. Warunki przyrodnicze rejonu kaszubskiego są mało korzystne dla produkcji roślinnej, a uzyskiwane plony są niższe niż w pozostałych rejonach.

Produkcja żywności pochłania olbrzymie ilości wody. Zużywana w rolnictwie służy do: utrzymania czystości w gospodarstwach (mało), pojenia zwierząt (stosunkowo mało), nawadniania gleby (zależy od okoliczności, np. susza, rodzaj produkcji roślinnej). Dużo wody zużywa się natomiast podczas produkcji biomasy, przeznaczonej do skarmiania zwierząt gospodarskich. Krowa wypija w ciągu roku przeciętnie 10-12 m^3 wody, lecz produkcja zjadanej przez nią paszy pochłania prawie 700 m^3.

w o j e w ó d z t w o p o m o r s k i e

Sport i turystyka

Sport i turystyka na wodzie oraz nad wodą mają rzesze zwolenników. W wielu, zwłaszcza nadmorskich, krajach wpływy z turystyki stanowią znaczną część PKB, a nawet są podstawowym źródłem dochodów, jak np. dla Bahamów, Bermudów czy państw karaibskich.

Turystyka uzdrowiskowa, związana z eksploatacją wód mineralnych w licznych kurortach, cieszy się niesłabnącym powodzeniem, a dobrodziejstwa leczniczych kąpieli znane są od dawna.

Świat

Wyodrębnioną formą turystyki jest pasażerska żegluga wycieczkowa, połączona ze świadczeniem usług rekreacyjnych i hotelarsko-gastronomicznych. Pasażerowie, niekiedy w liczbie kilku tysięcy (!), podróżują gigantycznymi wycieczkowcami, które są de facto wielkimi centrami rozrywki, odbywając wielodniowe rejsy. Często akweny i trasy zmieniają się, w zależności od pór roku. Pływają w zasadzie wszędzie. Podobnie działa przybrzeżna żegluga wycieczkowa, proponująca krótkie rejsy, najczęściej tylko za dnia. Klasyką turystki wodnej są rejsy wycieczkowcami na Nilu i Missisipi.

W Ameryce Północnej, w krajach zachodnioeuropejskich i niektórych afrykańskich infrastruktura turystyczna, w postaci hoteli, restauracji, lokalnej kuchni i pamiątkarskiego rzemiosła, rozwija się wokół malowniczych wodospadów. Niagara, Salto Angel, wodospady Wiktorii, Iguazú – to niektóre z najliczniej odwiedzanych.

Ostatnimi laty, dzięki łatwiejszej dostępności do specjalistycznego sprzętu, sporą popularność zyskało nurkowanie. W ten sposób zgłębiane są zarówno wody śródlądowe, jak i krystalicznie czyste Morze Czerwone czy, ciesząca się sławą nie lada atrakcji, Wielka Rafa Koralowa u wybrzeży Australii.

Polska

Walory naturalne Polski, m.in. morze, jeziora, malownicze rzeki stanowią cel wyjazdów dla tych, którzy lubią aktywnie lub pasywnie spędzać czas nad wodą. Od Świnoujścia po Nową Karczmę oba sposoby uprawiania sportów wodnych i wodniackiej turystyki nad Bałtykiem są uprawnione. Lubuskie, Wielkopolskie, Zachodniopomorskie, Warmińsko-Mazurskie – oto regiony obfitujące w jeziora z licznymi wczasowiskami, usytuowanymi wokół nich.

Szlaki dla turystyki wodnej w Polsce liczą około 11 tys. km, z których 14% stanowią szlaki o wyjątkowym znaczeniu. Niemal 1/3 z nich dostępna jest dla wszystkich rodzajów łodzi i statków. Śródlądowe szlaki żeglugi pasażerskiej wytyczone są na: Wiśle, Odrze, Warcie oraz kanałach Augustowskim, Elbląskim i w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich. Z kolei turystyka wędkarska koncentruje się, w większości, w rejonie Drawska, Charzyków, Wdzydz, Iławy i Brodnicy, Wigier oraz Żmigrodu i Milicza.

Niezliczone formy aktywności sportowo-rekreacyjnej, takie jak: żeglarstwo na jeziorach, spływy kajakowe lub canoe na spokojnych i tych nieco bardziej wartkich rzekach, windsurfing i kitesurfing na otwartych wodach Bałtyku i jego zatokach, a narty wodne wszędzie tam, gdzie mogą poruszać się motorówki – stanowią szeroki wachlarz propozycji dla wodniaków. Jego segmentami są m.in.: szlak kajakowy Biebrzą, Kajakowy Szlak Parsęty, spływ przełomem Dunajca, Wielka Pętla Wielkopolski i wiele innych. Popularyzacji tej formy turystyki sprzyjają, coraz liczniej pojawiające się, stanice z polem biwakowym i tzw. zapleczem sanitarnym.

Przyjemności te dostępne są głównie latem. Przez większą część roku zwolennicy rekreacji wodnej mogą korzystać z licznych krytych basenów – małych i dużych, a także z aquaparków z ich atrakcjami w postaci np. wymyślnych zjeżdżalni.

1

2

3

4

5

6

fot. 1.
Szerokie plaże Bałtyku pozwalają na różnorodne formy wypoczynku.
fot. 2.
Port żeglarski w Ustce.
fot. 3.
Jezioro Charzykowskie, Funka.
fot. 4.
Charzykowy z najstarszym w Polsce klubem żeglarskim.
fot. 5.
Rzeka Piaśnica w Dębkach.
fot. 6.
Duża ilość wraków w Bałtyku przyciąga amatorów nurkowania.
fot. 7.
Aquapark w Redzie.

Pomorskie

Sektor turystyczny Pomorza zatrudnia około 20 tys. pracowników, w tym część sezonowo w okresie letnim. Region ten odwiedza rocznie ponad 2 mln turystów, do dyspozycji których jest ponad 300 hoteli, pensjonatów, moteli i domów zdrojowych.

Pomorze cechuje się zróżnicowanymi walorami przyrodniczymi, co stwarza warunki dla rozwoju różnorodnych form turystyki. Do wiodących rejonów przyrodniczo-turystycznych należą obszary nadmorskie wokół Łeby (Słowiński Park Narodowy), Zatoki Puckiej i Półwyspu Helskiego oraz Mierzei Wiślanej i Zalewu Wiślanego. Piaszczyste plaże co roku przyciągają rzesze turystów, nie tylko z kraju, ale także z zagranicy. A mieszkańcom nadmorskich miejscowości zapewniają utrzymanie przez cały rok.

Pomorska turystyka to nie tylko relaksacyjne plażowanie, kąpiele morskie i słoneczne czy spacer brzegiem morza. Osoby poszukujące aktywnego wypoczynku mogą przebierać w niezwykle bogatej ofercie usług. Miłośnicy sportu mają do wyboru siatkówkę czy liczne sporty wodne: przejażdżki motorówką, skuterem wodnym oraz na tzw. bananach. Popularnością cieszą się także narty wodne, *wakeboarding* (jazda na desce ciągniętej przez motorówkę), *flyboarding* (wykonywanie akrobacji na platformie napędzanej strumieniami wody), *parasailing* (lot na latawcu holowanym przez motorówkę) czy *kitesurfing* (jazda na desce ciągniętej przez latawiec). Zatokę Pucką upodobali sobie także windsurferzy. Na Pomorzu odbywają się prestiżowe zawody Windsurfing Allegro Cup w Łebie czy Windsurfing Euro Challenger w Pobierowie.

Niezwykle popularne na Pomorzu jest także żeglarstwo i rejsy morskie. Nowoczesne, posiadające w pełni wyposażone zaplecze sanitarne, techniczne i gastronomiczne mariny powstały m.in. w: Gdańsku, Sopocie, Pucku, Jastarni, Helu, Władysławowie oraz Łebie. Turystom oferowana jest także żegluga promowa na trasach z Gdańska do Nynashamn (Polferries) oraz z Gdyni do Karlskrony (Stena Line) oraz rejsy wycieczkowe pomiędzy Gdańskiem, Gdynią, Sopotem i Helem czy do Bałtyjska w obwodzie kaliningradzkim.

Miłośników wędkarstwa zachwycą natomiast specjalne rejsy, podczas których można łowić dorsza bałtyckiego. Załoga kutra dba o komfort i bezpieczeństwo wędkarzy, udostępnia odpowiedni sprzęt i serwuje gorące przekąski. Rejsy takie popularne są w Darłowie, Ustce, Władysławowie czy Helu.

Ciekawym sposobem na spędzenie czasu nad polskim morzem jest nurkowanie połączone z eksploracją osiadłych na dnie morskim wraków statków. Wielu nurków rozpoczyna przygodę od penetracji „Bryzy" – kutra łącznikowego zatopionego w 2009 roku, na głębokości 21 m, przez władze Helu niedaleko portu. W okolicach Juraty zatopiony został ścigacz okrętów podwodnych „Groźny", a w rejonie Łeby spoczywa wrak niemieckiego statku pasażerskiego „Wilhelma Gustloffa".

Miłośników zwiedzania zachwycą zabytkowe uliczki Gdańska, sopockie molo, port w Gdyni z żaglowcem „Dar Pomorza" czy malowniczy Malbork. Warto udać się także na wycieczkę Szlakiem Latarni Morskich, Szlakiem Zabytków Hydrotechnicznych oraz Pomorskim Szlakiem Cysterskim.

Turystyka w województwie pomorskim to nie tylko miejscowości typowo nadmorskie. Wyróżniającymi się obszarami pojeziernymi są tereny położone wokół Bytowa, Kartuz i Kościerzyny, kompleksy pojezierno-leśne wokół Wdzydz, Zaborskiego Parku Krajobrazowego i Parku Narodowego Bory Tucholskie oraz tereny wzdłuż rzeki Wdy.

7

Gospodarka komunalna

Celem gospodarki komunalnej jest zaspokajanie bytowych potrzeb mieszkańców miast, w tym m.in. zaopatrzenia w wodę. Niektóre elementy tej gospodarki występują również w bardzo licznych osiedlach wiejskich.

Świat

Na całym świecie obserwowany jest intensywny rozwój aglomeracji miejskich. W skali globalnej, liczba ludności w miastach przekroczyła w 2012 roku liczbę ludności zamieszkującą na wsi. Miejskie aglomeracje stają się bardzo skomplikowanymi systemami, w których musi być zapewniona zarówno odpowiednia ilość wody dla mieszkańców i zakładów przemysłowych, jak i odprowadzenie i oczyszczenie ścieków. W debacie o zrównoważonym rozwoju miast konieczna jest znajomość przyszłościowych technologii, które mogą całkowicie odmienić obecne sposoby zarządzania wodą, odprowadzaniem i oczyszczaniem ścieków.

Obecnie 17% poboru wody na świecie przeznaczane jest na cele gospodarki komunalnej. Szacunki mówią, że gospodarstwa domowe zużywają z tego około 8%. Najwięcej, z przeznaczeniem na zaopatrzenie ludności w państwach OECD, konsumują Niemcy (2 razy więcej niż np. Polska).

Woda i energia są dziedzinami wzajemnie od siebie zależnymi. Dlatego warto zwrócić uwagę na bardzo istotny fakt, że obecnie około 8% wyprodukowanej energii elektrycznej zużywane jest na pobieranie wody, jej transport rurociągami, oczyszczanie i uzdatnienie, dostarczanie do odbiorców komunalnych oraz odprowadzanie ścieków.

Ten poważny wydatek energii związany jest z tym, że dominuje przesyłanie wody rurociągami pod ciśnieniem. Ta metoda wypiera przepływ grawitacyjny kanałami otwartymi (uwarunkowany konfiguracją terenu), narażony na większe straty wody wskutek parowania.

Polska

W naszym kraju również znacznie więcej ludzi mieszka w miastach niż na wsi. Z tym wiąże się problem dostarczania odpowiedniej ilości wody, na potrzeby indywidualnych konsumentów, do dużych aglomeracji miejskich, a jeszcze trudniejsze jest odprowadzanie ścieków i ich oczyszczanie z zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i biologicznych. Rosnąca liczba ludności miejskiej, a także coraz bardziej rozbudowane sieci kanalizacyjne, obejmujące również obszary wiejskie, generują duże koszty i trudności z należytym ich utrzymaniem.

Szacunki mówią, że na cele gospodarki komunalnej zużywane jest w Polsce 13% pobieranej wody. Minimalna dzienna ilość wody, potrzebna dla przeżycia człowieka, szacowana jest na 2-3 l. Ocenia się, że dla zaspokojenia dziennych potrzeb komunalnych potrzeba minimum około 20-40 l na mieszkańca. W Polsce średnie dzienne zużycie wody na cele komunalne, w przeliczeniu na głowę, wynosi około 150 l.

Zanieczyszczona woda, pochodząca z obszarów miejskich i zakładów przemysłowych, nazywana bywa wodą czarną. Woda odzyskana ze ścieków (po ich oczyszczeniu), stanowi dziś istotne źródło zaopatrzenia. W zależności od stopnia oczyszczenia może być wykorzystana do różnych celów, np. w przemyśle lub do nawodnień. Po odpowiednim, skutecznym oczyszczeniu można ją odprowadzać do rzek, skąd została pobrana.

Pomorskie

Głównym źródłem zaopatrzenia w wodę ludności i przemysłu w województwie pomorskim są wody podziemne z czwartorzędowych, trzeciorzędowych i w mniejszym stopniu kredowych poziomów wodonośnych. Wody te są w większości dobrej jakości i podlegają stałemu monitorowaniu i badaniom.

Długość sieci wodociągowej w województwie pomorskim wynosi ponad 16 124 km, a kanalizacyjnej około 10 700 km. Gęstość sieci wodociągów w miastach na 100 km^2 liczy 378,7 km, natomiast na terenach wiejskich – 68,8 km. W przypadku sieci kanalizacyjnej jej gęstość w miastach to 333,5 km, a na wsi – 40,4 km.

Pobór wód na potrzeby gospodarki i ludności od kilku lat oscyluje w granicach 200 hm^3/rok. Wśród odbiorców wody czołową pozycję zajmuje przemysł. Znaczna ilość pobieranej wody wykorzystywana jest także do celów chłodniczych, więc po użyciu nie wymaga ona oczyszczania. Ilość wody zużywanej na cele komunalne utrzymuje się na poziomie około 94 hm^3/rok. Natomiast ogólna ilość ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczania to około 125 hm^3/rok.

W ślad za rozwojem miast i osiedli, z roku na rok przybywa kolejnych kilometrów sieci przesyłowych i rozdzielczych. Równolegle do budowy nowej infrastruktury wodociągowej firmy komunalne modernizują starsze rurociągi, zwłaszcza magistralne. Regularnie rośnie też odsetek ludności korzystającej z sieci wodociągowej. W pomorskich miastach wskaźnik ten wzrósł ostatnio 3,9%, a na terenach wiejskich aż o 30,2%.

Na terenie województwa trwa modernizacja i rozbudowa wybudowanych w latach 90. ubiegłego wieku oczyszczalni ścieków. Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych jest kontynuowany, obejmując również rozbudowę sieci kanalizacyjnej, co ma na celu podłączenie jak największej liczby mieszkańców do nowoczesnych systemów oczyszczających ścieki.

Mając na celu ochronę wód Zatoki Gdańskiej i Puckiej, trzy duże oczyszczalnie ścieków: OŚ Wschód dla aglomeracji gdańskiej, OŚ Dębogórze dla Gdyni, Redy, Rumii i Władysławowa oraz OŚ Swarzewo dla znacznej części powiatu puckiego i miasta Władysławowa, zostały rozbudowane o głębokowodne wyloty ścieków do morza. Skutkuje to dopuszczeniem przez inspekcję sanitarną do kąpieli na wszystkich plażach Zatoki Gdańskiej.

fot.
Fontanna Neptuna w Gdańsku powstała w XVII w. Stoi w najbardziej reprezentacyjnej części Gdańska – na Długim Targu, przed wejściem do Dworu Artusa.

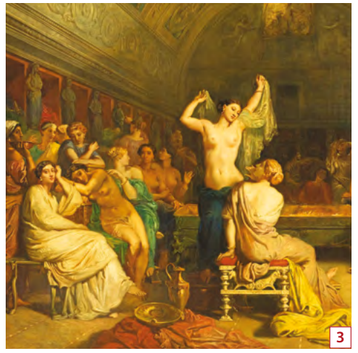
Woda w higienie czyli historia brudu

Obfitość wody i łaźnie stały się jednym z symboli antycznego Rzymu. Niewielkie łazienki, ogrzewane za pomocą hypokaustum (rodzaj centralnego ogrzewania), pojawiły się już w III wieku p.n.e. w południowej Italii, jednak prawdziwe pałace kąpielowe zaczęli stawiać dopiero cesarze. Przyzwoity mieszkaniec Imperium robił wszystko, by być czystym.

województwo pomorskie

1

2


3

Łazienka jest bardzo starym wynalazkiem, zaliczanym wszakże do luksusowych. Najwcześniejszym z dotychczasowych europejskich wykopalisk tego rodzaju jest wspaniały pokój kąpielowy w pałacu w Tyrynsie na Peloponezie, z II tysiąclecia p.n.e. Znalezisko pochodzi z czasów rozkwitu kultury kreteńskiej. Po jej upadku, około 1000 roku p.n.e., obyczaj kąpieli przejęli Grecy. Pojęcie wygód i higieny nie było obce również Punijczykom. Domy ludzi bogatych w Kartaginie miały dobrze urządzone indywidualne łazienki.

Około połowy III wieku p.n.e. bogaci Rzymianie przejęli od Greków zwyczaj budowania łaźni. Te znajdujące się w domach, były przeważnie małe, złożone z dwóch pomieszczeń, z ciepłą i gorącą wodą. Inaczej było w tym samym czasie i później na subkontynencie indyjskim. Tam mieszczanie i ludzie z wyższych sfer, na zapleczu wystawnych domów, w ogrodzie, kazali budować trójkondygnacyjne łaźnie parowe.

Jedną z największych zdobyczy, a zarazem potrzeb starożytnych miast była budowa łaźni publicznych. Kąpiele w tego typu przybytkach znane już były cywilizacji nad Indusem około 3 tys. lat p.n.e. (Mohendżo-Daro). W Europie wanny stawiano już w kulturze minojskiej (2 tys. lat p.n.e.). Później, tzn. w epoce homeryckiej (VIII-VI wiek p.n.e.), gruntowna toaleta odbywała się w specjalnych pomieszczeniach, wyposażonych w kadzie z gładzonego kamienia.

Grecy stosunkowo wcześnie budowali łaźnie publiczne, ogólnodostępne, które jednak nie były podobne do późniejszych rzymskich łaźni – term. Były to z reguły niewielkie budynki (z jednym pomieszczeniem), gdzie kilka, zagłębionych w ziemi, wanien służyło do mycia się. Łaźni prywatnych Grecy nie znali, gdyż nie korzystali z kąpieli dla przyjemności, a jedynie dla obmycia ciała po dłuższym marszu lub podróży, czy – jak w gimnazjonach – po męczących ćwiczeniach. W greckim Olimpie odkryto kilka łaźni publicznych, najstarszą z V wieku p.n.e. Z początku IV wieku p.n.e. pochodzi basen kąpielowy z jedenastoma wannami i okrągłą łaźnią parową. Późniejsze, większe pomieszczenia i pierwszy hypokauston z III wieku p.n.e. świadczą o zmianach w obyczaju kąpielowym, jakie nastąpiły w Grecji, zwłaszcza w ostatnim stuleciu p.n.e. Grecy na ogół uważali ciepłą kąpiel za szkodliwą dla zdrowia, gdyż miała rozhartowywać ciało i osłabiać tężyznę fizyczną.

Kąpiele nigdy nie odgrywały u Greków tak wielkiej roli, jak u Rzymian, którzy uczynili je bez mała swoistym obrzędem. Najpierw łaźni publicznych były dziesiątki, potem setki na terenie całego imperium. Zanim jednak zaczęto budować wspaniałe, luksusowe termy, bogaci Rzymianie – w przeciwieństwie do Greków – mieli w domach niewielkie pomieszczenia do mycia, które nie były klasycznymi łazienkami, miały skromne wyposażenie, służące głównie higienie rąk i nóg.

Słynne rzymskie termy powstały na wzór greckich urządzeń kąpielowych przy gimnazjonach. Nazwa „termy" jest grecka. Jak już wspomniano, w III wieku p.n.e. zbudowano w Rzymie, na grecki wzór, łaźnie publiczne. Korzystała z nich, za niewielką opłatą, ludność uboższa, która nie miała w domu nawet skromnych pomieszczeń do mycia. Dopiero w wieku I p.n.e. Marek Agryppa wzniósł pierwsze termy, niepodobne do skromnych pierwowzorów, gdyż nie były to tylko urządzenia kąpielowe, ale – jak powiedzielibyśmy dzisiaj – centra rekreacyjno-wypoczynkowo-handlowe.
W ogromnych przestrzeniach term, za darmo lub za symboliczną opłatą, można było nie tylko wypocić się, wykąpać w ciepłej i zimnej wodzie, poćwiczyć, poczytać, porozmawiać, ale i skorzystać z usług masażysty. Dla Rzymian niemających w domach wody wizyta w reprezentacyjnej łaźni była nie lada przeżyciem. Najistotniejszą jej część stanowiły pomieszczenia ogrzewane, wymagające skomplikowanych instalacji, licznych pieców i kanałów grzewczych w podłogach i ścianach, rurociągów doprowadzających i odprowadzających wodę. Najpiękniejsze z nich stanowiły ozdobę wielkich miast.

fot. 1.
Łaźnie w Neapolu.
fot. 2.
„Termy Karakalli", obraz Lawrence'a Almy-Tademy.
fot. 3.
„Tepidarium", Theodore Chasseriau.

1

2

3

4

5

6

Łaźnie rzymskie składały się z następujących części: 1. szatnia; 2. sala masaży i nacierania ciała olejkami; 3. sala chłodna z basenami z zimną wodą; 4. sala ogrzana, stanowiąca przejście do gorących kąpieli; 5. parnie, czyli sala z basenami z gorącą wodą, w której wstępnie polewano ciała zimną wodą (później wprowadzono prysznice). Bywały oddzielne kabiny z wannami do kąpieli siedzących. Para, wydobywająca się z tych basenów, rozchodziła się po sali, toteż panowała tam atmosfera pośrednia między kąpielą w gorącym powietrzu, a kąpielą parową we właściwym tego słowa znaczeniu. Wszystko było tak urządzone, aby różnymi sposobami wywoływać stopniowe pocenie się, będące celem głównym.

Poza tym były w termach sale wypoczynkowe, boiska sportowe, bufety, biblioteki. Tu skupiało się życie towarzyskie i kulturalne. Kąpiel zbiorowa była w życiu Rzymian, w okresie cesarstwa (30 roku p.n.e. – 476 roku n.e.), zjawiskiem społecznym wielkiej wagi. Łaźnie publiczne były otwarte dla wszystkich. To stanowiło ich rację bytu. Wcześniej, w epoce republiki, instalacje łazienne były bardzo skromne. Widać to dobrze na przykładzie term w Pompejach. Co innego rzymskie termy Agryppy, Nerona, a zwłaszcza Trajana, Karakalli, Dioklecjana i Konstantyna (I-IV wiek n.e.), wysokie na co najmniej 30 m, zajmujące przeszło 13 ha, z basenem o powierzchni 2,5 tys. m^2, systemem gorących łaźni suchych i właściwych, kąpielami zimnymi i gorącymi, wannami, ogrzewanymi podłogami lub ścianami.

Chłosta w bani

W VI wieku n.e., a więc jeszcze w czasach przedislamskich, Persowie zażywali kąpieli wyłącznie w prywatnych wannach albo w cebrach, wzdragali się bowiem na myśl, że mogliby budować na wzór Rzymian łaźnie publiczne. Jednakże, gdy zapanował u nich islam, korzystanie z tych przybytków, zwanych hammam, rozpowszechniło się bardzo szybko. Muzułmanie zbudowali ich bardzo wiele. W miastach niemal na każdej ulicy był co najmniej jeden taki zakład.

Załamanie się i upadek w V wieku zachodniego Cesarstwa Rzymskiego spowodowały regres gospodarczy i cywilizacyjny. Najeźdźcy nie byli w stanie w całości zasymilować osiągnięć kulturowych i cywilizacyjnych, w tym dbałości o higienę osobistą. Łączona u Rzymian jasność umysłu z czystością ciała poszła w zapomnienie. Tak więc w Europie czystość nie była naczelną zasadą na początku wieków średnich. Wczesne chrześcijaństwo potępiało rzymskie kąpiele publiczne, jako siedlisko rozpusty, a wzgarda dla ciała wśród części elit niemal wykluczała myślenie o kąpieli. O św. Benedykcie z Aniane mówiono, że *wielkie mnóstwo wszy roiło się na jego chropowatej skórze*. Podobno ów święty mąż nigdy nie zażywał kąpieli, z czego płynie wniosek, że nie była to powszechna norma, gdyż w przeciwnym razie nie byłoby w tym żadnej, wartej upamiętnienia zasługi. Różnie z kąpielami w całym średniowieczu bywało, lecz w porównaniu z epoką Ludwika XIV… było całkiem nieźle. Najbardziej istotne jest to, że czystość i częstotliwość ablucji stanowiła funkcję zamożności, wykształcenia, stanu – feudalni baronowie i majętni mieszczanie myli i kąpali się (np. w dużych drewnianych wannach) częściej niż pospólstwo. Lud szedł nad rzekę albo nad jezioro, o ile szedł w tym celu.

Źródła informują o łazienkach, czy może raczej pomieszczeniach do mycia, w zamożnych domach, w siedzibach biskupów, w klasztorach. Z V wieku pochodzi opis domu w Avitacum (obecnie Aydat, Francja), w którym była łaźnia z ogrzewalnią, łaźnią parową i frigidarium (salą do zimnej kąpieli z basenem), gdzie znajdowała się sadzawka i wanny.

Latem podstawowym sposobem utrzymania czystości ciała, tzw. zwykłych ludzi, mogła być kąpiel w rzece lub w jeziorze. Nie musiano tego robić zbyt często, gdyż mnisi, wędrujący przez kraj Słowian zachodnich, zapisali, że z daleka poczuli przykry zapach, bijący od tubylców kąpiących się nago. Ibrahim ibn Jakub, który w X wieku podróżował po Europie (w tym po państwie Mieszka I), opisał łaźnię widzianą prawdopodobnie u słowiańskich Obodrzyców. Był to przybytek prymitywny. Hiszpański Żyd dziwił się, że jest to „domek z pni", a nie murowana budowla. Informował przy okazji o szerzących się chorobach skórnych.

Gall Anonim o czasach Chrobrego (X/XI wiek) napisał m.in.: *Prowadzono ich do łaźni królewskiej. Tam ich król Bolesław we wspólnej kąpieli chłostał rózgami jak ojciec dzieci*. Znane są pozostałości łaźni z tamtych czasów w Gnieźnie i Łęczycy.

fot. 1.
Caldarium w Sant Boi de Llobregat.
fot. 2.
Łaźnia w Herkulanum.
fot. 3.
Arabskie łaźnie w Palma de Mallorca.
fot. 4.
Apodyterium w Pompejach.
fot. 5.
Termy rzymskie.
fot. 6.
Caldarium Heroda Wielkiego.

1

Klasztorne oazy czystości

Zniesmaczeni muzułmanie ze wzgardą mówili, że chrześcijanie śmierdzą. Ci jednak nie odczuwali dyskomfortu, gdyż – jak mówił św. Bernard (1091-1153) – tam, gdzie wszyscy śmierdzą, nie czuć nikogo. Ale nawet jeśli standardy higieniczne odbiegały od norm współczesnych (a odbiegały, z całą pewnością), nie bano się jeszcze wody, co miało niestety nastąpić. Gdy ascetyczne uwielbienie brudu straciło na Zachodzie (około XII wieku) na popularności, umywalnie częściej pojawiały się w klasztorach, a w miastach zachodniej Europy otwarto publiczne łaźnie. Oczywiście, daleko im było do rozbuchanego przepychu term rzymskich, mimo to skromne, wyposażone w drewniane balie łaźnie średniowieczne stały się miejscem kąpieli oraz zmysłowych przyjemności. Przemiany postępowały wszakże wolno i z oporami. Na przykład zatwardziałym propagatorem teorii o szkodliwości kąpieli był św. Franciszek z Asyżu (1181-1226). Żyjąca w ascezie błogosławiona Kinga (poł. XIII wieku), żona Bolesława Wstydliwego, przez całe życie *nigdy nie zażywała ulgi w kadzi lub w łaźni, ani też żadną wodą nie obmywała twarzy*.

Jeśli wierzyć przekazom, to w drugiej fazie średniowiecza (X-XV wiek) zachodnioeuropejskie klasztory były oazą czystości. Ludzie bogaci mieli prywatne łaźnie. Czystość, przez którą rozumiano przede wszystkim mycie rąk, stała się wówczas wyznacznikiem dobrego wychowania. Brudne paznokcie, cuchnący oddech, dłubanie w nosie nie były w dobrym tonie wśród elity, a więc pośród ludzi umiejących te zalecenia przeczytać. A takich była garstka.

Jeśli jeszcze w XIV wieku bywało, że książęta i rycerze chadzali do łaźni miejskich, to dwa wieki później, w pysznie przebudowanych, w renesansowym stylu, zamkach jest nie tylko osobna łaźnia dworska, ale coraz częściej spotyka się wanny.

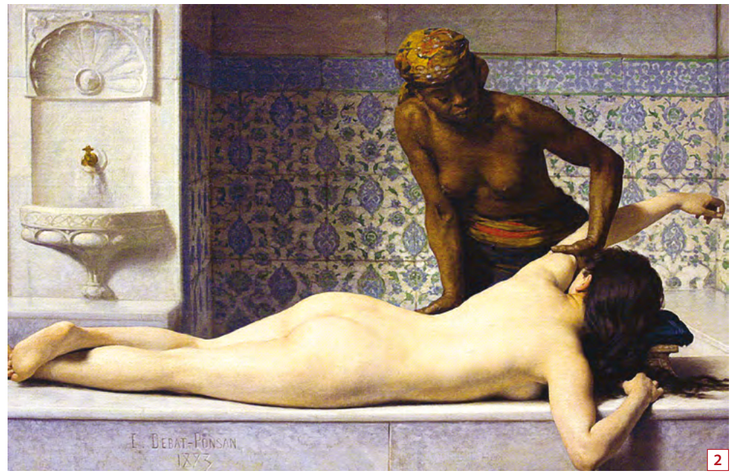
Do łaźni marsz!

Dla zwykłych śmiertelników istniały w miastach zakłady publiczne. Były one wspólne dla kobiet i mężczyzn, aż do zakazu wydanego w XV wieku przez władze kościelne. W zasadzie każdy obywatel większego i mniejszego miasta mógł skorzystać z łaźni. Właścicielem łaźni bywał, zrzeszony w cechu, łaziebnik, a czasami cyrulik. Łaźnia mieściła się zazwyczaj w przystosowanym do tego celu domu, do którego wodę doprowadzano rurami. Najważniejszym elementem ówczesnej łaźni była parówka, znana i używana od setek lat. Za przedsionkiem znajdowały się dwie szatnie – osobno dla kobiet i dla mężczyzn. Łaźnię damską od męskiej oddzielały drewniane ścianki, niesięgające sufitu, by wytworzona para rozchodziła się równomiernie. Klienci mieli do wyboru łaźnię z kadziami i wannami lub łaźnię parową, gdzie na piecu z cegieł układano kamienie, a gdy się rozgrzały lano na nie ciepłą wodę. W kłębach pary, na drewnianych ławach prażyli się kąpiący. Do niższego personelu zaliczała się służba, która na życzenie szorowała klientów. Po kąpieli łaziennicy wycierali ich chustami, chłostali chwostakami, co było formą masażu. Dobrze urządzona łaźnia mogła mieć, dodatkowo, charakter klubu towarzyskiego (minęło 15 stuleci, a rzymska tradycja wciąż znajduje naśladowców). W 1292 roku w Paryżu, liczącym około 60 tys. mieszkańców, działało 26 łaźni. Większość z nich była podobno zamtuzami.

Przeklęte zarazy

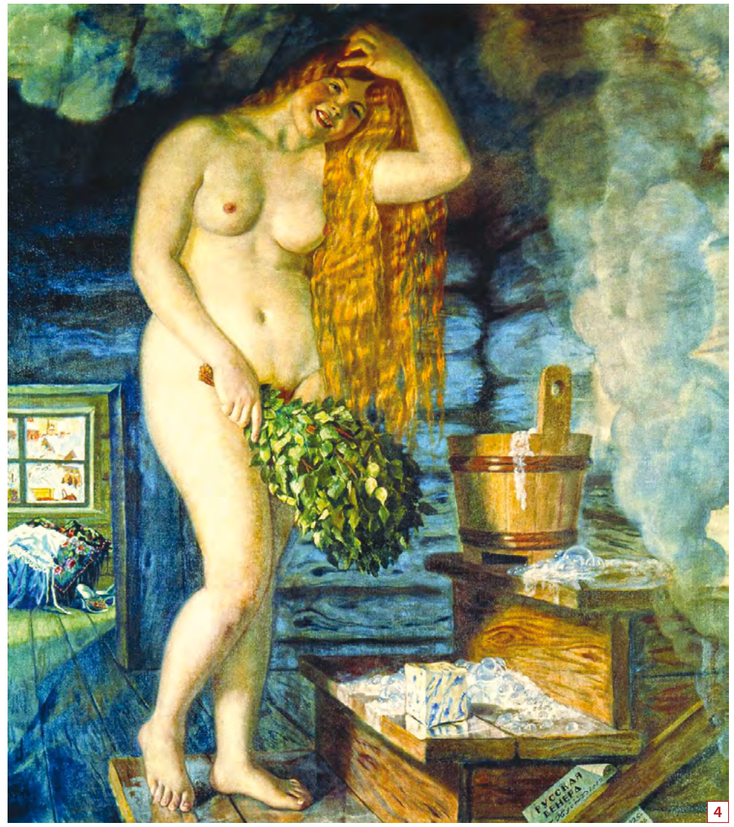
Przekleństwem średniowiecza były epidemie, pustoszące obszerne połacie Starego Kontynentu. Szybkiemu rozprzestrzenianiu się zarazy sprzyjał ogólny brak higieny. Niestety, koniec radosnych kąpieli nastąpił nie wskutek interwencji Kościoła, lecz z powodu pandemii dżumy, która w XIV i XV wieku zmiotła ⅓ mieszkańców Europy. W 1348 roku król Francji, Filip VI, kazał paryskim uczonym zbadać przyczyny zarazy. Według nich, jednym z najbardziej negatywnych czynników, były gorące kąpiele – rozpulchniona skóra i otwarte pory łatwiej miały wchłaniać szkodliwe miazmaty. Stopniowo, wraz z upływem czasu, zaczęto zamykać łaźnie, zwłaszcza gdy na horyzoncie pojawiała się jakaś epidemia, a woda, szczególnie ciepła, stała się głównym wrogiem. Z jednej strony zakazywano publicznych zgromadzeń, ułatwiających rozprzestrzenianie się epidemii, z drugiej zaś ograniczano możliwości dbania o zachowanie – tak potrzebnej w tym czasie – higieny.

Zapamiętajmy zatem, że uczeni mężowie paryskiej Sorbony zarządzili masowy, o dalekosiężnych konsekwencjach, strach przed wodą i ciepłą kąpielą, który trwał na Starym Kontynencie przez około 350 lat. Do podstawowych wymogów ówczesnej higieny należała wtedy sucha toaleta, polegająca na zmianie bielizny, co w ówczesnym mniemaniu miało… zastąpić kąpiel.



2

3


4

5

fot. 1-2., 4.
Sekrety wnętrz łaźni były przez wieki inspiracją malarzy na całym świecie.
fot. 3.
Zakład Kąpielowy w Bydgoszczy.
fot. 5.
Łaźnie publiczne w Belgii, koniec XIX w.

1

2

3

4

5

Tureckie rozkosze

W pewnym sensie kontynuacją rzymskich łaźni publicznych, urządzonych z przepychem i działających niemal na tych samych zasadach, były w XVI-wiecznej Turcji osmańskiej łaźnie zwane hammam. Te największe miały dwa zespoły kąpielowe – dla mężczyzn i dla kobiet. Niektóre były obiektami wytwornymi, w których mieściły się stajnie, jadłodajnie, kawiarnie i sklepiki oferujące napoje owocowe, pantofle i ręczniki kąpielowe. Wstęp był bezpłatny. W pomieszczeniach łaźni nie było wanien, Turcy bowiem żywili głęboką awersję do wody stojącej. W związku z tym, na ścianach zamontowane były krany, z których gorąca woda lała się do marmurowych mis. Stąd nabierana była, przyniesionymi z domu mosiężnymi czerpakami, w celu polewania ciała. W wielu dużych, zamożniejszych domach Stambułu budowano dwie łazienki, z podziałem na płeć użytkowników. Mimo to kobiety chętnie, zazwyczaj raz w tygodniu, wybierały się do publicznych hammamów.

Europejczycy, którzy odwiedzali wówczas kraje muzułmańskie, zachodzili w głowę, czy to możliwe, żeby regularnie kąpać się kilka razy w tygodniu? Jak to jest, żeby tych, którzy nie myją się gruntownie dwa, trzy razy na tydzień uważać za brudasów?

Panujący w tym czasie na kontynencie europejskim wstręt do wody miał różne oblicze w różnych krajach. Po przepędzeniu z Hiszpanii, pod koniec XV wieku muzułmańskich Maurów (upadek Granady 1492 rok), którzy dbali o higienę osobistą, król Ferdynand II (1452--1516) nakazał zburzyć mauretańskie łaźnie, a te które ocalały zostały zamknięte przez Filipa II (1527-1598). Szykanowano ludzi, o których było wiadomo, że zażywają kąpieli, spowiednicy nie udzielali rozgrzeszenia myjącym się penitentkom. Takie oto owoce przynosiła doktryna o szkodliwości wody i kąpania się.

Smutek Erazma

W 1526 roku Erazm z Rotterdamu (1467--1536) z żalem napisał, że *dżuma nauczyła nas obchodzić się bez łaźni*. Był to najbrudniejszy okres w dziejach Europy Zachodniej. Łaźnie publiczne przeważnie zamykano, uznano bowiem, że stały się wylęgarnią masowych zachorowań na choroby zakaźne. Król Francji, Franciszek I (1494-1547), zamknął łaźnie w 1536 roku. W jego ślady poszedł wielożenny Henryk VIII (1491-1547), który 8 lat później zlikwidował łaźnie w jednej z dzielnic Londynu. Ale uwaga: owszem zamykano je, lecz nie wszędzie i nie wszystkie.

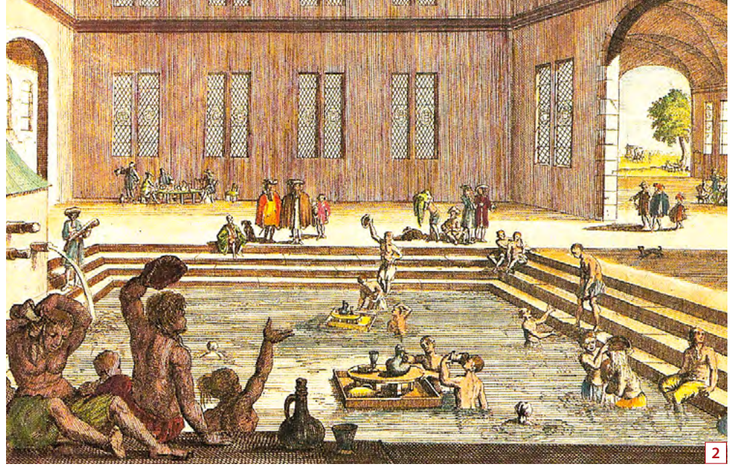
Zmiana bielizny pojmowana była jako umycie się. Czystą koszulę, utożsamiano z umytym, wykąpanym ciałem. Uważano, że bielizna stykając się ze skórą, przejmuje z niej brud i działa tak samo, jak woda, czyli myje. W środowisku dworskim, na przełomie XVI i XVII wieku koszulę zmieniano prawie codziennie. Nie ustrzegło to francuskiego króla, Henryka IV (1553-1610), przed roztaczaniem wokół siebie nieznośnego fetoru.

W epoce odrodzenia, na terenie Europy (zwłaszcza zachodniej), łaźnie publiczne odgrywały w higienie i obyczajach mieszczan raczej schyłkową rolę, co nie oznacza, że w ogóle nie były odwiedzane. Rada miejska w XVI-wiecznym Poznaniu opłacała ze swojej kasy korzystanie z łaźni tym wszystkim, którzy pracowali na rzecz dobra wspólnego, m.in. rajców, woźnych, strażników, pachołków. Poznaniacy mieli do dyspozycji kilka łaźni publicznych. Mieściły się one w drewnianych budynkach i składały z dwóch pomieszczeń z wannami, ustawionymi wzdłuż ścian. Zimna woda doprowadzona była rurami, a gorącą dolewano z kotłów. Ludzie zamożni budowali łazienki we własnych domach, wyposażając je m.in. w kocioł i naczynia miedziane, służące do lania wody na rozgrzane kamienie. Był to więc rodzaj sauny, czyli łaźni parowej. Inni, bogatsi do domowych łazienek wybierali np. wanny miedziane.

Łaźnie i łazienki funkcjonowały więc w polskich miastach w najlepsze, ba, budowano nowe, podczas gdy w Europie Zachodniej, osobliwie we Francji, ulegały likwidacji na przełomie XV i XVI wieku. Na ogół nie do końca dawano wiarę pogłoskom, że człowiek czuje się lepiej, gdy *członki jego pokrywa skorupa błota, a pory zatyka brud*.

fot. 1-5.
Wnętrza współczesnych łaźni.

1


2

3

4

fot. 1.
„W łaźni", Jean-Baptiste-Camille Corot.
fot. 2.
Łaźnie budowane były przy dworach szlacheckich, klasztorach lub w dużych miastach.
fot. 3.
„Myjąca stopy", Gerardus Duyckinck.
fot. 4.
Kabiny kąpielowe – popularne na przełomie XVIII-XIX w.

Zapach potu dyskretnie przypudrowany

Od mniej więcej drugiej ćwierci XVI do połowy XVIII wieku na europejskich dworach woda rzadko (lub wcale) miała kontakt ze skórą mieszkających tam błękitnokrwistych dynastów oraz ich dworzan. I to jest prawdziwe wskazanie panującej tendencji, przekonań i wiary, co nie oznacza, że tu i ówdzie nie mogło być zupełnie inaczej. Wierzono np., iż warstwa brudu zapewnia zdrowie, chroniąc przed morowym powietrzem. Lęk przed wodą był tak wielki, że myto tylko te części ciała, które było widać – twarz i dłonie, ewentualnie włosy „z dużą rozwagą", resztę skrzętnie ukrywano. Arystokracja w owym czasie lepiła się z brudu tak samo jak chłopi. Król Francji, Ludwik XIII (1601-1643), kąpielowy debiut zaliczył w wieku siedmiu lat. Europejczycy doprowadzali swe ciała do stanu, w którym nadawały się wyłącznie do skrobania i wietrzenia. Karierę zaczęły wówczas robić wynalazki ów brud maskujące: pachnidła, pomady, posypki do peruk, gałki różane do nacierania pach, perfumy do odzieży. Ich zadaniem nie było dodanie delikatnej nuty woni, lecz zapobieżenie smrodowi.

Łazienki? Owszem, ale bez przesady...

Pierwsze oznaki higieny pojawiają się we Francji w połowie XVII wieku, lecz nieśmiałe początki zmagań z brudem nastąpią dopiero 30 lat później. Nie było łatwo. Łazienka żony Ludwika XIV (1638-1715), uchodząca za jedno z najpiękniejszych miejsc w Luwrze, miała marmurowe kolumny o głowicach z pozłacanego brązu oraz malowidła na suficie. Nieco później, bo w roku 1671, król kazał zbudować w Wersalu słynny apartament-łaźnię, miejsce jego miłosnych schadzek. Inwestycja była raczej pretekstem do zafundowania sobie wygodnego locum uciech cielesnych, niż przejawem troski o czystość osobistą. Znajdował się tam, wyżłobiony w ogromnym bloku marmuru, ośmiokątny zbiornik, raczej basen niż wanna. Potem pojawiły się w tym apartamencie długie wanny z białego marmuru. Król, uwielbiający wysiłek fizyczny, obficie pocił się, ale nie przepadał za kąpielami (czytaj: stosował się do obowiązujących zaleceń i norm higienicznych). Zazwyczaj zadawalał się nacieraniem wodą toaletową. Innym sposobem na mycie królewskiego ciała były częste zmiany koszuli i płukanie ust winem. Z uwagi na to, że Królowi Słońce zdarzało się dziennie przebierać nawet trzy razy, uchodził za pedanta, wszak czysta bielizna „myła". Tyle zabiegów i starań przedsiębrano tylko po to, żeby wykluczyć użycie wody! *Nie myj się, przyjeżdżam niedługo* – pisał Jan III Sobieski (1629--1696) do Marysieńki. Nie wiadomo, czy na rzeczy były swoiste preferencje króla jegomości, czy zwyczajnie tydzień lub dwa bez wody i mydła nie były dla jaśnie pani problemem?

