



**Krystyna Strumillo\***

*Wenecja – dziedzictwo kulturowe.  
Problematyka ratowania miasta i zabytków*

*Venice – cultural heritage.  
The issue of saving the city and monuments*

*Wprowadzenie*

Od wielu lat stan zabytków weneckich, coraz częściej zalewanych przez wysokie przypiływy morza, budzi poważne zaniepokojenie. Przyczyną są zarówno warunki klimatyczne, jak i samo położenie miasta – Wenecja jest bowiem miastem wyspą. To sprawia, że całe miasto postrzegane jest jak niezwykle dzieło sztuki architektonicznej i corocznie odwiedza je kilka milionów turystów. Istotnym zagadnieniem staje się zatem zachowanie dziedzictwa kulturowego Wenecji dla przyszłych pokoleń.

Artykuł jest próbą przedstawienia specyfiki Wenecji, a w szczególności problematyki ratowania zabytków przez ochronę miasta przed skutkami wysokich przypiływów. Projekty ratowania Wenecji są wynikiem prowadzenia wielu badań oraz prognoz opracowanych przez naukowców.

*Początki miasta i jego struktura*

Wenecja powstała w V w. z połączenia kilku samodzielnych gmin istniejących na wyspach laguny u wybrzeży Morza Adriatyckiego. Laguna ta już w czasach panowania Rzymian nosiła nazwę Venetia [1, s. 8]. Tereny te były wtedy zamieszkałe przez nieliczną, ubogą ludność zajmującą się rybołówstwem i eksploatacją soli. Spokoj-

*Introduction*

The condition of Venetian monuments, which are more and more often flooded by high tides, has been a matter of serious concern for many years. This is due to climatic conditions as well as the city location itself – we know that Venice is an island city. This causes the entire city to be perceived as a remarkable architectural masterpiece that is visited by millions of tourists every year. Therefore, the preservation of Venice's cultural heritage for future generations constitutes an important issue.

This article is an attempt at presenting the specifics of Venice, in particular the issues of saving monuments by protecting the city against the effects of high tides. Projects of saving Venice result from carrying out a great number of research studies and forecasts prepared by scientists.

*The origins of the city and its structure*

Venice was founded in the fifth century as a union of several independent municipalities existing on the islands of the lagoon off the coast of the Adriatic Sea. During the reign of the Romans this lagoon was already called Venetia [1, p. 8]. At that time these territories were inhabited by a small number of poor people dealing with fishing and salt exploitation. The quiet life of the lagoon inhabitants began to change since the times of barbarian invasions which accompanied the fall of the Western Roman Empire. They were a direct cause of the city foundation.

\* Instytut Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej/Institute of Architecture and Urban Planning, Lodz University of Technology.

ne życie mieszkańców laguny zaczęło się zmieniać od czasu najazdów barbarzyńców, które towarzyszyły upadkowi zachodniego imperium rzymskiego. Stały się one bezpośrednią przyczyną powstania miasta. Największą falę uciekinierów przyniósł najazd Attyli w latach 452–453. Mieszkańcy miast leżących na szlaku niszczącego pochodu Wizygotów, Hunów i Ostrogotów szukali ucieczki i to właśnie w Wenecji, na bezpiecznej wyspie, zaczęli budować swoje domy. Od VI stulecia Wenecja Euganejska podlegała wpływom Ostrogotów, którzy władali swym królestwem z Rawenny. Państwo to rozpadło się wraz ze śmiercią króla Teodoryka w 526 r. i za panowania cesarza Justyniana Wenecja przeszła znów pod władanie rzymskie. Dojście do władzy pierwszego doży w 697 r. i ustanowienie prawa dokonało się pod wpływem silnego Bizancjum. Wenecja stała się państwem-miastem na wzór greckich polis, o ustroju republikańskim. Bardzo ważne dla jej tożsamości było sprowadzenie w 828 r. z Aleksandrii zwłok św. Marka, dla którego wzniesiono kościół. W taki sposób powstała bazylika – miejsce szczególnego kultu.

Należy wspomnieć, że dzięki potężnej flocie Wenecja stała się w X w. największym mocarstwem morskim w regionie. Zainteresowania polityczne republiki koncentrowały się wokół wschodniej części Morza Śródziemnego. Wenecja miała swoje wpływy w rejonach wybrzeża Adriatyku, Wysp Egejskich, Krety, Cypru, Korfu i innych wysp. Faktyczna władza spoczywała w rękach Rady Dziesięciu oraz Wielkiej Rady (Maggior Consiglio)<sup>1</sup>, liczącej 1800 członków. Spośród nich wybierano dożę i jego doradców. Wenecja była wielonarodowościowa (zamieszkiwali ją Włosi, Grecy, Słowianie), wielokulturowa i wieloreligijna.

Po zajęciu Konstantynopola przez Turków w 1453 r. kwitnący wcześniej handel ze Wschodem na krótki czas zamarł. W 1797 r. Wenecja została zdobyta przez Napoleona, który rozwiązał Maggior Consiglio, co oznaczało kres niemal tysiącletniej niezależności Wenecji. Po pokoju w Campo Formio Wenecja przypadła Austrii. Była najdłuższą istniejącą republiką w dziejach Europy. Podczas Wiosny Ludów 17 marca 1848 r. proklamowano na krótko jej niepodległość. W XIX w. Wenecja została włączona do nowo powstałego Królestwa Włoch.

Interesująco przedstawia się nie tylko geneza miasta, lecz także jego struktura. Miasto składa się z dwóch części: starszej położonej w Lagunie Weneckiej na 118 wyspach (m.in. San Giorgio Maggiore, Giudecca, Murano), rozdzielonych około 150 kanałami, na których znajduje się około 400 mostów, oraz z części położonej na stałym lądzie (m.in. Maestre, Marghera). Obie części połączone są groblą długości 3,6 km, przez którą przeprowadzono linię kolejową i drogę.