Śnieżnobiała koszula stała się symbolem czystości i świeżości. Mimo że łaźni było mniej niż kiedyś, ludzie schludni chodzili czyści. Zamożni mieszczanie mieli w domach wanny normalne lub krótkie, zwane wówczas „półwannami". Mydełko toaletowe było przeznaczone do mycia twarzy i rąk. O innych częściach ciała cisza. Grzebień uważano za przyrząd służący do usuwania brudu z włosów, ergo: kto był uczesany, ten miał czyste włosy. Wosk i sadza z uszu usuwane były małymi łopatkami, którymi posługiwali się – jak pisano – „ludzie dbający o higienę".

Renesans wody

W latach 80. XVII wieku odświeżający wiatr zmian powiał z większą siłą. Urodzony w Wersalu król Ludwik XV (1710-1774) był człowiekiem nowej fali, lubiącym się kąpać. W tym celu zafundował sobie łazienkę z dwiema wannami, jedną do namydlania się, a drugą do spłukiwania. Wśród elit nastał czas agitowania za przestrzeganiem higieny, wychwalania korzyści dla zdrowia, płynących z kąpania się. Zaczynał się renesans wody. Znowu powstawały ogólnodostępne domy łaziebne, których w 1773 roku Paryż miał osiem, a nieco ponad pół wieku później już o 70 więcej. Rewolucja francuska (1789 rok) przyczyniła się do zmiany typowego dla oświeconego absolutyzmu przykrego zapachu przypudrowanego potu na dyskretny zapach mydła. Modę na higienę umocnił Napoleon I Bonaparte, uwielbiający poranne, czasem wielogodzinne, ciepłe (!) ablucje, a także fanatyczny pedant angielski, słynny dandys George Brummell, który zaraził swą obsesją londyńską śmietankę towarzyską. Czystość powoli zaczęła być uważana za wyznacznik kultury osobistej i dobrego urodzenia, bieda pozostała przy smrodzie. Następował przełom w spojrzeniu na czystość ciała i higienę życia codziennego. Między innymi uzdrowiska przyczyniły się do tego, że woda powszechnie wracała do łask, szczególnie zimna. Lodowate kąpiele, mające funkcje higieniczne, polecane były przez angielskich lekarzy od połowy XVIII wieku.

Od częstego mycia, zmywa się uroda

Rodacy-Polacy myli się nieregularnie. Rozpowszechnione porzekadło głosiło, że *od częstego mycia zmywa się uroda*. Istniejące w poprzednich stuleciach w wielu miastach łaźnie, zostały w większości zlikwidowane jeszcze pod koniec XVI lub w XVII wieku – również w następstwie wojen szwedzkich. Niektóre z nich jednak nieprzerwanie działały, choćby w takich miastach jak: Piotrków, Sieradz, Poznań, Warszawa, Kraków czy Wilno. Wanna w domu była rarytasem, ponieważ tylko najokazalsze rezydencje miały łazienki, urządzone zwykle luksusowo, jak np. ta na Zamku Królewskim w Warszawie. Poza dworem królewskim, tylko magnatów, a więc stosunkowo nieliczną warstwę ludzi najzamożniejszych, stać było na regularne utrzymywanie czystości, nazywanej wówczas „ochędóstwem". Łazienki w warszawskich rezydencjach najbogatszych ludzi tamtego czasu były budowane niekiedy jako osobne pawilony w ogrodzie, częściej – w jednej z parterowych komnat pałacu lub dworu. Do bardziej luksusowych należały te z miedzianą lub cynową wanną, oczywiście z bieżącą, ciepłą i zimną wodą. Bardziej rozpowszechnione były w Warszawie łaźnie parowe.

U progu nowoczesności

XIX stulecie nie należało do przełomowych w zwalczaniu brudu. Chociaż trzeba zauważyć, że w drugiej jego połowie, a zwłaszcza u progu wieku XX, nastąpiły pewne zmiany na lepsze, przede wszystkim w miastach, co wiązało się m.in. z rozwojem systemów wodno-kanalizacyjnych. Na przykład w powstałych wówczas kopalniach węgla na Śląsku górnicy mogli po pracy wykąpać się w łaźniach, znajdujących się na terenie zakładu. Jednakże wychodzenie z brudu i smrodu następowało bardzo wolno. Strach przed epidemiami nieco przyspieszył ten proces.

W połowie XIX wieku niespiesznie zaczynał się w Polsce na większą skalę renesans łaźni publicznych i zakładów kąpielowych. Pierwszą tego typu instytucję otwarto w Poznaniu (1840 rok), potem w Warszawie, z czasem również i w innych polskich miastach. Na wsiach o czystości mowy nie było. Nic się od wieków nie zmieniało w sprawie odzieży i bielizny: obowiązywał przyodziewek całodobowy, całoroczny, rzadko prany. Chłopi myli się nieregularnie, ograniczając się zazwyczaj do okolic twarzy i rąk. Mycie polegało na rozcieraniu po twarzy wody, wypryskiwanej z ust na podstawione dłonie. Szyja oraz osłonięte części ciała u dorosłych, z reguły, nigdy nie były myte, z wyjątkiem stóp, które latem, podczas chodzenia boso po chlewach i stajniach, zbyt się zanieczyszczały. Zjawiskiem masowym na prowincji, jeszcze w XIX wieku było przekonanie o szkodliwości mycia włosów i głowy. Rzadkie mycie i czesanie włosów stawało się przyczyną powstawania kołtuna, straszliwej plagi dawnej polskiej wsi. Większa kąpiel mogła być ewentualnie na Wielkanoc i na Boże Narodzenie. Zachęty pierwszych higienistek z drugiej połowy XIX wieku wobec kobiet wiejskich, namawianych do kąpieli, spotykały się z potępieniem otoczenia i niektórych proboszczów, piętnujących „rozpustę". Wszy wśród ludności wiejskiej były powszechne.

1

2

6

7

3

4

8

5

9

fot. 1.
Kąpiel dzieci w żłobku, lata 1925-1939.
fot. 2.
Kąpiele borowinowe w Druskiennikach, lata 1923-1939.
fot. 3.
Reklama proszku do prania w Poznaniu.
fot. 4.
Żołnierze podczas zabiegów toaletowych w warunkach polowych, ok. 1918 r.
fot. 5.
Reklama mydła, ok. 1930 r.
fot. 6.
Pokój do kąpieli solankowo-jodobromowej w Rymanowie-Zdroju, lata 1929-1939.
fot. 7.
Żołnierze podczas zabiegów toaletowych w warunkach polowych, ok. 1918 r.
fot. 8.
Fryzjernia dla żołnierzy wracających z frontu, ok. 1918 r.
fot. 9.
Zakład fryzjerski w krakowskim akademiku, 1926 r.

1

2

3

Nawet we dworach i pałacach w Wielkopolsce, gdzie poziom rozwoju cywilizacyjnego był najwyższy, kąpano się niezbyt często. Moda na łazienki szybciej upowszechniała się dopiero od ostatniego dziesięciolecia XIX wieku, wraz z zakładaniem, w coraz większej majątków ziemskich, instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych. Na przykład Bogdan Hutten-Czapski zlecił, w 1911 roku, firmie Bamberger & Leroi Co. z Berlina wykonanie ekskluzywnej łazienki w pałacu w Smogulcu, w którym za bajońskie pieniądze zainstalowano wannę Toledo, umywalkę, bidet i klozet.

Polska porozbiorowa odziedziczyła zaniedbania cywilizacyjne, które decydowały, w sensie negatywnym, o jakości życia jej obywateli. Wieś, zwłaszcza spod zaboru rosyjskiego i austriackiego, przedstawiała pod tym względem obraz nędzy i rozpaczy, a biedę i zabobon trudne do wyobrażenia. O łazienkach i wodociągach nie słyszał tam nikt.

Jeszcze na początku drugiej połowy wieku XX pisano w polskich poradnikach o konieczności częstych kąpieli całego ciała, o szkodliwości mycia twarzy wodą nabieraną do ust.

Amerykańskie standardy

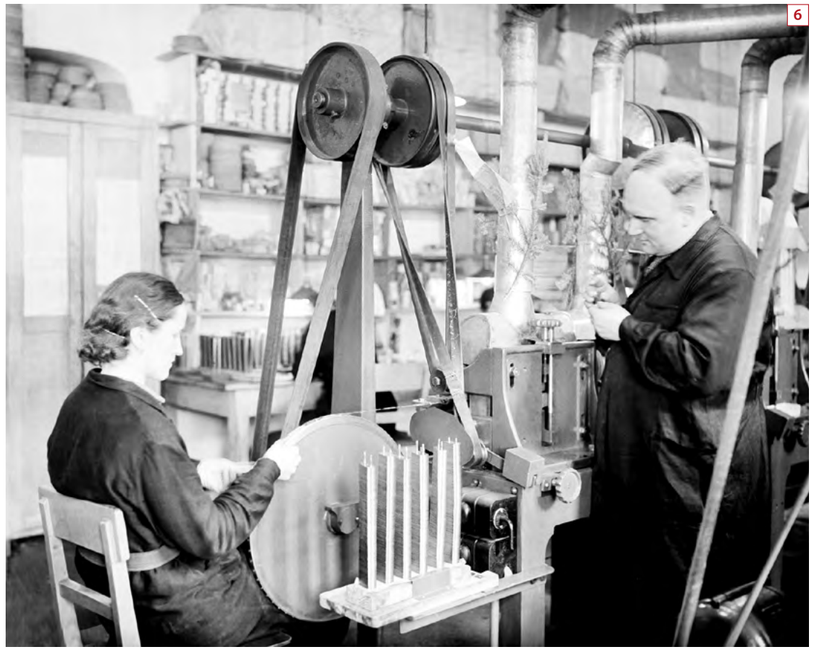
Ciepła kąpiel w wannie lub prysznic stały się z czasem obowiązującą normą, lecz dla większości Europejczyków czas ten miał dopiero nastąpić w XX wieku. Brak higieny był przyczyną kolejnych epidemii. Najbardziej bezkompromisowo do walki z brudem przystąpili, u schyłku XIX stulecia, praktyczni, surowi w obyczajach Amerykanie, wyznaczając nowe standardy higieniczne. W Europie, raczej chłodno i z rezerwą, spoglądano na nowinki zza wielkiej wody. Ludziom odświeżonym w amerykańskich łaźniach rzadko myjący się mieszkańcy Europy okrutnie śmierdzieli. Łazienkę usytuowaną tuż przy sypialni zawdzięczają Amerykanie masowo budowanym hotelom, które wyznaczały standardy mieszkaniowe. Tremont House, otwarty w Bostonie w roku 1829, był pierwszym hotelem z łazienkami (umieszczonymi w suterenie). W latach 30. XX wieku 90% mieszkań budowanych w Nowym Jorku miało łazienki, które przestały być czymś nadzwyczajnym.

Czystość stała się nie tylko jednym z podstawowych wymogów zachowania zdrowia, ale również miarą poziomu kultury. Nakaz czystości swój szczyt osiągnął w USA. Policzono, że 24% domów, które zostały tam zbudowane w 2005 roku ma dwie lub trzy łazienki. Rok później były do kupienia w Nowym Jorku przy Piątej Alei luksusowe apartamenty z… jedenastoma łazienkami! Niektórzy starali się w Stanach Zjednoczonych przenieść standardy szpitalne do domu. Już u schyłku XIX wieku, francuzi byli zdania, że perfekcyjnie czyste, białe, amerykańskie łazienki podobne są do sal operacyjnych.

Od tamtej pory wiele się we Francji i w całej Europie zmieniło. W 1954 roku zaledwie 10% francuskich mieszkań miało wannę lub prysznic. Dziś w Holandii, Szwecji, na Malcie praktycznie nie ma mieszkań bez łazienek, a pozostałe kraje zachodnioeuropejskie starają się do nich zbliżyć. W ogonie wlecze się Portugalia i kraje byłego bloku wschodniego. W latach 90. ubiegłego wieku średnia wielkość łazienki w USA została potrojona i dawno przestała być najmniejszym pomieszczeniem w mieszkaniu. Montowane bywają w nich ogromne wanny, napełniane wodą w 60 sekund. Viva aqua!

4

5


6

fot. 1.
Zabiegi toaletowe żołnierzy w warunkach polowych, ok. 1918 r.
fot. 2.
Kolonie letnie w Milanówku, 1939 r.
fot. 3.
Wyodrębniony w izbie kącik kąpielowy.
fot. 4.
Centralny Zakład Leczniczo-Wychowawczy Uniwersytetu Jagiellońskiego dla dzieci chorych na jaglicę w Witkowicach, 1933 r.
fot. 5.
Zakłady Wytwórcze Związku Spółdzielni Spożywców Spółek w Kielcach – produkcja mydła, 1930 r.
fot. 6.
Fabryka ostrzy do golenia Toledo, 1936 r.

Z dziejów wodociągów

Zdawać by się mogło, że woda potrzebna do życia była zawsze dostępnym darem natury. Tak niestety nie było. Udostępnianie wody i zaopatrywanie w nią mieszkańców terenów, które jej nie miały, to owoc wysiłku ludzkiego umysłu i pracy ludzkich rąk. Zabytki archeologiczne i źródła pisane nie wskazują precyzyjnie ani czasu, ani sposobów dostarczania wody tym, którzy jej w pobliżu nie mieli. Już greccy filozofowie stwierdzili, że musiało to nastąpić w bardzo dawnych czasach.

1

2

Systemy zaopatrzenia w wodę są równie stare, jak historia cywilizacji. Doprowadzenie wody do osiedli ludzkich nie było zadaniem łatwym. Jedną z najstarszych form jej pozyskania była eksploracja grot, wraz z sąsiadującymi źródłami, które zabezpieczano przed zanieczyszczeniem. Z czasem źródła na terenach niżej położonych zaczęto obudowywać w sposób przypominający studnie.

W suchym środowisku Bliskiego Wschodu woda zawsze pozostawała w centrum uwagi, nic więc dziwnego, że bardzo dobrze były tam rozwinięte techniki jej pozyskiwania i transportowania. Jeden z pierwszych systemów irygacyjnych miało Jerycho, w którym odkryto zbiorniki na wodę, pochodzące z około 6 tys. lat p.n.e.

Bardzo sprawne były istniejące około 3 tys. lat później instalacje wodociągowe w miastach doliny Indusu – Mohendżo-Daro i Harappa (Pakistan). Badania archeologów wskazują, że mogły być porównywalne z podobnymi urządzeniami w antycznym Rzymie. Egipcjanie mieli wyspecjalizowanych urzędników, zajmujących się nawadnianiem, już około roku 2800 p.n.e. Mieszkańcy Lagasz (pd.-wsch. Irak) wykopali, jeszcze przed rokiem 2500 p.n.e., jeden z pierwszych kanałów Al-Gharrif, odchodzący od Tygrysu.

Mezopotamskie kanały i groble, zbudowane około 2000 roku p.n.e. i później, wymagały dużo pracy i pomysłowości. Na terenie Azji Mniejszej, około 1900 roku p.n.e., wodę z pobliskich źródeł doprowadzano za pomocą akweduktów do zbiorników, znajdujących się w obrębie warowni lub miast. Wodociągi zasilane akweduktem, powszechne aż do czasów nowożytnych, ograniczały się zazwyczaj do doprowadzania wody do publicznych zdrojów i łaźni.

Bardzo dobrze poznane początki rozwiniętego systemu wodociągowo-kanalizacyjnego datują się od II tysiąclecia p.n.e. na Krecie i są związane z kulturą minojską. Źródlana woda doprowadzana była terakotowymi i kamiennymi rurami, które starannie łączono i układano na utwardzonym podłożu albo na miękkiej, dostosowanej do ich kształtu skale, np. wapiennej. W tych okolicach, w których wydajność źródeł była niewystarczająca, dla mieszkańców Knossos powstawały zbiorniki gromadzące wodę deszczową. Badania archeologiczne w Tylissos pokazały, że Kreteńczycy posiedli umiejętność oczyszczania wody. Tamtejsze rury wodociągowe połączono z basenem filtrującym, który zatrzymywał nieczystości stałe. Stamtąd przefiltrowana woda płynęła kamienną rurą do specjalnego zbiornika. Ponad wszelką wątpliwość minojska inżynieria wodna stała na wysokim poziomie.

3

fot. 1.
Kanalizacje w starożytnej Grecji.
fot. 2.
Naczynie do czerpania wody, ok. 3700 lat p.n.e.
fot. 3.
Starożytny wodociąg.

W 960 roku p.n.e. asyryjski król Sennacheryb zbudował kamienną tamę na rzece Atrusz i długi na 60 km kanał do stolicy państwa – Niniwy (w pn. Iraku na przedmieściach Mosulu). 300 lat później miasto miało już akwedukt, przedmiot żywej troski monarchów. Zbudowane w VI wieku p.n.e., przez króla Babilonu Nabuchodonozora (605-562 rok p.n.e.), wiszące ogrody, nawadniane były za pomocą urządzeń w kształcie śruby, które tłoczyły wodę z Eufratu. Machiny te mogły być pierwowzorem śruby Archimedesa, starszym od niej o ponad siedem stuleci. Korzystano również z deszczówki, gromadzonej w zbiornikach, rozpowszechnionych wszędzie tam, gdzie woda była na wagę złota. Badania archeologów ujawniły istnienie wodociągów w VI wieku p.n.e. na wyspie Samos (tunel) oraz w Atenach.

Postępem w budowie studzien było ich pogłębianie, niektóre miały ponad 30 m głębokości. Studnie były ocembrowane drewnem, a później obudowane murem z kamiennych ciosów. Woda czerpana była z nich ręcznie, przy pomocy naczynia umocowanego na sznurze, później pojawił się żuraw i kołowrót. Pomysły starożytnych przetrwały w niezmienionej formie do naszych czasów.

W II wieku p.n.e. powstały, dzięki użyciu syfonu, pierwsze wodociągi ciśnieniowe w Smyrnie (obecnie Izmir) i w Pergamonie. Przypuszczalnie w tych wodociągach zastosowano rury z brązu w kamiennej obudowie. Ciśnienie w nich dochodziło nawet do 20 atmosfer. Są to jedyne znane przykłady wodociągów ciśnieniowych, istniejących przed czasami nowożytnymi. Zaniechano ich budowy, zapewne, z uwagi na kłopotliwą konserwację oraz – jak się wydaje – konieczność stałego strzeżenia przed kradzieżą rur, wykonanych z cennego metalu. Grekom również były znane wodociągi, prowadzące wodę kanałami i podziemnymi przewodami. Wielkie osiągnięcie w tej dziedzinie, na Półwyspie Apenińskim, miało dopiero nastąpić w postaci rzymskich akweduktów. Najstarszy z nich, długi na 16,5 km powstał z końcem IV wieku p.n.e. W glinianych rurach woda spływała ze wzgórza w doliny, coraz niżej i niżej. Ta metoda sprowadzania wody, na zasadzie stałego, powolnego spadku, utrzymała się aż po kres Rzymu. Czasem trzeba było pokonać po drodze leżącą pomiędzy wzgórzami dolinę. Wówczas budowano arkady, które podtrzymywały rurę z wodą na odpowiedniej wysokości. Nie ma chyba lepszego od nich przykładu na połączenie pięknego z pożytecznym. Na trasie akweduktów powstawały również wielkie baseny, gromadzące wodę, dzięki którym można było regulować jej przepływ w ciągu roku, a zwłaszcza latem.

1

2

fot. 1-3.
Pierwsze łaźnie w Europie pojawiły się w starożytnej Grecji.

W istocie mosty akweduktów były tylko fragmentem wielkiego przedsięwzięcia inżynierskiego, systemu złożonego również z konstrukcji podziemnych, rurociągów, zbiorników ujmujących i klarujących wodę, otworów włazowych, umożliwiających oczyszczanie i naprawy, a także z tuneli, syfonów i kaskad. W okresie rozkwitu cesarstwa rzymskiego (I-IV wiek n.e.) stolicę Imperium Romanum zasilało 14 akweduktów.

W Wiecznym Mieście zaopatrzenie w wodę na głowę ludności było kilkakrotnie wyższe niż w większości dzisiejszych miast. Należy wszakże pamiętać, że wodociągi rzymskie działały na zasadzie stałego przepływu wody, w następstwie czego znaczna, niewykorzystana jej część odpływała do systemu kanalizacyjnego. Woda transportowana akweduktami doprowadzana była do specjalnych zbiorników, w których pozostawała przez pewien czas, aby zanieczyszczenia osiadły na dnie. Następnie odprowadzano ją rurami do wież rozdzielczych, spełniających w większości funkcje wieży ciśnień, a stamtąd do mniejszych zbiorników, skąd rurami kierowano ją do putni, łaźni, zakładów rzemieślniczych, na dolne kondygnacje niektórych domów, a także do fontann. W użyciu były głównie rury ołowiane, choć już Witruwiusz (I wiek p.n.e.) zwracał uwagę na fakt, że – ze względów zdrowotnych – ich stosowanie jest niewskazane.

Niemal tyle samo wody, ile do Rzymu doprowadzono, trzeba było zeń odprowadzić. System kanalizacyjny w Wiecznym Mieście zaczęli budować Etruskowie, już w VI wieku p.n.e. Był to kanał kamienny, odwadniający Forum Romanum, który po dwustu latach został poszerzony i częściowo zasklepiony. A to oznacza, że budowane były wówczas kanały zarówno otwarte, jak i zamknięte (podziemne). Później kanał wielokrotnie powiększano i ulepszano. Solidnie wykonany, największy z nich, mający około 4,5 m średnicy – Cloaca Maxima – był kolektorem centralnym, do którego siecią kanałów spływały nieczystości z całego miasta, odprowadzane następnie do Tybru. Istnieje we fragmentach do dziś, to znaczy ponad 2500 lat!

Persowie przejęli, istniejące od wieków w Mezopotamii, sposoby konstrukcji tam, kanałów i podziemnych urządzeń wodociągowych. Po zdobyciu Bliskiego Wschodu, w VII wieku n.e. muzułmanie zaadaptowali odziedziczone technologie i znacząco rozwinęli zastosowanie technik hydraulicznych i mechanicznych. Niedaleko Basry, założonej w VII wieku n.e., wznieśli sieć tam i zasilanych dzięki nim kanałów. Istniejąca do dziś zapora, zbudowana w 960 roku n.e. na rzece Kor w Iranie (w pobliżu Persepolis), zaopatrywała w wodę 300 wsi za pomocą kilkunastu kół wodnych.

Niewątpliwie zarządzanie wodą pozostawało wówczas najważniejszą dziedziną życia (tak jest również dzisiaj). Mahomet powiedział, podobno, że *dostarczanie ludziom wody jest przejawem największej cnoty*.

Wyniki badań archeologicznych wskazują, że źródłem wody w prahistorii na terenach dzisiejszej Polski, oprócz naturalnych zbiorników, były studnie. Najstarsze pochodzą z pierwszych tysiącleci p.n.e. (neolit). Skupiska takich bezcembrowinowych studni odkryto m.in. w Ludwinowie na Kujawach. Większa liczba studni znana jest z przełomu epoki brązu i żelaza. Jedną z takich studzien, z VII wieku p.n.e., odsłonięto w Milejowicach na Dolnym Śląsku. Kolejną znaleziono na terenie osady kultury łużyckiej w Wicinie. Wykonano ją z pionowo wbitych w ziemię dranic, w obudowie z belek. Większa liczba badanych wykopaliskowo studni pochodzi z pierwszych stuleci naszej ery, czyli z okresu wpływów rzymskich. Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych, głębokość studzien nie przekraczała na ogół kilku metrów. Partie górne obudowywano drewnianą lub kamienno-drewnianą cembrowiną. Czasem studnia wykuwana mogła być w utworach wapiennych, rzadko cembrowinę stanowił wydrążony pień drzewa. Zachowały się ślady wskazujące, że wodę ze studzien dobywano za pomocą – znanego już starożytnym Grekom – żurawia.

3

Wieki średnie

Dostarczaniem wody, tak niesłychanie cennej w krajach islamu (Bliski i Środkowy Wschód, Egipt), zajmowały się w miastach, w wiekach X-XIII, wyspecjalizowane instytucje w rodzaju miejskiego zarządu gospodarki wodnej, które rozprowadzały ją w różny sposób, ale zawsze bardzo celowy. Na przykład w Iranie, podziemne wodociągi, nazywane kiriz, były budowane z cegieł i miały długość do 100 km. Na całej trasie co 300 m znajdowały się szyby wentylacyjne, które umożliwiały jednocześnie oczyszczanie przewodów. Tuż przed miastem, duże rury z wypalonej gliny, wpuszczane jedne w drugie, wyprowadzały stopniowo wodę na powierzchnię ziemi. W miastach, na publicznych placach mieściły się pojemne zbiorniki. Znajdowały się one również w domach, zaopatrywane przez podziemny wodociąg.

W Europie proces budowy wodociągów i kanałów ściekowych w pierwszej kolejności (XI wiek) objął klasztory, następnie pojawiły się one w zamkach, a od XII-XIII wieku w miastach. Aż do okresu odrodzenia wodociągi miejskie zaopatrywane były w wodę przez akwedukty. W miejscowościach lokowanych w średniowieczu na terenie Polski pojawiały się w sposób planowy studnie, usytuowane przeważnie w tylnej części działek budowlanych. Istniały także studnie publiczne, budowane zazwyczaj w rynku lub przy ważniejszych placach i ulicach, żeby mieszczanie – bez względu na status społeczny – mieli zapewniony dostęp do wody. Zasilanie wodą miejskich posesji powodowało konieczność odprowadzania ścieków. Budowano w tym celu np. rynsztoki biegnące środkiem ulicy.

W Polsce pierwsze wodociągi powstały w XIII wieku w Poznaniu (1282 rok) i Krakowie (1288 rok). W XIV wieku Toruń miał rozbudowany system wodociągowy, zaopatrujący mieszkańców dzisiejszego Starego Miasta w czystą wodę. Doprowadzano ją drewnianymi, dębowymi rurami, spajanymi ołowiem, do putni, czyli basenów znajdujących się w rynku, na narożnikach ulic, w podwórzach patrycjuszy. Ostatni tego typu basen skasowano około 1930 roku. Każda z putni miała nazwę, a z jednej z nich z upodobaniem brano wodę do kiszenia ogórków. Rury kładziono przeważnie na głębokości 1,5-1,8 m poniżej poziomu przemarzania gleby. W razie płytkiego posadowienia rurociągu, przebiegającego przez sady i ogrody, jak miało to miejsce w przypadku fragmentu sieci w Warszawie, rury na okres zimowy przykrywano gnojem, który usuwano wiosną. W średniowiecznych instalacjach wodociągowych nie było systemów filtracyjnych. Ich funkcję pełniły studnie osadnikowe, znajdujące się poniżej przewodów wodociągowych, gromadzące zanieczyszczenia.

W przypadku, gdy miasto było wyżej położone niż ujęcie wody, musiano ją podnieść na odpowiedni poziom. Wiązało się to z budowaniem rurmusu, czyli wieży ciśnień z urządzeniem podnoszącym wodę. Rurmusy po raz pierwszy pojawiły się w Niemczech, w końcu XIII wieku. Najistotniejszą ich częścią były drewniane koła czerpakowe z zawieszonymi na obwodzie kubłami, wiadrami lub na stałe zamontowanymi drewnianymi skrzynkami. Koła czerpakowe poruszano za pomocą kół wodnych, kieratów lub kół deptakowych. Uruchamiane w ten sposób podnosiły wodę na odpowiednią wysokość, wylewały do zbiornika, po czym drewnianymi rurami docierała ona do putni w różnych częściach miasta. Konserwacją urządzeń wodociągowych zajmował się rurmistrz.

1

Rozkwit w Odrodzeniu

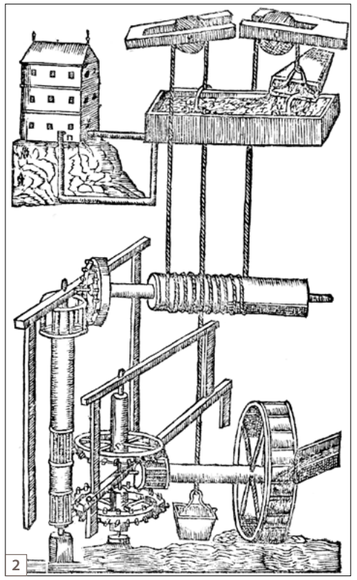
Wiek XVI to czas rozkwitu urządzeń wodociągowych w Polsce. W latach 1500-1650 pozwolenie na budowę akweduktów otrzymało około 40 miast i miasteczek w granicach ówczesnej Polski. W tym okresie nie tylko

budowano nowe, ale również przebudowywano i modernizowano wcześniej powstałe instalacje wodne. Łącznie około 60 miejscowości, znajdujących się w granicach Rzeczypospolitej (tj. ok. 5%), miało wodociągi. Stosunkowo najwięcej było ich w Małopolsce, gdzie występowały wyjątkowo dogodne warunki, wynikające z ukształtowania terenu. W przypadku miast, gdzie nie można było zastosować naturalnej grawitacji, znacznie rosły koszty budowy sieci wodociągowej; potem trzeba było liczyć się z dodatkowymi wydatkami na jej konserwację i bieżącą naprawę rurmusów. Zapewne z tego powodu tylko duże i silne ekonomicznie ośrodki miejskie, jak Stara i Nowa Warszawa, Płock, Łomża, Wilno, Drohobycz, Lublin i Lwów, mogły sobie pozwolić na taką inwestycję. Relatywnie więcej wodociągów powstało w miastach kujawskich, wielkopolskich i biskupich na Warmii. W Olsztynie sieć wodociągowa została uruchomiona w pierwszej połowie XVI wieku. W ośrodkach, w których nie powstały wodociągi lub nie objęły znacznej części miasta, mieszkańcy w dalszym ciągu korzystali ze studni.

W porównaniu ze średniowiecznymi, XVI-wieczne koła czerpakowe rurmusów były znacznie większych rozmiarów. Do pompowania wody mogła być również wykorzystywana siła wiatru. Rurmus we Fromborku, zbudowany w latach 1571-1572, podnosił wodę na wysokość 22-25 m, dzięki czerpakom zawieszonym nie na kole a na dwóch równoległych wałach, z których niższy napędzany był kołem wodnym. We Wrocławiu, w 1539 roku, powstał równie duży rurmus, którego koło miało średnicę około 15 m, a w następnym, zbudowanym w 1607 roku – około 20 m. W ramach ulepszania urządzeń wodociągowych w XVI-XVII wieku wprowadzano, w miejsce mało wydajnych kół wodnych, pompy tłokowe, wprawiane w ruch za pomocą kół wodnych lub siłą zwierząt pociągowych.

Nie poprawiła się natomiast znacząco sytuacja w zakresie urządzeń kanalizacyjnych. Rolę kanałów odprowadzających nieczystości pełniły przede wszystkim rynsztoki, biegnące po obu stronach ulicy lub jej środkiem. Tylko zasobne, duże miasta mogły sobie pozwolić na budowę podziemnych kanałów kanalizacyjnych, w postaci np. drewnianych rur wydrążonych w sosnowych, okrągłych lub czworobocznych w przekroju pniach, zakrytych od góry deskami.

Rury wodociągowe wykonywano w dalszym ciągu, przeważnie z drewna. Jedynie do ich łączenia, a także na łuki i zagięcia stosowano żelazne lub ołowiane obejmy – złączki. Zakręty pokonywano za pomocą drewnianych studzienek pośredniczących, od których wychodziły rury w pożądanych kierunkach. Wyjątkowo, jak na przykład w miastach dolnośląskich, stosowano rury ceramiczne o długości 30-60 cm i średnicy 8-12 cm. Ten rodzaj rur, jako łatwo ulegający destrukcji i w związku z tym wymagający częstych napraw, nie przyjął się w innych miastach Polski. Ceramiczne rury były wszakże często używane w miastach na północy Francji. Stosowano tam przepływ wody na tym samym odcinku magistrali więcej niż jednym przewodem (we Wrocławiu maksymalnie trzema). Takie rozwiązanie miało zapewnić ciągłość dostawy wody w razie awarii. Przepływ więcej niż jedną nitką wodociągu znany jest również w przypadku wodociągów drewnianych. Nie znalazły szerszego zastosowania, instalowane we Lwowie oraz Drohobyczu, rury miedziane i spiżowe. Najczęściej używanymi rurami pozostały, aż do XIX wieku drążone rury drewniane, łączone przeważnie metalowymi pierścieniami nazywanymi buksami. Długość tych rur zależała od zastosowanej techniki wiercenia, a więc m.in. od długości świdrów i wahała się od około 1 m do, w wyjątkowych przypadkach, 11 m (w Warszawie). Rury drewniane uszczelniane były smołą, lnem, konopiami, bawełną, a zdarzało się, że miejsca połączeń zalewano tłuszczem.


2

3

fot. 1.
Umywalnia na zamku w Malborku.
fot. 2.
Schemat poborów wody – rurmusów, XIV-XVII w.
fot. 3.
XVI-wieczna drewniana rura wodociągowa.

fot. 1.
Studnie na Starym Rynku w Bydgoszczy, 1810 r.
fot. 2.
Studnia w Jarosławiu, XV w.
fot. 3.
XVII-wieczna studnia na rynku w Rzeszowie.
fot. 4.
Studnia w Kazimierzu Dolnym z początku XIX w.
fot. 5.
Studnia na dziedzińcu klasztornym franciszkanów w Krośnie z początku XX w.
fot. 6.
Studnia zamkowa w Malborku.

Więcej wody

W stolicy państwa – Krakowie, istniejące od średniowiecza wodociągi przestały z czasem wystarczać. Krakowianie coraz dotkliwiej odczuwali brak wody, wobec tego rada miejska, na początku XVI stulecia, podjęła próby ograniczenia jej zużycia. W związku z tym król Zygmunt I, w 1521 roku nakazał budowę drugiego wodociągu. W Bramie Sławkowskiej mieścił się warsztat produkujący rury, w którym osiem świdrów wierciło w dębowych kłodach otwory. Równocześnie modernizowane były urządzenia wodociągowe, np. przez instalowanie przyrządów do mechanicznego oczyszczania wody (przepuszczana była przez „miotły" i „grzebienie od plugastwa") czy przez zamontowanie pompy, co było na owe czasy dużym osiągnięciem technicznym. Stale rozbudowywano rozgałęzienia tworzące sieć wodociągową, która w ciągu XVI wieku objęła cały Kraków.

W tym samym 1521 roku, wskutek żądań poznaniaków, władze miejskie przystąpiły do budowy nowych wodociągów, gdyż woda czerpana z przydomowych studzien była złej jakości. Ułożonymi pod ziemią drewnianymi rurami doprowadzono ją do czterech zbiorników, usytuowanych w narożach rynku oraz do niektórych domów. Korzystanie z wody było bezpłatne. Rozprowadzano ją również kanałami, z których nie wszystkie były przykryte.

Dwa lata po inicjatywie poznańskiej, do budowy wodociągów przystąpiła Bydgoszcz. Wkrótce uległy one uszkodzeniu. W związku z tym w 1541 roku miasto zawarło kontrakt z rurmistrzem z Bochni, który zbudował nowy wodociąg, zasilany wodą nie z Brdy (jak poprzedni), lecz z ujęć podziemnych. Znajdowały się one na wysokiej skarpie (Szwederowo), co umożliwiało grawitacyjne rozprowadzanie wody w całym mieście. Czysta woda popłynęła m.in. do browarów, których właściciele wnosili z tego tytułu specjalną opłatę do magistrackiej kasy. Bocheński rurmistrz zbudował również studnie; cztery z nich, podobnie jak w Poznaniu, znajdowały się na rynku. Miasto miało też sieć kanalizacyjną, odprowadzającą ścieki do Brdy. Bydgoskie wodociągi, dobrze utrzymane i konserwowane, przetrwały ponad 200 lat.

Rozmaicie bywało z jakością dostarczanej wody. Jej przydatność do spożycia, często pozostawiała wiele do życzenia. Ujęcia rzeczne bywały często zanieczyszczone. Poza tym rury wodociągowe nie były w pełni szczelne, co zwiększało możliwość skażenia ściekami.

Ku ruinie

Sieć wodociągowa często nie była w stanie zapewnić dostatecznej ilości wody. Niewydolność ta wynikała z pogarszającej się w początkach XVII wieku sytuacji ekonomicznej miast oraz minimalizowania wydatków na konserwację i modernizację urządzeń. Prawie do całkowitej dewastacji wodociągów przyczyniły się wojny szwedzkie z połowy XVII wieku. Powrócono więc do tradycyjnych studni prywatnych i publicznych. Były one najczęściej kwadratowe, ocembrowane drewnianymi balami. Wodę, tak jak od wieków, czerpano za pomocą żurawia lub wału kręconego korbą. Jeśli studnia była bardzo płytka, do ręcznego wyciągania wody wystarczał drewniany kubeł zawieszony na konopnej linie. Tam, gdzie kopanie studni się nie opłacało albo było niemożliwe, woda była noszona, a czasem wożona. Nosiwoda lub woziwoda stał się charakterystyczną postacią miejskiej ulicy.

W drugiej połowie XVII stulecia i w wieku XVIII, problem z zaopatrzeniem miast w wodę wyraźnie się zaostrzył, ponieważ oprócz gospodarstw domowych coraz większe jej ilości zużywał rozwijający się przemysł. Jednocześnie uległ pogorszeniu stan czystości wód płynących i podskórnych, zanieczyszczanych przez produkcję rzemieślniczą, np. garbarską.

Technika budowy studni, w porównaniu ze stuleciami poprzednimi, nie uległa większym zmianom. Czasami próbowano używać pomp ssąco-tłoczących, jednak z niezbyt dużym powodzeniem. Powszechnie natomiast stosowano studnie poruszane kieratem. Natknąć się można było też na studnie deptakowe. W przypadku studni głębokich, podobnie jak we wcześniejszych stuleciach, instalowano nad studnią koło zębate i naczynie do czerpania wody. W Lublinie w 1696 roku działało 90 studni, z których 20 utrzymywało miasto. W końcu XVIII wieku w Skierniewicach były 43 studnie, w tym 6 publicznych. Rekord pod tym względem należał do Świdnicy, gdzie w 1745 roku miano ich naliczyć aż 158.

W dużych ośrodkach miejskich publicznym studniom nadawano ozdobny kształt. Dopiero w latach 1729-1732 król Fryderyk Wilhelm I, jako dowód łaski dla ówczesnej stolicy nowo powołanego księstwa Przedpomorza, pozwolił na wybudowanie rurociągu, doprowadzającego wodę do ozdobnej studni, znajdującej się na dzisiejszym placu Orła Białego w Szczecinie. Pociągnięto także sieć zbiorczą, z której zasilano kilka domów przy ważniejszych ulicach miasta. W Warszawie pilnie potrzebne były pieniądze na konserwację starych i zbudowanie nowych wodociągów, co – wobec zwiększającej się liczby ludności i rosnącego zapotrzebowania na wodę – było sprawą niecierpiącą zwłoki. Dlatego w 1767 roku nałożono specjalny podatek na wszystkich właścicieli nieruchomości w celu zbudowania dwóch rząpi w rynku Starego Miasta (chodziło o doprowadzenie wody rurami ze źródeł). Równolegle rozbudowywano sieć kanałów kanalizacyjnych.

1

U progu nowoczesności

Tylko w nielicznych ośrodkach wybudowane wcześniej sieci wodociągowe działały w XVIII i początkach XIX stulecia, jak miało to miejsce np. w Kaliszu, Poznaniu, Bydgoszczy czy Toruniu. XVIII-wieczne wodociągi funkcjonowały tak jak w wiekach wcześniejszych na zasadzie grawitacji. W Warszawie zastosowano do podnoszenia wody koło deptakowe. Woda była prowadzona rurami drewnianymi, przeważnie sosnowymi lub dębowymi, o średnicy otworu przepływowego około 10 cm, których produkcją trudnili się głównie cieśle i bednarze. Poszczególne odcinki łączono krótkimi skuwkami żelaznymi, ołowianymi lub pierścieniami ściśle opasującymi końce rur. Miejsca łączeń uszczelniano lnem, konopiami, smołą, dziegciem, a rury oklejano gliną.

W celu zapewnienia bezawaryjności wodociągu, powstawały studzienki rewizyjne, dzięki którym była możliwość sprawdzania stanu technicznego sieci i usuwania uszkodzeń. Czyszczenie wody, regulowanie jej dopływu do poszczególnych zbiorników i czasowe zamykanie przepływu umożliwiały instalowane w rurach zawory.

Problemem, nierozwiązanym przez stulecia, pozostawało odprowadzanie wody zużytej i deszczowej. W tym celu kopano specjalne kanały odpływowe. Wykonywano je w konstrukcji drewnianej lub drewniano-murowanej. Kryte kanały powstawały przeważnie w centrach miast. Dla zapewnienia ich drożności umieszczano na wpustach kraty.

2

Na początku XIX stulecia przestało funkcjonować na ziemiach polskich wiele z istniejących dotychczas sieci wodociągowych. Sporadycznie konserwowane, nie były wystarczająco sprawne, żeby sprostać potrzebom rozwijających się w szybkim tempie miast. Korzystano w związku z tym z naturalnych zbiorników oraz studzien prywatnych i ogólnodostępnych. Mniej więcej od lat 20. XIX wieku można mówić o rozbudowie sieci studni publicznych w różnych częściach kraju. Przeważnie były one głębsze od prywatnych, zaopatrzone dodatkowo w pompy ręczne lub mechaniczne. Nadto pojawiły się też, w odniesieniu do wody pitnej, podstawy współczesnych standardów sanitarnych. Szczególne zasługi na tym polu miał londyński lekarz John Snow, który w połowie XIX wieku jako pierwszy potwierdził istnienie związku epidemii cholery z konkretną lokalizacją czerpania wody.

Kłopoty z wodą wystąpiły w Poznaniu. Stara sieć przestała wystarczać, a kasa miejska nie miała funduszy na nowy wodociąg. Wówczas z pomocą pospieszył Edward Raczyński, który własnym sumptem zbudował, w 1832 roku, system drewnianych rur, którymi ze wzgórz winiarskich sprowadzano wodę do Poznania. Wodociągi ufundowane przez Raczyńskiego funkcjonowały 30 lat. W roku 1862 rury drewniane zastąpiono żelaznymi, by cztery lata później zbudować nowoczesne wodociągi, z ujęciem filtrującym wodę z Warty. Był to projekt inż. Moore'a z Berlina. O wiele dłużej czekali poznaniacy na solidną kanalizację. Nieczystości były wylewane jak dawniej, na ulice lub na podwórza. Radykalną zmianę miały przynieść dopiero ostatnie lata XIX stulecia. Prace rozpoczęte w 1888 roku trwały 8 lat. W rezultacie Poznań otrzymał system kanalizacyjny, który wyeliminował cuchnące rynsztoki i rowy ściekowe.

W Niemczech od lat 60. XIX wieku rozpoczęła się na dużą skalę budowa systemów wodociągowo-kanalizacyjnych. Do początku XX wieku zorganizowane formy gospodarki wodno-ściekowej istniały, praktycznie, we wszystkich miastach średniej wielkości i większych. Z nowinek technicznych na szczególną uwagę zasługuje rozpowszechnienie się, pod koniec XIX wieku, napędu gazowego oraz pojawienie się napędu elektrycznego. W użytkowanie weszły wyroby betonowe, coraz skuteczniej wypierające murowane kanały o dużych przekrojach.

Publiczne ujęcia wody, zasilane co najmniej XVIII-wiecznymi, mało wydajnymi wodociągami, działały w miastach i miasteczkach śląskich. Na przełomie lat 20. i 30. XIX wieku przystąpiono do ich unowocześnienia, coraz częściej zastępując drewniane rury żeliwnymi, a drewniane cembrowiny zbiorników – kamiennymi. Przy studniach instalowano pompy. W Toruniu proces wymiany rur drewnianych na żelazne rozpoczął się w 1826 roku. Były to jednak zabiegi niewystarczające. Tam, gdzie nie było rozbudowanych sieci wodociągowych, woda z publicznych ujęć była rozwożona w beczkowozach.

Poprawę sytuacji, w masowym dostępie do wody, zaczęto upatrywać w wykorzystaniu do jej przesyłania maszyn parowych. Miały one zastąpić przestarzałe technicznie wodociągi grawitacyjne, tłocząc wodę do wież ciśnień i zwiększając równocześnie ich wydajność. W 1788 roku po raz pierwszy na ziemiach polskich zastosowano maszynę parową, służącą do odwadniania wyrobisk w kopalni w Tarnowskich Górach. W wodociągach wrocławskich maszyna napędzana parą pojawiła się w 1827 roku. Efekty okazały się umiarkowane, bowiem nie towarzyszyła temu przebudowa przestarzałej infrastruktury wodociągowej – niewydolnej w przypadku rozrastającego się w szybkim tempie miasta. Na pełne wykorzystanie możliwości maszyn parowych do przesyłu wody trzeba było jeszcze poczekać.

Pierwszy był Marconi

W latach 50. XIX wieku przystąpiono w Warszawie do budowy nowego, miejskiego wodociągu, na razie na małą, niewystarczającą skalę. Prace nadzorował Henryk Marconi. Zdecydowano się na pobieranie wody z Wisły i urządzenie stacji filtrów. To był pierwszy w Warszawie nowoczesny wodociąg. Maszyny parowe pompowały wodę do niewielkiego osadnika, następnie pod ciśnieniem do filtra, na koniec, podziemnym przewodem żeliwnym, do zbiornika na usypanym pagórku (54 m nad poziomem rzeki) w Ogrodzie Saskim. Na zewnątrz nadano zbiornikowi kształt antycznej świątyni. Do nowej sieci, w roku 1855, podłączonych zostało 17 ulicznych zdrojów i 4 wodotryski. Wykonane z żeliwa obudowy pomp na studniach miały formy różnorodnie dekorowanych kolumienek. Wodę doprowadzono też do kilkunastu gmachów rządowych, dwóch szpitali i do Teatru Wielkiego. Wśród nielicznych budynków prywatnych wodą raczyły się m.in. hotele: Europejski i Saski, co nie oznacza, że była ona w poszczególnych pokojach. Opłaty za wodę miały charakter ryczałtowy (wodomierze zainstalowano w zakładach przemysłowych).

Wodociąg Marconiego z wolna rozbudowywano. Na początku lat 80. XIX wieku miał 31 km, podłączony był do 1250 domów, 50 zdrojów, 120 hydrantów i 7 wodotrysków. Wydajność 14 tys. m^3 dawała na jednego mieszkańca $^1/_{10}$ tego, co oszacowano jako niezbędne minimum do życia. Woda dochodziła do kranów z przerwami, była lepsza od studziennej, ale niesmaczna, a czasami nawet cuchnąca. Wodociąg Marconiego działał do roku 1889. Z bieżącej wody korzystała zaledwie $^1/_4$ mieszkańców lewobrzeżnej Warszawy. Odrębny system rur istniał, od 1869 roku, na warszawskiej Pradze. Miał charakter przede wszystkim przeciwpożarowy, liczył 9,8 km, 12 zdrojów, 28 hydrantów i jedną fontannę.

Z kanalizacją było źle. Niektóre większe gmachy użyteczności publicznej zafundowały sobie własne kanały, odprowadzające nieczystości najkrótszą drogą, wprost ku Wiśle. Dawna, przestarzała sieć kanałów nie wystarczała nawet dla ścieków ulicznych, dlatego najczęściej płynęły one otwartymi rowami.

Lęk ogarnął władze miasta w 1880 roku, gdy Warszawie, z powodu skażonej fekaliami wody, zagroziła epidemia cholery, a śmiertelność mieszkańców drastycznie wzrosła. Rok później magistrat zawarł umowę z brytyjskim inżynierem, Williamem H. Lindleyem, na budowę systemu wodociągowo-kanalizacyjnego, który został uruchomiony po pięciu latach. Przez następne 35 lat, aż do1915 roku, Lindley prowadził rozbudowę tego systemu, który modyfikowany i unowocześniany działa do dziś. Zaprojektowane przez niego wodociągi składały się z dwóch głównych obiektów: stacji pomp rzecznych oraz stacji filtrów. Natomiast kanalizacja opierała się na kilku głównych kanałach ściekowych, które łączyły się w główny kolektor bielański. Na trasie do niego znajdowały się: tzw. wentylatory (nieistniejące dzisiaj), stacja doświadczalna oczyszczania ścieków oraz stacja pomp kanałowych. W sumie kanalizacja objęła ponad 94% powierzchni lewobrzeżnej Warszawy. Do pierwszej wojny światowej jej sieć miała 182 km; podłączono doń 82% posesji, lecz tylko 28% na Pradze. Do pobierania wody w obrębie posesji służyły studnie podwórzowe, stanowiące główne źródło zaopatrzenia aż do czasu wykonania w budynkach, szczególnie starszych, instalacji wewnętrznych.

Studnie podwórzowe, zasilane z wodociągów i z odprowadzeniem kanalizacyjnym, stały się charakterystycznym detalem nie tylko warszawskich kamienic końca XIX wieku. Żeliwne odlewy, wysokie na około 120 cm, najczęściej w formie półokrągłych arkad – z doprowadzającą wodę rurką, wmontowaną w usta maski przedstawiającej głowę lwa lub człowieka – były ozdobą i trwałym elementem kompozycji podwórza.

3

fot. 1.
Ogród Saski w Warszawie.
fot. 2.
Wodozbiór wzniesiony według projektu Henryka Marconiego.
fot. 3.
Stacja Filtrów w Warszawie.

1

2

3

4

5

Więcej wody

Budowa wodociągów w XIX wieku była najbardziej zaawansowana na ziemiach dawnego zaboru pruskiego. Na ogół nie były to nowoczesne instalacje, lecz proste urządzenia, dostarczające wodę z pobliskich źródeł do publicznych studni lub rozprowadzające niefiltrowaną wodę rzeczną. Ważne jest to, że w ogóle istniały. Szczególnie intensywny rozkwit wodociągów na tych terenach przypadł na przełom XIX i XX wieku. We Wrocławiu, gdzie nowe wodociągi oddano do użytku w 1871 roku, wodę czerpano z Odry, tłocząc ją na filtry piaskowe. Po oczyszczeniu trafiała do zbiornika wieżowego, na wysokość około 40 m, skąd rurociągiem zasilała sieć miejską. Wrocławska wieża ciśnień mieściła we wnętrzu dwie maszyny parowe systemu Woolfa pojedynczego działania, jeszcze bez kół zamachowych. Zainstalowane pompy wtłaczały do zbiornika 900 m^3 wody w ciągu godziny. W 1879 roku we wrocławskiej wieży ciśnień zainstalowano, zachowane do dziś, maszyny parowe podwójnego działania z największym kołem zamachowym w Europie – o średnicy 7,5 m. W pierwszym okresie funkcjonowania wieża zaopatrywała w wodę całe miasto, dostarczając ją 165 tys. wrocławian w ilości 97 l na mieszkańca. Ilość pobranej wody mierzono za pomocą przepływowych wodomierzy. Dostarczała je m.in. firma Heinricha Meinecke z Wrocławia, której opatentowane wyroby otrzymały medale na wystawach światowych w Londynie i Antwerpii.

W zaborze rosyjskim, do pierwszej wojny światowej, wybudowano niewiele wodociągów. W większości miast w dalszym ciągu korzystano z wody rzecznej i studziennej. Obok istniejących wcześniej w Pińczowie i Warszawie, powstały nowe wodociągi m.in. w: Białymstoku, Płocku, Żyrardowie, Lublinie, Piotrkowie Trybunalskim oraz Dąbrowie Górniczej. Wodociąg płocki pobierał wodę z Wisły. Kierowano ją do murowanych osadników, a następnie do filtrów, gdzie oczyszczała się, przechodząc przez piasek i żwir. Budowa wodociągów była finansowana z kas miejskich lub tworzonych w tym celu towarzystw i spółek prywatnych. Jednym z nich było Towarzystwo Wodociągów Białostockich, które w ciągu dwóch lat zbudowało wieżę ciśnień, stację pomp i 13 km sieci wodociągowej dla 950 odbiorców. Trzeba odnotować, że zakłady wodociągów miejskich, w pierwszych latach XX wieku, stawały się dużymi, ważnymi dla mieszkańców przedsiębiorstwami. I to się do dziś nie zmieniło.

W Małopolsce i Galicji pod panowaniem austriackim, do roku 1914, nowoczesne wodociągi powstały w około 30 miastach. Specyficzna sytuacja z zaopatrzeniem w wodę wystąpiła we Lwowie, gdyż w jego pobliżu nie znaleziono dostatecznie obfitych źródeł. Wodę sprowadzano więc żelaznymi rurami, z ujęcia odległego o 30 km. Ze znacznej odległości (20 km) sprowadzał wodę również Kraków.

W większości nie tylko dużych miast w Polsce historia wodociągów jest niewiele krótsza od dziejów miasta. Inaczej było w Łodzi, która w XIX stuleciu, będąc jednym z większych europejskich miast, nie posiadała sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Mieszkańcy czerpali wodę z tysięcy płytkich studni, a na potrzeby fabryk pompowano ją z prywatnych studni głębinowych. Budowa wodociągów i kanalizacji rozpoczęła się w Łodzi dopiero w 1925 roku. Ciekawe, że gdy w innych miastach zaczęto już budować kanały betonowe, żelbetowe i azbestocementowe, to w Łodzi duże,„przełazowe"kanały – podobnie jak ogromne zbiorniki na wodę – wznoszono z cegły. Zbiorniki te łączą dwie funkcje: rezerwuarów wody i gigantycznej wieży ciśnień o pojemności 100 tys. m^3, bowiem zostały umieszczone w najwyższym punkcie miasta.

6

fot. 1.
Pulpity sterownicze filtrów wodociągowych we Wrocławiu.
fot. 2.
Budowa kolektora sieci kanalizacyjnej, Kluczbork, 1909 r.
fot. 3.
Budowa jazu walcowego na wrocławskich terenach wodonośnych.
fot. 4.
Jeden z pierwszych we Wrocławiu specjalistycznych samochodów do czyszczenia kanalizacji.
fot. 5.
Renowacja rurociągu we Wrocławiu, 1937 r.
fot. 6.
Czyszczenie kanałów we Wrocławiu, XIX w.

Również w latach 20. XX wieku wodociągi otrzymała Gdynia. Wzrastający napływ letników oraz związane z tym kłopoty z zaopatrzeniem w wodę, skłoniły Pierwsze Towarzystwo Polskich Kąpieli Morskich do budowy niewielkiego zbiornika o pojemności 60 m^3 w rejonie Kamiennej Góry. Do stworzenia nowoczesnego systemu, dla dynamicznie rozwijającego się miasta, przystąpiono w 1928 roku. Woda popłynęła dwa lata później. Chlubą gdyńskich wodociągów była bardzo nowoczesna oczyszczalnia ścieków. Składała się z osadnika piasku, trzech komorowych studzien Imhoffa o głębokości 12,5 m, szesnastu basenów ociekowych oraz hali maszyn. Do budowy studzien wykorzystano ogromne skrzynie żelazobetonowe, używane do umacniania nabrzeży portowych. Sercem systemu były kotły, tzw. montejusy.

Najbardziej charakterystycznymi obiektami wodociągowymi, które pozostały po latach dynamicznego rozwoju, są bez wątpienia wieże ciśnień. W drugiej połowie XIX i na początku XX wieku były to najważniejsze obiekty sieci wodociągowej. Pierwsza tego typu wieża powstała w Hamburgu w 1855 roku. Następne wybudowano m.in. w Szczecinie, Lubece, Rostoku i we Wrocławiu, a także w Lublinie. Chodziło o wytworzenie stałego, wysokiego ciśnienia w sieci miejskiej. Oddzielną grupę stanowią kolejowe wieże ciśnień, budowane na terenie stacji kolejowych lub w ich pobliżu. Zachowały się nadto wieże przemysłowe i parkowe, które – zgodnie z neoromantyczną modą – otrzymywały charakterystyczny wystrój.

Problemy z kanalizacją

Odrębnym zagadnieniem pozostawało usuwanie nieczystości płynnych. W wielu mniejszych miastach i miasteczkach podziemna sieć kanalizacyjna w ogóle nie istniała, a jej funkcję pełniły biegnące środkiem ulic, najczęściej odkryte, rynsztoki. W XIX wieku system kanalizacyjny w Polsce zaczynał się dopiero upowszechniać. W 1854 roku skanalizowano fragment Starego Miasta w Toruniu. Do końca stulecia kanalizację otrzymały również: Gdańsk, Wrocław, Warszawa, Poznań, Szczecin, Legnica i Bydgoszcz. W sumie 160 polskich miast, znajdujących się pod panowaniem pruskim, otrzymało kanalizację do wybuchu pierwszej wojny światowej. Tyle tylko, że nie wszystkie miały kanalizację ogólnospławną dla ścieków i wód opadowych. Łączna długość sieci kanalizacyjnej, wybudowanej we Wrocławiu do końca XIX wieku, wyniosła 178 km. Ścieki odprowadzano poza miasto do oczyszczalni, na pola irygacyjne. Oczyszczalnie tego typu, oprócz mechanicznych i biologicznych, coraz bardziej upowszechniały się na początku XX wieku.

Unikatowe rozwiązanie przy budowie sieci kanalizacyjno-odwodnieniowej zastosowano w Bydgoszczy, w 1896 roku, według projektu inż. Heinricha Metzgera, miejskiego radcy budowlanego. Pomysł ten miał charakter innowacyjny. Otóż Metzger wprowadził piętrowy układ kanałów: większy, kolisty umieścił nad mniejszym owalnym. Poszczególne elementy tego systemu wykonano z rur betonowych o podwójnym profilu. Metodę tę zastosowano następnie w kilku innych polskich miastach.

Kanalizację rozbudowywano również w aglomeracjach znajdujących się pod zaborem rosyjskim i austriackim. W Warszawie w 1910 roku długość kanałów kanalizacyjnych wynosiła około 180 km, a liczba skanalizowanych domów sięgała blisko 3,9 tys. Na południu ziem polskich rozbudowywano sieć we Lwowie i Krakowie. Długość kanałów w mieście baciarów wzrosła z 15,6 km w 1870 roku do prawie 90 km w 1911 roku. Równocześnie poprawiano jakość kanałów. Kamień, łączony zaprawą wapienną, zastępowano cegłą na zaprawie cementowej.

W większości przypadków kanały przebiegały pod ulicami. Zdarzało się jednak, jak w Krakowie, że prowadzono je wewnątrz zwartych kwartałów zabudowy miejskiej – wzdłuż tylnych ścian budynków, przez podwórza i pod zabudowaniami. Układano je stosunkowo płytko, przeważnie na głębokości 1-1,7 m. Miały płaskie, niekiedy lekko wklęsłe dno, pionowe lub nieznacznie rozchylające się na zewnątrz ściany oraz beczkowate sklepienie. Szerokość i wysokość kanałów zezwalała na swobodne poruszanie się w ich wnętrzach. Kanały krakowskie budowane były z łamanego wapienia, bloków piaskowca lub porfiru, a w późniejszym okresie również z cegły.

Na przełomie XIX i XX wieku zaczęły dominować, oprócz metalowych i ceramicznych, przewody betonowe, żelbetowe i azbestocementowe. Kanalizację wewnętrzną w budynkach mieszkalnych wykonywano z rur kamionkowych i żeliwnych. Wodę natomiast doprowadzano, przeważnie, w rurach ołowianych. Stałym elementem sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej są studzienki rewizyjne, przykrywane specjalnymi żeliwnymi włazami z pokrywą. Pokrywy te są obecnie jedynymi elementami podziemnej sieci widocznymi na powierzchni.

fot.
Czyszczenie kanalizacji deszczowej w Bydgoszczy przy obecnym placu Weyssenhoffa.

Skąd się bierze woda w kranie?

Ujęcie wody jest obiektem inżynierskim stanowiącym część wodociągu. Jej źródłem są najczęściej wody powierzchniowe (zarówno płynące, jak i stojące), wody podziemne (rzadziej wody infiltracyjne wstępnie oczyszczone w naturalnym złożu), a także źródlane i opadowe. W typowym ujęciu woda jest pobierana tzw. czerpnią wyposażoną w kratę rzadką i przepływa kanałem do komory zbiorczej, a następnie poprzez kraty gęste i sita płynie do komory czerpalnej, skąd pompami jest tłoczona do stacji uzdatniania. Kraty i sita wstępnie oczyszczają wodę z zanieczyszczeń mechanicznych.

województwo pomorskie

Ujęcia i pobór wody

Typowe ujęcia wód płynących z małych rzek mogą być ujęciami jazowymi, progowymi, studziennymi, dennymi, poddennymi i drenażowymi; natomiast ujęcia ze średnich i dużych rzek mają charakter brzegowy, nurtowy, wieżowy, zatokowy lub poddenny. Przykładem ujęcia poddennego jest warszawska „Gruba Kaśka" – studnia umiejscowiona w korycie Wisły, która pompuje wodę z systemu poddennych drenów do wodociągu mieszczącego się na Saskiej Kępie. Studnia została wzniesiona w 1964 roku, a w 2002 roku wyremontowano ją i zwiększono przepustowość. „Gruba Kaśka" pobiera wodę z kilkunastu promieniście ułożonych drenów, które znajdują się około 6 m pod dnem, po czym trzystumetrowym rurociągiem pompuje ją na brzeg. Rurociąg ten znajduje się w podwodnym tunelu, którego obsługa może dojść do wnętrza budowli. Sposób pobierania wody spod dna rzeki opracował inż. Włodzimierz Skoraszewski. Na świecie metoda ta znana jest jako „ujęcie warszawskie". Jej przewaga nad filtrami brzegowymi polega na tym, że na nieuregulowanej rzece, jaką jest Wisła, występuje zjawisko stałego przesuwania się rumowiska dennego, co zapewnia ujęciom stałą, naturalną wymianę złoża.

Wody stojące ujmowane są za pomocą ujęć wieżowych, brzegowych i dennych. Ujęcie musi mieć strefy ochrony sanitarnej (bezpośredniej i pośredniej).

Stanowiące potencjalne źródło zaopatrzenia w wodę do picia, dla celów przemysłowych i rolniczych wody powierzchniowe to przede wszystkim rzeki i strumienie, jeziora oraz sztuczne zbiorniki przeciwpowodziowe lub spiętrzające wodę dla energetyki. Ujęcia pobierające wodę z rzeki konstruowane są w ten sposób, aby dopływy umieszczone były nie niżej niż 1-1,5 m od dna (zabezpiecza to przed wpływaniem rumowiska) i nie wyżej niż 1-1,5 m od lustra wody (zabezpiecza przed ujmowaniem nagrzanej latem warstwy powierzchniowej oraz przed dużymi zanieczyszczeniami pływającymi). Wody powierzchniowe są bardziej zanieczyszczone od wód podziemnych, nie tylko ze względu na podłoże, po którym płyną, ale także z uwagi na istniejące w nich życie biologiczne oraz niekontrolowaną łatwość wprowadzania do nich ścieków. Należy je zatem przed właściwym oczyszczaniem poddać obróbce wstępnej. Do tego celu służą kraty i mikrosita. Krata jest zestawem prętów lub płaskowników stalowych, osadzonych na ramie albo umieszczonych w ścianie czerpni, z odpowiednio dobranymi prześwitami zabezpieczającymi przed dużymi cząstkami stałymi oraz organizmami wodnymi. Natomiast mikrosita wykonane są z blachy perforowanej, na których zatrzymują się osady. Znajdujące się na wlotach ujęć kraty i sita podczas zimy ogrzewane są elektrycznie, co eliminuje zalodzenie.

1

fot. 1.
„Gruba Kaśka" – ujęcie wody w Warszawie.

Rodzaj ujęcia wód płynących zależy m.in. od wielkości rzeki i jej głębokości oraz ilości ujmowanej wody. Mogą to być ujęcia:

- brzegowe, budowane na rzekach średnich i dużych, sytuowane z reguły na brzegach wklęsłych, tzn. tam, gdzie nurt maksymalnie zbliża się do brzegu; woda ujmowana jest z kanału dopływowego lub bezpośrednio za pomocą komory zbiorczej, której ściana czołowa wysunięta jest w koryto rzeki
- nurtowe, również budowane na rzekach średnich i dużych w przypadku, gdy głębokość przy brzegu jest niewielka; ten typ ujęcia składa się z założonej w nurcie czerpni oraz ze znajdującej się na brzegu studni zbiorczej, do której woda doprowadzana jest grawitacyjnie lub za pomocą rurociągu, skąd przepływa do komory czerpnej, a następnie jest zasysana przewodami ssawnymi pomp i przetłaczana do stacji uzdatniania; odmianą ujęć nurtowych są ujęcia wieżowe, budowane na rzekach dużych i głębokich
- wieżowe, powstają dla ujęć z dużych głębokości w pewnym oddaleniu od brzegu (duże rzeki, jeziora, zbiorniki retencyjne); czerpnie umieszczane są na jednym lub kilku poziomach. Ujęcia tego typu stanowią odmianę ujęć brzegowych. Różnią się od nich większą liczbą komór (czerpni), większymi wymiarami oraz kształtem. W zależności od lokalizacji kształt ujęcia w nurcie poziomym może być zbliżony do koła, elipsy lub filara zabezpieczonego izbicą od strony napływu wody (okrągły jest przeznaczony dla wód o małym przepływie, eliptyczny stosuje się przy silnych nurtach). Ujęcia wieżowe powinny mieć co najmniej dwie komory krat i sit dla zapewnienia ciągłości pracy
- zatokowe, znajdują się na rzekach o wartkich prędkościach przepływu, niosących duże ilości mineralnych zawiesin, które zasypują czerpnię; ujęcie tworzy wybudowana na brzegu zatoka (w której rzeka zwalnia bieg) i czerpnia typu brzegowego
- jazy, progi denne, zapory – są to budowle piętrzące, które pobierają wodę z małych, płytkich rzek i potoków do studni zbiorczych lub komór czerpalnych. Umożliwia to ujmować wodę ciągle z tych samych warstw
- denne drenowe, również pobierają wodę z potoków i małych rzek, składają się z rur perforowanych ułożonych pod dnem rzeki oraz z komory zbiorczej znajdującej się na brzegu.

Wody stojące mogą być pobierane ze zbiorników naturalnych, np. z jezior, zarówno przez ujęcia wieżowe, jak i brzegowe. Zasady ich stosowania są podobne jak przy ujmowaniu wód płynących. Natomiast konstrukcję ujęć ze zbiorników sztucznych determinuje to, czy poziom wody jest w nich stały czy zmienia się. W pierwszym przypadku ujęcia nie różnią się od tych stosowanych na jeziorach, w drugim – mogą być dodatkowo typu szybowego związanego z konstrukcją zapory.

Sposób ujmowania wód podziemnych zależy przede wszystkim od tego, czy są to wody z tzw. swobodnym zwierciadłem (na powierzchni którego ciśnienie jest równe ciśnieniu atmosferycznemu), czy też z napiętym zwierciadłem wody (na którego powierzchni ciśnienie jest wyższe niż ciśnienie atmosferyczne). W tym drugim przypadku mamy do czynienia z wodami artezyjskimi, które w określonych warunkach mogą same wypływać na powierzchnię. Najpowszechniej spotykanym rozwiązaniem ujęcia wód podziemnych są studnie pionowe (głębinowe) – wiercone do bardzo dużych głębokości (np. 400 m) lub szybowe sięgające głębokości mniejszych. Poza tym stosowane są studnie poziome oraz ujęcia wody ze źródeł.

Pionowa studnia wiercona składa się z kolumny rur okładzinowych, zabezpieczających ściany otworu wiertniczego oraz kolumny filtrowej umożliwiającej za pośrednictwem filtra dopływ wody do studni z warstwy wodonośnej. Natomiast studnie poziome wykonywane są w postaci ujęć drenażowych lub studni promienistych. Ujęcia drenażowe stosowane są w przypadku, gdy zwierciadło hydrostatyczne wody znajduje się nie głębiej niż 5 m pod powierzchnią terenu, a ośrodek wodonośny ma małą miąższość i wiercenie studni jest nieopłacalne. Dreny tworzą perforowane rury, a galerie drenażowe znacznie większe elementy perforowane. Ich zadaniem jest ujęcie wody z warstwy wodonośnej. Woda następnie doprowadzana jest do studni zbiorczych, a stamtąd pompowana na powierzchnię. Szczególną odmianą ujęć drenażowych są studnie promieniste, będące systemem ułożonych promieniście drenów poziomych, umieszczanych najczęściej pod dnem rzeki, połączonych z szybową studnią zbiorczą.

Do czerpania wody z wnętrza ziemi służą pompy wirowe. Istnieją dwa typy takich pomp: głębinowe w całości zanurzone w wodzie oraz powierzchniowe. Te drugie są pompami ssąco-tłoczącymi i mogą pobierać wodę z głębokości nie większej niż 10 m; w wodzie zanurzony mają tylko przewód ssawny, natomiast cały korpus znajduje się na powierzchni.

fot. 1.
Ujęcie wody – Rudawa.
fot. 2.
Ujęcie wody – Raba.
fot. 3.
Ujęcie wody – Jelenia Góra.

1

Uzdatnianie wody

Odbywa się ono w stacjach uzdatniania, w których prowadzone są liczne zabiegi technologiczne polegające na odgazowaniu, odbarwianiu, klarowaniu, odżelazianiu, odmanganianiu, zmiękczaniu, odmineralizowaniu, dezynfekcji, usuwaniu azotanów i fluorków oraz stabilizacji. W celu wykonania tych procesów stosowane jest napowietrzanie, strącanie, sedymentacja, filtracja, koagulacja, sorpcja, wymiana jonowa, separacja membranowa, utlenianie chemiczne i fotochemiczne, a także naświetlanie promieniami UV.

Podczas ujmowania wody, zwłaszcza powierzchniowej, należy usunąć z niej fragmenty ciał stałych. W tym celu stosuje się kraty i sita zainstalowane na ujęciach, jeszcze przed pompami (o czym była już mowa). Woda przepływa najpierw przez kraty grube, następnie przez kraty gęste lub sita (czasem mikrosita).

W technologii uzdatniania wody szerokie zastosowanie ma proces sedymentacji, polegający na oddzielaniu od niej ciał stałych pod działaniem siły ciężkości. Sedymentacja poprzedza filtrację wody. W uzdatnianiu mogą być stosowane również osadniki: poziome, odśrodkowe i pionowe. W każdym z tych trzech rodzajów osadników zawiesina znajdująca się w wodzie poddawana jest sedymentacji. W czwartym typie, tzn. osadników z zawieszonym osadem, znajdują się różnego rodzaju klarowniki i pulsatory.

Procesem oddzielania wody od cząstek o mniejszej gęstości, polegającym na wynoszeniu ich na powierzchnię jest flotacja (ciśnieniowa, sprężonym powietrzem, mikroflotacja, ozoflotacja). Można ją uważać za szczególny przypadek sedymentacji, stosowany w przypadku trudnych do usunięcia cząstek osadu. Podczas flotacji wprowadzane jest do wody powietrze, którego pęcherzyki przyklejają się do cząstek osadu i razem z nim wypływają na powierzchnię.

Filtracja

Zasadniczym procesem stosowanym w technologii uzdatniania wody jest filtracja. Oddzielenie zanieczyszczeń następuje w czasie jej przepływu przez tzw. ośrodek porowaty. Filtrowana może być zarówno woda surowa, jak i ta wstępnie uzdatniona w innych procesach (napowietrzanie, flotacja, sedymentacja). Podczas przepływania wody przez złoże filtracyjne oddzielone cząstki mogą być zatrzymane zarówno na powierzchni złoża filtrującego, jak i w jego wnętrzu. Mówi to o złożoności procesu filtracji, którego nie sposób porównywać jedynie do prostego odcedzania.

W zależności od przyjętego kryterium można dokonać klasyfikacji filtrów. Z punktu widzenia sposobu wymuszania przepływu wody przez złoże filtracyjne, mamy do czynienia z filtrami otwartymi (grawitacyjnymi) i zamkniętymi (ciśnieniowymi). Natomiast biorąc pod uwagę prędkość filtracji, czyli wydajność filtra, można wyróżnić filtry powolne (0,1-0,5 m^3/godz.), filtry pospieszne (1-20 m^3/godz.) oraz obecnie nieużywane filtry superpospieszne o wydajności kilkudziesięciu m^3/godz.

Stosowane są nadto filtry jedno- i wielowarstwowe, w których złoże składa się z warstw o różnej gęstości i uziarnieniu. Ze względu na rodzaj procesu zachodzącego w złożu filtrującym mówimy o filtrach do mechanicznego cedzenia zawiesin zawartych w wodzie; kontaktowych (odżelazianie); katalitycznych; biologicznie aktywnych (doczyszczających); sorpcyjnych (węgiel aktywny); chemicznie aktywnych oraz jonowymiennych.

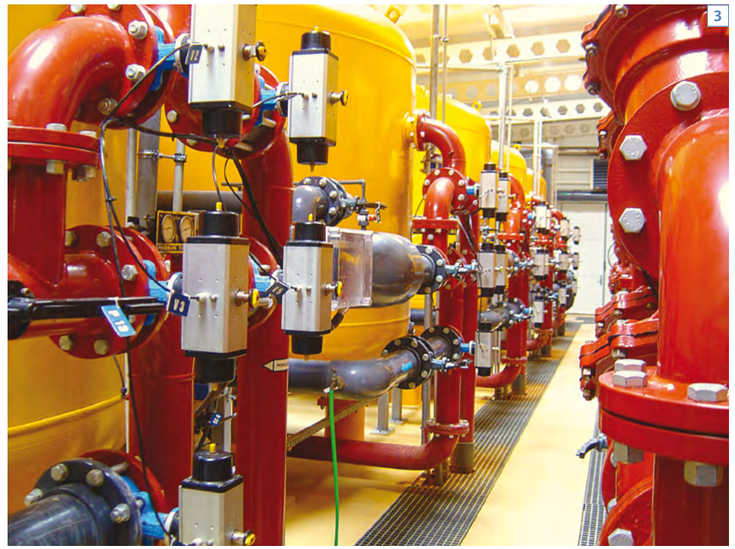
Filtry pospieszne mogą mieć postać filtrów otwartych lub zamkniętych. Te otwarte są żelbetonowymi zbiornikami o głębokości 3-6 m, mającymi powierzchnię 10-120 m^2.

2

fot. 1.
Oczyszczalnia ścieków, Przedsiębiorstwo „Nogat" Sp. z o.o. w Malboku.
fot. 2.
Hala filtrów samopołuczących na SUW Kamionka.
fot. 3.
Stacja uzdatniania wody, PWiK Sp. z o.o. w Malborku.
fot. 4.
Oczyszczalnia ścieków, RPWiK Sp. z o.o. w Dzierzgoniu.

Jedną z najstarszych technik uzdatniania wody są filtry powolne. Pierwsze opisy filtrów tej konstrukcji pochodzą z XVII wieku. Mają one postać prostokątnych zbiorników zagłębionych w ziemi, zawierających złoże filtracyjne oraz umieszczony na dnie drenaż. Woda dopływająca do filtra jest wstępnie oczyszczona w osadnikach (tego typu filtr może być stosowany jako drugi stopień filtracji po filtrach pospiesznych). Prędkość filtracji jest mała i zazwyczaj nie przekracza 0,1 m^3/godz. Bywa wyższa jeśli woda wcześniej przeszła przez filtry pospieszne. Pod koniec cyklu filtracji następuje oczyszczanie filtra polegające na zebraniu cienkiej (0,5-2 cm), górnej warstwy złoża. Długość cyklu filtracyjnego wynosi od kilku do kilkunastu dni. Ze względu na to, że podczas czyszczenia filtrów ubywa materiału filtracyjnego, trzeba co pewien czas uzupełniać piaskiem kwarcowym warstwę filtrującą.

Na ich dnie umieszczony jest drenaż płytowy lub rurowy (obecnie stosowany jest głównie drenaż płytowy), a nad nim warstwa podtrzymująca w postaci żwiru gruboziarnistego oraz złoże filtrujące. Drenaż jest wyposażony w zestaw plastikowych dysz w kształcie grzybków, mających w obwodzie liczne szczeliny, po których spływa przefiltrowana woda. Można powiedzieć, że pośredniczą one w odpływie wody ze złoża filtracyjnego. Prędkość filtracji zależy od uziarnienia złoża i wynosi od 7,5 m^3/godz. do 12 m^3/godz. Długość cyklu filtracyjnego może się wahać od kilku godzin do kilku dni, lecz nie powinna być krótsza niż 8 godzin. W filtrach pospiesznych następują oczyszczające wodę procesy biochemiczne. Warunkiem ich występowania jest brak wstępnego chlorowania wody.



3

4

1

Zasada działania filtra powolnego opiera się na jego aktywności mechanicznej i biologicznej. Działanie mechaniczne polega na cedzeniu (zatrzymywaniu) zawiesin (również drobnoustrojów) dopływających do filtra wraz z wodą. Jednak zasadniczą rolę w filtrze powolnym odgrywają procesy biologiczne. Chodzi o znajdujące się w złożu filtracyjnym bakterie, które dla swoich potrzeb życiowych wykorzystują zanieczyszczenia zawarte w dopływającej wodzie. Z uwagi na tę biologiczną aktywność filtra powolnego, nie można wprowadzać doń wody, która uprzednio była dezynfekowana (np. chlorem). Mała prędkość filtracji powoduje, że muszą one mieć dużą powierzchnię. Filtracja powolna jest skuteczna w usuwaniu materii organicznej oraz bakterii, wirusów i pasożytów. Woda produkowana tą metodą jest lepsza niż podczas stosowania innych metod filtracji.

Jednym z procesów jednostkowych w uzdatnianiu wody jest koagulacja (strącanie), polegająca na łączeniu się cząstek zanieczyszczeń w większe grupy, które można następnie usunąć np. poprzez sedymentację lub filtrowanie. Stosowane jest również utlenianie.

Sorpcja

Klasyczne sposoby tj. koagulacja, sedymentacja i filtrowanie mogą się okazać niewystarczające. Wówczas stosuje się dodatkowo proces sorpcji (wchłaniania), który pozwala na usunięcie z wody rozpuszczonych zanieczyszczeń organicznych, mających wpływ na jej barwę i zapach. Sorpcja przyczynia się nadto do zmniejszenia stężenia ubocznych produktów utleniania i dezynfekcji (np. chlorem). Najczęściej używane są sorbenty węglowe granulowane i pyliste (usuwają pestycydy, detergenty, fenole, niektóre metale ciężkie, wirusy), a także sorbenty mineralne (m.in. tlenki i wodorotlenki metali). Podczas uzdatniania wody stosowane mogą być również procesy wymiany jonowej (zmiękczanie i demineralizacja wody do celów przemysłowych), a także procesy membranowe (odwrócona osmoza, nanofiltracja, mikrofiltracja, elektrodializa).

Około 70% pobieranej w Polsce wody podziemnej wymaga odżelazienia, a 55% odmanganiania. W latach 60. ubiegłego wieku w Finlandii zastosowano metodę uzdatniającą *in situ*, polegającą na usuwaniu tych pierwiastków w warstwie wodonośnej, wpompowując wodę z rozpuszczonym w niej tlenem. Obecnie ta metoda jest stosowana w wielu krajach. W Polsce wdrożono ją w kilkunastu małych ujęciach, a także w dużym ujęciu we Wroniawach, z którego woda jest dostarczana do Wolsztyna. Znajduje się tam 7 studni o głębokości około 30 m. Zastosowane we Wroniawach uzdatnienie pozwala na uzyskanie czystej wody pozbawionej manganu i żelaza.

Dezynfekcja

Ostatnim etapem w technologii uzdatniania wody jest dezynfekcja, czyli odkażanie. Ma ona na celu usunięcie chorobotwórczych, groźnych dla człowieka mikroorganizmów (bakterie, wirusy, cysty pierwotniaków, jaja pasożytów przewodu pokarmowego). Aby ten proces skutecznie przeprowadzić, ważny jest dobór odpowiedniego środka dezynfekcyjnego i warunków, w jakich odkażanie ma się odbywać. W skali technicznej odkażania wody stosowane są metody chemiczne i fizyczne. W metodach chemicznych używane są silne utleniacze (np. chlor gazowy-elementarny, podchloryny, dwutlenek chloru, chloram iny mineralne i organiczne, ozon). W większości krajów, także w Polsce, najczęściej stosowany jest chlor gazowy, rzadziej dwutlenek chloru i ozon. Jednak żaden z obecnie używanych odkażaczy nie spełnia większości kryteriów idealnego środka dezynfekującego. Intensywne poszukiwania zaowocowały opatentowaniem w USA specyfiku o nazwie MIOX, powstałego na bazie elektrolizy soli kuchennej. Jego skuteczność jest kilkakrotnie większa od chloru gazowego.

Czynnikiem fizycznym mającym zastosowanie do dezynfekcji wody pitnej jest promieniowanie ultrafioletowe, które charakteryzuje się właściwościami bakteriobójczymi. Do metod fizycznych zaliczono również wykorzystanie ultra- filtracyjnych membran polimerowych oraz mikrofiltrację na membranach ceramicznych, które są skuteczną barierą m.in. dla bakterii i wirusów. Zastosowanie ultradźwięków jako samodzielnej metody dezynfekcji wody nie zostało jak dotąd wprowadzone na skalę techniczną i znajduje się w fazie badań laboratoryjnych.

2

3

Przesyłanie wody do mieszkań

Po dezynfekcji woda nadaje się do picia i można ją przesyłać do domów. Zanim to nastąpi trafia do zbiorników w stacji uzdatniania. Nocą gromadzi się w nich czystą wodę, by rano podczas zwiększonego zapotrzebowania skierować ją do sieci wodociągowej. Podobnie dzieje się podczas zwiększonego poboru w godzinach wieczornych.

Ostatnim urządzeniem na drodze wody od ujęcia do konsumenta jest pompownia, która tłoczy wodę do głównej rury magistralnej, skąd jest ona rozdzielana do poszczególnych dzielnic. Ze względu na różnice wysokości terenu oraz rozległość sieci, stosowane są urządzenia pośrednie podtrzymujące odpowiednie ciśnienie wody. Dzięki temu, bez względu na to, na którym mieszkamy piętrze, szybkość wypływu wody z kranu powinna być taka sama. Do osiągnięcia tego celu w przeszłości służyły wieże ciśnień, a obecnie pompownie pośrednie i hydrofornie.

Sieć wodociągowa pełni jednocześnie funkcję sieci przeciwpożarowej, dlatego minimalne ciśnienie w niej panujące, gwarantujące możliwość wykorzystania wody z hydrantów do gaszenia ognia, nie może być mniejsze niż 2 bary.

Strefowe pompownie pośrednie

Ich zadaniem jest zaopatrzenie w wodę konkretnych stref, a na lokalizację pompowni ma wpływ odległość od stacji wodociągowych. Pompownie strefowe działają na takiej samej zasadzie jak pompownie w stacji uzdatniania. Są wyposażone w zbiorniki na wodę czystą i w miarę pojawiających się potrzeb pompują ją do sieci. Mogą także mieć zainstalowane dodatkowe urządzenia do dezynfekcji.

Hydrofornie

To zestawy stalowych zbiorników, w których zgromadzona woda poddawana jest ciśnieniu za pomocą utworzonej ze sprężonego powietrza, tzw. poduszki powietrznej. Zadaniem sprężarek jest wytworzenie takiego ciśnienia w zbiorniku, aby zapewnić równy dostęp do wody dla każdego odbiorcy bez względu na to, gdzie on się znajduje. Ostatnim fragmentem jaki musi pokonać woda w drodze do kranu, jest przyłącze, czyli odcinek rury od wodociągu do pierwszego zaworu głównego za wodomierzem zamontowanym w budynku.

Monitorowanie procesów

Nad procesami ujmowania i uzdatniania wody czuwa zespół specjalistów. Kontrolują oni liczne urządzenia do pomiaru jej parametrów, począwszy od prędkości przepływu (przepływomierz), poprzez ciśnienie (ciśnieniomierz), aż po nadzór nad jej jakością (sondy pH, temperatura, przewodnictwo). Prowadzony jest monitoring laboratoryjny właściwości fizykochemicznych i bakteriologicznych w wytypowanych punktach systemu wodociągowego, pod kątem zgodności z parametrami wody pitnej wyznaczonymi przez Ministerstwo Zdrowia. W przypadku jakichkolwiek odstępstw, do czasu ich wyeliminowania i przywrócenia odpowiedniej jakości wody, system wodociągowy zostaje natychmiast wyłączony z eksploatacji. Takie sytuacje najczęściej spowodowane są skażeniem bakteriologicznym wynikającym z wtórnego zanieczyszczenia wody. Ostatnim pomiarem jest pomiar ilościowy, który odbywa się u odbiorcy.

fot. 1.
Saur Neptun Gdańsk SA.
fot. 2.
Oczyszczalnia ścieków, Saur Neptun Gdańsk SA.
fot. 3.
Fitry, PWiK STAR-WiK Sp. z o.o. w Starogardzie Gdańskim.
fot. 4.
Saturator Saur Neptun na ulicach Gdańska.

4

1

2

3

4

5

Metody oczyszczania ścieków

Oczyszczanie ścieków komunalnych i przemysłowych na ogół składa się z czterech faz: mechanicznej, biologicznej, usuwania związków biogennych oraz tak zwanej odnowy wody. Podczas oczyszczania stosowane być mogą następujące metody: mechaniczne, chemiczne, biologiczne, mieszane oraz dezynfekcja.

Dobór odpowiednich metod następuje w zależności od rodzaju ścieków i powinien być tak pomyślany, aby przy minimum nakładów uzyskać możliwie najwyższy stopień oczyszczenia. Te założenia sprawiają, że stosuje się jedną lub kilka z wymienionych metod.

W procesach mechanicznych odbywa się cedzenie, filtrowanie, sedymentacja czyli opadanie oraz flotacja tzn. wznoszenie się zanieczyszczeń. Metody mechaniczne mają zastosowanie tylko do ciał nie rozpuszczonych, tj. do grubszych zawiesin mineralnych i organicznych. W tym celu używane są kraty, sita, piaskowniki, tłuszczowniki oraz różnego typu osadniki. Nagromadzone w montowanych przed osadnikami kratach i sitach zanieczyszczenia usuwane są ręcznie lub mechanicznie, a następnie poddawane kompostowaniu lub rozdrobnieniu. Osad pochodzący z sit nadaje się do przeróbki fermentacyjnej albo biotermicznej. W ten sposób otrzymuje się biogaz i nawóz.

Drobne zawiesiny łatwo opadające, których nie można zatrzymać za pomocą cedzenia i flotacji, muszą być oddzielone przez sedymentację w osadnikach. Oczyszczanie odbywa się w nich w sposób ciągły, a kierunek przepływu ścieków może być poziomy lub pionowy.

Zadaniem piaskownika jest zatrzymanie piasku oraz innych zawiesin mineralnych, które mogłyby powodować trudności w pracy oczyszczalni. Piaskowniki są przede wszystkim nieodzowne w oczyszczalniach przyjmujących również ścieki opadowe, a więc pochodzące z kanalizacji ogólnospławnej (instalowane bywają równie często przy kanalizacji rozdzielczej). W piaskownikach płaskich, mogących mieć kształt rynien o długości kilku metrów (im dłuższy piaskownik tym pewniejsze jego działanie) odbywa się cedzenie. Pod wpływem grawitacji osadzają się na jego dnie ciężkie zawiesiny ziarniste (np. muły węglowe, piasek). Na zasadzie hydrocyklonów działają piaskowniki wirowe. Mają one kształt pionowej rury, w których siła odśrodkowa odrzuca piasek z wirujących ścieków.

Przepływowymi osadnikami, które służą do oddzielania zanieczyszczeń o gęstościach mniejszych od wody (unoszą się na jej powierzchni) są tłuszczowniki. Stosowana jest w nich metoda flotacji, polegająca na wytwarzaniu pęcherzyków powietrza, które unosząc się, ułatwiają wypłynięcie cząstkom tłuszczu. Warstwa oleju (tłuszczów) zgarniana jest np. metodą przelewową.

Ścieki, w których znajdują się organiczne związki chemiczne, ciężkie metale, wymagają do oczyszczenia zastosowania metod chemicznych, tj. koagulacji, ekstrakcji, neutralizacji, sorpcji, elektrolizy lub destylacji. Ilu i jakich metod się użyje, zależy od składu chemicznego tych ścieków.

Jeżeli działanie metod mechanicznych jest niewystarczające, wówczas dla dalszego obniżenia ładunku substancji organicznych wykorzystuje się drobnoustroje (którym zawdzięczamy również naturalne procesy oczyszczania wody w przyrodzie). Są to biologiczne metody oczyszczania ścieków, przebiegające zarówno bez dostępu tlenu, jak i w środowisku tlenowym. W wyniku procesów życiowych mikroorganizmów, które odżywiają się związkami zawartymi w ściekach, następuje utlenianie i mineralizacja zanieczyszczeń organicznych. Metody biologiczne mogą być sztuczne (metoda spłukiwanego złoża, metoda osadu czynnego) lub naturalne (pola irygacyjne i pola filtracyjne). Metoda czynnego osadu, wymagająca doprowadzenia tlenu, polega na wytworzeniu w ściekach kłaczków z silnie rozwiniętą powierzchnią i zawartością bakterii z grupy heterotrofów. Organiczne zanieczyszczenia są wówczas wchłaniane przez kłaczki i mineralizowane w następstwie procesów przemiany materii, które zachodzą w bakteriach. Oddzielenie czynnego osadu od cieczy następuje w osadniku wtórnym. Następnie osad poddawany jest odwodnieniu i suszeniu.

Wśród stosowanych metod biologicznych można wymienić również biomembranowe, a także roślinne.

Wielostopniowe oczyszczanie ścieków może jednak pozostawić zanieczyszczenia, które trudno poddają się rozkładowi. Są to związki refrakcyjne. Aby je usunąć stosowane są metody fizykochemiczne (mieszane). Jedną z nich jest sorpcja na węglu aktywowanym, metoda skuteczna lecz bardzo kosztowna. Alternatywą może być hodowla odpowiednich szczepów bakterii działających na konkretny chemiczny związek. (Te same szczepy mogą być wykorzystane do regeneracji węgla aktywowanego).