Najstarszą część stanowi strefa wokół mostu Rialto, gdzie na początku IX w. przeniosły się ówczesne władze miasta. W tej części wyspy powstało pierwsze skupisko

The biggest wave of refugees was brought by the invasion of Attila in the years 452–453. Residents of towns situated along the route of the destructive procession of Visigoths, Huns and Ostrogoths sought an escape, and it was just in Venice on a safe island where they started to build their homes. Since the sixth century Venezia Euganea was under the influence of Ostrogoths who ruled their kingdom from Ravenna. The country fell apart along with the death of King Theodoric in 526 and during the reign of Emperor Justinian the Great Venice went back under the dominion of the Roman. The coming to power of the first doge in 697 and the establishment of law was provided under the influence of strong Byzantium. Venice became a city-state on the model of the Greek polis with a republican system. Bringing the corpse of Saint Mark from Alexandria in 828, for whom the church was built, was of great importance for its identity. In this way a basilica was founded – a special place of worship.

It is worth mentioning that due to its powerful fleet Venice became the biggest maritime superpower in the region in the 10<sup>th</sup> century. Political interests of the republic were focused on the eastern part of the Mediterranean Sea. Venice had its influences in the regions of the Adriatic Sea, Aegean Islands, Crete, Cyprus, Corfu and other islands. The actual power lay in the hands of the Council of Ten and the Great Council (Maggior Consiglio)<sup>1</sup> with 1800 members. A doge and his advisors were chosen from among them. Venice was multinational (it was inhabited by Italians, Greeks, Slavs), multicultural and multi-religious.

After Constantinople was captured by the Turks in 1453 flourishing trade with the East was frozen for a short time. In 1797 Venice was conquered by Napoleon who resolved Maggior Consiglio, which put an end to almost a thousand-year independence of Venice. After the peace in Campo Formio Venice was incorporated into Austria. It was the longest existing republic in the history of Europe. During the Spring of Nations on 17<sup>th</sup> March 1848 its independence was proclaimed for a very short time. In the 19<sup>th</sup> century Venice was incorporated into the newly formed Kingdom of Italy.

Not only is the genesis of the city interesting but also its structure. The city consists of two parts, namely, an older part situated in the Venetian Lagoon on 118 islands (inter alia on San Giorgio Maggiore, Giudecca, Murano) separated by circa 150 canals on which there are about 400 bridges, and another part situated on the mainland (inter alia Maestre, Marghera). Both parts are connected by the 3.6 km long causeway with a railway line and a road.

The zone around the Rialto Bridge where the then authorities of the city moved at the beginning of the 19<sup>th</sup> century constitutes the oldest part of the city. In this part of the island the first urban agglomeration called Città di Rialto was founded which soon adopted the name of

<sup>1</sup> Wielka Rada stanowiła podstawę rządów Wenecji. Był to rodzaj parlamentu, którego skład wybierało w tajnym głosowaniu około 1200 osób uprawnionych do głosowania. Rząd sprawowali arystokraci pochodzący z około stu rodzin zapisanych w tzw. Złotej Księdze. Wielka Rada powoływała Radę Dziesięciu

<sup>1</sup> The Great Council formed a basis of the government of Venice. It was a kind of parliament the members of which were chosen in secret voting by approx. 1200 people entitled to make voting. The Government consisted the aristocrats from approximately one hundred families recorded in the so-called. The Golden Book. The Great Council then appointed the Council of Ten.

miejskie Città di Rialto, które wkrótce przyjęło nazwę Venezia. Wenecjanie przeprowadzili najpierw wielkie roboty ziemne, przystosowując istniejący teren do potrzeb przyszłego miasta. Wykopano sieć kanałów (Canal Grande i liczne mniejsze kanały), a ziemia z nich została zużyta do podwyższenia i wzmocnienia terenu. Powstałe w wyniku tego wysepki umocniono wbiciem wielkiej ilości grubych pali dębowych i jodłowych (sprowadzonych z lasów Dalmacji), na których ustawiono później fundamenty domów i pałaców. Technika, jaką posługiwali się budowniczowie, polegała na umieszczeniu pali w dnie, tak by sięgnęły pokładów twardej gliny [2, s. 8]. Pale te, o długości od 2 do 4 m, wbijane były w odległości 60–80 cm, po linii spirali lub w koncentrycznych kręgach, zaczynając od obrysu murów przyszłych budowli. One tworzyły solidną podstawę, na której położono później rodzaj podwójnego podkładu z krzyżujących się poziomych bali, przypominającego tratwę. Na nim następnie układano bloki kamieniaistryjskiego – podbudowę ceglano-cokołu budowli. Liczba pali użytych do budowy fundamentów może zrobić wrażenie, np. pod kościół Santa Maria Della Salute było ich ponad milion. Fundamenty drewniane znajdujące się w mokrym i beztlenowym środowisku mogą spełniać swoje funkcje przez setki, niekiedy przez tysiące lat. Należy wspomnieć, że niestabilność podłoża doprowadziła do regulowania wysokości budynków. Zwykle nie przekraczają one trzech kondygnacji, a te budowle, które posiadają ich więcej, mają zmniejszoną wysokość poszczególnych pięter. Miało to na celu ograniczenie ogólnego ciężaru budynku.