Bardzo szerokie i skuteczne zastosowanie w technice oczyszczania ścieków surowych lub oczyszczonych ma odkażanie (dezynfekcja) chlorem, który utlenia i niszczy organizmy zwierzęce i roślinne. Poprawiane mogą być w ten sposób wyniki sedymentacji i odtłuszczania, a także neutralizowany przykry zapach. Tę metodę można zastosować również wtedy, gdy dopływ szkodliwych ścieków przemysłowych eliminuje wykorzystanie metod biologicznych.

fot. 1.
Miejskie Wodociągi Sp. z o.o. w Chojnicach.
fot. 2.
Stacja uzdatniania wody CEDRON w Wejherowie.
fot. 3.
Reaktory biologiczne, Zakład Wodociągów i Gospodarki Komunalnej w Żarnowcu.
fot. 4.
Zestaw pompowy SUW Minkowice – Żarnowiec.
fot. 5.
Filtry, Wodociągi Miejskie Bytów Sp. z o.o.

Wodociągi Pomorza

Pomorskie to województwo które jednoznacznie kojarzy się z zasobami wody, nie tylko słonej i niezdatnej do spożycia, pochodzącej z Bałtyku, ale także słodkiej – z dolnego odcinka największej polskiej rzeki – Wisły. Oprócz tego źródłem wody pitnej jest wiele innych, mniejszych rzek oraz strumieni, a cały region bogaty jest w jeziora i stawy. Od samego początku osadnictwa, naturalne cieki i zbiorniki wodne stanowiły podstawowe źródło wody, wykorzystywanej do celów spożywczych oraz produkcyjnych i dlatego właśnie w ich sąsiedztwie zakładane były osady oraz rozwijały się pierwsze miasta.

Wacław Kulczykowski

województwo pomorskie

To właśnie na Żuławach Wiślanych, u ujścia rzeki Motławy do Wisły i w niedalekim sąsiedztwie Morza Bałtyckiego, powstał wczesnośredniowieczny Gdańsk. Nieprzypadkowa wydaje się też sama nazwa miasta, która oznacza miejsce położone w pobliżu wody, na mokradłach lub bagnistym terenie. Zanim jednak rozwinęło się miasto, funkcjonowała tutaj osada rybacka, a także ufortyfikowany gród strażniczy. Przykładów takich wczesnośredniowiecznych grodzisk z terenu Pomorza Gdańskiego, położnych w bliskim sąsiedztwie rzek i jezior, jest bardzo wiele.

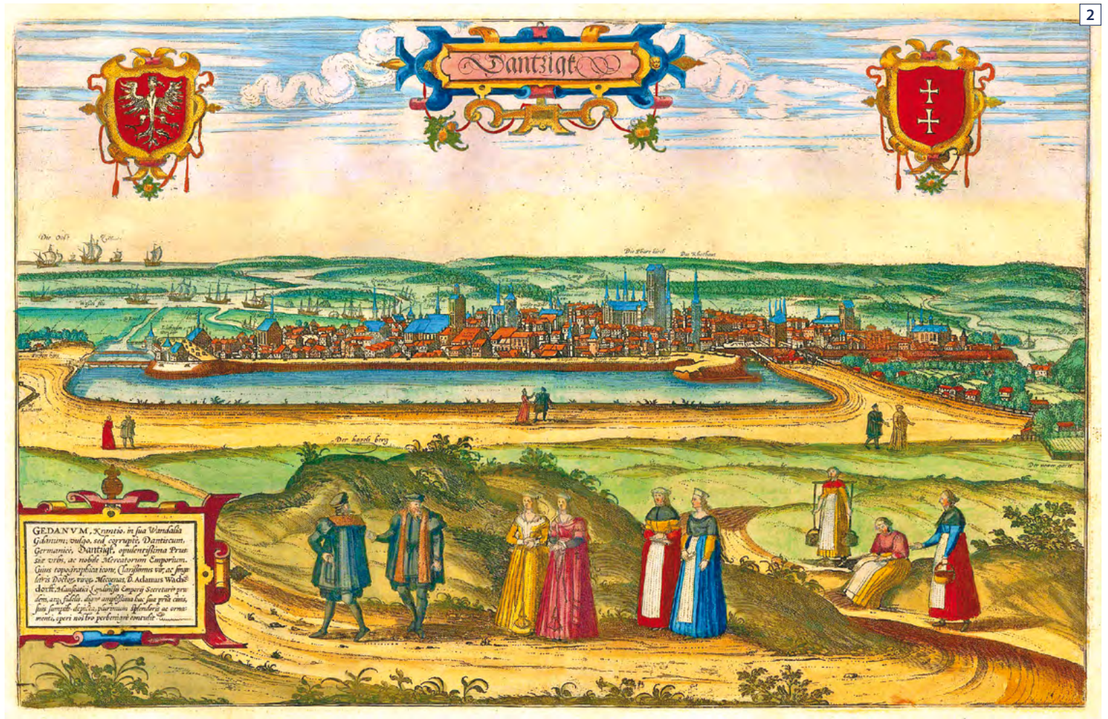
Na mokradłach, podobnie jak Gdańsk, zlokalizowany został Słupsk, w którym także od wczesnego średniowiecza funkcjonował gród z niewielką osadą. Najwcześniejsza osada miejska usytuowana była na lewym brzegu rzeki Słupi, a od 1269 roku rozwijała się również po prawej stronie rzeki. Obecny Lębork, jako wczesnośredniowieczna osada Lewino, lokalizowany był nad rzeką Łebą, w bliskim sąsiedztwie jeziora Lubowidzkiego. Z kolei nad rzeką Wierzycą znajdowała się kasztelania w Starogardzie Gdańskim. Na jej lewym brzegu wzniesiony został gród, który w 1198 roku stał się podarunkiem dla joannitów od księcia Grzymisława. Natomiast istniejące w XIII wieku grodzisko w kasztelanii Chmielno, leżało w wąskim przesmyku między jeziorami Białym i Kłodno.

Podobnie jak dla wczesnośredniowiecznych, słowiańskich mieszkańców Pomorza, także i dla Zakonu Krzyżackiego właściwy wybór miejsca pod założenie miasta i budowę zamku, z uwzględnieniem warunków geograficzno-topograficznych, stanowił istotną kwestię. Szczególnie dotyczyło to obiektów warownych, wznoszonych na tzw. surowym korzeniu. Zamki stawiano w miejscach o dogodnym ukształtowaniu terenu oraz w pobliżu zbiorników i cieków wodnych. Przed wyborem lokalizacji analizowano miejsce pod kątem jakości gruntu i poziomu wiosennego zalewu. W takim rozpoznaniu, zazwyczaj, brali udział architekci oraz przyszły administrator zamku.

Przykładem dobrego usytuowania wobec źródeł wody jest Zamek Krzyżacki w Gdańsku, który został wybudowany w widłach rzeki Motławy i Wisły, a jego fosa mogła być dodatkowo zaopatrywana z Potoku Siedleckiego. Zamek w Malborku powstał na prawym brzegu Nogatu, a fosy wokół twierdzy częściowo wypełniała woda z Młynówki Malborskiej. Zamek w Gniewie wybudowany został na wysokim wzniesieniu, w miejscu, w którym rzeka Wierzyca wpada do Wisły. Zamek w Sztumie posadowiono w miejscu staropruskiego grodu, zlokalizowanego na wąskiej, naturalnej grobli, między jeziorem Sztumskim a jeziorem Barlewickim. Podobnie wybudowany został zamek w Człuchowie, który znajduje się między jeziorem Człuchowskim a jeziorem Miejskim. Zamki biskupów i kapituły pomezańskiej również były wznoszone w pobliżu naturalnych cieków i zbiorników wodnych. Zamek biskupa pomezańskiego w Prabutach założony został nad jeziorem Liwieniec, zaś zamek kapituły pomezańskiej w Kwidzynie, w pobliżu rzeki Liwy.

W sytuacji zagrożenia mieszkańcy osad chronili się w grodach i zamkach, gdzie dostęp do wody z rzek i jezior był utrudniony. W takiej sytuacji jedynym pewnym źródłem wody pitnej były studnie czerpalne, które na terenach Pomorza Gdańskiego nie wymagały kopania głębokich szybów studziennych, z racji nizinnego położenia.

fot. 1.
Fontanna Neptuna w Gdańsku.
fot. 2.
Ponorama Gdańska wg Wielkiego Atlasu Miast Georga Brauna – 1577 r.



1

2

4

3

5

6

fot. 1-6.
Zamek w Malborku położony na prawym brzegu Nogatu. Budowany był w kilku etapach od XIII do XV w. przez zakon krzyżacki. Jest jednym z najznakomitszych przykładów średniowiecznej architektury obronno-rezydencyjnej w Europie.

Miejskie i zamkowe studnie czerpalne

Studnie czerpalne umożliwiały nie tylko wygodny i pewny dostęp do wody pitnej, ale często były jedynym źródłem czystej wody, gdyż – wraz z rozwojem osadnictwa oraz rozbudową zakładów produkcyjnych – coraz częstszą praktyką było wylewanie nieczystości do rzek. Ponadto z nadejściem zimy rzeki skuwał lód, znacznie utrudniając dostęp do bieżącej wody. Studnie czerpalne, które korzystały z wód gruntowych, były pozbawione zanieczyszczeń i posiadały stałą temperaturę, niezależnie od pory roku.

Studnie nie były nowym wynalazkiem. Kopane już w starożytności do dzisiaj są często jedynym źródłem wody pitnej. Zarówno sposób budowy studni, jak i jej konstrukcja zmieniały się z upływem czasu. We wczesnym średniowieczu powszechnym rozwiązaniem było wykonywanie płytkich wkopów, w których umieszczano wydrążony pień drzewa albo najzwyklejszą beczkę. Niewątpliwie wadą takiego rozwiązania była niewielka głębokość, z jakiej czerpano wodę, gdyż jakość wód przypowierzchniowych pozostawiała wiele do życzenia. Nadejście epoki średniowiecza wiązało się z dalszym rozwojem osad i powstawaniem pierwszych ośrodków miejskich. To właśnie wtedy na Pomorze Gdańskie przybywali osadnicy z zachodniej Europy, a wraz z nimi wiedza, która inspirowała miejscowych rzemieślników. Nastąpił wzrost umiejętności ciesielskich, a w lokalnych osadach zaczęto stosować nowe metody budowy studni. W tym okresie miał miejsce wyraźny rozwój technologii i konstrukcji studni, dotyczący wszystkich jej elementów.

1

Klasyczna studnia składała się z: ocembrowanego szybu; obudowy górnej, naziemnej części; zadaszenia; urządzenia mechanicznego, związanego z jej użytkowaniem oraz z systemu filtrów. Ocembrowanie to szczelna obudowa szybu studziennego na całej wysokości, od dna studni do górnej krawędzi, wyprowadzonej ponad poziom powierzchni. Głównym zadaniem cembrowiny było zabezpieczenie ścian szybu oraz ochrona studni przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z gruntu. Część cembrowiny, wynoszącą się ponad powierzchnię, przeważnie dodatkowo obudowywano drewnem, kamieniem lub cegłą, by następnie montować nań różne mechanizmy, ułatwiające użytkowanie studni. Obudowa miała też chronić spragnionych wody przed wpadnięciem do szybu.

Woda studzienna zaliczana jest do wód stagnujących, czyli pozostających w bezruchu, co sprzyja rozwojowi mikroorganizmów oraz pasożytów. Żeby zmniejszyć ryzyko zatrucia i polepszyć jakość wody studziennej, stosuje się prosty system przegród i filtrów. Najważniejszą i podstawową przegrodą, oddzielającą wodę studzienną od gleby, jest cembrowina. Szczelność cembrowiny ma kluczowe znaczenie, gdyż uniemożliwia przedostawanie się nieczystości z terenu otaczającego studnię. Podobną funkcję ochronną spełnia obudowa górnej części studni wraz z zadaszeniem, osłaniająca od zabrudzeń zewnętrznych.

W średniowiecznych miastach do filtrowania wody, dostającej się do studni miejskich, wykorzystywano czysty piasek, którym obsypywano drewnianą cembrowinę z zewnątrz, tworząc w ten sposób warstwę filtracyjną.

W niektórych przypadkach drewniana cembrowina była dodatkowo oblepiana gliną. Na zamkach krzyżackich w Gniewie i Malborku pokrywano dno studni drewnem, co również stanowiło prosty rodzaj filtra.

Innym istotnym elementem konstrukcyjnym studni były wszelkie urządzenia mechaniczne, ułatwiające jej użytkowanie. W miastach najczęstszym rozwiązaniem były żurawie, czyli drewniane dźwigi, na których z jednej strony zawieszone było wiadro, a z drugiej przeciwwaga ułatwiająca pobór. Z kolei na zamkach dominowały kołowroty, wyposażone w łańcuch lub linę.

Wszystkie, odkryte w Gdańsku, średniowieczne studnie miejskie były zbudowane z drewna. Najczęściej, ze względu na właściwości, wybierano drewno dębowe, lecz równie chętnie do budowy studni używano sosny. Pierwszy z materiałów był szczególnie użyteczny w konstrukcji studni, gdyż charakteryzował się dużą trwałością, a ponadto – nasączony wodą – twardniał, stając się jeszcze wytrzymalszym. Wadą drewnianej cembrowiny była jej nieszczelność oraz negatywny wpływ na zapach, smak oraz kolor wody, szczególnie w pierwszym okresie użytkowania.

Gdańskie studnie miejskie wykonywane były przeważnie w konstrukcji słupowo-ramowej. Podstawą tej struktury były pionowe pale, ustawiane w narożach, a czasami także w jej środkowej części. W takich przypadkach, w palach wykonywano specjalne gniazda, w których umieszczano poziome belki rozporowe. Kolejnym elementem konstrukcyjnym były deski, które ustawiane – poziomo lub pionowo – stanowiły płaszczyznę ściany studni. Tego rodzaju konstrukcja nie wymagała stosowania gwoździ.

Studnie drewniane kopano na dwa sposoby, w zależności od posiadanej przestrzeni oraz głębokości, na której spodziewano się natrafić na wodę. Pierwsza metoda polegała na wykonaniu płytkiego wykopu, który następnie obudowywano cembrowiną. Wraz z pogłębianiem szybu studziennego, stopniowo opuszczano ocembrowanie i nadbudowywano kolejny fragment. Wykorzystanie tej metody zapewniało budowniczym bezpieczeństwo przy kopaniu głębszych studni i umożliwiało wykonanie szybu przy niewielkiej przestrzeni do pracy. W przypadku cembrowiny drewnianej wykop zazwyczaj miał kształt kwadratowy.

Druga metoda kopania studni opierała się na założeniu wykopu otwartego – najpierw dokopywano się do warstwy wodonośnej, a dopiero później montowano szkielet studni, który stopniowo obudowywano i przysypywano. Technika ta dotyczyła głównie płytkich studni o drewnianej konstrukcji i była szeroko stosowana w miastach.

Wykorzystanie metody wykopu otwartego wymagało większej przestrzeni budowlanej, niż w przypadku pierwszej techniki, polegającej na opuszczaniu cembrowiny w głąb szybu studziennego. Ponadto, przy metodzie wykopu otwartego, zachodziła konieczność kontroli stateczności wykopu podczas budowy studni, co nie było konieczne przy systemie stopniowego opuszczania cembrowiny.

Prywatne studnie miejskie budowano zazwyczaj na zapleczu działki mieszkalnej i za ich stan odpowiedzialni byli mieszkańcy posesji, do których studnia przynależała. Z kolei studnie publiczne wznoszono w ciągach głównych ulic, na placach oraz w pobliżu urządzeń handlowych.

Z obecnością Zakonu Krzyżackiego na Pomorzu wiąże się budowa licznych zamków. Dzięki nim zakonnicy mogli skutecznie prowadzić akcję kolonizacyjną, a także zabezpieczać swoją pozycję w regionie. Zamki krzyżackie były budowane w taki sposób, aby jego mieszkańcom zapewnić odpowiednie bezpieczeństwo oraz warunki do mieszkania i wykonywania rozmaitych prac. Musiały zatem być wyposażone w takie rozwiązania hydrotechniczne, które gwarantowały przetrwanie zarówno załodze, jak i okolicznej ludności, chroniącej się w obrębie murów w chwilach zagrożenia. Ponadto łatwy dostęp do wody był warunkiem sprawnego prowadzenia akcji gaśniczej, w przypadku pożaru.

W czasie pokoju szczególne znaczenie miały kwestie gospodarcze. Na zamkach krzyżackich bardzo często znajdowały się takie obiekty jak: słodownia, kuchnia czy piekarnia, dla których woda pitna stanowiła podstawę funkcjonowania. Ponadto zdarzało się, że w pobliżu zamku wznoszono młyn, którego koło wprawiane było w ruch przez wodę, zasilającą równocześnie fosę zamkową. Bardzo istotne było też zaspokajanie potrzeb higienicznych mieszkańców zamku oraz jego załogi. Woda umożliwiała korzystanie z łaźni, umywalni czy pralni, a dzięki odpowiednim rozwiązaniom, odprowadzała wszelkie nieczystości poza mury zamkowe.

Na zamkach krzyżackich studnie bardzo często lokalizowano centralnie, na dziedzińcu, co było rozwiązaniem praktycznym, ze względu na łatwy dostęp do wody z każdej części założenia zamkowego. W ten sposób umiejscowiona studnia mogła również pełnić rolę estetyczną i reprezentacyjną, szczególnie, gdy znajdowała się naprzeciwko bramy wjazdowej. Studnie budowane były także w pobliżu pomieszczeń gospodarczych, usprawniając w ten sposób działalność produkcyjną. Niejednokrotnie lokalizowano je w ciągu krużganków albo wewnątrz budynków, co eliminowało konieczność budowy osobnego dachu nad studnią.

2

3

fot. 1.
Studnia zamkowa w Malborku, ozdobiona figurką pelikana karmiącego młode.
fot. 2.
Zamek w Kwidzynie, którego budowę rozpoczęto pod koniec XIII w.
fot. 3.
Zamek krzyżacki w Lęborku, zbudowany w połowie XIV w.

1

Prawdopodobnie, najpopularniejszym rozwiązaniem, stosowanym w średniowiecznych zamkach, które wznoszone były w miejscach, gdzie warstwy wodonośne znajdowały się na dużych głębokościach, były studnie okrągłe, murowane i wyposażone w kołowrót. Wybudowanie okrągłej i murowanej cembrowiny umożliwiało wykonanie głębszego wkopu, a kołowrót zastępował dużego i niepraktycznego żurawia, tak popularnego przy drewnianych studniach miejskich. Powszechnie uznaje się, że wszystkie studnie powstałe na dziedzińcach zamkowych miały zadaszenie z dachówek albo ołowianych płytek.

Utrzymywanie studni w dobrym stanie i odpowiedniej czystości było zadaniem pachołków, specjalnie w tym celu zatrudnionych. W księdze wydatków malborskiego komtura zanotowano, w 1416 roku, wypłatę dla pachołka, który czyścił studnie pod gankiem przy gdanisku. Wypłatę otrzymali także pachołkowie, którzy wyczyścili dwie studnie w infirmerii zakonnej (1417 r.). W tym samym roku zatrudniono pracowników do wybrania cuchnącej wody ze studni, znajdującej się w kuchni, w pobliżu Wielkiego Refektarza.

Do najbardziej znanych studni krzyżackich należą te wybudowane na zamku w Malborku. Na terenie kompleksu zamkowego znajdowało się ich przynajmniej 19, w większości usytuowanych w pobliżu pomieszczeń gospodarczych. Obecność kuchni, zarówno na Zamku Wysokim, jak i Średnim, wymagała wykonania w ich pobliżu osobnych studni.

Do dzisiaj zachowała się ta w niszy okiennej Wysokiej Sieni Pałacu (sąsiadującej z Wielkim Refektarzem), gdzie zakonnicy spożywali posiłki oraz ta w kuchni, gdzie jedzenie sporządzano. Kolejna studnia była położona na dziedzińcu Zamku Średniego, naprzeciwko wejścia do Wielkiego Refektarza oraz w pobliżu pieca i łaźni. O innych, użytkowych funkcjach studni świadczyć może jej obecność w malborskiej piwnicy zamkowej, gdzie podobno służyła komturowi do schładzania butelek z winem. Ponadto w źródłach pisanych zachowały się informacje na temat lokalizacji nieistniejących już studni w zagrodzie dla bydła, w bednarni, w słodowni, w magazynach żywnościowych, w ogrodzie, w browarze, w stajni konwentu, w stajniach wielkiego mistrza oraz „marszałka końskiego", w pomieszczeniu, w którym przechowywano owoce, w kurniku oraz innych izbach, należących do „marszałka końskiego".

Obecność studni wiązała się również z zaspokajaniem potrzeb higienicznych mieszkańców zamku oraz jego załogi. Na zamku malborskim, na piętrze pałacu znajdował się „lawaterz", czyli umywalnia, do której dostarczano wodę, wciągając ją ze studni w piwnicy przez specjalny otwór w ganku przed refektarzami. Księga rachunkowa komtura malborskiego wspomina o istnieniu studni w pobliżu łaźni, przy tamtejszej infirmerii, czyli szpitalu zamkowym. Druga studnia znajdowała się blisko łaźni na dziedzińcu Zamku Średniego, przed wejściem do Wielkiego Refektarza. Materiały źródłowe wspominają również o studni, znajdującej się w pobliżu gdaniska, czyli wieży ustępowej.

Najsłynniejsza studnia na Zamku Wysokim w Malborku ma cembrowinę drewniano-murowaną. Jest ona w znacznym stopniu rekonstrukcją obiektu z końca XIX wieku, ale wiadomo, że w okresie użytkowania była w wyższej partii cembrowana granitem (jej obecna głębokość wynosi 18 m i tuż przy powierzchni wody uwidacznia się dębowa cembrowina). Przykrywał ją dach, a wyposażenie stanowił kołowrót, składający się z korby oraz wału, na który nawinięta była lina albo łańcuch.

Według krzyżackiej księgi rachunkowej, inna malborska studnia Wielkiego Mistrza również była wyposażona w łańcuch, kurek oraz rury. Z kolei ujęcie w pobliżu infirmerii zamkowej posiadało zadaszenie w postaci drewnianej pokrywy.

2

fot. 1.
Gotycki zamek w Sztumie, wybudowany w pierwszej połowie XIV w.
fot. 2.
Zamek krzyżacki w Bytowie, wybudowany pod koniec XIV w.
fot. 3.
Zamek krzyżacki w Gniewie, wybudowany pod koniec XIII w.

Głębokość studni zmieniała się wraz z latami użytkowania. Dobrym przykładem jest studnia na Zamku Wysokim w Malborku, której pierwotną głębokość można w przybliżeniu szacować na podstawie długości liny studziennej. Krzyżacka księga rachunkowa wskazuje na zakup liny o długości 14 sążni, czyli ok. 27 m. Natomiast obecna, względna głębokość studni, od poziomu dziedzińca, wynosi 18 m.

Kolejnym przykładem jest studnia zamkowa w Bytowie, która w zasadniczym kształcie przetrwała do dzisiaj. Znajdowała się ona w południowo-zachodniej części zamku, w sąsiedztwie parterowej kuchni. Średnica tej studni wynosiła 2 m, natomiast jej dokładna głębokość do dzisiaj pozostaje nieznana. Na podstawie badań, przeprowadzonych w 1993 roku przez Antoniego Jana Pawłowskiego oraz rozpoznania geologicznego, można przyjąć, że wynosiła ona kilkanaście metrów. Studnia w Bytowie miała kamienną, cylindryczną cembrowinę, w głębszych partiach wykonaną z nieobrabianych kamieni polnych. Studnię przykrywał dach sześcioboczny, wsparty na sześciu słupach, a nad cembrowiną zainstalowany był kołowrót do wyciągania wody.

Inna studnia o kamiennej cembrowinie została zbudowana na rozległym dziedzińcu zamkowym w Sztumie. Miała, podobnie jak ta w Bytowie, kryty dachówką dach, oparty na sześciu słupach. Zlokalizowano ją zdecydowanie bliżej wschodniego skrzydła gospodarczego, gdzie znajdowała się m.in. kuchnia, browar, piekarnia oraz słodownia. Wodę ze studni wydobywano za pomocą kołowrotu z łańcuchami żelaznymi. Głębokość studni wynosiła aż 30 m, a woda wydobywana z tego poziomu była świetnej jakości.

Podobną studnię, o równie imponującej głębokości, z okrągłą, murowaną kamieniem (granitem) cembrowiną, zbudowano na zamku w Gniewie. Studnia ta, o średnicy ok. 2,5 m i głębokości ok. 20 m, miała dno pokryte drewnem, co stanowiło rodzaj filtra.

3

Studnią zamkową o nietypowej formie jest tzw. małe gdanisko na zamku kapituły pomezańskiej w Kwidzynie. Wieża ta, wybudowana w 1384 roku, w odległości 18 m od północnego naroża zamku, została z nim połączona krytym krużgankiem, wspartym na ceglanym filarze. Było to jedyne wejście do wieży, której wewnętrzna zabudowa składała się z jednego niewielkiego pomieszczenia i głębokiego szybu, na którego dnie znajdowało się źródło czystej wody pitnej. W pomieszczeniu umieszczono kołowrót, który umożliwiał pobór wody. Źródło, nad którym zbudowano wieżę, bije nieprzerwanie do dziś od ponad 650 lat! Wieża studzienna na zamku w Kwidzynie jest otwarta do zwiedzania dla turystów.

Odmienny rodzaj studni zamkowej został odkryty w czasie badań, prowadzonych na terenie dawnego zamku krzyżackiego w Gdańsku, u zbiegu ulic Grodzkiej i Sukienniczej w 2005 roku. Studnia została zlokalizowana w pobliżu północnej ściany baszty zamkowej. Podobnie jak studnie miejskie, miała cembrowinę drewnianą, sosnową oraz prostokątny kształt. Jest to jedna z dwóch studni, odkrytych w obrębie tego założenia zamkowego. Wcześniej, w 1957 roku, na ulicy Rycerskiej 13 odsłonięto okrągłą studnię o cembrowinie kamiennej, która – prawdopodobnie – znajdowała się wewnątrz budynku zamkowego.

Na szczególną uwagę zasługuje krzyżacki dwór obronny w miejscowości Grabiny-Zameczek. Ciekawych informacji, na temat znajdującej się tam studni zamkowej, dostarczają krzyżackie księgi rachunkowe z lat 1399-1409. Z wpisu, pochodzącego z 25 listopada 1406 roku, wynika, że studnia – prawdopodobnie – była cembrowana zarówno drewnem, jak i kamieniem. Świadczą o tym opłaty związane z zakupem dębowego drewna do wycembrowania studni, a także koszty robocizny: wykopania i ocembrowania studni drewnem i kamieniem oraz wykonania ołowianego dachu. Całością prac dowodził znany budowniczy Mikołaj Fellenstein, odpowiedzialny również za budowę zamku w Bytowie. Chociaż studnia w Grabinach-Zameczku jest do dzisiaj widoczna w terenie, to dotychczas nie doczekała się badań archeologicznych.

Budowa długich kanałów

Wieki XIII i XIV to okres, który przyniósł na Pomorzu poważne zmiany. Wraz z pojawieniem się Zakonu Krzyżackiego w południowym rejonie Morza Bałtyckiego i postępującą kolonizacją ziem pruskich nastąpił intensywny rozwój ośrodków miejskich oraz ich infrastruktury hydrotechnicznej. Rosnąca liczba mieszkańców miast skutkowała koniecznością zapewnienia dostatecznej ilości wody pitnej. W efekcie coraz większego zanieczyszczenia miejskich gruntów prywatne studnie czerpalne okazały się rozwiązaniem niedostatecznym. Konieczne było zbudowanie ogólnodostępnej sieci wodociągowej, która doprowadzałaby odpowiednią ilość wody z czystych źródeł, oddalonych od zabudowań miejskich. Zastosowanie przez krzyżackich budowniczych rozwiązań technicznych, wzorowanych na obiektach funkcjonujących w zachodniej i południowej Europie, pozwoliło na budowę kanałów zasilających i stworzenie pierwszych wodociągów miejskich, m.in. w Gdańsku.

Powszechnie stosowanym przez Zakon Krzyżacki rozwiązaniem było budowanie długich kanałów, które doprowadzały wodę pitną do miasta, z oddalonych od niego czystych źródeł. Budowa kanałów miała także na celu doprowadzenie wody do założeń zamkowych. Również często te wielokilometrowe, sztuczne potoki pełniły rolę tzw. kanałów młyńskich, napędzających koła, lokalizowanych wzdłuż ich przebiegu, młynów zbożowych, garbarskich, foluszy, kuźnic oraz tartaków. Przy tych obiektach wodę dodatkowo spiętrzano tworząc tzw. stawy młyńskie, będące rezerwuarami wody, w których możliwa była hodowla ryb. Często z wód, płynących tymi kanałami, korzystali również mieszkańcy pobliskich wsi.

Jedną z najważniejszych inwestycji hydrotechnicznych, które przeprowadził Zakon Krzyżacki w Gdańsku, było wykonanie kanału rzeki Raduni. Pierwsze wzmianki na jego temat pojawiły się już w 1338 roku, natomiast jego budowa trwała aż 18 lat. Ukończony kanał liczył 13,5 km długości, 8 m szerokości i 3 m głębokości. Kanał Raduni miał za zadanie zaopatrywać Stare Miasto w wodę pitną, napędzać koła młyńskie oraz dostarczać wodę do fos zamku krzyżackiego.

1

Kanał Raduni nie był jedynym wielkim osiągnięciem krzyżackiej myśli hydrotechnicznej. Na szczególne wyróżnienie zasługuje tzw. Kanał Juranda, czyli Młynówki Malborskiej, wybudowany w latach 1280--1320. Jego zadaniem było dostarczanie wody pitnej do malborskiego zamku oraz miasta, a także napełnienie fos oraz zasilenie młynów, wybudowanych wzdłuż kanału. Doprowadzał wodę z jeziora Dzierzgoń i miał długość blisko 30 km. Jednym z jego elementów był ziemny akwedukt, znajdujący się w miejscowości Jurkowice, który został wybudowany nad drugim ciekiem wodnym, czyli Jurkowicką Strugą. Dzięki kanałowi fosy zamkowe, wypełnione czystą wodą, mogły być używane jako zbiorniki wody pitnej.

Oryginalne rozwiązanie hydrotechniczne, podobne do tego w Jurkowicach, funkcjonowało w Grabinach-Zameczku, w postaci fosy zamkowej, której obecność potwierdziły badania, rozpoczęte w 1990 roku przez Muzeum Archeologiczne w Gdańsku. Fosa, obiegająca całe założenie zamkowe, zasilana była wodą z rzeki Kłodawy. Na uwagę zasługuje niezwykle zaawansowany i przemyślany system doprowadzenia wody. Kłodawa dopływała do zachodniego brzegu Motławy ziemnym akweduktem. Dalej woda przepływała przez rynnę, wykonaną z grubych, drewnianych

2

3

desek, nad korytem Motławy i wypełniała fosę, a opuszczając ją spadała na koła młyna, znajdującego się na wschodnim brzegu Motławy. Informacji źródłowych na ten temat dostarcza Kronika Oliwska, dzieło spisane, prawdopodobnie, przez opata oliwskiego, Stanisława, w połowie XIV wieku: *Również ten sam mistrz [Henryk Dusemer] za zgodą i wolą konwentu [klasztoru oliwskiego] skierował wody Kłodawy przez przekop w poprzek naszej posiadłości Łęgowo do swojego młyna w Grabinach Zameczku, i swoim dokumentem z przywieszoną pieczęcią zagwarantował klasztorowi, że takie prowadzenie wody nie powinno przynieść szkody nikomu w granicach wspomnianej wsi, opisanych w wielkim przywileju wielkiego mistrza.*

4

5

Inne, równie interesujące rozwiązanie można zaobserwować na zamku w Lęborku. Zamek zlokalizowany był w południowo--wschodnim narożniku założenia miejskiego i był połączony z murami miejskimi. Wzdłuż nich przebiegała fosa, którą zasilała rzeka Łeba. Budowniczowie zamku wykopali specjalny kanał, przebiegający przez środek założenia zamkowego, którego głównym celem było zasilenie młyna, znajdującego się na jego dziedzińcu. Młynówka wpływała do zamku stroną wschodnią, a wypływała po stronie zachodniej, skąd łukiem wydostawała się poza południowe mury miejskie i wpadała do głównego nurtu rzeki Łeby. Średniowieczny młyn przylegał do zachodnich murów obwodowych zamku, po obu stronach młynówki. Na parterze młyna, od strony południowej kanału młyńskiego, mieścił się również browar, a na piętrze dom młynarza.

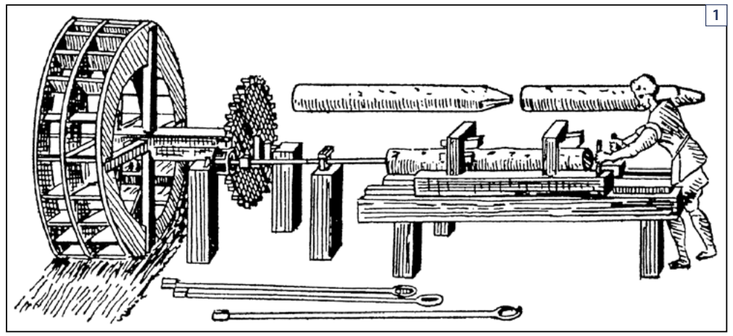
Można przypuszczać, że kanał młynówki, poza wprawianiem w ruch koła młyńskiego, spełniał też inne zadania. Chociaż czystość kanału, z pewnością, pozostawiała wiele do życzenia, to niewątpliwie był on źródłem zaopatrującym zamek w wodę, na co wskazuje obecność browaru na dziedzińcu. Przebiegający przez środek dziedzińca kanał miał dodatkowo znaczenie obronne, ponieważ zabezpieczał jednoskrzydłowy dom zakonny przed atakiem od strony podwórca.

fot. 1.
Wielki Młyn nad Radunią, Gdańsk 1617 r.
fot. 2.
Młyn przy Tczewskiej, Starodard Gdański 1917 r.
fot. 3.
Kanał Raduni w Pruszczu Gdańskim.
fot. 4-5.
Kanał Raduni w Gdańsku został wytyczony w XIV w.

Pierwsze wodociągi w Gdańsku

Wraz ze wzrostem liczby ludności, studnie czerpalne ulegały szybkiemu zanieczyszczeniu, ponieważ nieczystości z gleby dostawały się do wód gruntowych. Z tego powodu konieczne było wprowadzenie nowego rozwiązania, które zastępując studnie dostarczałoby czystą, bieżącą wodę pitną. Tym rozwiązaniem były wodociągi.

W średniowieczu funkcjonowały dwa podstawowe typy wodociągów. Pierwszym z nich były wodociągi grawitacyjne, które czerpały wodę z miejsca położonego wyżej, niż punkt poboru wody. Zwykle ujęciem wody dla takiego wodociągu były rzeki, kanały, stawy albo jeziora. Taki typ wodociągu był zdecydowanie tańszy w budowie, gdyż nie wymagał urządzeń podnoszących wodę na odpowiednią wysokość. Nie można go było jednak zastosować powszechnie, gdyż wymagał znaczących różnic wysokości w terenie. Właśnie z tego powodu wodociągi



1

grawitacyjne funkcjonowały przeważnie w miastach na terenach wyżynnych. Drugim rozwiązaniem była budowa specjalnych obiektów, z mechanizmami podnoszącymi wodę do zbiorników, zlokalizowanych na odpowiedniej wysokości. Z tych miejsc wodę, pod ciśnieniem hydrostatycznym, rozprowadzano siecią wodociągową.

Według aktualnej wiedzy historycznej oraz archeologicznej, najstarsze wodociągi na Pomorzu pochodzą z terenu średniowiecznego Gdańska. Autorstwo najwcześniejszego systemu wodociągowego na tych ziemiach przypisuje się Zakonowi Dominikanów, którzy już od XIII wieku wykorzystywali wody Potoku Siedleckiego do zaopatrywania swoich gdańskich posiadłości. W 1348 roku uzyskali od wielkiego mistrza Zakonu Krzyżackiego, Heinricha Dusemera dokument, zezwalający im na doprowadzanie wody z Potoku Siedleckiego na użytek klasztoru. Niestety, nie zachowały się informacje, które wskazywałyby, w jaki sposób woda z Potoku trafiała do ich posiadłości, wiadomo jedynie, że nie miało to prawa odbywać się z jakąkolwiek szkodą dla miasta.

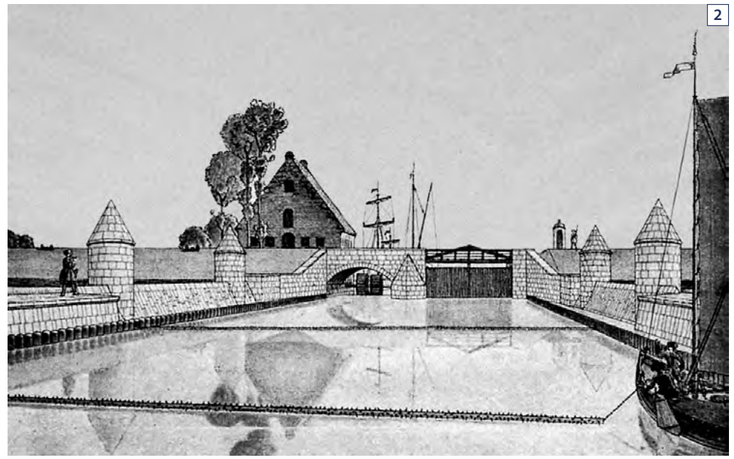
Natomiast po wykonaniu długiego Kanału Raduńskiego, kolejnym krokiem Krzyżaków było zbudowanie sieci wodociągów, które zaopatrywały w wodę Stare Miasto. Według istniejących źródeł, wodociągi gdańskie funkcjonowały już w 1379 roku. Różnice poziomu, między miejscem poboru wody z Kanału Raduni a położeniem miasta, pozwalały na grawitacyjne rozprowadzanie wody przy wykorzystaniu podziemnego systemu drewnianych rur. Inną formą doprowadzania wody, stosowaną przede wszystkim w celu zaopatrywania warsztatów rzemieślniczych, były drewniane koryta przykryte deskami.

Na początku XV stulecia działały dwie sieci wodociągowe: pierwsza obejmowała obszar Dzielnicy Mariackiej, druga Nowego Miasta. Woda z Raduni była prowadzona umieszczonymi pod ziemią, wydrążonymi z pni sosnowych, rurami. Ze względu na długi, prosty pień sosna nadawała się do tego celu znacznie lepiej niż dąb. Przy stosowaniu odpowiedniej selekcji drzew, można było uzyskać pnie o podobnych długościach i szerokościach, co znacznie upraszczało ich drążenie i dalszy montaż. Z pni drzew nie zdzierano kory, drewna nie sezonowano. Do drążenia wykorzystywano, zazwyczaj, ręczne wiertła, a w przypadku większej produkcji również zmechanizowane wiertarki. Tego rodzaju maszyny wiercące znajdowały się, zazwyczaj, w pobliżu kanałów lub rzek. Nurt napędzający koło wodne, za pośrednictwem wrzeciona oraz kół zębatych, wprawiał w ruch wiertło, które drążyło pień drzewa. W bardziej zaawansowanych typach maszyn wiercących stosowano mechanizm, który automatycznie przesuwał pień w stronę wiertła. Średnica takiego wiertła wynosiła przeważnie około 10 cm.

Kolejnym zadaniem było dokładne zaprojektowanie przebiegu wodociągu. W tym celu wcześniej określano długość planowanego odcinka wodociągu i dostosowywano do niego rozmiar rur. Rury znakowano dłutem, by nie pomylić kolejności ich transportowania i montażu. Rury umieszczano w wykopach, na głębokości ok. 1,5 m, a następnie scalano złączkami z ołowiu, brązu albo żelaza i przykrywano ziemią.

Odmienny rodzaj przewodów wodociągowych stanowiły rury ceramiczne, które były toczone na kole garncarskim, a następnie wypalane. W takich rurach jeden z końców był węższy, a drugi szerszy, co umożliwiało ich wzajemne wpasowanie.

Sieć rur wodociągowych rozprowadzała wodę pitną do tzw. rząpi, czyli studni wodociągowych. Można je podzielić na dwa typy, w zależności od ich lokalizacji. Pierwszy to publiczne studzienki przepływowe, które budowano wzdłuż ulicy, pod którą przebiegała magistrala wodociągowa. Umożliwiały one nie tylko publiczny dostęp do wody pitnej, ale również pozwalały na kontrolowanie stanu wody w całym systemie. Rurmistrz, odpowiedzialny za sprawne działanie wodociągu, mógł w ten sposób regulować przepływ, w zależności od poziomu nadmiaru lub niedoboru wody w sieci. Drugi typ stanowiły rząpie końcowe, które znajdowały się najczęściej na zapleczu indywidualnych działek i były własnością prywatną. W związku z tym, za ich stan odpowiadali właściciele budynków, do których studnia przynależała.



2

Studnie wodociągowe miały na ogół postać beczki, zaopatrzonej w dno, posadowionej w drewnianej skrzyni. Były rodzajem zbiornika pośredniego, do którego wodę dostarczano wodociągiem. Z zewnątrz rząpie przypominały klasyczne, drewniane studnie czerpalne. Ponad powierzchnię wystawała charakterystyczna cembrowina, a wodę z ich wnętrza można było wydobyć przy użyciu żurawia albo kołowrotu. W przypadku studni przepływowych rury, odprowadzające nadmiar wody, wychodziły z przeciwnej strony studni. Sieć wodociągów zamykały studnie końcowe, które były ostatnim etapem rozprowadzania wody po mieście.

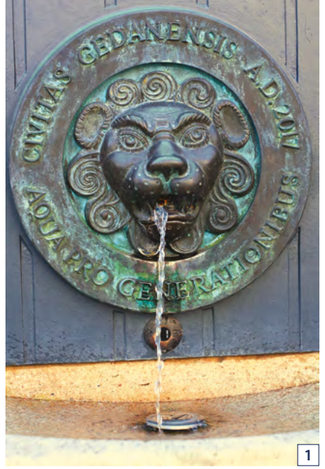
Przeszkodą do funkcjonowania całego systemu wodociągów było ryzyko zamulenia instalacji. Z tego powodu zaczęto stosować odpowiednie filtry oraz regularnie oczyszczać magistralę. Według miejskich ksiąg rachunkowych (tzw. ksiąg kamlarskich), w Gdańsku montowano kraty filtrujące oraz osadniki szlamu, a także zatrudniano pracowników, których zadaniem było dbanie o stan instalacji.

Z wodociągów chętnie korzystały zakłady rzemieślnicze, dla których woda była kluczowym składnikiem produkcyjnym. Z tego też powodu w Gdańsku studnie uliczne sąsiadowały z browarami i łaźniami miejskimi.

Do rozwoju pierwszych wodociągów szczególnie przysłużyli się mistrzowie Zakonu Krzyżackiego, którzy swoimi decyzjami wprowadzali nowe rozwiązania, znacząco ułatwiające powszechny dostęp do czystej wody pitnej. Natomiast rozwiązania techniczne, związane z modernizacją i dalszą rozbudową gdańskich wodociągów przywędrowały z zachodniej Europy, z miast zrzeszonych z Gdańskiem w Unii Hanzeatyckiej. Nie ulega wątpliwości, że XIV-wieczny Gdańsk inspirował się technologią hydrotechniczną stosowaną w Lubece już w XIII wieku.

fot. 1.
Urządzenie służące do wytwarzania drewnianych rur z 1615 r.
fot. 2.
Rycina przedstawiająca Śluzę Kamienną w Gdańsku, lata 1630-1700.
fot. 3.
Widok na ulicę Szafarnia z północnej części Wyspy Spichrzów w Gdańsku, 1830 r.