Wenecja jest przykładem stworzonego przez ludzi pięknego i funkcjonalnego ekosystemu miejskiego [3, s. 252]. Naturalna laguna została przekształcona przez człowieka, powstały sztuczne kanały wodne, które w Wenecji zastępują ulice. Miasto podzielone jest na 6 dzielnic zwanych *sestiere* [1, s. 20]: San Marco w centrum, Castello na wschodzie, Santa Croce, San Polo na północnym zachodzie, Cannaregio na północy i Dorsoduro na południowym zachodzie. Wszystkie są samodzielnymi ośrodkami, co do dziś oddaje specyfikę miasta, składającego się z wielu wysp. Każda z nich ma własną numerację domów, poprzedzoną numerem dzielnicy. Wyjątek stanowi Wyspa Świętej Heleny zabudowana po I wojnie światowej willami, które oznaczone zostały zgodnie z zasadami tradycyjnej numeracji. Z lotu ptaka miasto ma kształt ryby przeciętej ogromną, odwróconą literą S, uformowaną przez Canal Grande. Ulice i mosty służą do pokonywania krótkich tras w obrębie dzielnic, natomiast większe odległości pokonuje się łodzią. Dla turystów korzystanie z tramwajów i taksówek wodnych oraz gondoli jest niezwykłą atrakcją.

### **Zabytki Wenecji – tradycja i terażniejszość**

Wenecja jest jednym z najcenniejszych miast zabytkowych we Włoszech (wpisanych na Listę Światowego Dziedzictwa Kulturalnego i Przyrodniczego UNESCO). Warto tutaj przypomnieć chociaż kilka z jej wielu charakterystycznych i ważnych miejsc oraz budowli. Symbolem miasta jest plac św. Marka (il. 1) oraz bazylika św. Marka.

Venezia. First, the Venetians carried out major earthwork adapting the existing terrain to the needs of the future city. A network of canals was dug (Canal Grande and numerous smaller canals) and the earth was used to raise as well as to strengthen the terrain. The islets created in this way were strengthened by hammering a great number of thick oak and fir stakes (brought from the forests of Dalmatia) on which foundations of houses and palaces were laid later. The technique which was used by builders consisted in placing stakes in the bottom so that they could reach the layers of hard clay [2, p. 8]. The stakes ranging from two to four meters of length were hammered every 60–80 cm along the spiral line or in concentric circles starting from the outline of the future buildings. They formed a solid foundation on which a sort of double underlay made of intersecting horizontal logs resembling a raft was later placed. Then, Istrian stone blocks were put on it, which were used as a brick foundation plinth of the building. The number of stakes which were used to build the foundation is really impressive, e.g. one million of them were used for the foundation of Santa Maria Della Salute Church. Wooden foundations in the wet and anaerobic environment may fulfil their functions for hundreds or sometimes for even thousands of years. It is worth mentioning that soil instability resulted in adjusting the height of buildings. They do not usually exceed three floors, whereas buildings with more floors have a reduced height of the particular floors. This was aimed at reducing the overall weight of the building.

Venice is an example of a beautiful and functional city ecosystem created by people [3, p. 252]. A natural lagoon was transformed by man and artificial water canals were built which replace streets in Venice. The city is divided into six districts called *sestiere* [1, p. 20], i.e. San Marco in the centre, Castello in the east, Santa Croce, San Polo in the north-west, Cannaregio in the north and Dorsoduro in the south-west. They are all independent centres, which reflects the character of the city consisting of many islands. Each of them has its own numbering of houses preceded by a district number. An exception is Saint Helena Island where after the First World War villas were built which were identified according to the rules of traditional numbering. From a bird's-eye view the city is in the shape of a fish intersected by a huge inverted letter S formed by the Grand Canal. Streets and bridges are used to cover short routes within districts, whereas longer distances are covered by means of boats. The use of trams and water taxis as well as gondolas is an unusual attraction for tourists.

### **Monuments of Venice – tradition and present**

Venice is one of the most precious historical cities in Italy (entered in the World Cultural and Environmental Heritage List UNESCO). It is worth recalling at least several of its numerous characteristic and important places and buildings. St Mark's Square (Fig. 1) along with Saint Mark's Basilica is a symbol of the city. These works have resisted the test of time and still represent long lasting values [4]. Moreover, St Mark's Square forms an interesting public space with an attractive functional pro-



Dzieła te oparły się próbie czasu, ciągle reprezentują nieprzemijające wartości [4]. Ponadto plac św. Marka tworzy ciekawą przestrzeń publiczną, o atrakcyjnym programie funkcjonalnym, i jest połączony z Piazzetą San Marco (il. 2). Ograniczają go budynki Pałacu Dożów i bazyliki św. Marka. Na wprost bazyliki znajduje się klasycystyczny budynek skrzydła Napoleona (Ala Napoleonica), który został wzniesiony z jego polecenia. Budynek łączy ze sobą budynki Starej i Nowej Prokuracji (Procuratie Vecchie i Procuratie Nuove). Do budynku Starej Prokuracji przylega wieża zegarowa (Torre dell'Orologio), przy Nowej Prokuracji góruje dzwonnica św. Marka (Campanile di San Marco). Napoleon Bonaparte był zachwycony architekturą placu św. Marka, uznając go za najpiękniejszy salon Europy. Rasmussen uważa, że budynki wokół placu stanowią niezwykle wyjątkowy monument wyjątkowej kultury miejskiej [5, s. 84]. Z pewnością budowle Wenecji mogą być źródłem sentymentalnych przeżyć. Projektowane w różnych okresach wpisują się na trwałe w historię miasta i są ściśle związane z jego tożsamością.

W Wenecji działało wielu wybitnych architektów. W czasach renesansu Mauro Codussi (1440–1500) stworzył charakterystyczne fasady z białego kamieniaistryjskiego z miękką linią półkolistych zwieńczeń, np. w kościele S. Zaccaria. Jacopo Tatti, znany jako Sansovino, jest natomiast twórcą m.in. biblioteki „Libreria Sansoviniana” oraz Pallazzo Corner. Przez lata był też głównym architektem wspomnianego wcześniej budynku Starej Prokuracji (Procuratie Vecchie) na placu św. Marka, a od 1529 r. pełnił funkcję głównego architekta Republiki Weneckiej. Monumentalne kościoły S. Giorgio Maggiore, Il Redentore, Le Zitelle oraz S. Francesco Della Vigna są dziełem Andrei Palladia. W latach późniejszych działał Baldassare Longhena (1598–1682), autor m.in. kościoła uznawanego za arcydzieło weneckiego baroku, S. Maria Della Salute, ale także licznych pałaców znajdujących się nad Canal Grande.

Nieodłącznym elementem miasta są mosty. Początkowo w Wenecji budowano wyłącznie mosty drewniane (il. 3), od 1486 r. rozpoczęto stawianie mostów murowa-

gram and it is connected with Piazzetta San Marco (Fig. 2). It is limited by the buildings of the Doge's Palace and Saint Mark's Basilica. In front of the Basilica there is a classical building of Napoleon's wing (Ala Napoleonica) which was erected on his order. The building is connected with Procuratie Vecchie and Procuratie Nuove buildings. There is a clock tower adjacent to the building of Procuratie Vecchie (Torre dell'Orologio), while next to Procuratie Nuove St Mark's belfry dominates the space (Campanile di San Marco). Napoleon Bonaparte was delighted with the architecture of St Mark's Square and considered it the most beautiful salon of Europe. Rasmussen believes that the buildings around the square constitute an extraordinary monument of the city culture [5, p. 84]. Certainly, the buildings of Venice may be a source of sentimental experiences. Designed in various periods they have become a part of the history of the city for ever and are closely connected with its identity.

Many remarkable architects worked in Venice. During the Renaissance Mauro Codussi (1440–1500) designed characteristic facades made of white Istrian stone with a soft line of semi-circular surmounts, e.g. in S. Zaccaria Church. Jacopo Tatti, known as Sansovino, is the creator of “Libreria Sansoviniana” Library as well as Pallazzo Corner. For many years he was also the main architect of the aforementioned building of Procuratie Vecchie at St Mark's Square and since 1529 he held the function of the main architect of the Republic of Venice. Monumental churches such as S. Giorgio Maggiore, Il Redentore, Le Zitelle and S. Francesco Della Vigna are the work of Andrea Palladio. Baldassare Longhena (1598–1682) worked in later years and he was the author of, inter alia, S. Maria Della Salute Church recognised as a masterpiece of the Venetian Baroque as well as numerous palaces situated along the Grand Canal.

Bridges form an intrinsic part of the city. Initially, only wooden bridges were built in Venice (Fig. 3) and starting from 1486 stone bridges were built too. There are only few original wooden bridges left, i.e. Ponte di San Pietro di Castello, Ponte di Tabbazia della Misericordia and



Il. 1. Plac św. Marka (fot. K. Strumiłło)

Fig. 1. Piazza San Marco (photo by K. Strumiłło)



Il. 2. Placyk św. Marka (fot. K. Strumiłło)

Fig. 2. Piazzetta San Marco (photo by K. Strumiłło)



Il. 3. Mosty drewniane na skrzyżowaniu kanałów (fot. K. Strumiłło)

Fig. 3. Wooden bridges at the crossing of water channels  
(photo by K. Strumiłło)

nych. Z mostów drewnianych, oryginalnych, zachowało się zaledwie kilka, m.in. Ponte di San Pietro di Castello, Ponte di Tabbazia della Misericordia i Ponte di San Alvise. Mosty żelazne pojawiły się w XIX w. za czasów austriackich. W czasach republiki istniał specjalny Urząd Miejski (Provveditori di Comune), sprawujący nadzór nad stanem ulic i mostów. Do najbardziej znanych mostów należą: Ponte Rialto najstarszy na Canal Grande, Ponte dei Sospiri (il. 4), łączący Pałac Dożów z więzieniem, Ponte de la Pagia na Riva degli Schiavoni oraz Ponte del Squero. Do znanych należy również Ponte dei Pugni przy kościele San Barnaba. Wywodzi on swą nazwę od walk na kije, a później na pięści (*pugne*), jakie odbywały się tu tradycyjnie do XVIII w. między mieszkańcami dzielnicy Castello i Dorsoduro.

Warto zauważyć, że ostatnio sytuacja demograficzna Wenecji staje się coraz bardziej niekorzystna. Wystarczy prześledzić chociażby dane statystyczne: w 1960 r. populacja Wenecji liczyła 150 tysięcy mieszkańców, obecnie mniej niż 60 tysięcy. Takie duże wyludnienie jest ostrzeżeniem przed niebezpieczeństwem zupełnego wymarcia miasta, dlatego tak ważne stają się projekty dotyczące oczenia nie tylko wspaniałych zabytków, ale i całej Wenecji.

### ***Dzisiejsze zagrożenia dla Wenecji i projekty ochrony miasta***

Obecny stan zabytków weneckich, coraz częściej zalewanych przez wysokie przypiływy morza (il. 5), budzi poważne zaniepokojenie. Od lat trwają dyskusje, czy Wenecja ma być miastem „żywym”, czy też dobrze zakonserwowanym „miastem-muzeum”. Sprawa stała się szczególnie alarmująca po powodzi, która dotknęła Wenecję w listopadzie 1966 r. [6, s. 50]. W następnym roku UNESCO zwróciło się z apelem do wszystkich narodów świata o finansową, naukową i techniczną pomoc ginącemu miastu. Należy także wspomnieć, że w latach 1988–1997 aż 137 razy woda przypiływów przekroczyła wysokość 1 m.



Il. 4. Ponte dei Sospiri (most westchnień) (fot. K. Strumiłło)

Fig. 4. Ponte dei Sospiri (Bridge of Sighs) (photo by K. Strumiłło)

Ponte di San Alvise. Iron bridges appeared in the 19<sup>th</sup> century during Austrian times. The special City Office (Provveditori di Comune) existed in the times of the Republic, which supervised the state of streets and bridges. The most famous bridges include Ponte Rialto – the oldest on the Grand Canal, Ponte dei Sospiri (Fig. 4), connecting the Doge’s Palace with the prison, Ponte de la Pagia on Riva degli Schiavoni as well as Ponte del Squero. Another important bridge is Ponte dei Pugni near San Barbara church. Its name originates from stick fights and later fist fights (*pugne*), which traditionally took place up to the 18<sup>th</sup> century between residents of Castello and Dorsoduro districts.