3



1

2

3

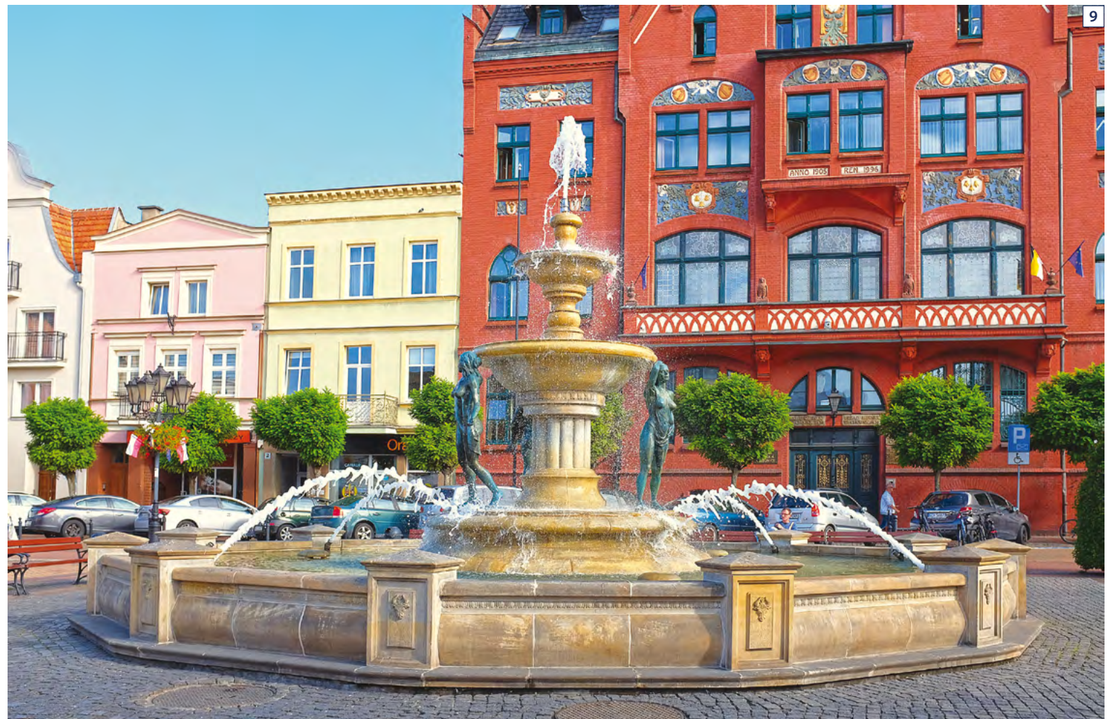
4

5

6

7

8

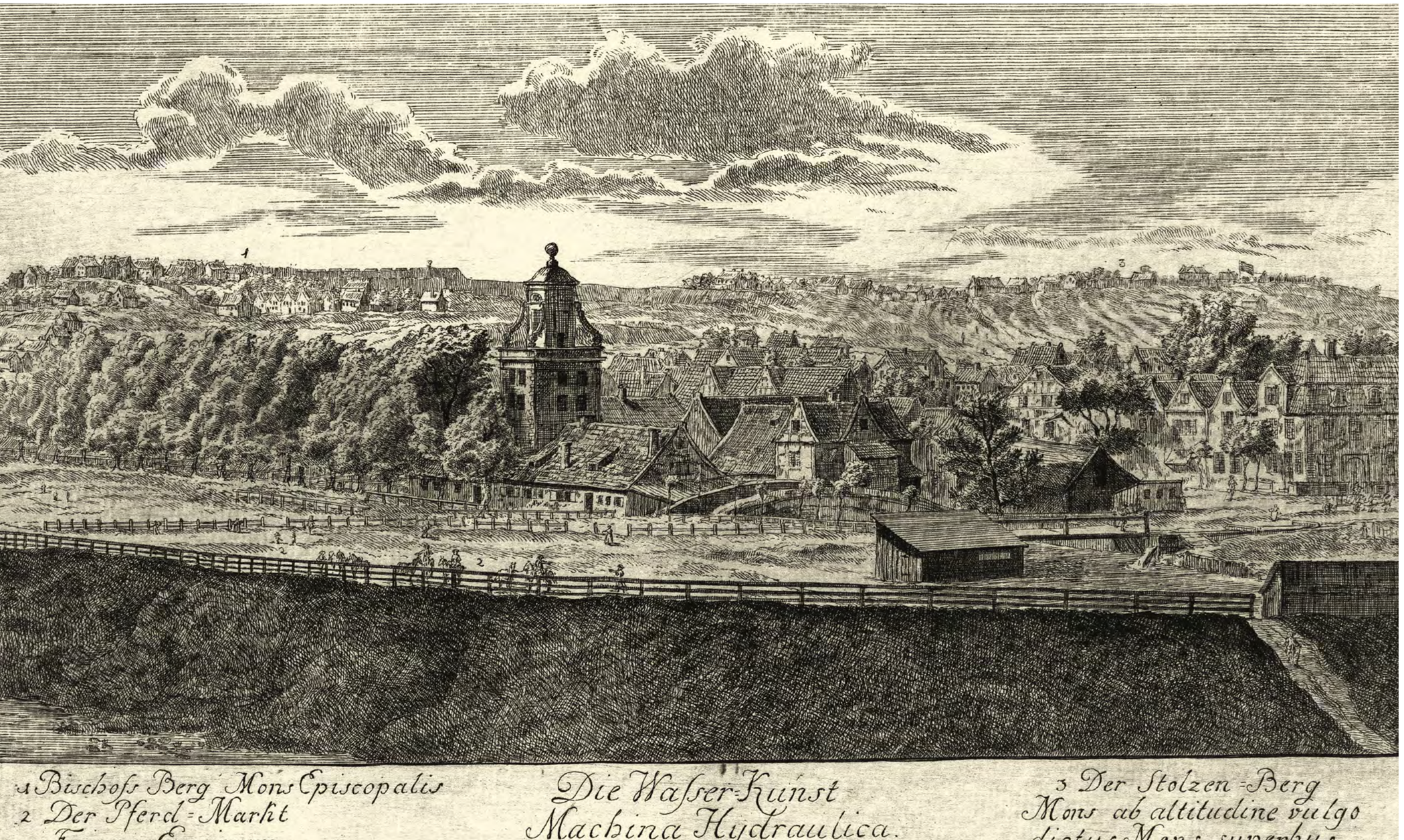

9

fot. 1, 6.
Gdańskie rzygacze zwane również gargulcami lub maszkaronami.
fot. 2.
Fontanna w Skórczu na Placu Wolności, z figurami gryfa i szpaka, nawiązującymi do legendy o powstaniu miasta.
fot. 3.
Fontanna Czterech Kwadratów w Gdańsku z symbolami miasta – lwami.
fot. 4.
Fontanna na Placu gen. Józefa Hallera w Skarszewach.
fot. 5.
Fontanna na rynku w Czersku, uruchomiona w 80-tą rocznicę nadania praw miejskich.
fot. 7.
Fontanna w zabytkowym Parku Oruńskim – Gdańsk.
fot. 8.
Fontanna Rolanda na rynku w Prabutach z pocz. XX w.
fot. 9.
Fontanna na Starym Rynku w Skarszewach.

Kunszt wodny i nowożytne rozwiązania wodociągowe

Na początku XVI wieku rozpoczęto w Gdańsku realizację kolejnej inwestycji hydrotechnicznej, której zadaniem była modernizacja sieci wodociągów i budowa tzw. kunsztu wodnego. Był to wynalazek, który idealnie sprawdzał się na terenach nizinnych, gdzie zastosowanie wodociągu grawitacyjnego nie zawsze było możliwe. Rozwiązanie to wykorzystywało tzw. zasadę naczyń połączonych i było jednym z pierwszych tego typu rozwiązań na Pomorzu. Zadaniem kunsztu wodnego, zwanego także domem wodnym lub rurmusem, było zapewnienie stabilnego ciśnienia w wodociągu. Kunszt wodny był to zazwyczaj wysoki budynek, znajdujący się w pobliżu cieku wodnego (rzeki, fosy, kanału itp.). Na samym szczycie wieży znajdował się zbiornik rozdzielczy, do którego – przy użyciu specjalnego mechanizmu – wpadała, podniesiona na odpowiednią wysokość, woda. Stamtąd trafiała ona do rur i pod ciśnieniem była rozprowadzana do punktów poboru, umieszczonych poniżej zbiornika. Punktami poboru były zazwyczaj studnie (rząpie) pośrednie oraz końcowe, a także pompy i fontanny.

Pierwszy kunszt wodny w Gdańsku zbudowano w 1537 roku, naprzeciwko Bramy Wyżynnej, po prawej stronie Kanału Raduńskiego. Na potrzeby tego kunsztu, już w 1536 roku, została wydana zgoda na doprowadzenie w jego pobliże wody pitnej z jeziora Jasień, z ujęcia niedaleko miejscowości Krzyżowniki. Stąd, aż do kunsztu,wodę poprowadzono ukrytym pod ziemią drewnianym wodociągiem. Budynek kunsztu był wykonany z drewna, lecz niestety niewiele wiadomo o konstrukcji mechanizmu podnoszącego wodę. Jednym z możliwych rozwiązań, które mogło zostać zastosowane, było koło wodne napędzane przez nurt Kanału Raduni. Koło to mogło być połączone przy pomocy przekładni z drugim kołem, do którego przymocowane były drewniane czerpaki, pobierające wodę z kanału i podnoszące ją na odpowiednią wysokość, do zbiornika rozdzielczego. Innym możliwym rozwiązaniem mogło być mocowanie czerpaków bezpośrednio do obwodu jednego z boków koła wodnego. Ten mechanizm miał jednak liczne wady, gdyż wymagał zastosowania koła o dużej średnicy, co wiązało się ze zwiększeniem ciężaru samego koła, a także z trudnością wprawiania go w ruch, wynikającą ze stawianego oporu.



fot.

Gdańsk. Jednym z najciekawszych obiektów technicznych dawnego Gdańska był tzw. Wasserkunst (kunszt wodny), nazywany zwykle po prostu „Kunsztem", który był niczym innym jak stacją pomp, zapewniającą odpowiednie ciśnienie w obiektach zasilanych wodą przez rurociąg, od 1536 r. doprowadzający wodę do miasta z młyńskiego stawu we wsi Tempelburg (dzisiaj: Krzyżowniki). Powstał w I połowie XVI w. na skrzyżowaniu owego rurociągu z Kanałem Raduni. Kunszt wchodził w skład zespołu obiektów przemysłowych napędzanych siłą wody płynącej kanałem, w który za krzyżackich jeszcze czasów ujęto w okolicach Pruszcza część wód Raduni. Powstanie Kunsztu poprzedzono zwróceniem się do króla o stosowny przywilej w roku 1536, na mocy którego do dyspozycji miasta postawione zostały wody ponad dwudziestohektarowej powierzchni jeziora Nenkau, dzisiaj nazywającego się Jasień. Do wykonania przedsięwzięcia sprowadzono specjalistów aż z Lubeki. (Rycina M. Deischa – XVIII w.)

Kunszt wodny zasilał sieć wodociągów, która obejmowała obszar Dzielnicy Mariackiej. Była to trzecia, równocześnie funkcjonująca sieć wodociągowa w Gdańsku.

W 1577 roku pierwszy gdański kunszt wodny został zniszczony w trakcie konfliktu gdańszczan ze Stefanem Batorym, ale już w 1584 roku postanowiono wybudować nowy obiekt. Został on zaprojektowany przez holenderskich budowniczych i miał kształt 10-metrowej, murowanej wieży z czterospadowym dachem. Nowy kunszt wodny został wzniesiony w podobnej lokalizacji, co jego poprzednik, czyli na Targu Rakowym (niedaleko Huciska), tuż nad Kanałem Raduni. Był on wielokrotnie przebudowywany i modernizowany, m.in. na początku XVIII wieku przez Michaela Witterwecka i Jana Charpentiera. Całe wnętrze wieży zajmował otwarty od góry, drewniany, prostokątny zbiornik oraz mechanizm pompujący wodę. Woda wprowadzana była do zbiornika przy wykorzystaniu dwóch pomp tłokowych, które poruszały się naprzemiennie wprawiane w ruch przez koło wodne. Od dolnej części zbiornika odchodziły trzy rury, schodzące pod ziemię, skąd – pod ciśnieniem – rozprowadzały wodę w klasycznej magistrali. Nadmiar wody odprowadzany był przewodem przelewowym do Kanału Raduni. Podobne rozwiązanie znane było wcześniej m.in. w Lubece oraz Brunszwiku. Gdański kunszt wodny funkcjonował aż do 7 maja 1852 roku, kiedy to uległ zniszczeniu w trakcie pożaru. Sześć lat później został ponownie odbudowany, ale – z powodu wejścia do użytku bardziej nowoczesnych rozwiązań technologicznych – ostatecznie przestał funkcjonować w 1869 roku.

Rozwiązaniem regulującym poziom wody w systemie, zabezpieczającym jego stan, a także ułatwiającym przeprowadzanie wszelkiego rodzaju napraw, były zawory odcinające. W gdańskim systemie wodociągowym były wykorzystywane już w XVII wieku. Zastosowano tam zawory połączone ze złączami rur. Zawór wyposażony był w ucho, w który wsuwano pręt, a następnie obracano, by odciąć w ten sposób przepływ wody. W Polsce tego typu złącza znane są tylko z terenów Gdańska.

W celu poboru wody z wodociągu lub rząpi stosowano mechanizm pompy tłoczącej. W tym celu umieszczano pionową, sosnową rurę z mechanizmem ssąco-tłoczącym w zamkniętym rząpiu lub łączono ją bezpośrednio z przewodem wodociągowym. Wodę pompowano, poruszając znajdującym się na powierzchni uchwytem, a ta wydostawała się z rury na zewnątrz przez łukowo zagiętą wylewkę.

Innymi miejscami poboru wody były fontanny miejskie, które z jednej strony gasiły pragnienie mieszkańców i łagodziły skutki upału, zaś z drugiej stanowiły ozdobę i charakterystyczne punkty spotkań w mieście. Fontanny były instalowane również na niektórych posesjach bogatych mieszkańców miasta i świadczyły o ich prestiżu. Najbardziej znaną w Polsce fontanną jest fontanna Neptuna z Długiego Targu w Gdańsku.

Jej początki wiążą się z wodotryskiem, który funkcjonował naprzeciwko Dworu Artusa już w 1549 roku. Na początku XVII wieku postanowiono nadać mu nowy wizerunek i w całości przebudować. W 1605 roku Bartholomäus Schachmann, burmistrz Gdańska, zlecił wykonanie projektu fontanny. Za budowę odpowiedzialny był kamieniarz i rzeźbiarz Abraham van den Blocke, który około 1612 roku ukończył wstępne prace nad fontanną. Była wykonana z czarno-niebieskiego, belgijskiego marmuru; posiadała marmurową czaszę oraz trzon z czarnego tufu. Charakterystyczny, brązowy odlew figury Neptuna zaprojektowany został przez Petera Hausena i wykonany przez gdańskiego ludwisarza Gerdta Benningka. Posąg nagiego Neptuna, z figurami koni morskich u stóp, trzymającego trójząb w prawej dłoni, usytuowany był pośrodku czaszy na cokole. Z trójzęba oraz koni morskich wytryskiwała woda, która spadała na czaszę fontanny i stamtąd przez rzygacze wpadała do dolnego basenu. Ostatnim elementem konstrukcji było wykonanie ozdobnej, żelaznej kraty. Prace przy niej ukończono 23 marca 1634 roku i wtedy też została uruchomiona. W latach 1757-1761 gruntownie ją wyremontowano. Wtedy też uzupełniono ją o figury morskich zwierząt (m.in. kolejnego konia morskiego, trytona, syreny, psa morskiego), a nad furtkami ogrodzenia umieszczono pozłacane polskie orły i herb Gdańska. W 1945 roku fontanna została częściowo rozebrana, wywieziona z Gdańska i ukryta. Dzięki temu uniknęła zniszczenia w trakcie bombardowań i celowego dewastowania Starego Miasta przez Armię Czerwoną. W 1950 roku rozpoczęto jej odbudowę, by po czterech latach ponownie ją uruchomić. Fontanna Neptuna do dzisiaj stanowi wizytówkę i jeden z najważniejszych symboli Gdańska – ze względu na wyjątkowo kunsztowne wykonanie, reprezentacyjną lokalizację oraz nawiązanie do morskiego charakteru miasta.

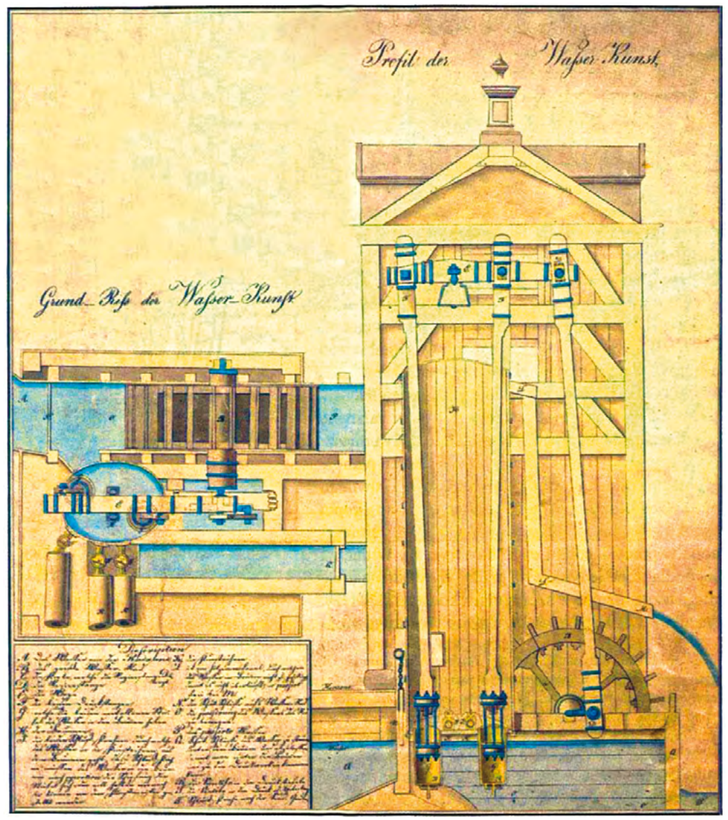
Wybitnym przykładem niderlandzkiej myśli inżynieryjnej, kwalifikowanym jako zabytek techniki, jest Śluza Kamienna w Gdańsku. Została ona wybudowana na początku XVII wieku na Dolnym Mieście, na południe od obecnych ulic Grodza Kamienna i Reduta Wilk. Za projekt odpowiadali holenderscy budowniczy: Wilhelm Jansen Benning i Adrian Olbrants. Natomiast nadzór nad jej budową sprawował gdańszczanin, Hans Strakowski. Śluza regulowała stan wód Motławy, która wpływając do miasta, zasilała fosy miejskie oraz port, a w przypadku spiętrzenia wiatrowego wód na Bałtyku, chroniła Żuławy przed zalaniem. Śluza zabezpieczała Gdańsk nie tylko przed powodziami, ale także, w przypadku oblężenia, umożliwiała skierowanie wody na przedpola od strony wschodniej i południowej, utrudniając w ten sposób dostęp do miasta. Młyn, który został zbudowany przy śluzie, częściowo uniezależniał Gdańsk od młynów zasilanych przez Kanał Raduni. Miało to znaczenie w sytuacji, w której – np. w wyniku blokady wojskowej – kanał był odcinany od miasta.

Bezpieczeństwa miasta i portu gdańskiego od strony morza broniła Twierdza Wisłoujście. Ten stale rozbudowywany system fortyfikacji wymagał stworzenia odpowiednich warunków, które umożliwiałyby broniącym stały dostęp do wody. Chociaż twierdzę ze wszystkich stron otaczał kompleks fos zaopatrywanych przez Wisłę, to nie stanowiła ona źródła wody pitnej o dobrej jakości, stąd istniała konieczność wykonania dodatkowych punktów poboru czystej wody. Pod koniec XVIII wieku na terenie Fortu Carré, stanowiącego środek i najważniejszą część całego założenia, znajdowały się przynajmniej trzy studnie czerpalne, wyposażone w pompy tłokowe. Prawdopodobnie główna i największa pompa, pobierająca wodę ze studni, znajdowała się na dziedzińcu, w pobliżu tzw. Wieńca, czyli trójkondygnacyjnej, murowanej wieży artyleryjskiej. Kolejne dwie pompy znajdowały się obok komendantury oraz wewnątrz Wieńca, po jego zachodniej stronie. Istnienie studni na terenie fortu potwierdziły badania archeologiczne w 2013 roku, w trakcie których natrafiono na studnię po południowej stronie Wieńca, przy ścianie frontowej domków oficerskich. Była okrągła, w całości wymurowana cegłą i, prawdopodobnie, powstała w XIX lub na początku XX wieku. Przypuszczalnie na terenie całej twierdzy znajdowały się liczne studnie czerpalne, wyposażone w pompy, które stanowiły własne i całkowicie niezależne źródło wody dla stacjonującej tu załogi. Ich lokalizacja wciąż czeka na odkrycie.

Mimo, iż większość źródeł historycznych poświęconych wodociągom odnosi się przede wszystkim do Gdańska, dostępne są również liczne informacje dotyczące innych miejscowości. Przykładowo uchwała rady miejskiej w Starogardzie Gdańskim, z 1634 roku, wspomina o istnieniu rur prowadzonych pod ulicami miasta. Wymienia ona także funkcję naczelnika studziennego, który zarządzał ulicznym systemem studni (prawdopodobnie rząpi przepływowych). Świadczy to o istnieniu w mieście systemu wodociągowego już w XVII wieku. Prawdopodobnie miał charakter grawitacyjny. Później, w okolicy jeziora Kochanka, powstał kunszt wodny, wyposażony w system pomp ssąco-tłoczących, które doprowadzały wodę pitną do czterech studni na rynku.

Nie zawsze jednak potrzeba dostarczenia wody pitnej była głównym powodem wykonania systemu wodociągów, gdyż budowano je również w celu stworzenia skutecznego systemu przeciwpożarowego. To właśnie pożar, który wybuchł w maju 1722 roku w Prabutach, był dla lokalnych władz miejskich powodem przystąpienia do realizacji takiej inwestycji. Wcześniej wodę na potrzeby miasta pobierano z dwóch jezior, znajdujących się po dwóch stronach zamku – jeziora Młyńskiego oraz jeziora Liwieniec (Zamkowego). Po pożarze budowę miejskich wodociągów sfinansował król Prus Fryderyk Wilhelm, płacąc na ten cel 10 tys. talarów. Budowa wodociągów rozpoczęła się w 1726 roku i została ukończona po czterech latach.

Pod względem techniki wykonania i formy architektonicznej prabuckie wodociągi znacznie różniły się od tych znanych z terenów Gdańska. Woda doprowadzona została grawitacyjnie z jednego ze wzgórz, znajdujących się w miejscowości Kołodzieje, na południe od Prabut. Następnie woda rozprowadzana była siecią przewodów wodociągowych pod ulicami Starego Miasta. W tym celu na głębokości około 4-5 m wykopano długie tunele, które były murowane z cegły i miały formę sklepionych kolebkowo korytarzy, wysokich od 200 do 230 cm i szerokich od 120 do 130 cm. W tunelach umieszczone zostały rury drewniane oraz żeliwne, które rozprowadzały wodę po całej magistrali. Najdłuższy korytarz miał długość 120 m, a pozostałe dwie odnogi – 45 m i 42 m. Na początku i końcu każdej z odnóg znajdował się zbiornik o średnicy około 4 m, z którego można było pobierać wodę z poziomu ulicy. Wzdłuż korytarzy rozwieszone były lampy oraz pochodnie, rozświetlające ciemne tunele. Ten niezwykle rzadki zabytek został obecnie udostępniony do zwiedzania i niewątpliwie stanowi dzisiaj jedną z najciekawszych, choć mało znanych atrakcji turystycznych Pomorza Gdańskiego.



Gdański kunszt wodny był niczym innym jak stacją pomp, zapewniającą odpowiednie ciśnienie w obiektach zasilanych wodą przez rurociąg.

fot.
Twierdza Wisłoujście nad Martwa Wisłą.
Wybudowana w XV w. kontrolowała ruch statków na rzece oraz dostęp do gdańskiego portu.

1

2

3

Odprowadzanie nadmiaru wody oraz ścieków od średniowiecza po nowożytność

Problemem towarzyszącym zaopatrzeniu miasta w wodę była kwestia usuwania nieczystości. Na przestrzeni wieków, jednym z priorytetowych zadań gdańskich władz miejskich było utrzymanie czystości dwóch cieków wodnych, przepływających przez miasto, czyli Motławy oraz Kanału Raduni. Mieszkańcy domów, znajdujących się w pobliżu Motławy, mieli całkowity zakaz wrzucania do niej nieczystości. Mimo zakazów powyższy problem utrzymywał się, więc władze miejskie nakazały likwidację okien i drzwi w budynkach, które wychodziły na rzekę. Motławę zaśmiecali również żeglarze i załogi statków, którzy pozbywali się śmieci, wyrzucając je za burtę, wprost do rzeki. Władze miejskie nie tylko zakazały podobnych procederów, ale także zachęcały do zgłaszania wszelkich przejawów łamania prawa, przyznając nagrody pieniężne za wskazanie sprawców.

4

Z kolei Kanał Raduni stanowił jedno z najważniejszych źródeł czystej wody pitnej dla miasta i dodatkowo był siłą napędową dla licznych młynów i urządzeń przemysłowych. Dlatego wzdłuż brzegu Kanału nie miały prawa znajdować się świńskie chlewy, a garbarze mieli zakaz wrzucania do rzeki jakichkolwiek nieczystości. Jednakże, mimo zakazów, nad brzegami Kanału powstawały nielegalne góry gnojowe, z których nieczystości, przy intensywnych opadach deszczu, spływały prosto do wody. To wszystko dodatkowo groziło zamuleniem i zanieczyszczeniem dna Kanału. Z tego powodu, w XVI wieku właściciele domów, znajdujących się nad Kanałem, byli zobowiązani do jego czyszczenia i odmulania, a w poprzek Kanału Raduni montowano metalowe kraty, których celem było filtrowanie wszelkich nieczystości stałych.

W samym mieście najbardziej narażone na zanieczyszczenie były prywatne studnie czerpalne, które bardzo często sąsiadowały z latrynami. Fekalia, śmieci oraz innego rodzaju nieczystości trafiały do latryn, a następnie przenikały do gruntu i zatruwały wodę studzienną. Żeby zapobiec takim sytuacjom, władze miejskie musiały stworzyć szereg regulacji prawnych, w celu zadbania o czystość publicznych oraz prywatnych studni i przeciwdziałania zanieczyszczeniu czystej pitnej wody.

W swojej konstrukcji latryny bardzo przypominały studnie. Były wykonywane z drewna (zazwyczaj sosnowego albo dębowego), w technice zrębowej albo słupowo-ramowej i posiadały niezabudowane dno. Takie dno sprawiało, że wszelkie nieczystości płynne wsiąkały w podłoże. Przy budowie latryny, podobnie jak w przypadku studni, najpierw wykonywano głęboki i często szeroki wykop, w którym następnie instalowano cembrowinę. Nad całością wznoszona była część nadziemna w postaci drewnianej przybudówki, wewnątrz której znajdowało się drewniane siedzisko z otworem. Zamiast papieru toaletowego używano wówczas mchu, na którego znaczne ilości można natrafić we wnętrzu ustępów, prowadząc prace archeologiczne.

Oprócz fekaliów do latryn trafiała zużyta woda, nieprzydatne lub zniszczone przedmioty, resztki obiadowe oraz innego rodzaju śmieci. Z tego powodu latryny są dla archeologów cennym źródłem zabytków i informacji, związanych z kulturą materialną mieszkańców średniowiecznego i nowożytnego miasta. Do najczęściej znajdowanych w gdańskich latrynach zabytków należą: naczynia ceramiczne, szklane i drewniane; przedmioty skórzane, np. obuwie, sakiewki, pasy; wyroby tekstylne; zabytki kościane i rogowe, np. grzebienie, igły, a także wiele innych.

Jak wspomniano wcześniej, na podstawie badań średniowiecznych i nowożytnych latryn oraz studni z terenów Gdańska dostrzec można liczne podobieństwa w sposobie ich budowy oraz samej konstrukcji. Ten stan rzeczy sprawia archeologom duże trudności w identyfikacji znaleziska. Najłatwiejszym sposobem odróżniania studni od latryny jest charakterystyczny zapach, cechujący miejsca ustępowe oraz samo wypełnisko badanego obiektu. Niestety, taką identyfikację utrudniają przypadki, kiedy to studnie miejskie zmieniały swoją funkcję użytkową i z czasem stawały się latrynami. Miało to miejsce głównie w okresie zakładania systemu wodociągów w Gdańsku.

Prywatne latryny, podobnie jak studnie, zwykle lokalizowane były na zapleczu działki mieszkalnej i za ich stan odpowiadali właściciele posesji, którzy byli zobowiązani do regularnego wywożenia, poza obszar miasta, zawartości latryn. Nie wykonywali tego jednak osobiście, lecz zamawiali usługę czyszczenia latryn.

W tym celu musieli udać się do kapitana pachołków miejskich, złożyć u niego wniosek i uiścić opłatę wstępną. Następnie kapitan zgłaszał odpowiednią dyspozycję katowi miejskiemu, który wraz ze swoimi pachołkami był odpowiedzialny za opróżnianie dołów kloacznych. Latryny czyszczono w nocy, aby uciążliwości związane z zapachem były dla mieszkańców jak najmniej dokuczliwe. Rachunki miejskie z tamtego czasu uwzględniają koszt świec używanych podczas prac. Usługa opróżnienia latryny z nieczystości wyceniana była na podstawie liczby beczek pełnych fekaliów, które trzeba było wywieźć poza miasto. Do innych obowiązków miejskiego kata oraz jego pachołków należało również usuwanie i wywóz także innych śmieci poza miasto, czyszczenie ulic, rynku oraz fos, wyrzucanie padliny, chwytanie i zabijanie bezpańskich psów oraz łapanie błąkających się po ulicach świń.

Ustępy znajdowały się również w przestrzeni publicznej. Ze źródeł pisanych wiemy o istnieniu latryn w Ratuszu Głównym Miasta Gdańska, Dworze Miejskim, aptece, szpitalu zakaźnym, Gimnazjum Akademickim, strzelnicy, a także w Twierdzy Wisłoujście, więzieniach, mieszkaniach urzędników miejskich oraz w bramach. Utrzymanie ich we właściwym stanie oraz regularne usuwanie fekaliów było finansowane z kasy miejskiej.

Nie wszystkie latryny miały formę dołu. W kamienicach, posadowionych blisko fosy albo bezpośrednio nad rynsztokiem, budowano tzw. wykusze toaletowe, czyli występy w ścianie, z których nieczystości spadały bezpośrednio do znajdujących się pod nimi odpływów.

Nie wszystkie gdańskie posesje posiadały własne latryny. W XVII wieku każdy mieszkaniec, który nie miał dostępu do własnej latryny, miał obowiązek posiadać specjalny pojemnik w kształcie beczki do tymczasowego przechowywania fekaliów. Wielkość pojemnika uzależniona była od liczby osób zamieszkujących posesję. Gdy pojemnik został zapełniony, był przekazywany pachołkom, którzy – za opłatą – wywozili nieczystości poza miasto. W XVIII wieku usługa taka przyjęła charakter comiesięcznego podatku, a kursy wozów wywożących beczki odbywały się regularnie w każdy poniedziałek i czwartek.

fot. 1-3.
Toalety na zamku krzyżackim w Malborku, XIII-XV w.
fot. 4.
Kloaka na Zamku w Gniewie.
fot. 5.
Duże gdanisko na zamku w Kwidzynie, ok. XIII w.

5

Do usuwania nieczystości z miejskich ulic służyły również rynsztoki. Miały one postać otwartych lub przykrytych kanałów, które biegły wzdłuż ulic i budynków mieszkalnych, a ich zadaniem było odprowadzanie nadmiaru wody deszczowej oraz wszelkich płynnych nieczystości poza teren murów miejskich, najczęściej do pobliskich kanałów lub rzek.

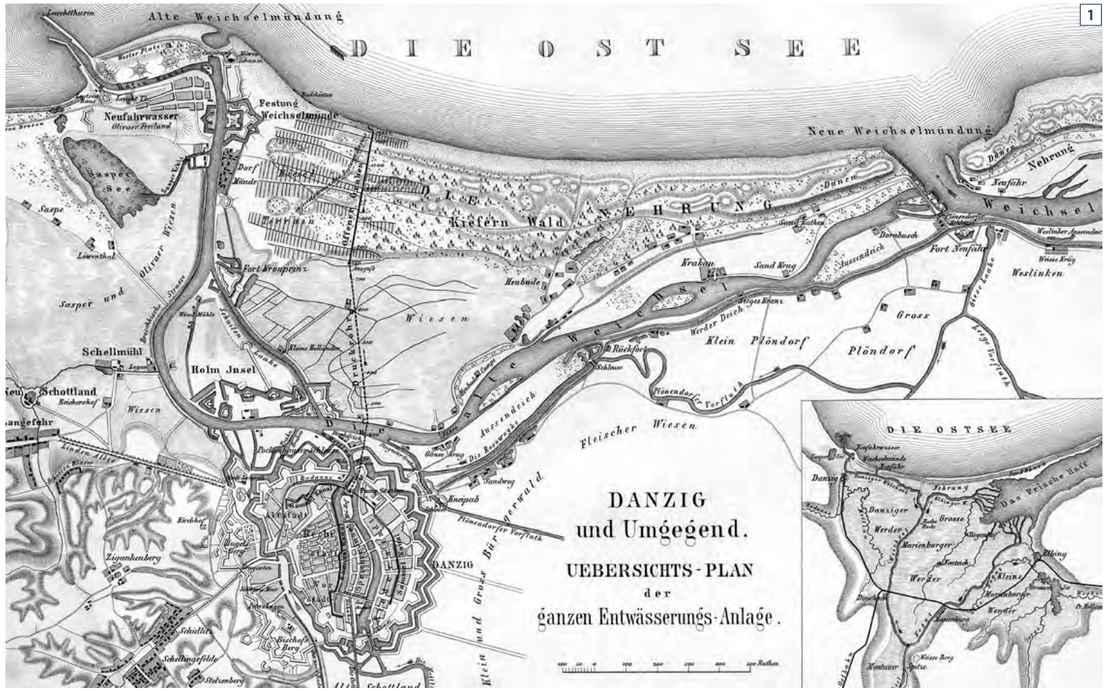
Pierwsze gdańskie rynsztoki były drewniane, wydrążone w czworokątnych lub okrągłych pniach i przykrywane od góry deską. Później, wraz z brukowaniem ulic, pojawiły się również rynsztoki murowane, wyposażane w kratki, które zatrzymywały nieczystości stałe, co bardzo ułatwiało ich oczyszczanie. Podobnie jak w przypadku studni i latryn prywatnych, również za czystość i stan rynsztoków odpowiedzialni byli właściciele posesji, przy których przebiegał taki kanał odpływowy. Wylewanie wszelkich nieczystości bezpośrednio do rynsztoka było zakazane i karane.

Chociaż dzisiaj rynsztoki nie są wyraźnie widoczne w przestrzeni miejskiej Gdańska, to o ich wcześniejszym istnieniu jasno świadczą pięknie zdobione rzygacze, które zachowały się m.in. na ulicach: Mariackiej, św. Ducha czy Ogarnej. Rzygacze gdańskie, w odróżnieniu od tych znajdujących się w innych miastach polskich i europejskich, zamiast na dachach lokalizowano na przedprożach kamienic. Miały one kształty głów zwierząt, takich jak ryby czy smoki i odprowadzały wodę deszczową prosto do rynsztoków, znajdujących się po obu stronach ulicy.

Na końcu ulicznych rynsztoków często montowano skrzynie szlamowe. Były to urządzenia zatrzymujące szlam, by nie przedostawał się on do cieków wodnych. W Gdańsku w XVI-XVIII wieku funkcjonowało w sumie 16 tego rodzaju urządzeń, które znajdowały się wyłącznie na nabrzeżach Motławy, przy Głównym Mieście oraz Przedmieściu. W ten sposób starano się ograniczyć zamulanie portu i dbać o żeglowność rzeki. Za czyszczenie skrzyń szlamowych odpowiedzialni byli pachołkowie kata miejskiego, którzy otrzymywali stosowne wynagrodzenie z kasy miejskiej. Po opróżnieniu skrzyń, nieczystości ładowano na łódź i transportowano poza miasto. Nie ma informacji o istnieniu jakiejkolwiek skrzyni szlamowej wzdłuż wybrzeża Kanału Raduni.

Niskie położenie Gdańska oraz wysoki stan wód gruntowych to przyczyny wielu trudności przy realizacji nowych inwestycji. Przed rozpoczęciem budowy konieczne było odwodnienie i osuszenie terenu, a później regularne kontrolowanie poziomu wód gruntowych. W przypadku zaniedbań dochodziło do zawilgocenia ceglanych ścian, a przede wszystkim uszkodzenia fundamentów budynku. W dłuższej perspektywie mogło to skutkować katastrofą budowlaną. Najprostszym rozwiązaniem, które służyło odprowadzaniu wody i utrzymywaniu stałego poziomu wilgotności gruntu, były dreny, czyli kanały odwadniające. Zazwyczaj dreny miały postać rowów, szalowanych drewnem i przebiegających wzdłuż dłuższej osi działki, bezpośrednio przy fundamencie muru. Czasami wkopywano w ziemię drewniane beczki, których zadaniem było zbieranie nadmiaru wody i odprowadzanie jej przez niezabudowane dno, w odpowiedniej

1



odległości od konstrukcji budynku. Tego rodzaju urządzenie zostało odkryte m.in. w trakcie badań archeologicznych, prowadzonych na ulicy Szklary 5. Beczka miała 0,55 m średnicy i pochodziła z XV wieku.

Z badań archeologicznych na terenie Gdańska wynika, że jego mieszkańcy mieli poważne problemy z odprowadzaniem wód opadowych z miejskich ulic. W trakcie wykopalisk archeolodzy odkryli liczne patynki, czyli specjalne buty na grubej, drewnianej podeszwie, które były nakładane na miękki, skórzany pantofel przy wychodzeniu na ulicę. Patynka chroniła stopę przed ubrudzeniem się podczas chodzenia po błocie, zalegającym na ulicach. Liczne przykłady tego rodzaju obuwia, pozyskane w trakcie wykopalisk, dają jednoznaczny obraz Gdańska jako miasta, które zmagało się nie tylko z trudnością zachowania czystości ulic, ale przede wszystkim z problemem skutecznego odprowadzania z ich powierzchni wody.

Systemy wodociągowo-kanalizacyjne w XIX i XX wieku

Wiek XIX to okres wielkiego rozwoju technologicznego i urbanistycznego oraz szukania nowych koncepcji rozwiązań hydrotechnicznych. Polegały one, między innymi, na powiązaniu układów doprowadzających wodę i odprowadzających ścieki w jeden, scentralizowany system wodociągowo-kanalizacyjny.

Inicjatorem tego zupełnie nowego rozwiązania wodociągowego w Gdańsku był nowo powołany nadburmistrz Leopold von Winter, który rozpoczął swoje urzędowanie w 1862 roku. Jedną z jego pierwszych decyzji było zlecenie wykonania pierwszych badań i prac projektowych nowoczesnego systemu wodociągowo-kanalizacyjnego, z drenażowym ujęciem wód podziemnych w rejonie Pręgowa. Leopold von Winter był przekonany, że za epidemie cholery, które od początku XIX wieku gnębiły mieszkańców Gdańska, odpowiedzialny był zły stan sanitarny miasta, a przede wszystkim niezdatna do spożycia woda, którą czerpano z fos miejskich czy Kanału Raduni. Prace nad zupełnie nowym systemem wodociągowo-kanalizacyjnym rozpoczęły się już w 1863 roku, a ich realizacja ruszyła w latach 1868-1870. Nowy system był oparty na sprawdzonych rozwiązaniach, które zostały już zastosowane na terenie całych dzisiejszych Niemiec: w Berlinie, Hamburgu, Lubece, Lipsku czy Szczecinie. Miał być jednak pierwszym europejskim systemem całościowym, obejmującym połączenie wodociągów i kanalizacji w jedną sprawnie funkcjonującą sieć.

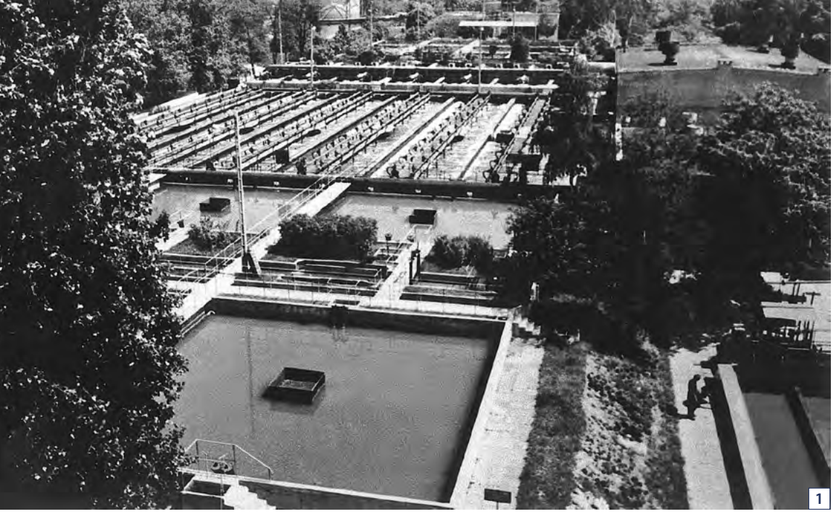
Twórcą tego gdańskiego systemu był Fryderyk Edward Salomon Wiebe. W pierwotnym założeniu system ograniczał się jedynie do obsługi obszaru centralnego, zamkniętego w granicach istniejących fortyfikacji Głównego Miasta. Był przewidziany na obsługę aż 100 tys. mieszkańców i nie zakładał swej rozbudowy. Wodę do miasta dostarczało ujęcie w Pręgowie (oddalone około 20 km od obszaru zabudowy i uruchomione w 1869 roku), które pośrednio zaopatrywało zbiornik górny w Oruni, a następnie budynki wewnątrz fortyfikacji miejskich. W 1875 roku wodociągi zaopatrywały w wodę 90% budynków Głównego Miasta (3600 domów).

2

Stworzenie systemu kanalizacji dla Głównego Miasta zaplanowane było od początku. Centralny punkt stanowiła pompownia ścieków, zlokalizowana na Wyspie Ołowianka, która była połączona z siecią grawitacyjnych kolektorów zbiorczych. Z tejże przepompowni oczyszczone ścieki spływały do Wisły, w okolicy Twierdzy Wisłoujście. Kanalizacja funkcjonowała w systemie ogólnospławnym, czyli zarówno ścieki bytowo-gospodarcze, jak i opadowe płynęły wspólnym kanałem. Dopiero pod koniec XIX wieku przystąpiono do przebudowania kanalizacji w system rozdzielczy, w którym ścieki deszczowe i produkowane przez człowieka płyną osobnymi kanałami. Ze względu na warunki terenowe, konieczna była duża częstotliwość płukania kanałów, do czego wykorzystywano wodę rzeczną z Kanału Raduni. Ostatnim elementem usprawnionego, XIX-wiecznego, gdańskiego systemu kanalizacji była nowa oczyszczalnia ścieków na Stogach.

Nowoczesne rozwiązania hydrotechniczne rozbudowywane były również poza obszarem ograniczonym fortyfikacjami miejskimi. W 1878 roku rozpoczęto działania, mające na celu stworzenie niezależnego i całkowicie autonomicznego systemu wodociągowo-kanalizacyjnego, w Oliwie oraz Nowym Porcie.

fot. 1.
Mapa przedstawiająca sieć kanalizacyjną w Gdańsku, 1865 r.
fot. 2.
Plac Wintera 1891 r., powstały na cześć burmistrza Gdańska. Leopolda von Wintera, któremu miasto zawdzięcza wybudowanie systemu wodno-kanalizacyjnego.


1

W tym celu uruchomiono drugie komunalne ujęcie wody Polanki. To właśnie dzięki niemu możliwe było powstanie i intensywny rozwój jednej z największych obecnie gdańskich dzielnic, czyli Wrzeszcza. Dalsza rozbudowa tej dzielnicy wymagała otwarcia kolejnego ujęcia Mirów w okolicy dzisiejszej ulicy Abrahama i alei Grunwaldzkiej.

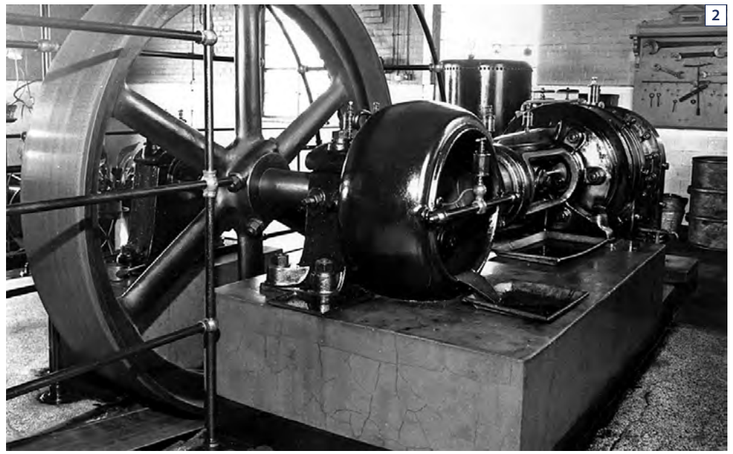
Momentem przełomowym dla rozwoju gdańskich wodociągów oraz kanalizacji była likwidacja fortyfikacji miejskich na początku XX wieku. Wraz z rosnącym zapotrzebowaniem na bieżącą wodę, powstawały coraz to nowe ujęcia – Grodza Kamienna (1902 r.) oraz Ołowianka (1907 r.). Rozwój technologiczny pozwolił zastosować wówczas gaz świetlny do napędu pomp. Rozbudowywano również Zespół Polanki, uruchamiając w 1911 roku kolejne dwa ujęcia wody o doskonałej jakości: w Lesie Oliwskim (Dolina Radości) i Strachowie (Leśny Młyn). W 1914 roku zaplanowano budowę ujęcia wody Zaspa, lecz wskutek wybuchu I wojny światowej projektu nie zrealizowano. Prace wznowiono dopiero po wojnie i zakończono jeszcze w 1918 roku. Był to kolejny zespół ujęć wody, zlokalizowany w sąsiedztwie intensywnie rozwijającego się Wrzeszcza.

System zaopatrzenia w wodę charakteryzował się w tamtym okresie znaczną liczbą, stosunkowo niewielkich, ujęć pracujących w warunkach dużego rozproszenia w terenie. W takiej sytuacji konieczne było użycie długich rurociągów, transportujących wodę, co sprzyjało włączaniu do systemu wodociągowego również terenów o mniej gęstej zabudowie oraz obszarów oddalonych od śródmieścia. W ten sposób Gdańsk mógł się rozwijać na obszarze daleko wykraczającym poza teren Głównego Miasta.