Il. 5. Wenecja podczas przypiływu (źródło: archiwum autorki)

Fig. 5. Venice during high tide (source: archive of the author)



Istotne znaczenie dla miasta ma również to, że w XX w. doszło do dużego uprzemysłowienia okolic Wenecji. W latach 20. powstał port Marghera<sup>2</sup>, a po II wojnie światowej zasięg terenów przemysłowych jeszcze się powiększył. W latach 60. zbudowano Canal dei Petroli, kanał dla tankowców, i jego użytkowanie może mieć wpływ na ekologiczną równowagę w obrębie laguny. Problem dotyczyć może nie tylko wielkich tankowców, ale i innych statków, a także jednostek transportu publicznego i prywatnego. W tej sytuacji istnieniu miasta zagrażają nie tylko siły przyrody, ale także poczynania człowieka [7, s. 19], zakłócające równowagę hydrogeofizyczną otoczenia. Zjawiska szkodliwe dla środowiska to przede wszystkim stale postępujące:

- zanieczyszczenie wód laguny przez ścieki chemiczne wielkich zakładów przemysłowych,
- zanieczyszczenie wód przez spaliny i resztki smarów tankowców, odpadki zostawiane w wodzie,
- zanieczyszczenia ściekami miejskimi,
- zanieczyszczenie powietrza przez dymy oraz smog z urządzeń grzewczych, które nie mają filtrów.

Czynniki te niekorzystnie wpływają nie tylko na budowlę, ale na całe miasto i jego ekologię. Składniki wyziewów chemicznych, w połączeniu z wilgotnym, nasyconym solą powietrzem, zaczęły niszczyć stare kamienie (dotąd odporne przez wieki na działania wiatru i deszczu). Ponadto smog osiadający na białych marmurach weneckich budowli zaczął tworzyć ciemne plamy. Rzeźby i płaskorzeźby, które dotrwały prawie niezmienione do naszych czasów, pod działaniem różnych czynników chemicznych zaczęły szybciej ulegać korozji, zatracać rysunek twarzy, postaci czy wzoru. W marmurach i brązach pokazały się głębokie szpary i bruzdy, a niektóre posągi zaczęły spadać z frontonów pałaców i kościołów. Trujące ścieki zakładów przemysłowych Marghery spowodowały niebezpieczne zakłócenie równowagi biologicznej wód laguny, wymieranie ryb i flory morskiej. Dalsze zakłócenie spowodowane zostało przez wykopanie głębokich kanałów żeglownych na potrzeby nowo zaprojektowanej, rozległej strefy przemysłowej oraz zasypianie kanałów istniejących [8, s. 934].

Rząd włoski podjął kroki zmierzające do opracowania programu kompleksowego ratowania miasta i laguny, wydając wiele ustaw i zarządzeń. W 1973 r. parlament uchwalił tzw. Ustawę Specjalną, w której uznał sprawę ratowania Wenecji za najważniejszy problem narodowy i opowiedział się za utrzymaniem wszystkich żywotnych funkcji miasta, sprzeciwiając się koncepcji „miastamuzeum”. Wśród zadań i zaleceń sformułowanych przez dokumenty państwowe do najważniejszych należą: regulacja wysokości przypliwów morskich, wzmocnienie wałów ochronnych wybrzeża, ograniczenie eksploatacji wody podziemnej, zahamowanie ekspansji przemysłowej Marghery i zmiana profilu jej produkcji, utrzymanie ekologicznej równowagi środowiska wodnego, ochrona

It is noteworthy that recently the demographic situation of Venice has been getting worse and worse. According to statistical reports: in 1960 the population of Venice was 150 thousand residents while now it is less than 60 thousand. This depopulation is a warning against the danger of a complete extinction of the city, hence it is extremely important to implement projects of saving not only the town's remarkable monuments but also Venice itself.

### *Today's threats to Venice and the city protection projects*

The actual condition of Venice monuments which are more and more often flooded by high tides of the sea (Fig. 5) gives rise to serious concern. It has been long discussed whether Venice should be a “living” city or a well preserved “city-museum”. This issue has become particularly alarming after the flood in November 1966 [6, p. 50]. Next year the UNESCO appealed to all the nations of the world for financial, scientific and technical assistance for the perishing city. It should also be mentioned that in the years 1988–1997 in 137 cases the tide water exceeded the height of one metre.

It is also important for the city that in the 20<sup>th</sup> century the area in the vicinity of Venice was largely industrialized. In the 1920s Marghera Harbour<sup>2</sup> was built and after World War II industrial areas were significantly extended. In the 1960s Canal dei Petroli was built, which was a canal for tankers and its use may have an influence on the ecological balance within the lagoon. The problem may not only affect large tankers but also other ships as well as units of public and private transport. In this situation, the existence of the city is threatened not only by forces of nature but also by man's activities [7, p. 19] disrupting the balance of the hydro-geophysical surroundings. The major continuously progressing harmful phenomena to the environment are as follows:

- lagoon water pollution by chemical sewage of big industrial plants,
- water pollution by fumes and tanker lubricant leftovers as well as garbage left in the water,
- urban sewage pollution,
- air pollution by smokes and smog from heating appliances which do not have filters.