Wraz z rozwojem gdańskiej kanalizacji, włączano do systemu kolejne dzielnice miasta, tworząc nowe oczyszczalnie ścieków. Na początku XX wieku do sieci kanalizacyjnej Głównego Miasta przyłączono tereny dotychczas znajdujące się poza obszarem fortyfikacji miejskich, takie jak: Nowe Ogrody, Góra Gradowa czy Wyspa Spichrzów, a także prężnie rozbudowywany Wrzeszcz. W Nowym Porcie i Oliwie powstały niezależne systemy kanalizacyjne. Z kolei w latach 30. ubiegłego wieku na Zaspie zbudowano dużą oczyszczalnię ścieków, w której po raz pierwszy w Europie zastosowano metodę osadu czynnego. Obsługiwała ona także Brzeźno, Sopot oraz Oliwę.

Pod koniec marca 1945 roku, w wyniku działań wojennych, miasto zostało w znacznej części zniszczone. System kanalizacyjno-wodociągowy, obejmujący wszystkie urządzenia centralne oraz główne ciągi przewodów, nie funkcjonował i wymagał natychmiastowej odbudowy, ze względu na zły stan sanitarny miasta. Dlatego, jeszcze w 1945 roku, po wykonaniu najpilniejszych prac remontowych, system uruchomiono – pomimo dużych strat wody, wynikających z jego nieszczelności. Pełną sprawność systemu przywrócono dopiero w latach 50. XX wieku i wtedy też rozpoczęto prace projektowe nad kolejnymi obiektami i rozbudową całej sieci.

Po 1945 roku zrezygnowano z uruchamiania ujęcia Ołowianka i Mirów, koncentrując się na rozbudowie obiektów: Grodza Kamienna, Zaspa, Las Oliwski (Dolina Radości). W kolejnych dekadach uruchamiano nowe ujęcia wody: Stogi-Krakowiec oraz Czarny Dwór na Przymorzu (lata 60. XX w.), zespół Lipce-Święty Wojciech (lata 70. XX w.), Straszyn oraz Osowo (lata 80. XX w.). Ostatnie dekady XX wieku to przede wszystkim okres, w którym koncentrowano się na budowie obiektów do gromadzenia wody, czyli zbiorników retencyjnych. W Gdańsku nie budowano wież ciśnień. Jedynym znanym wyjątkiem jest zbiornik retencyjny w kominie starej kotłowni, na terenie Politechniki Gdańskiej, pochodzący z 1904 roku.


2

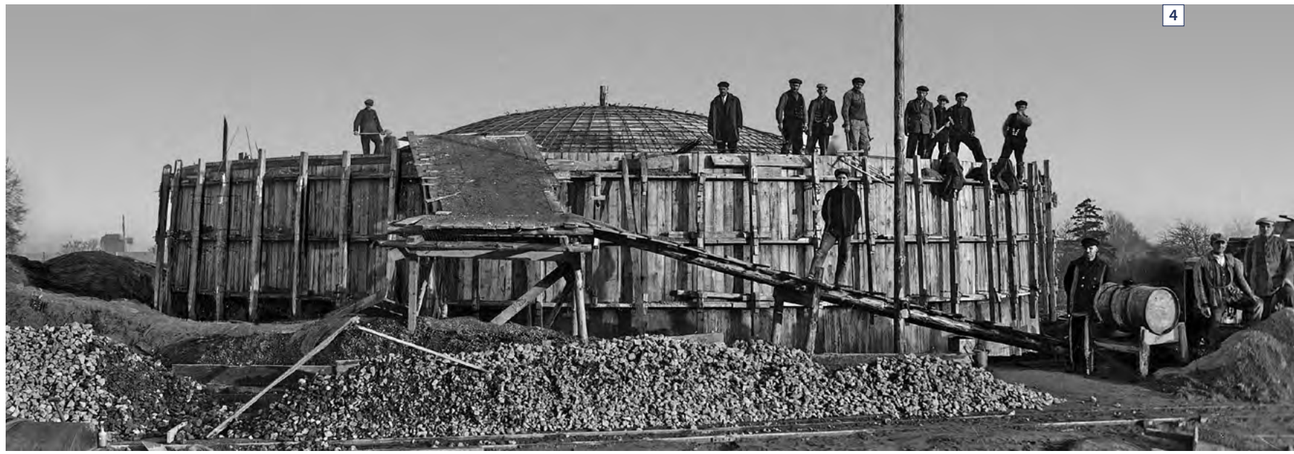
3

Po wojnie stale rozwijano w Gdańsku system kanalizacyjny, dążąc do zwiększenia jego przepustowości oraz unowocześnienia funkcjonujących rozwiązań. Uruchamiano liczne kolektory w rejonie Sopotu, Zaspy oraz Moreny. Ponadto wybudowano przepompownie Bogatka i Motława, skąd oczyszczone ścieki odprowadzane są do Wisły w rejonie Świbna. W chwili obecnej system wodociągowo-kanalizacyjny stolicy Pomorza obsługuje część gmin, otaczających Gdańsk i ma długość około 2,5 tys. km.

Gdańskim systemem wodociągowo-kanalizacyjnym, od 1945 roku, zarządzał Zakład Wodociągów i Kanalizacji, który w następnym roku został przemianowany na Wodociągi i Kanalizacje Miasta Gdańska. Przedsiębiorstwo, w ciągu następnych 70 lat jeszcze kilkakrotnie zmieniało nazwę, obejmując swoją działalnością tereny większości województwa, w tym: Gdynię, Sopot, Kartuzy, Starogard Gdański, Kościerzynę, Tczew, Elbląg. W 1988 roku Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji zostało rozdzielone na dwa różne Okręgowe Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Gdańsku oraz Gdyni. Od 1992 roku gdańskim systemem zarządza Saur Neptun Gdańsk.

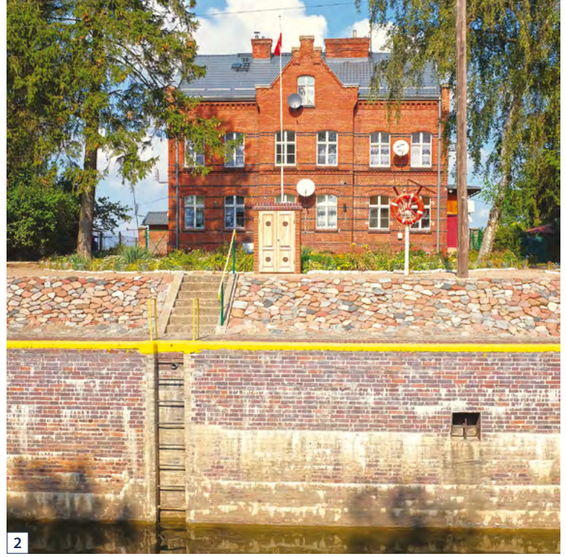
Zupełnie inna jest historia powstawania zorganizowanego systemu wodociągowo-kanalizacyjnego w drugim co do wielkości mieście województwa pomorskiego, czyli Gdyni. Miasto zostało założone w 1926 roku, krótko po odzyskaniu przez Polskę niepodległości, i jest pierwszą aglomeracją w Polsce tworzoną według wcześniej opracowanego projektu. Jej powstanie wiązało się z koniecznością budowy portu morskiego, którego Polska ówcześnie nie posiadała. Tego rodzaju inwestycja wiązała się ze stworzeniem od podstaw całego planu urbanistycznego, zakładającego wszelkie regulacje dotyczące zabudowy oraz infrastruktury. Gdynia miała być miastem nowoczesnym, stworzonym według najbardziej aktualnych, dla tamtych czasów, standardów budownictwa. Ważnym elementem całego systemu miały być miejskie wodociągi oraz kanalizacja.

Nim jednak powstało miasto, na dzisiejszych terenach Gdyni funkcjonowały wioski rybackie, a później letnisko. Z początkiem XX wieku uruchomiono w nich lokalne systemy wodociągowe. W 1912 roku, na Oksywiu została zainstalowana pompa z napędem wiatrakowym, która czerpała wodę z ujęcia, znajdującego się przy dzisiejszej ulicy Dickmana, skąd rozprowadzano ją rurami do zabudowań osady.


4

fot. 1.
Oczyszczalnia Ścieków Zaspa projektu Karla Imhoffa, lata 70. XX w.
fot. 2.
Sprężarka parowa w Gdańsku (arch. Saur Neptun Gdańsk).
fot. 3.
Budowa portu w Gdyni.
fot. 4.
Budowa zbiornika wodociągowego, Oksywie, 1931 r.

1


2

3

4

fot. 1-3.
Śluza Gdańska Głowa.
fot. 4, 6.
Śluza w Białej Górze.
fot. 5, 7.
Śluza w Przegalinie.

5

6

7

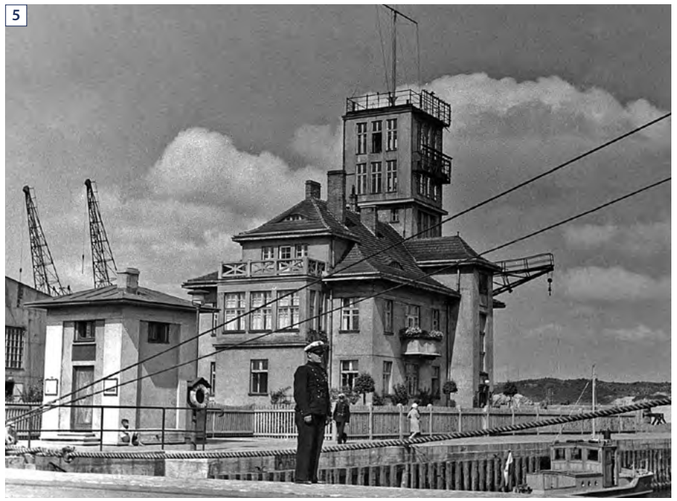
fot. 1-5.
Uruchomiony w 1945 r. port morski w Gdyni, lata 1950-1970.

1

2

3

4


5

Na początku XX wieku wieś Gdynia z wioski rybackiej zaczęła przekształcać się w kurort nadmorski. To właśnie tutaj przyjeżdżali letnicy, by korzystać z kąpielisk morskich oraz domów kuracyjnych. Tuż po włączeniu tych ziem do Polski, w Gdyni zaczęło funkcjonować Pierwsze Towarzystwo Polskich Kąpieli Morskich, które zarządzało nadmorskim letniskiem. Z napływem turystów koniecznością stawało się opracowanie systemu, zapewniającego ciągłość zaopatrzenia w wodę. W tym celu, w 1924 roku, w rejonie Kamiennej Góry i Płyty Redłowskiej powstał zbiornik na wodę, a przy ulicy Ejsmonda wybudowano stację pomp. W ten sposób powstał pierwszy, bardzo skromny, gdyński system wodociągowy. Równocześnie, na terenie całej Gdyni, kopano lokalne studnie czerpalne.

Wraz z nadaniem praw miejskich i rozpoczęciem budowy gdyńskiego portu, konieczne było stworzenie kompleksowego systemu, który zaopatrywałby mieszkańców miasta w wodę i odprowadzał ścieki. Przygotowania takiego projektu podjął się Karol Pomianowski, ówczesny profesor Politechniki Warszawskiej. W 1927 roku rozpoczął on działania mające na celu zbudowanie układu wodociągowego, obejmującego Śródmieście oraz Działki Leśne, z ujęciem wody przy ulicy Jana z Kolna. Projekt Pomianowskiego obejmował utworzenie sieci ulicznych wodociągów oraz osobnych kanałów sanitarnych i deszczowych. Wody opadowe miały być odprowadzane niezależnymi kanałami, bezpośrednio do morza, podczas gdy pozostałe ścieki miały trafiać do oczyszczalni. Pomianowski w swoim projekcie uwzględnił, charakterystyczną dla Gdyni, tarasową zabudowę, która sprawiała, że poszczególne dzielnice znajdowały się na różnych wysokościach względem poziomu morza. Nowo powstałym, gdyńskim systemem wodociągowo-kanalizacyjnym, od 1 kwietnia 1930 roku, zarządzał Zakład Wodociągów i Kanalizacji, którego pierwszym dyrektorem był inż. Mieczysław Michalski.

5 lutego 1930 roku uruchomiono zaprojektowaną przez Pomianowskiego sieć wodociągową, która obejmowała 250 budynków, znajdujących się głównie w centrum miasta. W tym samym roku opracowano kolejny projekt, uwzględniający obszar pozostałych dzielnic. Zakładał on współdziałanie Głównego Ujęcia (znajdującego się w Rumi Janowie i oddanego do użytku w 1934 r.) ze zbiornikami Witomino i Obłuże. Ujęcie przy ulicy Jana z Kolna miało pełnić jedynie rolę pomocniczą. Dzielnice położone wyżej, takie jak: Witomino, Redłowo, Pogórze miały być, dodatkowo, wspierane przez lokalne stacje hydroforowe, podwyższające ciśnienie w wodociągach.

W swoich pracach projektowych, Pomianowski uwzględniał również tereny należące do Marynarki Wojennej, czyli Obłuże i Oksywie. W 1929 roku, na terenie koszar MW przy ulicy Arciszewskich, powstało ujęcie wody wraz ze stacją pomp, która zaopatrywała równocześnie osadę rybacką i zabudowania wojskowe w pobliżu portu. Było to jednak rozwiązanie prowizoryczne i tymczasowe, wymagające zbudowania bardziej zaawansowanego i trwałego systemu. Prace nad nowym rozwiązaniem trwały do 1931 roku, kiedy to zostało oddane do użytku nowe ujęcie przy ulicy Rozgłośni, skąd wodę prowadzono do zbiornika Obłuże. Znacznie rozbudowana została wtedy także sieć rurociągów. W ten sposób Obłuże i Oksywie posiadało aż do 1936 roku zupełnie niezależny od reszty miasta system wodociągowy.

W ramach całej gdyńskiej struktury funkcjonowała przepompownia ścieków, zlokalizowana u zbiegu ulic Derdowskiego i Nadbrzeżnej, która tłoczyła ścieki do nowoczesnej, miejskiej stacji oczyszczania przy ulicy Hryniewickiego. Następnie nieczystości odprowadzane były kolektorem ściekowym do morza – przebiegającym od Zatoki Puckiej na głębokości do 9 m pod powierzchnią wody, o długości 900 m. Ta część kolektora zbudowana była z klepek dębowych, owiniętych drutem miedzianym, co miało zapobiegać szkodliwemu działaniu słonej, morskiej wody. Uruchomienie całego systemu sanitarnego, wraz z oczyszczalnią ścieków, nastąpiło 1 października 1930 roku. Obiekty przy ulicy Hryniewickiego funkcjonowały aż do początku lat 60. XX wieku.

Intensywnie prowadzone prace projektowe i budowlane oraz ogromne środki pieniężne, przeznaczane na ten cel, pozwoliły – w stosunkowo krótkim czasie – zbudować w Gdyni nowoczesny system wodociągowy i kanalizacyjny, który funkcjonował przez prawie pół wieku. Do wybuchu II wojny światowej położono 118 km sieci wodociągowej, 47 km sieci kanalizacji sanitarnej i 32 km kanalizacji deszczowej, obejmując w ten sposób 26% całości zabudowy miejskiej.

Działania wojenne doprowadziły również do zniszczenia sieci wodociągowo-kanalizacyjnej na terenie Gdyni. Zaraz po wojnie, wprawdzie w ograniczonym stopniu, ale ponownie uruchomiono system. Do 1946 roku wymieniono wszystkie zbombardowane odcinki sieci wodociągowej, deszczowej i sanitarnej na długości około 130 km. Jednak mieszkańcy wciąż musieli liczyć się z trudnościami, wynikającymi z braku energii zasilającej. Pompy w ujęciach mogły pracować tylko od 2 do 4 godzin dziennie i z tego powodu dostęp do wody był ograniczony.

W latach 50. ubiegłego wieku stale rozbudowywana sieć wodociągowo-kanalizacyjna osiągnęła 195 km długości, co jednak stanowiło kroplę w morzu potrzeb mieszkańców Gdyni. Wciąż 27% ulic miejskich pozostawało bez wody, a prawie połowa budynków nie posiadała wewnętrznej instalacji wodociągowej, więc ich mieszkańcy zmuszeni byli do korzystania ze studni publicznych.

Problem ten starano się rozwiązać przez budowę nowych ujęć wody w Małym Kacku (ul. Sieradzka), Kolibkach i Wejherowie (obiekt „Cedron"), w latach 1956-1962. Oba ujęcia pozwoliły w znaczącym stopniu odciążyć stację pomp w Rumi-Janowie, zaopatrującą również południowy obszar miasta.

W kolejnych latach stopniowo odchodzono od przedwojennej koncepcji Pomianowskiego, tworząc kolejne projekty rozbudowy całej sieci. Nowe koncepcje uwzględniały stale rosnący przyrost liczby mieszkańców, zakładały rozszerzenie obszaru zasilania w wodę na Rumię i Redę, a także budowę nowych dzielnic, m.in. Chwarzno i Niemotowo. W tym celu zbudowano cztery nowe ujęcia wody: Reda (1968 r.), Wielki Kack (1975 r.), Wiczlino (1993 r.) oraz Gościnino (obiekt „Brzozowa", 1996 r.). Natomiast ścieki komunalne z terenu Gdyni, Rumi, Redy, Wejherowa i okolicznych, mniejszych miejscowości zaczęto odprowadzać do Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Dębogórzu, koło Gdyni, skąd – po oczyszczeniu – przesyłane są w głąb Zatoki Puckiej. Ciekawostką jest wykorzystanie oczyszczonych ścieków z Dębogórza do tzw. ługowania solanki przy budowie kawern Podziemnego Magazynu Gazu w Kosakowie. Taka solanka rozprowadzana jest w wodach Zatoki Puckiej, w odległości ok. 2,3 km od brzegu, przy pomocy systemu specjalnych dyfuzorów. Ma to zapobiec nadmiernemu lokalnemu zasoleniu wód i spełnieniu norm ochrony środowiska.

1

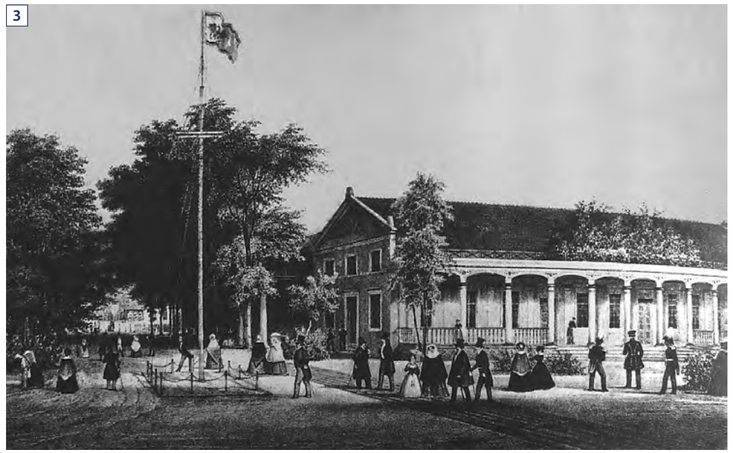
Obecnie funkcjonujący Gdyński System Wodociągowy zaopatruje w wodę ponad 300 tys. mieszkańców Gdyni, Rumi i Redy, a ogólna długość całej sieci wynosi ok 562 km, w tym tylko na terenie Gdyni – 420 km. W eksploatacji znajduje się 8 ujęć, na które składają się 83 studnie głębinowe. Od 1988 roku całością zarządza Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Gdyni.

W kontekście historii trójmiejskich wodociągów ciekawy przykład stanowi rozwiązanie zastosowane w Sopocie. To w tym miejscu stykały się systemy wodociągowo-kanalizacyjne Gdańska oraz Gdyni. Mimo takiej lokalizacji, Sopot wykształcił własny system wodociągowy, składający się z szeregu ujęć drenażowych oraz głębinowych.

W latach 1872-1922 w Sopocie powstały pierwsze, żeliwne wodociągi z czterema ujęciami drenażowymi. Impulsem do ich budowy był szybki, uzdrowiskowy rozwój miasta, charakteryzujący się sezonowym napływem letników. Pierwszy wodociąg, wykonany przy dzisiejszej alei Niepodległości, rozprowadzał grawitacyjnie wodę w kierunku Domu Zdrojowego. Drugi, z ujęciem powstałym w 1894 roku w dolinie Świemirowskiej, zwanym „Stare Sarnie Wzgórze", zaopatrywał w wodę mieszkańców południowej części Sopotu. Następne dwa ujęcia drenażowe powstały kolejno w 1908 roku (w rejonie Szpitala Specjalistycznego) oraz 1922 roku („Brodwinowo", na granicy Sopotu i Wielkiego Kacka). Jeszcze przed II wojną światową, w latach 1934-1935 zdołano zbudować pierwsze w Sopocie ujęcie głębinowe „Zacisze". W przeciwieństwie do Gdańska i Gdyni, Sopotu nie dotknęły zniszczenia wojenne, co przyśpieszyło realizację nowych inwestycji. Wykonano dwa kolejne ujęcia głębinowe: na Wzgórzu Zamkowym (1945 r.) oraz przy ul. Haffnera (1970 r.). W efekcie tych inwestycji Sopot w latach 70. i 80. XX wieku posiadał nadwyżki wody, które umożliwiały mu jej sprzedaż do sąsiednich miast.

Początki nowoczesnej kanalizacji w Sopocie należy wiązać z wybudowaniem, w 1892 roku, pierwszej przepompowni ścieków „Pośrednia", zlokalizowanej na terenie Zakładu Kąpieliskowego na Placu Zdrojowym. Ścieki z dolnego Sopotu były wyprowadzane na pola irygacyjne, znajdujące się przy ulicy Bitwy pod Płowcami. W 1925 roku przy tej ulicy, w okolicach gazowni powstała druga przepompownia, przekazująca ścieki na pobliskie pola irygacyjne. Jednakże postępująca rozbudowa Sopotu oraz nieestetyczny charakter

2


3

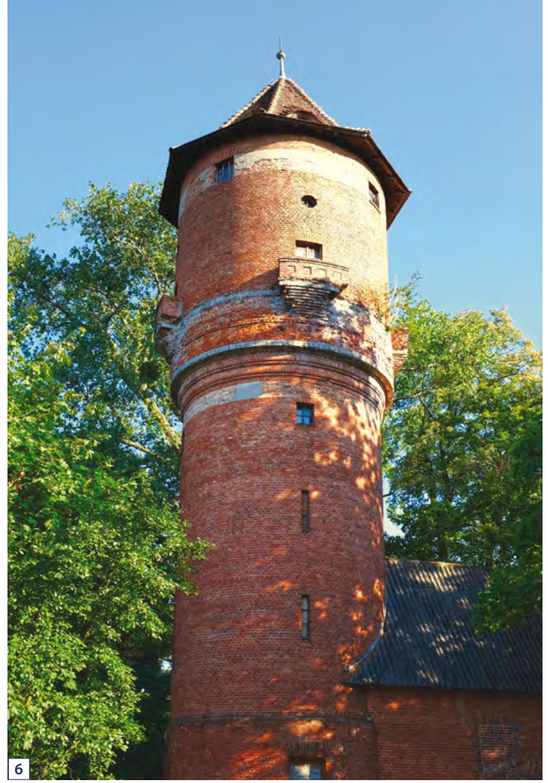
4

wspomnianych pól zmusiły władze do szukania innego rozwiązania. W 1932 roku Sopot zaczął korzystać z usług Gdańska, odprowadzając ścieki najpierw do oczyszczalni „Zaspa", a od 2008 roku do oczyszczalni „Wschód" przy ulicy Benzynowej. Także w 1932 roku Sopot przebudował swój system kanalizacyjny z ogólnospławnego na rozdzielny, kierując wodę deszczową bezpośrednio do morza.

Obecnie sieć wodociągowa Sopotu ma długość 93,2 km, a kanalizacyjna 74,2 km. Sopot czerpie wodę z trzech ujęć głębinowych: Brodwino, Bitwy pod Płowcami, Nowe Sarnie Wzgórze oraz z jednego ujęcia drenażowego (Nowe Sarnie Wzgórze). Cała sieć wodociągowo-kanalizacyjna znajduje się w posiadaniu spółki Aqua-Sopot, ale za jakość świadczonych w tym zakresie usług odpowiada Saur Neptun Gdańsk, któremu to sopocka sieć została wydzierżawiona w 2008 roku.

Przełom XIX i XX wieku był czasem, kiedy miasta, znacznie mniejsze od Gdańska czy Gdyni, zaczęły dostrzegać potrzebę rozbudowy własnej sieci wodociągowo-kanalizacyjnej. Do tego momentu mieszkańcy tych ośrodków czerpali wodę bezpośrednio z lokalnych cieków wodnych, studni czerpalnych (w tym tzw. studni abisyńskich, wyposażonych w pompy tłokowe) oraz prostych rozwiązań wodociągowych, przeważnie grawitacyjnych. Tymczasem nowoczesne, scentralizowane wodociągi i kanalizacja stawały się osiągnięciem technologicznym na miarę nowego stulecia, które wyraźnie poprawiało warunki bytowe mieszkańców, zachęcało do osiedlania się i pozwalało na rozwój przemysłu. W ślad za Gdańskiem szybko podążyły inne pomorskie miejscowości, opracowując i realizując własne rozwiązania w zakresie ujęć wody oraz budowy sieci wodociągowej.

fot. 1, 4.
Sopot, lata 1927-1939.
fot. 2.
Skwer kuracyjny w Sopocie, 1906 r.
fot. 3.
Dom zdrojowy w Sopocie, I poł. XIX w.



fot. 1.
Wieża ciśnień w Chojnicach została wzniesiona w 1900 r., mierzy ok. 36 m.
fot. 2.
Stuletnia wieża ciśnień w Człuchowie.
fot. 3.
Miejska wieża ciśnień w Tczewie powstała w 1905 r., a jej wysokość wynosi ponad 40 m.
fot. 4.
Wodociągowa wieża ciśnień w Kwidzynie wybudowana została pod koniec XIX w.
fot. 5.
Neogotycka wieża ciśnień w Malborku, wybudowana w 1905 r.
fot. 6.
Wodociągowa wieża ciśnień w Sztumie powstała w 1911 r.
fot. 7.
Wieża ciśnień w Nowym Stawie wybudowana w 1921 r., ma wysokość ponad 36 m.

Działania takie podjęto w Tczewie, który mimo bliskiego sąsiedztwa z Gdańskiem, aż do początków wieku XX, nie posiadał rozwiniętego systemu wodociągowego i korzystał z prostych studni czerpalnych. Momentem przełomowym było powstanie pierwszej elektrowni w Stockim Młynie, która wykorzystywała wody rzeki Wierzycy do napędzania turbin produkujących prąd. Dzięki temu mieszkańcy Tczewa nie tylko zyskali oświetlenie, ale również, już w 1905 roku, mogli uruchomić pierwszą stację pomp w Parku Miejskim, która tłoczyła wodę ze studni głębinowych prosto do wieży ciśnień, położonej dziś u zbiegu ulic Bałdowskiej i 30-go Stycznia. Już 5 lat później powstała pierwsza kanalizacja miejska oraz oczyszczalnia ścieków przy ulicy Sambora. Po wybudowaniu w 1978 roku ujęcia wody „Motława", tczewskie wodociągi oraz kanalizacja zostały scalone z systemem gdańskim i po dwóch latach włączone do Okręgowego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Gdańsku. Obecnie za pobór, uzdatnianie, rozprowadzanie wody oraz odprowadzanie ścieków odpowiada Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Tczewie.

Powstanie pierwszych wodociągów w Starogardzie Gdańskim związane było z budową stacji pomp w 1900 roku. Woda czerpana ze studni głębinowych, po przefiltrowaniu, trafiała do zbiornika przy gazowni, skąd pompowana była żeliwnymi rurami do miasta oraz do głównego zbiornika w powstałej w 1905 roku wieży wodnej. Równocześnie rozbudowywano sieć kanalizacyjną. U zbiegu ulic Hallera i Kanałowej wykonano (1905 r.) zbiornik ścieków, wyposażony w bardzo nowoczesny ówcześnie tzw. osadnik Imhoffa, czyli dwuczęściowy zbiornik podzielony na dwie komory – sedymentacyjną (górną) i fermentacyjną (dolną). W komorze sedymentacyjnej następowało oddzielenie zanieczyszczeń stałych od ścieków. W taki sposób oczyszczone wstępnie ścieki spływały do komory fermentacyjnej, gdzie przebiegał proces beztlenowego rozkładu osadów ściekowych.

Jeszcze przed II wojną światową, w mieście zdołano rozbudować stację uzdatniania wody, a w trakcie okupacji niemieckiej w dalszym ciągu modernizowano system wodociągowy. Niestety, w marcu 1945 roku podczas ewakuacji Niemcy zniszczyli część urządzeń wodociągowych oraz dokumentację techniczną. W wyniku działań wojennych powstały dalsze straty, które objęły ok. 25% całej sieci wodociągowo-kanalizacyjnej. Po wojnie przystąpiono do napraw, modernizacji i rozbudowy całego systemu. Wiązało się to m.in. z budową nowych studni publicznych i głębinowych ujęć wody, rozbudową sieci, montażem kolejnych kolektorów burzowych i kanalizacyjnych oraz włączeniem do systemu okolicznych wsi. Mimo iż w 1978 roku oddano do użytku biologiczno-mechaniczną oczyszczalnię w Skarszewach, część ścieków miejskich wciąż trafiała do rzeki Wierzycy, co z upływem lat skutkowało obniżeniem jakości wód w rzece i zmniejszeniem populacji ryb. Jednakże, do 2000 roku zlikwidowano większość wylotów ściekowych i zbudowano przepompownię, która kierowała nieczystości do oczyszczalni w Skarszewach, przywracając w ten sposób dobrą jakość wody w rzece.

Za zarządzanie starogardzkim systemem wodociągowo-kanalizacyjnym odpowiedzialne jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „Star-WiK". Warto wspomnieć, że przy jego siedzibie (ul. Lubichowskiej 128) utworzone zostało muzeum, prezentujące historyczne urządzenia hydrotechniczne, sprowadzone tutaj z terenów całej Polski. Wśród eksponatów znajdują się m.in. zabytkowe, drewniane rury wodociągowe, zraszacze, pompy oraz inne mechanizmy, pochodzące z XIX i XX wieku.

W Słupsku pierwsza kanalizacja deszczowa, która odprowadzała wody opadowe do rzeki Słupi, została wybudowana już w 1878 roku. Siedem lat później, w miejscu dawnych bagien, przy dzisiejszej ulicy Sobieskiego, zbudowano pierwsze ujecie wód głębinowych, ze stacją pomp i z punktem uzdatniania wody, oraz wykonano z rur żeliwnych sieć wodociągową. Sieć kanalizacyjna z rur kamionkowych została rozbudowana później, na początku XX wieku. Przez całe XX stulecie rozwijano system, budując kolejne stacje pomp i otwierając ujęcia wody, m.in. przy ulicach Kaszubskiej i Bohaterów Westerplatte oraz w Głobinie. W roku 1989 powstała nowoczesna, mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków, której modernizacja i rozbudowa trwała aż do 2009 roku. Za cały słupski system wodociągowo-kanalizacyjny odpowiadają „Wodociągi Słupskie", spółka należąca do miasta.

1

Świat w Obrazach

DODATEK ILUSTROWANY „GOŃCA POMORSKIEGO"

Rok 5. | TCZEW, piątek, dnia 3-go maja 1929 r. | Rok 5.

Z uroczystości otwarcia i poświęcenia nowych Zakładów Wodociągowych miasta Tczewa z dnia 18-go lutego 1929 r.

(Art. w nr. 43 „Gońca Pomorskiego" z dnia 21-go lutego 1929 r.).

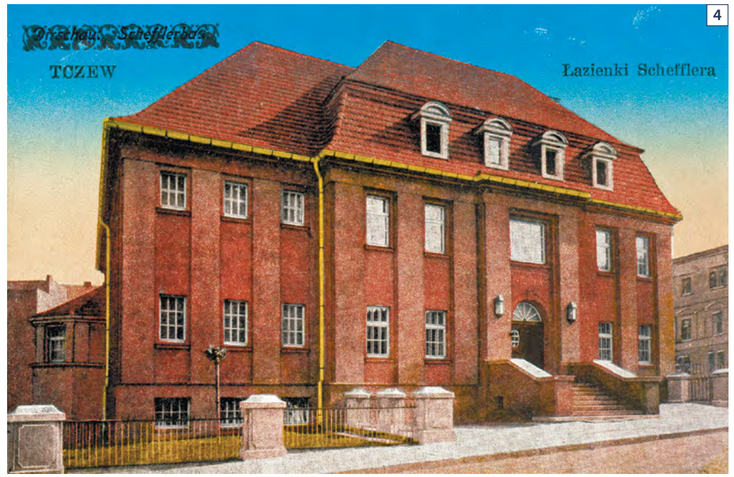
Zakłady Wodociągowe miasta Tczewa należą do jednych z najlepiej urządzonych zakładów w Polsce.

Uroczyste poświęcenie nowo przebudowanych Zakładów Wodociągowych przez Przewielebnego ks. proboszcza Kupczyńskiego i uruchomienie maszyn przez p. burmistrza Wojczyńskiego.

2

3

4



fot. 1.
Archiwalny egzemplarz gazety upamiętniający uroczyste otwarcie nowych Zakładów Wodociągowych.
fot. 2.
Wieża ciśnień w Starogardzie Gdańskim, koniec XIX w.
fot. 3.
Wieża ciśnień w Tczewie, 1905 r.
fot. 4.
Łaźnia miejska w Tczewie, 1911 r.

1

2

3

5

6

7

4

8

9

fot. 1, 6, 9.
Plaża w Dziwnowie, pocz. XX w.
fot. 2, 8.
Plaża w Międzyzdrojach, pocz. XX w.
fot. 3, 7.
Sprzedaż ryb wędzonych, Hel 1932 r.
fot. 4.
Wycieczka statkiem Gdynia-Hel, 1934 r.
fot. 5.
Przystań pasażerska w Jastarni, pocz. XX w.

Pierwsze wodociągi w Ustce oddano do publicznego użytku w 1928 roku. Ówczesny system wodociągowy składał się z głębinowego ujęcia wody, stacji uzdatniania przy ulicy Rybackiej, wieży ciśnień przy dzisiejszej ulicy Wczasowej oraz sieci żeliwnych rurociągów. Wybudowano również oczyszczalnię ścieków (w postaci osadnika Imhoffa) wraz z infrastrukturą kanalizacyjną. W 1945 roku niemiecka obrona miasta stosunkowo szybko skapitulowała, a sama Ustka uniknęła większych zniszczeń. Także system wodociągowo-kanalizacyjny nie wymagał szczególnych napraw i mógł bez większych przeszkód funkcjonować. W ostatnim 60-leciu system

1

2

3

stopniowo rozbudowywano. Obecnie usteckie wodociągi składają się: z dwóch ujęć wody (przy ul. Rybackiej i ul. Zaruskiego), stacji uzdatniania wody, 60 km sieci wodociągowej oraz 45 km sieci kanalizacyjnej. W 2009 roku wybudowano tu nowoczesną oczyszczalnię ścieków przy ulicy Ogrodowej 14. Cały system znajduje się pod zarządem spółki „Wodociągi Ustka".

W 1936 roku własny wodociąg otrzymała Łeba. Przy dzisiejszej ulicy Kościuszki 92 oraz w jej niedalekim sąsiedztwie powstały 3 ujęcia wody i stacja pomp. Sieć wodociągową położono na obszarze od obecnej ulicy Nowęcińskiej, aż do oddalonego Domu Kuracyjnego (dzisiejszy hotel Neptun). Podczas wojny wykonano niezależne ujęcie wody dla nazistowskiej stacji doświadczalnej, gdzie projektowano i testowano tajną broń rakietową. Studnia i hydrofor znajdowały się w północnej części dzisiejszego parkingu przy Muzeum „Wyrzutnia Rakiet Rąbka". W Łebie, do końca lat 80. XX wieku, nie funkcjonował żaden zbiorowy system odprowadzania i oczyszczania ścieków. Większość mieszkańców korzystała z przydomowych szamb, a część miejskich ścieków była odprowadzana rowami do rzeki Łeby lub do pobliskiego kanału Chełst. Dopiero w 1988 roku powstała tu pierwsza oczyszczalnia ścieków oraz kanalizacja deszczowa (ulice: Wysockiego i Pocztowa). W kolejnych latach wykonano sieć kanalizacji sanitarnej, sprowadzającej ścieki do oczyszczalni, skąd – już po oczyszczeniu – odprowadzane były do rzeki Łeby. Obecnie długość sieci kanalizacyjnej w mieście Łeba ma 20,1 km, a w sąsiedniej gminie Wicko (miejscowości Nowęcin i Żarnowska) – 15 km. Odbiorem i oczyszczaniem ścieków zarządza Spółka Wodna Łeba, natomiast poborem, uzdatnianiem i dostarczaniem wody do miasta zajmuje się Przedsiębiorstwo Wodociągowe „Łeba-Wicko". Główne ujęcie wody dla miasta oraz okolicznych miejscowości, wykonane w 1989 roku, znajduje się na terenie gminy Wicko, a długość całej sieci wodociągowej wynosi ok. 57 km. Sieć wodociągowo-kanalizacyjna obsługuje poza sezonem ok. 5 tys. lokalnych mieszkańców, zaś w sezonie – dodatkowo – nawet do 50 tys. gości.

Historia pomorskich wodociągów musi również uwzględniać miejscowości, leżące w rejonie Półwyspu Helskiego – od Karwi, przez Jastrzębią Górę, Władysławowo, aż do Jastarni i Helu. Na tym obszarze budowę komunalnych wodociągów rozpoczęto w 1938 roku, początkowo jedynie w Jastarni i Juracie. Głośno pisała o tym wówczas miejscowa prasa. Ilustrowany Kuryer Codzienny, z 11 listopada 1938 roku, w sposób bardzo szczegółowy opisał oczekiwania i nastroje mieszkańców, związane z rychłym otwarciem wodociągów, a także chwalił lecznicze właściwości wody z nich pochodzącej:

[...] *Jastarnia, największy ośrodek rybactwa helskiego, nie posiada się z radości, że będzie mieć wodociągi. Obecnie każdy mieszkaniec uważa sobie za punkt honoru, przynajmniej raz dziennie napić się wody ze studzien przyszłych wodociągów. Atrakcja jest niemała, gdy się zważy, że wodę tę wydobywa się przy pomocy hydroforów z głębi 118 m. Woda ta ma smak doskonały, z domieszką nieco żelaza. Podczas wykopów dokoła przyszłych stacyj pomp wodociągów jastarnickich dokonano ciekawego odkrycia. Okazało się, że woda zaskórna wypompowywana dla ochrony robót jest nasycona siarkowodorem, a smak jej odpowiadał leczniczym wodom siarkowym. Sprawę tę zbadał na miejscu lekarz klimatyczny wybrzeża polskiego dr Natkański. Trudno oczywiście przesądzać właściwości lecznicze tej wody, którą zresztą ze względu na wykończenie stacji pomp, zaprzestano wypompowywać na powierzchnię ziemi. Ze strony jednak mieszkańców Jastarni podnoszą się żądania, by skład chemiczny wody został zbadany. Gdyby okazało się rzeczywiście, że podskórne wody jastarnickie mają właściwości lecznicze, byłaby to niebywała zdobycz nie tylko dla Jastarni, jako kąpieliska nadmorskiego, ale i dla całego półwyspu Helskiego. Osobliwie wyglądają rury wodociągowe wśród wydm piaszczystych mierzei Helskiej. Założono je już wszędzie w Jastarni i Borze. Doprowadzenie rur do mieszkań nastąpi jeszcze w ciągu br., uruchomienie zaś wodociągów na wiosnę przyszłego roku. Koszt tej inwestycji wyniesie 830.000 zł.* [...]

Zatem przed wojną tylko Jastarnia, Jurata i Bór posiadały komunalną sieć wodociągową, zaś w pozostałych miejscowościach tego rejonu zaopatrywano się w wodę ze studni indywidualnych. Po wojnie infrastrukturę wodociągową na Półwyspie Helskim sukcesywnie rozbudowywano, włączając do sieci kolejne miejscowości. Jednakże jeszcze na początku lat 90. minionego wieku, komunalnych wodociągów nie posiadały Kuźnica i Chałupy. Dopiero budowa stacji uzdatniania wody w Cetniewie oraz ukończenie, w 1992 roku, Helskiej Magistrali Wodociągowej umożliwiło zaopatrzenie w wodę z tego systemu wszystkich miejscowości.

W leżącym u nasady Mierzei Helskiej Władysławowie pierwsze ujęcie wody powstało dopiero na początku lat 60. XX wieku i to na potrzeby rozbudowującego się portu i infrastruktury Przedsiębiorstwa Połowów i Usług Rybackich „ARKA". To niewielkie, zakładowe ujęcie dodatkowo zaopatrywało w wodę pobliskie osiedle rybackie. W 1961 roku, w związku z budową szkoły, we Władysławowie powstało drugie ujęcie wody wraz ze stacją uzdatniania, co dało początek planowej rozbudowie sieci wodociągowej w tej miejscowości. W roku następnym własnych wodociągów doczekała się Jastrzębia Góra, natomiast w miejscowościach Karwia i Ostrowo sieć wodociągową założono dopiero w połowie lat 70. ubiegłego stulecia. W rejonie Półwyspu Helskiego lokalnymi wodociągami, do końca lat 60. XX wieku, zarządzały miejscowe referaty gospodarki komunalnej, następnie m.in. przedsiębiorstwa wodociągowe z Gdańska i Gdyni. W 1991 roku wspólny zarząd nad wodociągami oraz kanalizacją przejęły gminy Władysławo i Jastarnia, w ramach Komunalnego Związku Gmin (KZG). Na początku swojej działalności Związek ukończył, wspomnianą wcześniej budowę wodociągowej magistrali helskiej o długości 26 km oraz ujęcie i stację uzdatniania wody w Cetniewie. W 1994 roku, po modernizacji oczyszczalni ścieków w Jastrzębiej Górze, rozpoczęto dalsze porządkowanie gospodarki wodno-ściekowej w rejonie Zatoki Puckiej i Morza Bałtyckiego. Wykonano kolektory w miejscowościach: Chałupy, Chłapowo, Swarzewo i Gnieżdżewo wraz z lokalnymi przepompowniami oraz zmodernizowano oczyszczalnię ścieków w Swarzewie. W 2002 roku Komunalny Związek Gmin przekształcił się w Międzygminne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „EKOWiK", w którym udziały ma również gmina Puck.

Nadzieje na powstanie nowoczesnego układu wodociągowo-kanalizacyjnego w Pucku zrodziły się wraz z pierwszym projektem, który powstał w 1912 roku. Niestety, wybuch I wojny światowej zatrzymał jego realizację, która wznowiona została dopiero w 1941 roku, już na podstawie nowego opracowania, wykonanego przez inż. Mariusa Albrechta z Greifswaldu. Projekt ten dodatkowo przewidywał włączenie do systemu okolicznych miejscowości i wsi. Trwająca wojna i tym razem zatrzymała jego realizację. Po wyzwoleniu, w 1946 roku powstał trzeci z kolei projekt, który – mimo kłopotów – doczekał się realizacji. Wykonano łącznie 41 km sieci wodociągowej oraz ponad 35 km sieci kanalizacyjnej. Woda pobierana jest z ujęcia głębinowego przy ulicy Wejherowskiej w Pucku, a ścieki odprowadzane są do oczyszczalni w Swarzewie. Od 1991 roku całym systemem wodociągowym zarządza Pucka Gospodarka Komunalna, natomiast za oczyszczanie ścieków z terenu gminy Puck odpowiada Spółka Wodno-Ściekowa „Swarzewo".

fot. 1-2, 4.
Ustka: Skwer Marynarki Polskiej, ok. 1960 r. (1), wieża ciśnień, 1935 r. (2), widok od strony morza, 1890 r. (4).
fot. 3.
Fontanna z żabkami w Lęborku, 1930 r.

4

1

W położonej niedaleko Karwi miejscowości Krokowa w wodę zaopatrywano się m.in. ze studni abisyńskich. Wykonano je już pod koniec XIX wieku, także na potrzeby lokalnego przemysłu gorzelniczego. Pierwsze głębinowe ujęcie wody wybudowano w Krokowej dopiero pod koniec lat 60. XX wieku. Obecnie Krokowskie Przedsiębiorstwo Komunalne zarządza systemem wodociągowo-kanalizacyjnym, który obejmuje całą gminę. W skład tej sieci wchodzi aż 16 ujęć wody (Białogóra, Brzyno, Goszczyno, Karlikowo, Kartoszyno, Kłanino, Minkowice, Odargowo, Sławoszyno, Sobieńczyce, Świecino, Tyłowo, Wierzchucino, Żarnowiec) z przepompowniami, stacjami uzdatniania wody oraz z liczącą ok. 180 km siecią wodociągów. Na terenie Gminy Krokowa znajdują się również cztery zmodernizowane, nowoczesne oczyszczalnie ścieków (Białogóra, Kłanino, Krokowa, Żarnowiec) z przepompowniami oraz kanałami ściekowymi o łącznej długości ok. 170 km. Oczyszczone ścieki odprowadzane są do rowów melioracyjnych, a następnie do rzek, które uchodzą do Morza Bałtyckiego.

Dłuższą historią zbiorowego systemu zaopatrzenia w wodę może pochwalić się Bytów. W tym mieście tworzenie systemu wodociągowego rozpoczęto w roku 1910, kiedy powstała tu stacja pomp, czerpiąca wodę z głębinowego ujęcia przy ulicy Mickiewicza, na zboczu doliny rzeki Bytowy. Oprócz tego zbudowano tu stację uzdatniania wody oraz sieć wodociągową wraz z terenowym zbiornikiem wyrównawczym i wieżą ciśnień. Po II wojnie światowej kontynuowano modernizację i rozbudowę systemu, wykonując nowe studnie głębinowe, budując nowe ujęcie wody (np. przy ul. Mickiewicza) oraz nową stację uzdatniania. Do końca lat 90. XX wieku sieć wodociągowa objęła swoim zasięgiem wszystkie dzielnice Bytowa, a także okoliczne wsie. Obecnie łączna długość sieci wodociągowej wynosi ok. 160 km, a bytowskie wodociągi chwalą się wodą doskonałej jakości. Aż do drugiej połowy XX wieku Bytów nie posiadał nowoczesnego systemu zbiorowego odprowadzania ścieków w mieście. Ścieki opadowe oraz bytowe odprowadzane były do zbiorników ściekowych albo do otwartych rowów, skąd następnie trafiały do rzeki. Część nieczystości, pochodzących z budynków mieszkalnych i gospodarczych, była odprowadzana do dołów, których zawartość wykorzystywano później jako nawóz. Wraz ze wzrostem liczby mieszkańców, rozbudową sieci wodociągowej oraz rosnącym zanieczyszczeniem rzeki, coraz pilniejszą stawała się budowa oczyszczalni ścieków i rozdzielczej sieci kanalizacyjnej. Jednakże dopiero w 1985 roku powstał kolektor u zbiegu ulic: Gdańskiej i Sikorskiego oraz oczyszczalnia ścieków przy ulicy Brzozowej. Wydajność tego systemu umożliwiała wówczas odbiór i oczyszczanie jedynie 35% miejskich ścieków. Obecnie system jest stale rozbudowywany i modernizowany, obejmując swoim zasięgiem cały teren miasta oraz wsie gminy Bytów. W Bytowie wodociągami i kanalizacją zarządza spółka Wodociągi Miejskie.

W innym ważnym mieście regionu kaszubskiego, w Kartuzach, system wodociągowo-kanalizacyjny funkcjonował już od 1903 roku. Wtedy wykonano tu dwa ujęcia głębinowe, z których woda była przepompowywana do żelbetonowego zbiornika znajdującego się na wzniesieniu we wschodniej części miasta. Tu wodę oczyszczano w filtrach żwirowych, a następnie grawitacyjnie rozprowadzano po całym mieście żeliwnymi rurami. Ponadto, w 1906 roku, przy dworcu kolejowym zbudowano wieżę ciśnień, która – podłączona do systemu wodociągowego – służyła miastu i PKP. Pierwszy, żelbetowy zbiornik wody z systemem filtrów, na którym dodatkowo postawiono wieżę triangulacyjną, był wykorzystywany do lat 60. XX wieku, zaś wieża ciśnień o dziesięć lat dłużej. Obecnie za zbiorowy system wodociągowo-kanalizacyjny w Kartuzach odpowiedzialne jest Kartuskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji. Zarządza ono łącznie 11 głębinowymi ujęciami wody (Bącka Huta, Brodnica, Dzierżążno, Kartuzy, Kiełpino, Kolonia Łapalice, Mirachowo, Pomieczyńska Huta, Staniszewo, Stara Huta), stacją uzdatniania wody przy ulicy Wzgórze Wolności oraz oczyszczalnią ścieków przy ulicy Sambora.

Historia wodociągów w, leżących na skraju Kaszub, Chojnicach rozpoczyna się w 1898 roku wraz z budową stacji pomp przy Placu Piastowskim, wieży ciśnień przy obecnej ulicy 14 Lutego oraz ułożenia sieci rur wodociągowych i kanalizacyjnych. Wodociągi w Chojnicach zaczęły funkcjonować już w 1900 roku, zaś system kanalizacji sanitarnej oddano do użytku dziewięć lat później. Rozwój miasta oraz przyrost liczby mieszkańców wymuszał dalszą rozbudowę sieci. Do roku 1945 wybudowano łącznie 17 km sieci wodociągowej, a w ciągu dwunastu kolejnych lat wydłużono ją do 36 km. W dalszym ciągu nie zaspokajało to potrzeb miasta i jego okolic. Sytuację poprawiło dopiero uruchomienie, w 1975 roku, nowego ujęcia wody w Funce oraz otwarcie (1990 r.) nowoczesnej oczyszczalni ścieków w Igłach, z pompownią przy ulicy Zielonej. Obecnie gmina Chojnice dysponuje ponad 120 km sieci wodociągowej oraz ok. 90 km sieci kanalizacyjnej. Mieszkańcy Chojnic i okolicznych miejscowości (blisko 40 tys. osób) czerpią wodę łącznie z czterech głębinowych ujęć wody: w Funce, przy Placu Piastowskim, przy ulicy Lipowej oraz na osiedlu Budowlanych. Na uwagę zasługuje nowoczesna oczyszczalnia ścieków w Swornychgaciach, podlegająca Gminnemu Zakładowi Gospodarki Komunalnej w Chojnicach. Została wybudowana w 1997 roku, a następnie w latach 2006-2009 zmodernizowana za kwotę ponad 9 mln złotych. W 2015 roku Miejskie Wodociągi Chojnice uzyskały znaczne dofinansowanie ze środków unijnych na modernizację oczyszczalni i przepompowni ścieków w Igłach oraz przy ulicy Zielonej. Całkowita wartość tego zadania to 139 mln złotych.

W Kwidzynie – położnym na przeciwległym krańcu Pomorza Gdańskiego – wodociągi wybudowano już w 1891 roku. Wtedy, przy dzisiejszej ulicy Sportowej wykopano studnie artezyjskie oraz wykonano pierwsze ujęcie wody pitnej. Następnie przystąpiono do budowy stacji uzdatniania, stacji pomp oraz sieci rurociągów. Uzdatnioną wodę pompowano do zbiornika wyrównawczego, a stamtąd do wieży ciśnień, skąd grawitacyjnie rozprowadzano ją po mieście. Tak zaprojektowany system funkcjonował aż do lat 70. XX wieku, kiedy rozpoczęto jego modernizację, która objęła m.in. stację pomp oraz budowę nowej stacji uzdatniania przy ulicy Sportowej. W latach 90. ubiegłego wieku zostało wybudowane nowe ujęcie w Kamionce oraz zbiornik retencyjny przy ulicy Piastowskiej. Obecnie układ wodociągowy obejmuje trzy ujęcia wody (ul. Sportowa, Kamionka, Licz), dwie stacje uzdatniania wody (ul. Sportowa i Kamionka), pompownię wody (ul. Piastowska), dwie przepompownie (Szałwinek, Rakowiec) i sieć wodociągową na terenie miasta oraz gminy Kwidzyn. Kanalizacja w Kwidzynie była budowana równolegle z wodociągami, a ścieki doprowadzano do – oddanej do użytku w 1910 roku – oczyszczalni ścieków przy ulicy Wiślanej. Dzisiaj w tym miejscu funkcjonuje nowoczesna przepompownia ścieków, która – wraz z przepompownią przy ulicy Sportowej – tłoczy ścieki do oczyszczalni, działającej przy zakładzie celulozowo-papierniczym International Paper. Za wodociągi oraz kanalizację w gminie Kwidzyn odpowiedzialne jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji.

Położony na pobliskich Żuławach Malbork, rozwijający się u boku siedziby wielkich mistrzów zakonu krzyżackiego, prawdopodobnie już w średniowieczu posiadał skromne wodociągi, w postaci drewnianych rur czerpiących wodę z Młynówki Malborskiej. Jednakże prawdziwy rozwój tej technologii nastąpił na początku XX wieku, kiedy to w 1902 roku, na zlecenie władz miejskich, firma „E. Bieske" z Królewca rozpoczęła budowę dwóch studni głębinowych przy dzisiejszej ulicy Chodkiewicza. Następnie kolejna firma, „Windschild & Langelott KG", stworzyła całą infrastrukturę wodociągowo-kanalizacyjną.

2

fot. 1.
Rzeka Reda.
fot. 2, 5.
Budowa sieci kanalizacyjnej w Malborku.
fot. 3.
Śluza na Brdzie pod Klonią k. Chojnic, lata 1920-1939.
fot. 4.
Jezioro Jeleń w Bytowie, 1970 r.

3

4

5

1

2

7

8

3

4

9

10

5

6

11

fot. 1.
Fontanna w Skarszewach.
fot. 2-6, 9.
Sopot, lata 70. XX w.
fot. 7.
Pałac Keyserlingków w Wejherowie.
fot. 8.
Plac Jakuba Wejhera w Wejherowie, 1967 r.
fot. 10-11.
Kanał Raduni w Gdańsku, 1969 r.

fot. 1.
Rzeka Słupia w Słupsku.
fot. 2.
Fontanna w Pruszczu Gdańskim.
fot. 3.
Fontanna na rynku w Bytowie.
fot. 4.
Port Jeziora Charzykowskiego.
fot. 5.
Marina jachtowa w Pucku.
fot. 6.
Fontanna na rynku w Kwidzynie.
fot. 7.
Zamek Książąt Pomorskich w Słupsku.
fot. 8.
Jezioro Charzykowskie w Funce.

Wybudowano wówczas przepompownię, wieżę ciśnień ze stalowym zbiornikiem, a także ułożono sieć przewodów oraz 120 hydrantów miejskich. W tym samym czasie zaprojektowano i wykonano sieć kanalizacyjną o charakterze rozdzielczym, w której wody deszczowe spływały do Młynówki Malborskiej oraz Nogatu, a ścieki do oczyszczalni, znajdującej się na północ od zamku. Do II wojny światowej Malbork wybudował łącznie pięć ujęć wody. Obecnie siecią wodociągowo-kanalizacyjną, wraz ze stacją uzdatniania wody przy ulicy Kwiatkowskiego, zarządza Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Malborku. Natomiast za oczyszczalnię ścieków, znajdującą się w Kałdowie Wsi, odpowiada Przedsiębiorstwo „Nogat".

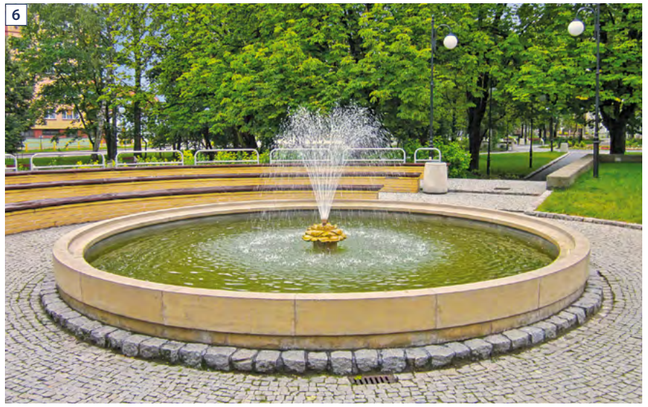
Ponadto na całym obszarze Żuław i Mierzei Wiślanej funkcjonuje Centralny Wodociąg Żuławski (CWŻ), który od lat 50. XX wieku zaopatruje mieszkańców tych terenów w wodę. Paradoksalnie, na depresyjnym terenie Żuław Wiślanych, gdzie bardzo istotnym problemem jest odprowadzanie nadmiaru wód powierzchniowych, od lat występowały poważne kłopoty z zaopatrzeniem w wodę pitną. Miejscowe wody podziemne charakteryzują się bowiem bardzo wysoką zawartością żelaza, manganu, amoniaku i fluoru, trudną do usunięcia w procesie uzdatniania. Miejscem na Żuławach pozbawionym tych anomalii jest Ząbrowo, gdzie w 1969 roku wybudowano ujęcie i stację uzdatniania wody. Ujęcie to przez CWŻ zaopatruje w wodę gminy: Nowy Dwór Gdański, Nowy Staw, Ostaszewo, Lichnowy, Stegna, Sztutowo, Stare Pole, Gronowo Elbląskie, a także Malbork oraz częściowo Elbląg. Ta żuławska sieć wodociągowa liczy ponad 1300 km długości i dostarcza wodę do ponad 65 tys. odbiorców.

Obecnie na terenie Pomorza własnymi wodociągami i kanalizacją dysponują jeszcze m.in.: Gniew, Kościerzyna, Prabuty, Pruszcz Gdański oraz Sztum.

Wszystkie opisane wyżej systemy miejskie tworzą powiązany układ sieci wodociągowej, który już obecnie jest w stanie obsłużyć wszystkie tereny zurbanizowane na obszarze województwa pomorskiego. Ten dobrze działający, zintegrowany system jest w dalszym ciągu modernizowany i rozwijany, głównie w oparciu o fundusze unijne, które w ramach programu „Fundusz Spójności" oraz „Infrastruktura i środowisko" wspomagają kosztowne inwestycje w tej branży.

Współczesna działalność przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych na Pomorzu nie sprowadza się jedynie do zarządzania, rozbudowy i modernizacji sieci, ale ukierunkowana jest również na działania edukacyjne w zakresie ochrony środowiska naturalnego. W ramach akcji „Bliżej Źródeł", organizowanej przez Gdańską Infrastrukturę Wodociągowo-Kanalizacyjną (GIWK), mieszkańcy Trójmiasta mogą nie tylko zapoznać się z najważniejszymi zagadnieniami, związanymi z ochroną zasobów naturalnych wody, ale także poznać sposoby racjonalnego jej oszczędzania. GIWK buduje wizerunek spółki przyjaznej środowisku, wspierając – w formie darowizn lub sponsoringu – lokalne inicjatywy ekologiczne.

fot. 1.
Fontanna na rynku w Kościerzynie.
fot. 2.
Sopocka fontanna przy molo.
fot. 3.
Latarnia morska, Hel.
fot. 4.
Port żaglowy w Krynicy Morskiej.
fot. 5.
Fontanna przy Alei Gwiazd Sportu, Władysławowo.
fot. 6.
Fontanna w parku miejskim, Miastko.
fot. 7.
Fontanna na rynku w Kartuzach.
fot. 8.
MOSiR w Rumii.



Również Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Gdyni przedstawia ofertę edukacyjną, którą w latach 2014-2015 objęto ponad 80 placówek oświatowych. Z kolei przy oczyszczalni ścieków w Słupsku funkcjonuje Centrum Edukacji Ekologicznej, które organizuje zajęcia i szkolenia oraz liczne konkursy z zakresu ochrony środowiska. Sztandarową akcją, promującą wysoką jakość wody w pomorskich wodociągach, jest zachęcanie mieszkańców regionu przez lokalne firmy wodociągowe do picia wody prosto z kranu.

Przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne na Pomorzu angażują się również w różnego rodzaju akcje promocyjne. Sopocka spółka Aqua-Sopot sfinansowała w swoim mieście budowę toru do *skimboardingu*, czyli wodnego placu zabaw. Można z niego korzystać za darmo, a dla chętnych prowadzona jest tam nauka pływania. Z kolei w Tczewie, z okazji święta miasta, zorganizowano w Fabryce Sztuk wystawę historyczną, poświęconą jubileuszowi miejscowego Zakładu Wodociągów i Kanalizacji.

Współcześnie coraz większą wagę przywiązuje się do wykorzystywania źródeł energii odnawialnej. Od 2011 roku na terenie Oczyszczalni Ścieków Gdańsk-Wschód funkcjonuje Elektrociepłownia Biogazowa. Na bazie osadów ściekowych, powstających w oczyszczalni, wytwarza się biogaz, wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej oraz cieplnej.

Kolejnym obszarem zaangażowania lokalnych przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych jest monitoring wód podziemnych na Pomorzu. Gdańska Infrastruktura Wodociągowo-Kanalizacyjna oraz Aqua-Sopot finansują badania Państwowego Instytutu Geologicznego, których celem jest weryfikacja zasobów wodnych oraz wykonywanie regularnych obserwacji ich stanu i jakości.

Przedstawione wyżej przykłady to jedynie niewielka część obecnej działalności pomorskich przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych. W kolejnych latach przewiduje się realizację nowych projektów wodno-ściekowych na terenie całego Pomorza. Przykładem takich działań jest umowa zawarta między Gdańską Infrastrukturą Wodociągowo-Kanalizacyjną a Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Przewiduje ona dofinansowanie przebudowy i rozbudowy sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na obszarze Gdańska, a także rozbudowy systemu monitoringu gdańskiego układu wodociągowego. Powstawanie nowych projektów i zatwierdzanie wieloletnich planów rozwoju otwiera kolejny rozdział w długiej historii wodociągów Pomorza Gdańskiego. Jej dziedzicami są gospodarujące wodą lokalne przedsiębiorstwa, które powinny pamiętać o pielęgnowaniu swojej historii i chronieniu istniejących obiektów historycznych.

fot. 1.
Fontanna w Gdańsku.
fot. 2.
Wieża ciśnień na Wyspie Sobieszewskiej.
fot. 3.
Rzeka Tuja w Nowym Dworze Gdańskim.

Liderzy branży

Eksploatator Sp. z o.o. w Rotmance 148
Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. w Chmielnie 131
Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Chojnicach 132-133
Gniewińskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. 137
Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury „KOS-EKO" Sp. z o.o. w Kościerzynie 141
Międzygminne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „EKOWIK" Sp. z o.o. we Władysławowie 150
Miejskie Wodociągi Sp. z o.o. w Chojnicach 134-135
Przedsiębiorstwo „Nogat" Sp. z o.o. w Malborku 142
Przedsiębiorstwo Komunalne „Mierzeja" Sp. z o.o. w Stegnie 146-147
Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych PEKO Sp. z o.o. w Kosakowie 140
Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne Sp. z o.o. w Czarnych 136
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „WiK" Sp. z o.o. w Pruszczu Gdańskim 144-145
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Malborku Sp. z o.o. 143
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Sztumie 149
REKNICA Sp. z o.o. w Kolbudach 138-139
Sensus Polska Sp. z o.o. 151
Wodociągi Miejskie Bytów Sp. z o.o. 130

Wodociągi Bytów

77-100 Bytów, ul. A. Mickiewicza 1
tel./fax 59 822 22 03, 59 822 32 73
e-mail: sekretariat@wodabytow.pl
www.wodabytow.pl

Nasza spółka rozpoczęła działalność 1 stycznia 1993 roku i powstała w wyniku przekształcenia Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji. Od ponad stu lat świadczymy usługi wodociągowo-kanalizacyjne skierowane do firm i odbiorców indywidualnych z terenu gminy Bytów. Głównymi filarami naszej działalności są: uzdatnianie i dostawa zimnej wody oraz odbiór i oczyszczanie ścieków. Każdego dnia z naszych usług korzysta około 24 tys. mieszkańców. W swojej dziedzinie jesteśmy profesjonalistami. Pracujemy, wykorzystując nowoczesny sprzęt oraz wieloletnie doświadczenie, które umiejętnie łączymy z wiedzą o aktualnych standardach technologicznych.

Powstanie wodociągów w Bytowie datuje się na rok 1913, kiedy zainicjowano tam budowę zbiorowego systemu zaopatrzenia w wodę, opierając je o ujęcie wyposażone w trzy studnie wiercone do głębokości 60 m, zlokalizowane przy ul. Mickiewicza. Stację pomp obsługiwały dwie pompy tłokowe o wydajności 60 m^3/h. Stacja uzdatniania wody wyposażona była w jeden odżelaziacz firmy EALWOR BREDA A.G. Berlin. W połowie lat 50. ubiegłego wieku wymieniono napęd pomp tłokowych z gazowego na elektryczny, a pod koniec lat 60. XX wieku dwie studnie głębinowe wyposażono w podwodne agregaty pompowe. Rozbudowę sieci wodociągowej miasta Bytów kontynuowano w latach 70. XX wieku. W tym czasie wybudowano nowe ujęcie wody z dwoma studniami przy ul. Mickiewicza oraz zmodernizowano stację wodociągową. Powstała też nowa stacja uzdatniania wody o wydajności 6500 m^3/d. W latach 90. minionego stulecia wodę doprowadzono do wsi: Grzmiąca, Świątkowo, Dąbie, Gostkowo i Rzepnica. System wodociągowy rozbudowano ponadto we wsiach: Rekowo-Płotowo, Mądrzechowo, Mokrzyn, Pomysk i Ząbinowice, a także wykonano sieć wodociągową osiedla Nowy Bytów i Rzepnica.

Jakość wody produkowanej przez naszą spółkę jest zgodna zarówno z normami krajowymi, jak i europejskimi. Woda ujmowana jest z ujęć głębinowych i podlega uzdatnianiu bez chemicznego wspomagania. Obecnie dokonujemy wymiany przedwojennych sieci wodociągowo-kanalizacyjnych oraz systematycznie rozbudowujemy sieć. Dbamy również o bezpieczeństwo dostaw wody, czego dowodem jest nowy terenowy zbiornik retencyjny o pojemności około 1000 m^3.

Na początku XX wieku, z chwilą wybudowania nowoczesnego i zbiorowego systemu zaopatrzenia miasta w wodę, nastąpiło radykalne zwiększenie ilości ścieków. Do odprowadzenia ich wykorzystywano istniejącą kanalizację burzową, która zmieniła swą funkcję na kanalizację ogólnospławną. W latach 70. ubiegłego stulecia rozpoczęto budowę rozdzielczej sieci kanalizacyjnej z mechaniczno-biologiczną oczyszczalnią ścieków Bioblok WS 400 przy ul. Brzozowej, którą oddano do eksploatacji w 1985 roku. Inwestycja umożliwiała oczyszczanie 400 m^3 ścieków na dobę. W latach 80. XX wieku rozbudowano oczyszczalnię i zwiększono jej przepustowość do 560 m^3/d. W 1990 roku władze Bytowa, mając na uwadze stan środowiska, podjęły decyzję o budowie komunalnej oczyszczalni ścieków wraz z siecią kanalizacji sanitarnej. Skutkiem tych poczynań było oddanie do eksploatacji nowoczesnej, mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości 4000 m^3/d. Program budowy sieci kanalizacyjnej zakładał wykonanie całkowicie nowego systemu na obszarze całego miasta. Inwestycję zrealizowano w 2002 roku, a do 2003 roku skanalizowano miejscowości wokół Bytowa: Dąbie, Rzepnicę, Gostkowo, Udorpie, Mokrzyn, Mądrzechowo i Ząbinowice. W 2009 roku oddano sieć kanalizacyjną w miejscowościach Pomysk Wielki, Pomysk Mały i OW Jeleń oraz zakończono, współfinansowaną ze środków unijnych, modernizację oczyszczalni ścieków. Obecnie przepustowość oczyszczalni ścieków w Przyborzycach wynosi 3400 m^3/d – obciążenie RLM 26520 Mk.

Ważnym elementem naszego przedsiębiorstwa jest laboratorium, które posiada Certyfikat Polskiego Centrum Akredytacji oraz zatwierdzenie systemu jakości wydane przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Bytowie. Wysoką jakość usług, świadczonych przez nasze laboratorium, zapewnia doświadczony i wykwalifikowany personel oraz nowoczesne wyposażenie.

Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.

83-333 Chmielno, Plac Troyana 2
tel. 57 250 83 81
e-mail: biuro.gpk@chmielno.pl
www.gpk.chmielno.pl

Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. w Chmielnie rozpoczęło działalność 20 stycznia 2017 roku.

Do głównych zadań spółki należą:

- zbiorowe zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków
- utrzymanie czystości i porządku na terenie gminy Chmielno
- dbanie o zieleń komunalną i zadrzewienia
- prace inwestycyjno-remontowe w zakresie gminnych dróg, ulic, mostów i placów
- organizacja publicznego transportu zbiorowego
- zarządzanie salami gimnastycznymi w Borzestowie i Kożyczkowie.

Na terenie gminy Chmielno przedsiębiorstwo eksploatuje: 7 stacji uzdatniania wody, 12 studni głębinowych (znajdujących się w pokładach warstw czwartorzędowych na głębokości od 38,4 do 133 m), 1 oczyszczalnię ścieków, 13 zbiorczych przepompowni ścieków i 5 przepompowni wody. Spółka dostarcza wodę do około 7500 mieszkańców gminy Chmielno, a roczna produkcja wody wynosi około 450 tys. m^3.

W 2018 roku na oczyszczalni ścieków Kożyczkowo zrealizowano kilka inwestycji w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020 (dla Działania 11.3 Gospodarka wodno-ściekowa). Ocieplono zewnętrzne ściany zbiornika biologicznego BBN i wykonano przykrycie (typu PKZ) komór denitryfikacji, defosfatacji i nitryfikacji. To przedsięwzięcie ma za zadanie spowalniać wychładzanie ścieków w reaktorze, aby bakterie utrzymały swoją żywotność i przez cały rok prawidłowo usuwały zanieczyszczenia zawarte w ściekach. Uzyskano również sprzęt, który umożliwił powstanie laboratorium. Wykonywanie badań pozwala przez całą dobę monitorować jakość ścieków w procesie technologicznym oraz tych odprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych lub do środowiska. Dzięki mikroskopowym obserwacjom można na bieżąco oceniać stan osadu.

Spółka sukcesywnie wprowadza nowe wyposażenie w postaci maszyn, urządzeń, aparatury, a także dokształca kadrę kierowniczą i techniczną. Działania te mają pozwolić realizować zadania na najwyższym poziomie, a w przyszłości rozpocząć działalność inwestycyjną i świadczyć usługi w zakresie budowy przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych.

Gmina Chmielno położona jest pośród pięknych wzgórz i malowniczych jezior Szwajcarii Kaszubskiej, na obszarze Kaszubskiego Parku Krajobrazowego w ciągu Drogi Kaszubskiej i na szlaku wodnym Kółko Raduńskie. Dlatego wszystkie działania przedsiębiorstwa mają na celu troskę o czyste środowisko, a także zadowolenie mieszkańców gminy i turystów.

Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.

89-620 Chojnice, ul. Drzymały 14
tel. 52 397 24 50, fax 52 396 18 66
e-mail: gzgk@gzgkchojnice.pl
www.gzgkchojnice.pl

1

Gmina Chojnice położona jest w województwie pomorskim, w powiecie chojnickim. Otoczona jest pięknymi lasami i jeziorami. Na jej terenie znajduje się wiele miejscowości turystycznych, m.in.: Charzykowy, Funka, Bachorze, Małe Swornegacie, Swornegacie. W Charzykowach znajduje się siedziba Parku Narodowego Bory Tucholskie, Zaborskiego Parku Krajobrazowego oraz najstarszego w Polsce klubu żeglarskiego CHKŻ (Chojnicki Klub Żeglarski).

Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o., jako spółka prawa handlowego, rozpoczęła działalność 1 stycznia 2007 roku. Firma powstała z przekształcenia zakładu budżetowego gminy Chojnice. Gmina Chojnice jest właścicielem wszystkich udziałów w spółce.

Głównym przedmiotem działalności zakładu jest produkcja i zaopatrzenie w wodę mieszkańców gminy Chojnice oraz odprowadzanie i oczyszczanie ścieków komunalnych. Obsługuje on ponad 18 tys. mieszkańców, jak również zakłady przemysłowe, handlowe i usługowe na terenie gminy. Poza podstawową działalnością, spółka świadczy szeroki zakres usług dodatkowych.

Firma eksploatuje osiem stacji uzdatniania wody o łącznej zdolności produkcyjnej około 6650 m^3 wody na dobę. Ujęcia znajdują się w miejscowościach: Pawłowo, Krojanty, Charzykowy, Swornegacie, Lichnowy, Ogorzeliny i Sławęcin Nieżychowice. Długość sieci wodociągowej wynosi około 370 km.

W ramach systemu kanalizacyjnego pracuje 85 przepompowni ścieków. Długość sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wynosi łącznie około 170 km. Spółka obsługuje oczyszczalnię ścieków w Swornegaciach, do której trafiają zanieczyszczenia ze Swornychgaci, Małych Swornychgaci, Owinka i Zbrzycy. Ścieki z Chojnic i pozostałych miejscowości gminy Chojnice, odprowadzane są do oczyszczalni ścieków w Chojnicach, która zarządzana jest przez odrębną spółkę – Miejskie Wodociągi.

W latach 2014-2015, przy wsparciu środków unijnych z Funduszu Spójności z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko oraz dofinansowania z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku, spółka jako podmiot upoważniony, zrealizowała projekt pn. Kontrakt K2 „Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej wraz z kanalizacją deszczową na terenie sołectwa Charzykowy, gmina Chojnice". Koszt projektu wyniósł 24 405 462 złotych netto, w tym kwota dofinansowania z unii wyniosła 13 mln złotych. W ramach prowadzonej inwestycji wybudowano:

- sieć wodociągową o długości 4,93 km
- sieć kanalizacji sanitarnej o długości 11,22 km
- sieć kanalizacji deszczowej o długości 4,18 km
- wyloty wód deszczowych z pomostami technicznymi – 3 kpl.
- tłocznie ścieków kanalizacji sanitarnej – 9 kpl.
- przepompownię ścieków deszczowych – 1 kpl.

2

3

fot. 1.
Stacja uzdatniania wody, ujęcie Pawłowo.
fot. 2.
Wylot kanalizacji deszczowej wraz z pomostem technicznym WE-5 przy ul. Kormoranów w Charzykowach.
fot. 3.
Tłocznia ścieków PC przy ul. Łąkowej w Charzykowach.
fot. 4.
Oczyszczalnia ścieków w Swornegaciach.

Spółka inwestuje nie tylko w nowoczesną infrastrukturę wod.-kan., ale również w systemy wspomagania ich zarządzaniem. Stacje uzdatniania wody z ujęciami, przepompownie i tłocznie ścieków oraz oczyszczalnia ścieków spięte są w układy centralnego monitoringu, a ich kluczowe elementy są obsługiwane zdalnie.

Przedsiębiorstwo nieustannie pracuje nad polepszeniem jakości świadczonych usług. Wprowadzona została standaryzacja rozwiązań technicznych, a obecnie rozpoczęto wdrażanie systemu do zdalnego odczytu wodomierzy, co wyeliminuje konieczność indywidualnego odczytu wodomierzy u mieszkańców.

Spółka zatrudnia dwadzieścioro dziewięcioro pracowników, którzy stale podnoszą swoje kwalifikacje. Brygady eksploatacyjne wyposażone są w specjalistyczny sprzęt, m.in. wysokociśnieniowy pojazd płucząco-ssący typu Elephant (z wyodrębnioną częścią na zbierane osady oraz z częścią na wodę technologiczną wykorzystywaną do ciśnieniowego czyszczenia kanalizacji), a także flotę pojazdów technicznych.

Najnowsza realizacja spółki to kolejny projekt z dofinansowaniem unijnym pn. „Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej wraz z kanalizacją deszczową na terenie Aglomeracji Chojnice – etap II". Realizacja zadania nastąpi przy udziale środków pochodzących z Funduszu Spójności – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020, w ramach działania 2.3 „Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach" oś priorytetowa II „Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu". Szacunkowa wartość zadania to 24 554 784,28 złotych, w tym dofinansowanie: 12 820 837,09 złotych. Termin zakończenia robót budowlanych planowany jest na koniec 2020 roku.

W ramach projektu zostaną wybudowane sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Charzykowy i Ciechocin oraz kanalizacji deszczowej wraz z budową dwóch wylotów deszczowych w miejscowości Charzykowy. Ponadto przewiduje się wykonanie i montaż 11 tłoczni/przepompowni oraz 2 separatorów substancji ropopochodnych. W ramach realizowanego projektu planowana jest również budowa inteligentnego systemu zarządzania siecią wod.-kan. wraz z systemem GIS, który pozwoli sprawniej zarządzać infrastrukturą oraz umożliwi wcześniejsze wykrycie awarii na poszczególnych sieciach. Przyczyni się także do zmniejszenia strat wody, a także ograniczy zużycie energii elektrycznej. Ponadto projekt obejmuje budowę instalacji fotowoltaicznej na terenie SUW Charzykowy oraz zakup specjalistycznego taboru samochodowego. Zakończenie ostatniej części etapu II zaplanowano na pierwszy kwartał 2021 roku.

4

Miejskie Wodociągi Sp. z o.o.

89-600 Chojnice • Plac Piastowski 27a • tel. 52 397 41 76, 52 397 09 76 • fax 52 397 00 01
e-mail: sekretariat@wodociagi.chojnice.pl • www.wodociagi.chojnice.pl

Miejskie Wodociągi Sp. z o.o. to przedsiębiorstwo o długiej tradycji. Pierwsze prace przy budowie stacji pomp i wieży ciśnień rozpoczęto w 1898 roku, a dwa lata później obiekty zostały oddane do użytku. Równolegle powstawały pierwsze sieci kanalizacyjne. W 1900 roku uruchomiona została również elektrownia miejska, wybudowana na terenie istniejącej gazowni przy Placu Piastowskim 26. Początkowo eksploatowane przez koncern AEG, odpowiedzialny za budowę urządzeń, na mocy traktatu wersalskiego w myśl ustawy z 15 lipca 1920 roku o likwidacji majątków prywatnych, obiekty zostały przekazane na rzecz państwa. 5 maja 1921 roku elektrownia, wodociągi oraz gazownia przeszły na własność miasta, liczącego wówczas 5361 mieszkańców. W latach 1900-1920 przedsiębiorstwo nosiło nazwę Spółka Akcyjna Wodociągi, Gazownia i Elektrownia. W okresie międzywojennym przedsiębiorstwem administrował Zarząd Miejski w Chojnicach. W pierwszych dniach powojennych priorytetem było dostarczenie wody pitnej mieszkańcom Chojnic oraz uruchomienie kanalizacji. Zalane wówczas wodą kanały i piwnice budynku obecnych wodociągów, w którym znajdował się kompleks urządzeń wodociągowych, gazowniczych i elektrowni, zostały osuszone. Następnie naprawiono linie elektryczne i maszynownie. W ciągu 6 tygodni doprowadzono wodę do szpitala i systematycznie do budynków mieszkalnych. Od roku 1900 do zakończenia drugiej wojny światowej, na terenie miasta wybudowano 17 km sieci wodociągowej, a w 1967 roku jej długość wynosiła już 36 km. W latach 1956-1974 Zakład Wodociągów i Kanalizacji znalazł się w strukturach MPGK, natomiast od 1975 do 1991 roku przybrał nazwę Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Zakład nr 2 w Chojnicach. W 1975 roku uruchomiono ujęcie wody w Funce, a w latach 1972-1978 zmodernizowano system wodociągowy, jako odpowiedź na szybko rosnące potrzeby rozwijającego się miasta. W 1990 roku uruchomiono nowoczesną oczyszczalnię ścieków na Igłach, co w widoczny sposób poprawiło jakość wód Jeziora Charzykowskiego. W 1992 roku firma funkcjonowała pod nazwą Zakład Energetyki Cieplnej, Wodociągów i Kanalizacji, a rok później przemianowano ją na Miejskie Wodociągi. 1 maja 1998 roku przedsiębiorstwo przekształciło się w Miejskie Wodociągi Sp. z o.o.

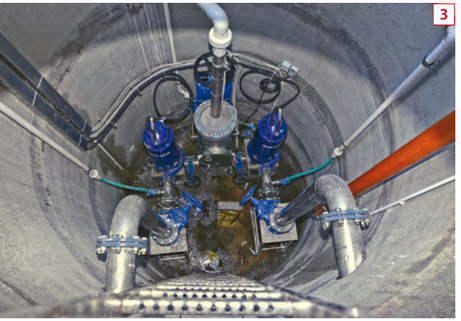
Przeprowadzona w latach 1999-2001 modernizacja układu technologicznego, głównie w zakresie sposobu natleniania, nie zagwarantowała większej skuteczności. Na przestrzeni kolejnych lat, wzrósł ładunek zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni. Kolejna modernizacja dotyczyła rozwiązania równie ważnych problemów gospodarki osadowej, poprzez oddanie w 2006 roku do użytku nowej kompostowni osadów. Pracująca wtedy oczyszczalnia ścieków nie spełniała wymagań aktualnego pozwolenia wodnoprawnego jedynie w zakresie stężenia azotu ogólnego, które okresowo wychylało się ponad normę. Wobec powyższego należało założyć, że modernizacja jest niezbędna i polegać będzie na dostosowaniu urządzeń linii technologicznej oczyszczania ścieków do nowych, zwiększonych wielkości ładunków zanieczyszczeń w ściekach dopływających, z zastosowaniem nowoczesnych rozwiązań techniczno-technologicznych, a także na rozbudowie linii technologicznej do przeróbki osadów.

Po intensywnych pracach nad projektem i procedurami związanymi z pozyskaniem środków finansowych z unijnych funduszy, w 2015 roku rozpoczęto realizację inwestycji „Przebudowa i rozbudowa miejskiej oczyszczalni i przepompowni ścieków w Chojnicach wraz z budową nowych obiektów technologicznych" w ramach projektu „Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej w Aglomeracji Chojnice". Na terenie węzła mechanicznego przy ul. Zielonej 17 wybudowano następujące obiekty: piaskownik napowietrzany, zbiornik retencyjno-awaryjny, zbiornik pomp, komory rozdzielcze i kanały doprowadzające ścieki oraz stację zlewną ścieków dowożonych. Rozbudowano i zmodernizowano budynek krat, obiekt wielofunkcyjny obejmujący pomieszczenie dmuchaw i armaturę przepompowni, komorę odgazowania, budynek socjalno-techniczny i komorę połączeniową z wylotem awaryjnym. Powstały również nowe obiekty towarzyszące: rurociągi technologiczne, oświetlenie terenu, linie kablowe energetyczne, sygnałowe i sterownicze, telemetria, system filtrów antyodorowych z hermetyzacją obiektów technologicznych, drogi i place, zieleń ochronna oraz rezerwowe zasilanie w postaci agregatu prądotwórczego. Na terenie oczyszczalni ścieków przy ul. Igielskiej 15 wybudowano: stację zrzutu części stałych i sitopiaskownika, stację dmuchaw, garaż sprzętu technologicznego, myjnię technologiczną, stację odwadniania osadu, budynek mikrosita, hydrofornię, dwa reaktory biologiczne, komory rozdziału i predenitryfikacji osadu, zbiornik retencji osadu, stacje dozowania PIX i zewnętrznego źródła węgla, pompownie ścieków gminnych, wód nadosadowych, części pływających, odcieków i pompownię wód odciekowych. Powstały m.in.: nowa stacja transformatorowa, drogi, zieleń izolacyjna i ogrodzenie. W obrębie kompostowni zbudowano wiatę technologiczną i zasieki magazynowe oraz dojrzewalnię nawozu. Zakupiono także nową przerzucarkę pryzm. Ponadto przebudowano garaże i zmodernizowano pompownię osadu recyrkulowanego i nadmiernego, komory osadową i rozdziału osadu, komorę pomiarową, osadniki wtórne oraz wszystkie budynki. Wyremontowano stawy ściekowe wraz z wyposażeniem, przeprowadzono konserwację Strugi Jarcewskiej z remontem mnichów, wylotów i umocnień na odcinku graniczącym z terenem oczyszczalni. Nowe urządzenia, które zostały zamontowane na terenie oczyszczalni ścieków, to między innymi: kraty, pompy, mieszadła, mikrosito, prasy taśmowe, przepływomierze, dmuchawy, ruszty napowietrzające, zgarniacze denne i powierzchniowe, płuczki piasku, prasopłuczki, systemy wentylacji i filtry węglowe. System automatyki i pomiarów objął wszystkie istotne elementy procesu technologicznego tj.: stężenia tlenu, temperatury, stężenia azotu amonowego i azotanowego, potencjału redox i pH, stężenia osadu, poziomu osadu, poziomu i ilości ścieków itp. W wyniku przeprowadzonej modernizacji oczyszczalni ścieków uzyskano jej przepustowość na poziomie $Q_{śrd}$ = 7000 m^3/dobę i RLM = 81 950. Osiągnięty został efekt ekologiczny w postaci znacznego obniżenia wskaźników zanieczyszczeń w stosunku do wartości wyznaczonych w aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym. Ponadto zapewniona została elastyczna i odporna na awarie eksploatacja oczyszczalni i przepompowni. Zmniejszono negatywne oddziaływanie na środowisko poprzez redukcję emisji poziomu hałasu, związków złowonnych i ładunków zanieczyszczeń. Ograniczono zapotrzebowanie energii w stosunku do uzyskanego efektu ekologicznego, zabezpieczono środowisko przed „krytycznymi stanami eksploatacyjnymi" i stanami awaryjnymi, skutkującymi odprowadzaniem niekontrolowanego ładunku zanieczyszczeń. Poprawiono także warunki i sprawność kompostowania osadów ściekowych.

Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne Sp. z o.o.

77-330 Czarne, al. Zwycięzców 1c
tel. /fax 59 833 36 72
e-mail: pwkczarne@wp.pl
www.pwkczarne.mojbip.pl

Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne Sp. z o.o. w Czarnem w obecnej formie funkcjonuje od 2001 roku. Swoją działalnością obejmuje miasto i gminę Czarne, która posiada 100% udziałów spółki.



Firma powstała w wyniku przekształcenia dwóch niezależnych podmiotów gospodarczych, m.in. Spółki Wodno-Ściekowej jako Spółki Prawa Wodnego, zajmującej się wyłącznie odbiorem i oczyszczaniem ścieków z miasta Czarne oraz podmiotu prywatnego zarządzającego wodociągami w mieście i gminie Czarne.

Od 2001 roku działalność PWK w Czarnem systematycznie się rozrasta i obejmuje zarówno kolejne obiekty, ujęcia wody, jak i oczyszczalnie ścieków, będące uprzednio własnością innych podmiotów.

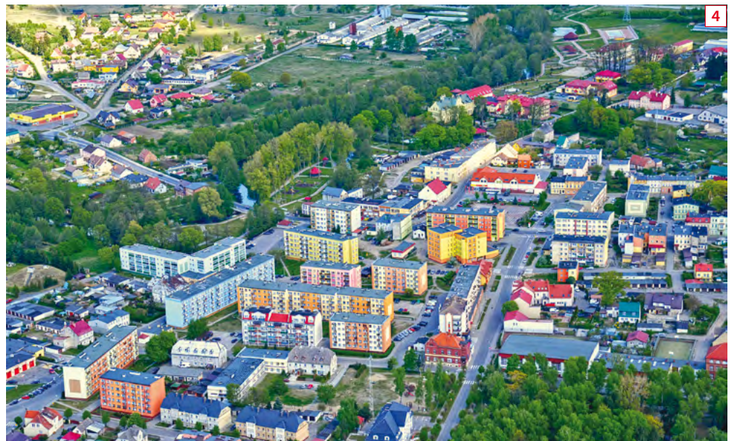
Obecnie spółka zarządza trzema oczyszczalniami ścieków oraz 14 stacjami uzdatniania wody. Do obsługi wszystkich obiektów firma zatrudnia 25 pracowników.

Długość sieci wodnej wynosi około 82 km, co stanowi około 98% zwodociągowania, zaś sieci kanalizacyjnej – 76,2 km, przy czym jest ciągle rozbudowywana. Na dzień 31 grudnia 2018 roku pozostało do skanalizowania jeszcze około 30% gminy.

Średnioroczna produkcja wody wynosi około 330 tys. m^3, a średnioroczna ilość przyjmowanych i oczyszczanych ścieków to około 725 tys. m^3. PWK Sp. z o.o. w Czarnem oczyszcza 100% ścieków powstających w gminie Czarne.

W 2015 roku zakończono modernizację miejskiej oczyszczalni ścieków, zlokalizowanej przy ul. Południowej w Czarnem. W ramach przeprowadzonych prac zrealizowano kompletną przebudowę części mechanicznej, biologicznej oraz ciągu przeróbki osadów ściekowych.

Dostarczając zdrową wodę, spółka spełnia oczekiwania społeczeństwa, a świadcząc usługi oczyszczania ścieków na najwyższym poziomie, współtworzy lokalnie przyjazne mieszkańcom środowisko.



fot. 1.
Siedziba spółki.
fot. 2.
Stacja uzdatniania wody w Domisławiu – po modernizacji.
fot. 3.
Sucha przepompownia ścieków przy ul. Ogrodowej w Czarnem – po modernizacji.
fot. 4.
Widok miasta Czarne.

Gniewińskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.

84-250 Gniewino, Kostkowo, ul. Wejherowska 24, tel. 58 670 66 55
e-mail: biuro@gpk-kostkowo.pl, www.gpk-kostkowo.pl

Gniewińskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. w Kostkowie powstało 1 stycznia 2006 roku w efekcie przekształcenia Gminnego Zakładu Komunalnego i Ochrony Środowiska w Gniewinie. Od początku swojego istnienia firma intensywnie rozbudowuje się i rozwija. Jej celem jest dbanie o standard życia społeczności gminnej, nie tylko przez szereg działań i inicjatyw służących rozwojowi spółki. Do głównych zadań firmy należy zarówno dostarczanie wody, jak i odprowadzanie oraz oczyszczanie ścieków pochodzących z terenu gminy Gniewino. Świadczy również usługi m.in.: wynajmu sprzętu, transportu pasażerskiego oraz sprzedaży zezwoleń na amatorski połów ryb na jeziorze Żarnowieckim.