These factors adversely affect not only the buildings but the whole city and its ecology. Ingredients of chemical fumes in connection with humid and salt saturated air began to destroy old stones (resistant to wind and rain for ages so far). Moreover, smog settling on the white marble of Venetian buildings started to form dark spots. Sculptures and low reliefs, which have survived almost unchanged to the present day, under the influence of various chemical factors began to corrode faster and to lose images of the face, figure or pattern. In marble and bronze structures there appeared deep cracks and wrinkles and

<sup>2</sup> Port jest ośrodkiem przemysłowym, główne gałęzie przemysłu to: hutnictwo metali, rafineria ropy naftowej, stocznia, przemysł poligraficzny, maszynowy, chemiczny (nawozów i produkcji pestycydów).

<sup>2</sup> The harbour is an industrial centre with the main industrial sectors such as metallurgy, oil refinery, shipyard, printing, machine and chemical industries (fertilizers and pesticide production).

powietrza i wody przed zanieczyszczeniem przemysłowym i innym, a także ochrona centrum historycznego i restauracja zabytków sztuki oraz stworzenie odpowiednich warunków bytowo-społecznych dla mieszkańców Wenecji.

Kolejnym niekorzystnym objawem jest stałe obniżanie się gruntu wyspy, które zaobserwowano już po 1920 r. Jest ono rezultatem zmian, jakie zaszły w poziomie wód gruntowych wskutek ich nadmiernej eksploatacji. W ostatnich latach zanotowano niepokojąco szybki wzrost liczby wysokich przyływów, świadczących o postępującym procesie zapadania się terenu (subsydencji). Wynosi ono średnio 1–2 mm rocznie. Dochodzą do tego prognozy dotyczące skutków globalnego ocieplenia<sup>3</sup>, a więc wzrost poziomu morza o mniej więcej 2 mm, co relatywnie w ciągu roku daje wynik około 4 mm<sup>4</sup>. Do końca obecnego stulecia przewiduje się, że poziom mórz i oceanów podniesie się o co najmniej 50 cm<sup>5</sup>.

Uczni pragną odwrócić ten proces, który postępuje w Wenecji. Już wiele lat temu zaczęto opracowywać projekty ratowania miasta. W 1969 r. Eugenio Miozzi (główny inżynier miejski) jako pierwszy zaproponował podniesienie Wenecji. Jego projekt zakładał wpompowanie wody na głębokość zaledwie 200 m [za: 10, s. 78]. Nie został jednak zrealizowany, ponieważ wstępne badania wykazały, że miejski grunt podnosiłby się nierównomiernie, co mogłoby doprowadzić do nieodwracalnego zniszczenia weneckich zabytków. Opinię jednak wydano bez przeprowadzenia dokładniejszych pomiarów i profesjonalnych obliczeń. Później prof. Giuseppe Gambolati z Uniwersytetu w Padwie wykonał analizę skał w Chioggia Mare, dawnym szybie gazowym na południe od Wenecji. Wynika z niej, że warstwa piasku i skał pochłaniających wodę znajdująca się na głębokości 650–1000 m jest jednolita, co pozwoliło przypuszczać, że będzie się rozszerzać równomiernie. Od dołu i od góry ograniczają ją warstwy gliny, dzięki czemu wpompowana woda nie wydostałaby się na powierzchnię [11].

Początkowo uczeni z Padwy<sup>6</sup> brali pod uwagę dwa scenariusze. Pierwszy zakładał wpompowanie pod ziemię sprężonego dwutlenku węgla, co jednocześnie pozwoliło-

some statues started to fall down from pediments of palaces and churches. Toxic waste of Marghera industrial plants resulted in dangerous disturbances of the biological balance of the lagoon water as well as the extinction of fish and marine life. A further disturbance was caused by digging deep navigable canals for the needs of a newly designed extensive industrial zone and backfilling the existing canals [8, p. 934].

The Italian government has taken steps to develop a comprehensive program of saving the city and the lagoon issuing a series of laws and regulations. In 1973 the Parliament passed the so-called Special Act in which it acknowledged the issue of saving Venice as the most important national problem and spoke in favour of keeping all the vital functions of the city objecting to the concept of a “city-museum”. Among the tasks and recommendations formulated by the national documents the most significant are the following: tidal height adjustment, strengthening the coast embankments, limiting the use of subsoil water, inhibition of Marghera industrial expansion and changing the profile of its production, maintaining the ecological balance of the aquatic environment, protecting the air and water from industrial and other types of pollution as well as protecting the historical centre, restoration of art monuments and providing appropriate municipal and social conditions for the residents of Venice.

Another negative manifestation is the process of steady lowering of the island ground, which was already observed after 1920. It results from the changes which occurred in the level of groundwater due to its excessive exploitation. In recent years, there was an alarmingly rapid increase in the number of high tides showing a progressive process of the land collapse (subsidence). It is an average of 1–2 mm per year. Forecasts referring to the consequences of global warming are an additional issue<sup>3</sup>, namely the rise in the sea level of approximately 2 mm, which relatively gives a figure of around 4 mm within a year<sup>4</sup>. By the end of this century it is expected that the sea and ocean levels will rise by at least 50 cm<sup>5</sup>.

Scientists want to reverse this process that proceeds in Venice. Some projects to save the city were developed already many years ago. In 1969 Eugenio Miozzi (the main city architect) was the first to propose raising Venice. His project assumed pumping water to a depth of

<sup>3</sup> Zagadnienia te opisuje J. Gyurkovich w książce pt.: *Architektura w przestrzeni miasta*. W rozdziale poświęconym miejskiemu środowisku mieszkaniowemu autor wymienia problemy związane z globalnym ociepleniem i jego skutki, m.in. masowe migracje ludności z terenów położonych u wybrzeży mórz i oceanów [9].

<sup>4</sup> Dane pomiarowe pochodzą z obserwacji GPS oraz interferometrycznych radarów satelitarnych (InSAR), prowadzonych w latach 2000–2010 (źródło: <http://nauka.gadzetomania.pl/>). Warto dodać, że subsydencja Wenecji znana jest od dawna, pomiary jej tempa prowadzono już w 1872 r. Wyobrażenie o zapadaniu się miasta dają obrazy Canaletta (wuj warszawskiego pejzażysty), który drobiazgowo przedstawiał architekturę. Na ścianach malowanych przez niego domów udało się określić poziom najwyższych pływów i na tej podstawie wyliczono, że od 1727 r. Wenecja zapadła się o 60 cm.

<sup>5</sup> Informacje na stronie [www.atmosphere.mpg.de/enid/2lt.html](http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2lt.html)

<sup>6</sup> Autorzy książki *Venice Shall Rise Again*, Gambolati i Teatini, przez wiele lat starannie studiowali geologię oraz poziom wód podziemnych rejonu Wenecji i niedawno zaproponowali śmiało, nowatorskie podejście inżynierskie, które mogłoby spowodować znaczne podniesienie terenu [11].

<sup>3</sup> This issue is discussed by J. Gyurkovich in the book entitled: *Architektura w przestrzeni miasta (Architecture in the city space)*. In the chapter on the city residential environment the author mentions problems connected with global warming and its effects such as the massive population migration from the areas situated on the coasts of seas and oceans [9].

<sup>4</sup> Measurement data taken from GPS observations and interferometric satellite radars (InSAR) carried out in the years 2000–2010 (source: <http://nauka.gadzetomania.pl/>). We must bear in mind that subsidence of Venice is a long known fact and measurements of its speed were taken already in 1872. A certain image of the city collapsing can be seen in paintings by Canaletto (an uncle of the Warsaw landscapist) who presented architecture in a detailed way. On the walls of the houses he painted it was possible to determine the level of the highest tides and on that basis it was ascertained that since 1727 Venice sank by 60 cm.

<sup>5</sup> Information on website [www.atmosphere.mpg.de/enid/2lt.html](http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2lt.html)



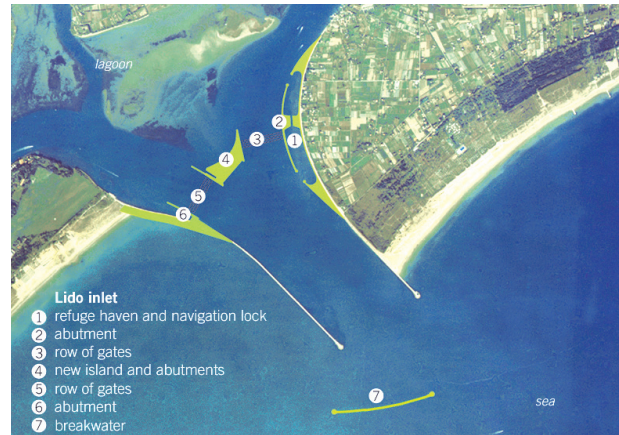


Il. 6. Miejsca lokalizacji zapór (autor: Magistrato alle Acque di Venezia – Consorzio Venezia Nuova [CC BY-SA 3.0], [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Localizzazione\\_GB.jpg?uselang=pl](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Localizzazione_GB.jpg?uselang=pl))

Fig. 6. Places of location of dams (author: Magistrato alle Acque di Venezia – Consorzio Venezia Nuova [CC BY-SA 3.0], [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Localizzazione\\_GB.jpg?uselang=pl](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Localizzazione_GB.jpg?uselang=pl))

by zmniejszyć zanieczyszczenie środowiska. Obliczenia wykazały jednak, że takie rozwiązanie doprowadzi do podniesienia poziomu Wenecji zaledwie o 12 cm. Władze Wenecji wydały zgodę na szczegółowe badania, które mają potwierdzić skuteczność drugiej koncepcji ratowania miasta, zaproponowanej przez prof. Gambolati. Metoda przewiduje wywiercenie 12 szybów okalających 118 wysp i wysepek Wenecji. Każdy z szybów ma sięgać do wspomnianej wyżej jednolitej warstwy piasku i skał wchłaniających wodę, położonej na głębokości 650–1000 m. Wpompowanie tam 150 mln m<sup>3</sup> wody morskiej sprawi, że skały nasiąkną nią jak gąbka, powiększą swoją objętość, powodując wypiętrzenie terenu w obrębie niemal całej laguny o 25–30 cm.

Ostatecznie w 2003 r. podjęto decyzję o rozpoczęciu projektu Mose (*Modulo sperimentale elettromeccanico*), którego celem jest utrzymanie w lagunie weneckiej stałego poziomu wód. Naukowcom z Padwy udało się uzyskać wsparcie konsorcjum Corila skupiającego ośrodki akademickie i przedstawicieli przemysłu. Zebrano fundusze na przygotowanie projektu. Koncepcję opracowano już w latach 70. ubiegłego wieku. Polega ona na umieszczeniu 78 stalowych, podnoszonych za pomocą sprężonego powietrza zapór (o wymiarach 5 × 20 × 30 m). Mają one być umieszczone przy trzech cieśninach łączących lagunę wenecką z Adriatykiem: Lido, Malamocco i Chioggi (il. 6).