Przedsiębiorstwo jest eksploatatorem sieci wodociągowej o łącznej długości 115 km, do której woda wydobywana jest pięcioma ujęciami wód podziemnych, zlokalizowanymi w miejscowościach: Chynowie, Czymanowo, Gniewino, Kostkowo i Mierzynko. Sieć jest systematycznie rozbudowywana i modernizowana, dzięki czemu utrzymany jest jej dobry stan jakościowy. Woda dostarczana do odbiorców jest czysta, bezpieczna i kwalifikuje się do spożycia prosto z kranu.

Oczyszczalnia ścieków w Gniewinie zajmuje się odbiorem oraz oczyszczaniem ścieków komunalnych i przemysłowych. Za pomocą systemu kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej, trafiają do niej zanieczyszczenia z terenów Gniewina i pobliskich wsi. Z miejsc nieskanalizowanych ścieki dowożone są do oczyszczalni taborem asenizacyjnym. Gniewińska oczyszczalnia ścieków jest jedną z niewielu w Polsce, która jako jedna z pierwszych wśród małych i średnich oczyszczalni ścieków zastosowała nowoczesną metodę unieszkodliwiania osadów ściekowych, jakim są poletka trzcinowe. Rozwiązanie jest powszechnie znane i wykorzystywane w wielu krajach europejskich. Jest przyjazne dla środowiska przyrodniczego, ponieważ ma małe zapotrzebowanie na energię elektryczną, nie wymaga stosowania sprzętu ciężkiego oraz nie potrzebuje stosowania dodatkowych substancji chemicznych poprawiających odwadnianie osadów.

Dzięki wszystkim zrealizowanym oraz planowanym inwestycjom, Gniewińskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. w Kostkowie dąży do zapewnienia mieszkańcom gminy Gniewino najwyższej jakości świadczonych usług. Trwające nieustannie modernizacje i inwestycje, również w ramach projektów unijnych, są prowadzone w celu udoskonalenia świadczonych usług oraz polepszenia parametrów wody.

województwo pomorskie

REKNICA Sp. z o.o.

83-050 Kolbudy, ul. Leśna 12
tel. 58 682 74 11, fax 58 682 66 40
e-mail: reknica@reknica.pl
www.reknica.pl

fot. 1.
Siedziba firmy REKNICA Sp. z o.o.
fot. 2.
Flota pojazdów.
fot. 3.
Opomiarowanie odbiorców.
fot. 4.
Obiekt stacji zlewnej.
fot. 5.
Stacja ujęcia wody.
fot. 6.
Kamerowanie sieci kanalizacyjnej.

REKNICA Sp. z o.o. w Kolbudach to przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne, powstałe w 2002 roku. Przedmiotem działalności naszej firmy jest zarówno zaspokojenie potrzeb ponad 16 tys. mieszkańców, jak i zakładów przemysłowych, handlowych czy usługowych w zakresie zaopatrzenia i dystrybucji wody. Ponadto zajmujemy się także odbiorem i transportem ścieków do Oczyszczalni Wschód. Powyższe prace realizujemy na terenie wszystkich 16 miejscowości w gminie Kolbudy.

Do głównych obowiązków naszej spółki w zakresie zbiorowego zaopatrzenia w wodę i odprowadzenia ścieków należą m.in.:

- eksploatacja i utrzymanie sieci wodociągowych oraz kanalizacyjnych, w tym obiektów stacji ujęć wody i produkcja wody pitnej
- nadzór i konserwacja armatury wodociągowej oraz przeciwpożarowej
- konserwacja i eksploatacja przepompowni ścieków i urządzeń kanalizacyjnych
- prowadzenie monitoringu jakości wody pitnej w ramach służb przedsiębiorstwa
- lokalizacja uszkodzeń sieci i urządzeń wodociągowych z uwzględnieniem ograniczenia strat wody
- systematyczne przeglądy sieci kanalizacyjnej oraz niezwłoczne usuwanie awarii na sieciach kanalizacyjnych i urządzeniach przy zastosowaniu systemu powiadamiania o awariach (moduł GSM)
- podłączanie nieruchomości odbiorców do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej
- wyposażanie odbiorców usług w urządzenia pomiarowe
- obsługa odbiorców usług w dostawy wody i odbioru ścieków wraz z rozliczeniem świadczonych usług.

W trosce o klientów nasze przedsiębiorstwo stale monitoruje i analizuje ilość sprzedanej wody (precyzyjne odczyty), dzięki czemu możemy odpowiednio szybko ustalić m.in. występowanie drobnych wycieków, spadek wydajności urządzeń czy kradzież wody. Powyższa realizacja zadań jest możliwa, dzięki zastosowaniu wodomierzy ultradźwiękowych ze zdalnym odczytem (odczyt 1200 sztuk w ciągu około 16 h) producenta KAMSTRUP.

Wśród ujęć, z których czerpana jest woda dla naszych odbiorców, dominują ujęcia głębinowe (Bąkowo – ul. Ordynacka i ul. Żurawia, Buszkowy – Górne i Dolne, Czapielsk, Lublewo, Lisewiec, Nowiny, Otomin) i drenażowe (Pręgowo). Ponadto posiadamy 8 stacji podnoszenia ciśnienia wody. Dodatkowo, w okresie letnim, dostarczamy wodę z sieci wodociągowej Saur Neptun Gdańsk, by uzupełnić ciągłość jej dostaw w szczytowych momentach rozbioru dla odbiorców Kowal i Jankowa Gdańskiego.

Łącznie obsługujemy 144,5 km sieci wodociągowej i 143,6 km sieci kanalizacyjnej. Wśród naszych klientów znajdują się m.in. odbiorcy grupowi (wspólnoty mieszkaniowe, zakłady i instytucje) oraz indywidualni (gospodarstwa domowe). Sprawna obsługa osób korzystających z naszych usług jest realizowana przy pomocy 5760 sztuk zainstalowanych wodomierzy głównych (w tym 1146 wodomierzy ultradźwiękowych ze zdalnym odczytem). Zakup, zainstalowanie oraz utrzymanie wodomierza głównego, a także jego okresowa wymiana (wtórna legalizacja) i dokonywanie odczytów wskazań należy do zadań przedsiębiorstwa. W 2018 roku nasza spółka dokonała wymiany 1655 wodomierzy głównych (dla porównania w 2009 roku liczba ta była blisko 4-krotnie mniejsza i wynosiła 416).

Ze względu na położenie terenów gminy Kolbudy na wzgórzach morenowych konieczne jest zastosowanie tłoczenia ścieków, przy użyciu przepompowni ścieków. Nasza spółka obsługuje i utrzymuje aż 86 takich obiektów! Dla porównania – miasto Pruszcz Gdański posiada zaledwie 18 takich urządzeń.

Na terenie gminy Kolbudy z usług wodociągowych korzysta aż 98% mieszkańców (z wyjątkiem kilku gospodarstw zaopatrujących się w wodę z własnych studni gospodarskich). Natomiast usługa odprowadzania ścieków świadczona jest na rzecz około 96% ludności.

Ponadto w ramach świadczonych przez nas usług znajdują się również: wykonawstwo instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, projektowanie infrastruktury wodociągowo-kanalizacyjnej, opróżnianie zbiorników szamb czy zimowe utrzymanie dróg.

Do wykonanych inwestycji w 2018 roku należały m.in.: modernizacja SUW Bąkowo, (w tym wykonanie dokumentacji oraz zakup stacji transformatorowej SUW Bąkowo), budowa sieci wodociągowej Bąkowo, sieć kanalizacyjna Bąkowo-Jankowo Etap I, przygotowania pod budowę stacji uzdatniania Kolbudy, zakup stacji zlewnej Pręgowo, wykup samochodu do czyszczenia kanalizacji, remont i termomodernizacja obiektów (PS Pręgowo, UW Pręgowo, SUW Otomin, SPC Pręgowo), modernizacja ciągów technologicznych (UW Pręgowo, SUW Bąkowo, PS Kowale, UW Lublewo, UW Kolbudy, SUW Bąkowo, PS Kolbudy), zakup rozsiewaczy piasku i soli, zakup zadymiarki do sprawdzania sieci, budowa krótkich odcinków sieci wod.-kan.

Nasza firma kładzie nacisk na modernizację obiektów technologicznych. Ponadto zainwestowaliśmy w stację zlewną rejestrującą zrzut ścieków dostarczanych beczkowozami przez przedsiębiorców, którzy posiadają koncesję na opróżnianie szamb z terenu gminy Kolbudy. Dzięki przeprowadzonym pracom możemy monitorować oraz kontrolować ilość zrzucanych ścieków na punkcie zlewnym.

W związku z budową nowego ujęcia Kolbudy ze Stacją Uzdatniania Wody w 2017 roku zakupiono ujęcie, otwór studzienny 1A. W 2018 roku poczyniono kolejne prace związane z ww. inwestycją, m.in. wykonano badania wydajności otworu i dokumentację hydrogeologiczną ujęcia, przeprowadzono uszczegółowienie długoletniego planu zaopatrzenia gminy w wodę oraz zakupiono prawo do użytkowania wieczystego działek nr 26/12 oraz 26/1 w Kolbudach, w celu lokalizacji na nich budynku stacji uzdatniania wody. Ponadto trwają prace nad wykonaniem dokumentacji projektowej budynku oraz ciągu technologicznego stacji uzdatniania wody.

W latach 2019-2020 zaplanowaliśmy kolejne inwestycje, m.in.: połączenie stref wodociągowych, budowę wodociągów tranzytowych, odciążenie przepompowni Bielkówko poprzez zmianę sposobu odprowadzenia ścieków z rejonu Bąkowa i części Lublewa Gdańskiego (Etapy II i III), modernizację ujęcia Żmijewo, modernizację ujęcia Pręgowo, rozszerzenie systemu zdalnego odczytu w celu objęcia nim 100% odbiorców oraz uruchomienie automatycznego systemu monitoringu ciśnienia i bilansowania stref sieci.

W trosce o bezpieczeństwo klientów i zgodnie z obowiązkami, jakie nakłada na przedsiębiorstwo Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, w 2018 roku REKNICA wykonała badania wody zgodnie z harmonogramem zatwierdzonym przez Powiatową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Pruszczu Gdańskim, która nadzorowała powyższe badania. PSSE wydała pozytywną ocenę jakości kolbudzkiej wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi dla wszystkich ujęć wody w 2018 roku. Ponadto spółka zgodnie z pozwoleniami wodnoprawnymi, wydanymi dla poszczególnych ujęć wody, pobiera i zleca badanie parametrów wody surowej oraz wód popłucznych.

Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych „PEKO" Sp. z o.o.

81-198 Kosakowo, ul. Chrzanowskiego 44
tel./fax 58 625 47 47
e-mail: biuro@pukpeko.pl
www.pukpeko.pl

Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych „PEKO" Sp. z o.o. powstało 29 lipca 1997 roku, jako jednoosobowa spółka Gminy Kosakowo. Jej podstawowym zadaniem jest prowadzenie gospodarki komunalnej w zakresie zbiorowego zaopatrzenia w wodę i zbiorowego odprowadzania ścieków na terenie gminy Kosakowo we wsiach Dębogórze Kosakowo, Mechelinki, Mosty, Pierwoszyno, część Pogórza oraz Suchy Dwór.

W ramach zadań związanych z zaopatrzeniem w wodę i odbiorem ścieków spółka wykonuje:

- wydobycie, uzdatnianie oraz rozprowadzanie wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi
- odbiór i odprowadzanie ścieków sanitarnych do oczyszczalni ścieków w Dębogórzu
- wydawanie warunków technicznych na przyłączenie
- uzgodnienia projektów wykonawczych sieci, przyłączy wodociągowych kanalizacji sanitarnej
- uzgodnienia lokalizacji obiektów budowlanych lub kolizji
- kontrolę techniczną przyłącza wodociągowego
- kontrolę techniczną przyłącza sanitarnego
- kontrolę techniczną sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej w trakcie budowy
- odbiór przyłączy wodociągowych
- odbiór przyłączy kanalizacji sanitarnej
- odbiór sieci.

Spółka PEKO prowadzi także roboty budowlano-montażowe w zakresie infrastruktury zewnętrznej, tj.:

- budowa sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, grawitacyjnych, tłocznych, sieci kanalizacji deszczowej
- wykonywanie obiektów towarzyszących infrastrukturze sanitarnej – studnie, przepompownie
- wykonywanie przyłączy wodociągowych i kanalizacji sanitarnej
- włączenia do istniejących sieci
- montaże wodomierzy, zasuw odcinających, studni wodomierzowych
- usuwanie awarii na przyłączach wodociągowych, przyłączach kanalizacji sanitarnej, sieciach
- udrażnianie, oczyszczanie, płukanie przyłączy, studni
- wykopy szerokoprzestrzenne pod budynki i obiekty kubaturowe
- wykopy liniowe pod sieci i przyłącza
- niwelacje terenu
- prace rozbiórkowe młotem wyburzeniowym.

Przedsiębiorstwo zajmuje się również zagospodarowaniem terenów zielonych, utrzymaniem czystości i porządku:

- dba o czystość pasa drogowego
- opróżnia publiczne kosze na śmieci
- dba o tereny zielone (trawniki, kwietniki, klomby, rabaty)
- oczyszcza place i ulice mechaniczną zamiatarką.

W okresie letnim, w miejscowościach Rewa i Mechelinki, organizuje i prowadzi kąpieliska morskie tj.:

- wytycza i oznakowuje kąpieliska morskie
- prowadzi patrol ratowniczy na obszarze kąpielisk
- utrzymuje czystość plaż.

Na bieżąco zajmuje się utrzymaniem dróg gminnych, ciągów pieszo-jezdnych, ścieżek pieszo-rowerowych, placów i parkingów, tj.:

- naprawą nawierzchni asfaltowych, betonowych i gruntowych
- profilowaniem i wyrównywaniem dróg gruntowych
- miejscowymi naprawami chodników, parkingów, zatok autobusowych, ścieżek rowerowych
- czyszczeniem nawierzchni jezdni, chodników i ścieżek rowerowych
- oznakowaniem pionowym i poziomym dróg
- w okresie zimowym odśnieżaniem i zwalczaniem śliskości na drogach i chodnikach.

Spółkę tworzy zespół pracowników o wysokich kwalifikacjach i dużym doświadczeniu. „PEKO" jest firmą aktywną zarówno na płaszczyźnie społecznej, jak i sportowej, uczestniczącą w ważnych dla gminy wydarzeniach.

fot. 1.
Plaża w Rewie.
fot. 2.
Basen w Kosakowie.
fot. 3.
Stacja uzdatniania wody w Kosakowie.

KOS-EKO MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO INFRASTRUKTURY

Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury „KOS-EKO" Sp. z o.o. w Kościerzynie

83-400 Kościerzyna, ul. Strzelecka 30A, tel. 58 686 30 80, fax 58 686 46 08
e-mail: sekretariat@kos-eko.pl, www.kos-eko.pl

Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury „KOS-EKO" Sp. z o.o. z siedzibą w Kościerzynie na przestrzeni lat zmieniało formę prawną. Od 1 lipca 1997 roku firma funkcjonowała jako PWiK „Wodociągi Kościerskie" Sp. z o.o. Obowiązki prezesa zarządu pełniła wówczas Ewa Jankowska-Borkowska. Jedynym właścicielem była i jest nadal Gmina Miejska Kościerzyna. Od 28 czerwca 2003 roku prezesem zarządu jest Robert Fennig. 2 stycznia 2012 roku spółka przejęła Zakład Energetyki Cieplnej „KOSPEC" Sp. z o.o. i działa jako Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury „KOS-EKO" Sp. z o.o. Konsolidacja to nowe możliwości rozwoju na wielu obszarach. To też wielkie wyzwania, nowe szanse i większe ryzyko.

„KOS-EKO" to nowoczesna firma, która zaopatruje mieszkańców Kościerzyny w dobrą, zdrową wodę, a także odbiera i oczyszcza ścieki, zachowując europejskie standardy i normy. Ponadto dostarcza ekologiczne ciepło systemowe do znacznej części mieszkań w Kościerzynie. Sfery działalności przedsiębiorstwa odzwierciedlone zostały w kolorach logo: pomarańczowy symbolizuje ciepło, niebieski – gospodarkę wodno-ściekową, zielony – troskę o środowisko naturalne i mieszkańców miasta.

MPI „KOS-EKO" od lat wdraża działania, które mają na celu ochronę środowiska. Prowadzi również wielokierunkową działalność edukacyjną, skierowaną w szczególności do najmłodszych. Każdego roku pracownicy poświęcają czas na dzielenie się z uczniami kościerskich szkół wiedzą na temat sposobów pozyskiwania i uzdatniania wody. Uczą też, jak w sposób oszczędny korzystać z jej ograniczonych zasobów. Od kilku lat w ramach kampanii „Pijąc kościerską kranówkę, co dzień oszczędzam złotówkę", spółka zachęca mieszkańców do picia bezpiecznej i bogatej w substancje mineralne wody z kranu. W kościerskich szkołach zamontowane zostały zdroje wody pitnej.

Firma od wielu lat inwestuje w narzędzia mające ograniczyć niepotrzebne straty wody. Ulepsza technologie zarówno w zakresie pozyskiwania, jak i uzdatniania wody. Modernizuje sieci, aby ograniczyć straty wody na przesyle i instaluje nowoczesne, zdalnie odczytywane wodomierze ultradźwiękowe u odbiorców. Dają one możliwość nie tylko precyzyjnej rejestracji ilości pobranej wody, ale również szybkiego dostrzeżenia ewentualnej awarii.

Przed spółką kolejne wyzwania, a najbliższe to realizacja projektu pn. „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kościerzynie w zakresie gospodarki osadowej".

MPI „KOS-EKO" na przestrzeni lat podlegało wielu przekształceniom. Jedno się nie zmieniło – przez cały ten czas przedsiębiorstwo działa, mając na względzie ochronę środowiska naturalnego oraz komfort codziennego życia mieszkańców Kościerzyny.

województwo pomorskie

Przedsiębiorstwo „Nogat" Sp. z o.o.

82-200 Malbork • Kałdowo Wieś • tel./fax 55 272 21 66, 55 272 37 53 • e-mail: m.siedlarek@nogat.malbork.pl • www.nogat.malbork.pl

Przedsiębiorstwo „Nogat" Sp. z o.o. jako oczyszczalnia ścieków pozostaje w 100% spółką Gminy Miejskiej Malbork. Firma zlokalizowana na lewym brzegu rzeki Nogat, zatrudnia 24 osoby i swoim działaniem obejmuje aglomerację Malbork, m.in.: miasto Malbork oraz gminy: wiejską Malbork, Nowy Staw oraz Lichnowy. Głównym celem spółki jest zapewnienie ciągłego odbioru ścieków do oczyszczalni z powyższych terenów aglomeracyjnych.

Realizowane i planowane działania inwestycyjne mają na celu zapewnienie standardów oczyszczania ścieków i optymalizowanie kosztów, a także zwiększenie zautomatyzowania procesów technologicznych. Przedsiębiorstwo dysponuje akredytowanym laboratorium badania ścieków, które posiada Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego nr AB 880, wydany przez Polskie Centrum Akredytacji. Aby sprostać wymaganiom ochrony środowiska oraz najnowszym normom technologicznym, spółka inwestuje dostępne środki finansowe w rozbudowę ciągów technologicznych, celem polepszenia standardów świadczonych usług.

Malborskie spółki – PWiK i „Nogat" – aktywnie angażują się w pozyskiwanie środków unijnych. Dotychczas wspólne inwestycje obu firm przekroczyły łącznie kwotę 44 mln zł, w tym ok. 18 mln zł pochodziło z dotacji unijnych. W wyniku zrealizowanych projektów znacząco zwiększyła się długość sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, a stopień skanalizowania aglomeracji Malbork przekroczył 98,7%. Ponadto na terenach tych rozbudowano oczyszczalnie ścieków. Wszystkie inwestycje przeprowadzono w oparciu o osiągnięcie zamierzonego efektu ekologicznego.

W ramach projektu pn. „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kałdowie Wsi i sieci kanalizacji sanitarnej w Malborku" Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013, na oczyszczalni ścieków wykonano:

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Malborku Sp. z o.o.

82-200 Malbork • ul. Chrobrego 31 • tel. 55 246 95 80 • fax 55 246 95 88 • e-mail: pwik@pwik.malbork.pl • www.pwik.malbork.pl

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Malborku zostało utworzone w 1992 roku na mocy ustawy o przedsiębiorstwach państwowych. Pięć lat później nastąpiło przekształcenie firmy w spółkę z ograniczoną odpowiedzialnością i w takiej formie pozostaje do dziś. Jedynym udziałowcem firmy jest Gmina Miejska Malbork. PWiK zatrudnia 60 osób i swoim działaniem obejmuje całą aglomerację Malbork.

Woda przeznaczona dla mieszkańców wydobywana jest ze studni głębinowych. Jej bogaty skład obfituje w związki chemiczne i minerały, które są niezbędne dla prawidłowego rozwoju człowieka. Stanowi więc ona idealną alternatywę dla wód butelkowych, co wiąże się z korzyścią dla domowych budżetów i ochrony środowiska.

- modernizację piaskowników i osadników wstępnych
- rozbudowę części biologicznej oczyszczalni, w tym: budowę nowego bioreaktora, stację turbodmuchaw
- montaż agregatu prądotwórczego na oczyszczalni
- adaptację obiektów na zbiorniki retencyjne
- oraz modernizację osadników wtórnych.

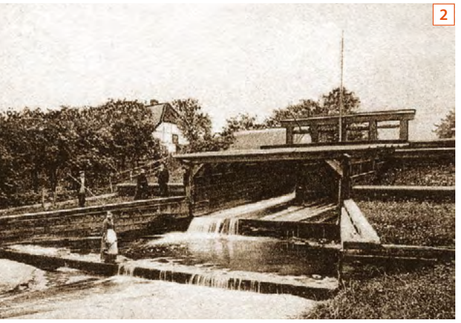
Od 2018 roku spółki realizują inwestycję pn. „Kontynuacja uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej w mieście Malborku oraz rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kałdowie Wsi", w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020. Prace potrwają do 2019 roku. Przedsięwzięcie obejmuje zarówno rozbudowę sieci wodno-kanalizacyjnych, jak i dalszą modernizację oczyszczalni ścieków, w tym:

- przebudowę istniejących bioreaktorów
- budowę stacji mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego wraz z sieciami technologicznymi.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „WiK" Sp. z o.o.

83-000 Pruszcz Gdański
ul. Grunwaldzka 1
tel. 58 682 24 50, 58 682 20 74
e-mail: wik@home.pl, www.wik.home.pl

1



2

3

fot. 1.
Siedziba PWiK „WiK" w Pruszczu Gdańskim.
fot. 2.
Pruszcz Gdański, 1912 r.
fot. 3.
Basen przy cukrowni w Pruszczu Gdańskim, 1880 r.

Można śmiało powiedzieć, że czysta, źródlana woda jest podstawowym czynnikiem, dzięki któremu Pruszcz Gdański stał się, już 800 lat przed naszą erą, miejscem chętnie zasiedlanym przez ludzi. To właśnie dzięki wodzie rozwija się w dalszym ciągu.

Do początku XIV wieku Pruszcz Gdański był niewielką wsią, którą opływała rzeka Radunia. Znaczenie miejscowości uległo diametralnej zmianie po roku 1308, kiedy to Krzyżacy podbili Gdańsk i większą część Pomorza.

Szybko okazało się, że główną przeszkodą w przekształceniu Gdańska w nowoczesny ośrodek portowo-przemysłowy, był brak wody o odpowiedniej jakości wody. Niewielkie strumienie spływające z okolicznych wzgórz, w tym przede wszystkim Potok Siedlecki, nie były w stanie zapewnić należytego zaopatrzenia w czystą wodę. Korzystanie zaś z wody płynącej w bagiennej Motławie, mogło nieść za sobą zagrożenie epidemiologiczne.

Z tego powodu jesienią 1338 roku ruszyła w Gdańsku wielka inwestycja. Do 1356 roku powstało 10-kilometrowe sztuczne koryto, które kończyło się właśnie w Pruszczu. Budowa kanału sprawiła, że poważnie wzrosło znaczenie Pruszcza. Krzyżacy wybudowali przed rokiem 1467, tuż przy brzegu kanału, murowany kościół, który przetrwał do dziś, będąc najstarszym zabytkiem miejscowości.

W pierwszej połowie XIX wieku przeprowadzono intensywne prace przeciwpowodziowe, murując brzegi kanału Raduni. Stanęła nowa przepompownia, cukrownia, zakłady przemysłowe, które w krótkim czasie zaczęły prężnie prosperować. Inwestycje związane z rzeką przeprowadzano też w wieku XX. Powstały elektrownie wodne i kolejne zakłady przemysłowe. W lecie 1897 roku, na polecenie królewskiej landratury, zaczęto zakładać studnie w czterech różnych miejscach, jako że woda z Raduni została uznana za szkodliwą dla zdrowia. Pod koniec XIX wieku skanalizowano też pierwsze posesje, ale proces ten trwał bardzo długo – w zasadzie przeciągnął się na kolejne 100 lat. W lipcu 1909 roku uroczyście oddano do użytku zakład kąpielowy. Odkryty basen znajdował się na terenie dzisiejszego Centrum Kultury i Sportu, a korzystał z bieżącej wody z rzeki Raduni. Działał aż do lat 70. XX wieku.

Czyste wody okolic Pruszcza, rzeki Radunię i Kłodawę, docenili starożytni osadnicy i Krzyżacy. Prawdziwym jednak skarbem okazały się, niewidoczne na pierwszy rzut oka, pokłady wód głębinowych, których powstanie geologowie określają na czwartorzęd. Znajdują się one na głębokości 220 metrów. Woda, wydobywana ze studni w sposób naturalny, zawiera śladowe ilości żelaza i amoniaku. Do lat 60. XX wieku mieszkańcy Pruszcza Gdańskiego korzystali z około 300 studni, a pół wieku temu w mieście funkcjonowała jeszcze instytucja fekalisty, opróżniającego doły kloaczne. Od tamtej pory następowało systematyczne uzbrajanie miasta w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną.

Od 1992 roku mieszkańcy Pruszcza korzystają z wysokiej jakości wody z ujęć głębinowych, którą dostarcza Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „WiK". Jak to się dzieje, że pruszczanie mogą bez obaw pić „kranówkę"? Proces technologiczny nie jest skomplikowany: najpierw woda pompowana jest do specjalnych zbiorników, gdzie ulega napowietrzeniu, później przechodzi przez filtry żwirowo-piaskowe z bakteriami Nitrosomonas i Nitrobacter, by wyeliminować nadmiar amoniaku (domieszka pochodzenia naturalnego), bądź filtry do usuwania nadmiaru żelaza i manganu (naturalny składnik wód podziemnych). W taki sposób przygotowana woda nie wymaga oczyszczania chemicznego – trafia więc do sieci wodociągowej, a następnie przyłączami do kranów. Przedsiębiorstwo „WiK" dba również o stan techniczny sieci wodociągowej, co zapewnia konsumentom wodę najwyższej jakości. Jej odbiorcy powinni również troszczyć się o stan swoich przyłączy i instalacji wodociągowych, bowiem źle utrzymane mogą zanieczyścić wodę, zmienić jej kolor i smak.

W Pruszczu woda dostarczana jest przez trzy niezależne stacje uzdatniania wody w różnych częściach miasta. W razie awarii którejś z nich, np. z powodu braku energii elektrycznej centrum dowodzenia jest w stanie tak pokierować wodę z pozostałych studni, żeby mieszkańcy nie odczuli zmiany.

Przedsiębiorstwo „WiK" dynamicznie się rozwija, także dzięki pozyskiwaniu znacznych środków z funduszy zewnętrznych. W ramach projektów unijnych wybudowano sieć wodociągowo-kanalizacyjną na osiedlu Strzeleckiego, przy ulicach: Raciborskiego, Obrońców Wybrzeża, Azaliowej, Lawendowej i Cichej. Obecnie miasto jest niemal w 100% podłączone do mediów. Stawia to Pruszcz Gdański w czołówce wysoko rozwiniętych miast. Dzięki nowoczesnej infrastrukturze, jakość wody opuszczająca stacje uzdatniania wody odpowiada rygorystycznym wymaganiom, stawianym przez ministra zdrowia i przepisy unijne, a ponadto jest po prostu zdrowa i smaczna. Herbata zaparzona w Pruszczu zachowuje właściwy sobie smak i aromat, bo nie jest chlorowana.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „WiK" Sp. z o.o., wychodząc naprzeciw potrzebom swoich klientów, czyni starania o pozyskanie środków unijnych na pełne skanalizowanie miasta, m.in. w rejonie ul. Podmiejskiej – kilkuhektarowego terenu przewidzianego pod budownictwo mieszkaniowe. Ponadto planuje wybudowanie nowoczesnej stacji uzdatniania wody wraz z nową studnią głębinową – w rejonie ul. Strzeleckiego.

Mieszkańcy Pruszcza Gdańskiego od zawsze związani byli z wodą. Minęły wieki, a ich uzależnienie od wody wciąż jest duże. Walory zdrowotne wody, pochodzącej z czwartorzędu i kredy, potwierdzają, umieszczane na stronie internetowej przedsiębiorstwa – wyniki badań wody oraz okresowe oceny wydawane przez Powiatowy Inspektorat Sanitarny, a sami pruszczanie przekonują się o nich na co dzień, odkręcając kurek i smakując wodę w stanie surowym bądź po obróbce termicznej. Cele spożywcze tego „przezroczystego złota" nie wyczerpują tematu wody wśród lokalnej społeczności. Sporty wodne cieszą się tu ogromną popularnością.

Mieszkańcy Pruszcza licznie odwiedzają dwa szkolne baseny, które służą zarówno uczniom, jak i wszystkim chętnym pływakom-amatorom. Pruszczańska młodzież regularnie startuje w pływackich maratonach i odnosi w tej dyscyplinie spore sukcesy. Rzeka Radunia też stwarza dogodne warunki do pływania i rekreacji, a usytuowana na jej brzegu wypożyczalnia kajaków i rowerów wodnych cieszy się w sezonie ogromnym powodzeniem. Latem, niekończące się sznury kajakarzy na rzece Raduni to częsty element pruszczańskiego krajobrazu. Wytrawnych wioślarzy rzeka zawiedzie w samo serce Kaszub, początkujących zaś do Gdańska. Ze względu na swoje malownicze położenie jest znakomitym miejscem do odpoczynku od miejskiego zgiełku. Amatorzy wędkowania też mogą w Raduni znaleźć coś dla siebie, bowiem w 2016 roku rzeka została zarybiona pstrągiem.

Dopóki nie zabraknie nurtu w rzece, a spod ziemi tryskać będzie krystalicznie czysta woda, dopóty Pruszcz będzie trwał – a wraz z nim jego mieszkańcy.

1

2

3

4

fot. 1.
Zabytkowy Kanał Raduni.
fot. 2.
Faktoria.
fot. 3-4.
Stacja uzdatniania wody.

województwo pomorskie

Przedsiębiorstwo Komunalne „Mierzeja” Sp. z o.o.

82-103 Stegna, ul. Gdańska 2
tel. 55 247 84 63, fax 55 247 64 46
e-mail: pkmierzeja@vp.pl
www.pkmierzeja.pl

Ochrona środowiska naturalnego, przyrody oraz właściwe korzystanie z jej zasobów stają się przedmiotem troski coraz większej rzeszy ludzi. Stworzenie odpowiednich warunków zabezpieczających człowiekowi własną egzystencję w środowisku naturalnym, w dzisiejszych czasach jest coraz trudniejsze.

Samorządy Gminy Stegna i Sztutowo, mając na uwadze dbałość o środowisko naturalne i potrzeby mieszkańców oraz firm, w 1983 roku powołali organizację w celu uporządkowania gospodarki ściekowej na swoim terenie. Prowadziła ona działalność w różnych formach prawnych (spółka wodna, zakład budżetowy), a od 2008 roku przekształcona została w spółkę z ograniczoną odpowiedzialnością prawa handlowego o nazwie Przedsiębiorstwo Komunalne „Mierzeja”. Teren działalności spółki w granicach gmin obejmuje dwa regiony o znacznym zróżnicowaniu Mierzei i Żuław Wiślanych.

Mierzeja Wiślana bezpośrednio związana jest z działalnością morza i wiatru. Prawie na całym jej terenie, poza nisko położonymi obszarami nad zalewem oraz terenami zajętymi pod zabudowę, występują lasy. Większa część lasów i cały pas plaż na terenie Mierzei, przeznaczony jest do masowego wypoczynku i turystyki. Jest dużą atrakcją dla sezonowych turystów, którzy corocznie przyjeżdżają wypoczywać. Głównym celem ochrony środowiska przyrodniczego Mierzei Wiślanej jest zachowanie, rekonstrukcja i wzbogacenie unikalnego środowiska przyrodniczego.

Żuławy Wiślane to obszar wymagający szczególnych działań i regulacji wynikających z ich specyfiki genetycznej, dużego potencjału produkcyjnej przestrzeni rolniczej oraz roli w bilansie żywnościowym kraju. Granice regionu wyznaczyła sama natura, ale w ukształtowaniu hydrogeologicznego i geobotanicznego

fot. 1.
Ujście Wisły do Zatoki Gdańskiej.
fot. 2.
Siedziba spółki PK „Mierzeja”.
fot. 3.
Część mechaniczna oczyszczalni ścieków.
fot. 4.
Stegna.

oblicza, człowiek odegrał dominującą rolę. Zachowanie osiągniętego stanu wymaga niezawodnego sterowania reżimem wodnym w całym systemie cieków i kanałów oraz pokrywy glebowej. Ukształtowana przez człowieka żuławska hydrosfera tylko przez niego może być zachowana i doskonalona w przyszłości.

Przedsiębiorstwo Komunalne „Mierzeja”, aby osiągnąć zakładany cel, przy wsparciu samorządów wybudowało w szybkim tempie podstawową infrastrukturę kanalizacyjną tj. oczyszczalnię ścieków w Stegnie oraz sieci sanitarne, do których podłączono gospodarstwa domowe, obiekty turystyczne i instytucjonalne. Z uwagi na duży obszar, prace inwestycyjne w tym zakresie dalej są realizowane.

W listopadzie 1987 roku rozpoczęła pracę mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia w Stegnie wraz z zapleczem administracyjno-technicznym. Obecnie obiekt ten spełnia wymogi Dyrektywy Unii Europejskiej 91/271/EWG, charakteryzując się stężeniami zanieczyszczeń, przy RLM z przedziału od 15 do 99 tys. Z uwagi na występującą sezonowość (duży napływ wczasowiczów od czerwca do września) i związane z tym ilości ścieków dostarczanych, oczyszczalnia ma możliwość zmiany przepustowości w skali roku. Reaktor biologiczny posiada trzy niezależne ciągi technologiczne, uruchamiane w zależności od potrzeb. W 2018 roku oczyszczalnia oczyściła ogółem 785 tys. m^3 ścieków.

W 1992 roku uruchomiony został system kanalizacyjny składający się z trzech przepompowni ścieków w Stegnie wraz z kanalizacją o długości 12 km.

Obecnie spółka obsługuje:

- dwie oczyszczalnie ścieków: w Stegnie i Chełmku
- 214 km sieci kanalizacyjnej: grawitacyjnej, tłocznej, podciśnieniowej
- 182 przepompownie: próżniowo-tłoczne, tłoczne, próżniowe.

Firma posiada 13 tys. stałych użytkowników, natomiast w letnim sezonie turystycznym ilość ta zwiększa się do około 40 tys.

Przedsiębiorstwo Komunalne „Mierzeja”, oprócz obsługi sieci kanalizacyjnej, prowadzi również działania zmierzające do całkowitego skanalizowania terenu gmin Stegny i Sztutowa, celem uporządkowania w 100% gospodarki ściekowej.

fot. 1.
Wjazd na teren oczyszczalni.
fot. 2.
Składowisko osadu.
fot. 3.
Obiekt oczyszczalni ścieków.
fot. 4.
Stacja dmuchaw i dyspozytornia.
fot. 5.
Przepompownia próżniowo-tłoczna.
fot. 6.
Drewnica.

Eksploatator Sp. z o.o.

83-010 Straszyn, Rotmanka
ul. Sportowa 25
tel. 58 682 88 28, 58 691 76 20
e-mail: biuro@eksploatator.pl
www.eksploatator.pl

1

Eksploatator spółka z ograniczoną odpowiedzialnością powstała w styczniu 2005 roku. Zadaniem firmy, na podstawie decyzji wójta gminy Pruszcz Gdański, jest zbiorowe zaopatrzenie w wodę oraz zbiorowe odprowadzanie ścieków z terenu gminy Pruszcz Gdański, która zajmuje blisko 144 km².

W jej skład wchodzą 33 miejscowości zamieszkałe przez ponad 30 tys. mieszkańców, a największy przyrost ludności zauważyć można m.in. w: Borkowie, Juszkowie, Rotmance, Straszynie i Wiślince.

Firma zaopatruje mieszkańców w wodę z ujęć i stacji uzdatniania wody: w Arciszewie, Jagatowie, Łęgowie, Przejazdowie, Rotmance i Roszkowie. Całość gminnych ścieków bytowych odprowadzana jest do Oczyszczalni Ścieków Gdańsk Wschód. Łączna długość sieci obsługiwanych przez spółkę to około 260 km sieci wodociągowej i około 240 km sieci kanalizacyjnej. Aż 97% mieszkańców posiada wodomierze ze zdalnym odczytem.

Teren gminy podzielony jest na dwie części – wyżynną i nizinną. Kanalizacja części wyżynnej ma charakter grawitacyjny, zaś nizinnej – ciśnieniowy. Aktualnie pracuje tu około 500 przepompowni przydomowych.

Spółka jest beneficjentem dofinansowań z funduszy unijnych w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, z których w 2015 roku otrzymała 6,5 mln zł, a w 2019 roku – 2,5 mln zł na rozbudowę sieci kanalizacyjnej.

2

3

fot. 1.
Siedziba firmy.
fot. 2.
Instalacja technologiczna na ujęciu wody w miejscowości Rotmanka.
fot. 3.
Budowa zbiornika wody czystej w miejscowości Juszkowo.

1

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Sztumie

82-400 Sztum, ul. Kochanowskiego 28
tel. 55 277 22 14, fax 55 217 26 04
e-mail: info@pwik-sztum.pl
www.pwik-sztum.pl

2

3

fot. 1.
Wieża ciśnień.
fot. 2.
Stacja Uzdatniania Wody w Sztumie.
fot. 3.
Oczyszczalnia ścieków w Sztumskim Polu.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Sztumie powstało w 1993 roku w wyniku podziału Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Elblągu oraz późniejszych przekształceń Rejonowego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Zakład w Sztumie.

Spółka obejmuje swym działaniem miasto i gminę Sztum oraz gminę Malbork, Ryjewo i Stary Targ, a do jej głównych zadań należy:

- zaopatrzenie mieszkańców i podmiotów gospodarczych w wodę
- odbiór i oczyszczanie ścieków
- eksploatacja, naprawa i konserwacja sieci oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.

Przedsiębiorstwo eksploatuje ujęcie wody w Sztumie oraz ujęcia wiejskie bazujące na 14 studniach głębinowych. Woda dostarczana jest do odbiorców za pomocą rozdzielczej sieci wodociągowej o łącznej długości 230 km.

Spółka eksploatuje także oczyszczalnię ścieków w Sztumskim Polu.

Jest to oczyszczalnia biologiczno-mechaniczna o przepustowości 5500 m³/d. Ścieki z terenu miasta i gminy Sztum doprowadzane są kanalizacją sanitarną zbiorczą o długości 100 km. Na sieci znajduje się 50 przepompowni ścieków i 4 tłocznie. Ponadto przedsiębiorstwo eksploatuje lokalne sieci kanalizacyjne zakończone zbiornikami bezodpływowymi.

Od 2008 roku firma prowadzi również działalność w zakresie gospodarki komunalnej i mieszkaniowej. Do zadań spółki należy między innymi:

- wywóz nieczystości stałych
- selektywna zbiórka odpadów – PSZOK
- utrzymanie cmentarzy
- oczyszczanie ulic i chodników
- zarządzanie lokalami użytkowymi oraz mieszkaniowymi
- utrzymanie plaży miejskiej wraz z wypożyczalnią sprzętu
- utrzymanie stadionów i placów zabaw
- utrzymanie przystanków.

Misją Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Sztumie jest zapewnienie ciągłości świadczonych usług oraz prowadzenie działań mających na celu zaspokojenie potrzeb wszystkich odbiorców.

Międzygminne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „EKOWIK" Sp. z o.o.

84-120 Władysławowo, ul. Droga Chłapowska 21
tel. 58 674 15 66, fax 58 674 15 44
e-mail: ekowik@ekowik.com.pl
www.ekowik.com.pl

fot. 1.
Reaktor biologiczny na oczyszczalni ścieków w Jastrzębiej Górze.
fot. 2.
Pompy podnoszenia ciśnienia na stacji uzdatniania wody.
fot. 3.
Hala filtrów na stacji uzdatniania wody.

Przed II wojną światową, w latach 1934-1938, tylko Jastarnia i Jurata (w obecnej gminie Jastarnia) posiadały zorganizowany system wodociągów. Ludność w pozostałych miejscowościach, znajdujących się na obszarze zarządzanym przez „EKOWIK", zaopatrywała się w wodę ze studni indywidualnych lub ujęć lokalnych.

W okresie powojennym miał miejsce intensywny rozwój infrastruktury wodociągowej, co z jednej strony związane było z rozkwitem przemysłu, a z drugiej z rozbudową bazy turystycznej. Obszar Ziemi Puckiej charakteryzuje się znacznymi walorami przyrodniczymi, których zróżnicowanie i unikatowość w skali kraju, wpływają na wysoką atrakcyjność dla odwiedzających region turystów. Należą do nich m.in. jedyne w Polsce plaże o ekspozycji południowej oraz wody Zatoki Puckiej doskonale nadające się do uprawiania sportów wodnych, jak chociażby: pływania, turystyki podwodnej, żeglarstwa i windsurfingu. Zwiększony napływ turystów w okresie letnim stwarza liczne wyzwania dla władysławowskiego przedsiębiorstwa. Polegają one m.in. na zapewnieniu zasilania wodociągu oraz utrzymywaniu odpowiedniego ciśnienia podczas zwiększonego poboru wody w sezonach letnich.

Na obszarze działalności przedsiębiorstwa zamieszkuje przez cały rok około 25 tys. mieszkańców, a w okresie letnim liczba ta zwiększa się około 3-, 4-, a nawet 7-krotnie, w czasie największego napływu urlopowiczów. Przy zatrudnieniu wynoszącym około 70 osób, „EKOWIK" prowadzi działalność na obszarze gmin: Władysławowo, Jastarnia i części gminy Puck (łącznie obszar o powierzchni 46,4 km^2). Całkowita długość sieci wodociągowej wynosi 273,6 km, zaś sieci kanalizacyjnej 257,1 km. W skład kanalizacji sanitarnej wchodzi 30 przepompowni i tłoczni ścieków. „EKOWIK" jest operatorem 5 stacji uzdatniania wody, z których główne to ujęcie Władysławowo-Cetniewo i ujęcie wody w Jastrzębiej Górze. Ujęcia wody w Juracie oraz Chłapowie stanowią ujęcia wspomagające dla ujęcia Władysławowo-Cetniewo. Ujęcie wody w Gnieżdżewie zaopatruje w wodę mieszkańców Gnieżdżewa, w gminie Puck, miejscowości nie mającej charakteru turystycznego. Stacje uzdatniania wody wybudowano w oparciu o technologię amerykańskiej firmy Culligan i wyposażono je w pełną automatykę procesową, która pozwoliła na wyeliminowanie stałego nadzoru. Łączna produkcja wody na ujęciach wynosi średnio 6,3 tys. m^3/dzień w perspektywie całorocznej, oraz 17 tys. m^3/dzień w okresie letnim (lipiec-sierpień), a dla pozostałych miesięcy w roku zaledwie 4,5 tys. m^3/dzień.

Międzygminne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „EKOWIK" jest również operatorem oczyszczalni ścieków znajdującej się w Jastrzębiej Górze. Trafiają do niej ścieki z aglomeracji Władysławowo. Z uwagi na intensywny rozwój turystyki, oczyszczalnia jest stale rozbudowywana i modernizowana, w oparciu o najnowsze, niezawodne instalacje i procesy, dzięki czemu jest w stanie przyjmować maksymalnie 7,3 tys. m^3 ścieków w ciągu doby (62 000 RLM). Na pozostałym obszarze „EKOWIK" jest operatorem kanalizacji sanitarnej, a ścieki trafiają do dwóch oczyszczalni w Juracie i Swarzewie.

Inteligentne rozwiązania w układach dystrybucji wody

Przedsiębiorstwa wodociągowe w skali globalnej mogą zaoszczędzić do 12,5 mld USD rocznie dzięki w pełni zintegrowanym rozwiązaniom.

- Poprawa efektywności ekonomicznej
- Kontrola i redukcja o 10% wody niedochodowej
- Ciągła kontrola strat wody w czasie rzeczywistym
- Zwiększenie przychodów dzięki dokonanym pomiarom
- Monitorowanie w celu dokładnego ustalenia awarii sieci

sensus
a xylem brand

Sensus Polska Sp. z o.o.
ul. Mazowiecka 63/65, 87-100 Toruń
tel. 56 654 33 03, fax 56 657 21 45
e-mail: info.pl@xyleminc.com
www.sensus.com