Il. 7. Cieśnina Lido z zaporami (autor: Magistrato alle Acque di Venezia – Consorzio Venezia Nuova [CC BY-SA 3.0], [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lido\\_progetto\\_GB.jpg?uselang=pl](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lido_progetto_GB.jpg?uselang=pl))

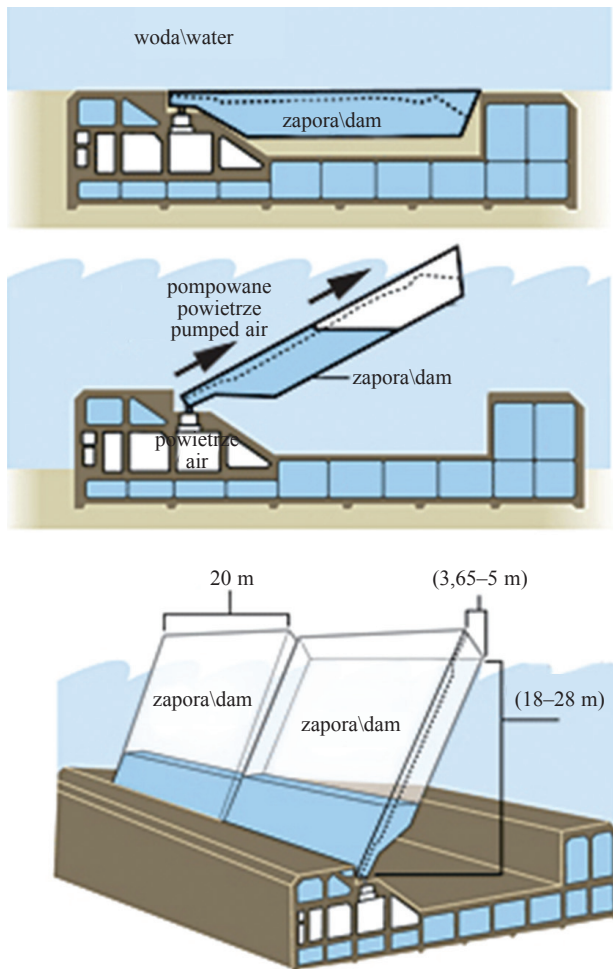
Fig. 7. Lido Strait with dams (author: Magistrato alle Acque di Venezia – Consorzio Venezia Nuova [CC BY-SA 3.0], [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lido\\_progetto\\_GB.jpg?uselang=pl](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lido_progetto_GB.jpg?uselang=pl))

200 meters [in: 10, p. 78]. Nevertheless, it was not put into practice because preliminary studies showed that the urban land would lift up unevenly and this could lead to the irreparable destruction of Venetian monuments. However, the opinion was issued without carrying out accurate measurements and professional calculations. Later on, Professor Giuseppe Gambolati from the University of Padua carried out an analysis of rocks in Chioggia Mare in the old gas shaft south of Venice. The analysis shows that a layer of sand and rocks absorbing water which is located at a depth of 650–1000 m is uniform, which made it possible to suppose that it will expand steadily. From the bottom and from the top it is limited by layers of clay due to which the pumped water would not escape to the surface [11].

Initially, the scholars of Padua<sup>6</sup> took into consideration two scenarios. The first one assumed pumping compressed carbon dioxide into the ground, which at the same time would reduce pollution of the environment. Calculations showed, however, that such a solution would lead to raising the level of Venice by only 12 cm. The authorities of Venice gave permission for detailed studies which were to confirm the effectiveness of the other concept of saving the city proposed by Professor Gambolati. The method provides for the drilling of 12 wells surrounding the 118 islands and islets of Venice. Each of the shafts is to reach the aforementioned uniform layer of sand and rocks absorbing water located at a depth of 650–1000 m. Pumping 150 million m<sup>3</sup> of seawater to these places will make the rocks soak like a sponge and they will increase their volume resulting in uplifting the land within almost the entire lagoon by 25–30 cm.

<sup>6</sup> Authors of the book *Venice Shall Rise Again*, Gambolati and Teatini, for many years studied thoroughly the geology and groundwater level of the area of Venice and they recently suggested a bold and novel engineering solution that could result in the significant elevation of the area [11].





Il. 8. Schemat działania zapór według projektu Mose (oprac. autorki)  
Fig. 8. Diagram of dams by Mose project (developed by the author)

W 2013 r. zrealizowano zapory w północnej części laguny Lido (il. 7), a ostateczne ukończenie projektu Mose przewidziano na rok 2015. Zapory (il. 8, 9) mają być podnoszone tylko w przypadku przyływów przekraczających 1,1 m, czyli 5–7 razy do roku. W ten sposób powstanie tama chroniąca miasto.

Należy wspomnieć, że projekt wzbudził liczne kontrowersje, które są związane z problemem zaburzenia równowagi ekosystemu. W Wenecji bowiem większość ścieków odprowadzana jest bezpośrednio do kanałów. Jeśli zapory będą często zamykane, może to doprowadzić do katastrofy ekologicznej. Profesor Albert Ammerman z Colgate University w stanie Nowy Jork przeprowadził wiele obliczeń<sup>7</sup>, z których wynika, że w XXI w. poziom wody w stosunku do chodników może wzrosnąć nawet o metr [za: 10, s. 79]. Zapory będą zatem musiały być używane coraz częściej i istnieją obawy, że mogą one zablokować naturalną wymianę wody w lagunie.

<sup>7</sup> Profesor Ammerman i jego współpracownicy badali kolejne warstwy weneckich chodników, które od setek lat układano, by przeciwdziałać skutkom zapadania się miasta. Datowanie kolejnych warstw przy użyciu metody węglowej pozwoliło wyznaczyć średnie tempo obniżania się gruntu.



Il. 9. Zapory hydrauliczne (źródło: <http://losyziemi.pl/>)  
Fig. 9. Hydraulic dams (source: <http://losyziemi.pl/>)

Finally, in 2003 the decision was made to start the project Mose (*Modulo sperimentale elettromeccanico*) aimed at keeping a constant water level of the Venetian lagoon. Scientists from Padua managed to get the support of the Corila consortium comprising academic centres and industry representatives. Funds were collected for the preparation of the project. The concept was developed already in the 1970s. It consists in preparing 78 steel dams raised by means of compressed air (5 × 20 × 30 m). They will be located at three straits connecting the Venetian lagoon with the Adriatic Sea, i.e. Lido, Malamocco and Chioggi (Fig. 6).

In 2013 dams in the northern part of the Lido lagoon were completed (Fig. 7) and the Mose project is planned to be finally accomplished in the year 2015. The dams (Fig. 8 and 9) shall be raised only when the tides exceed 1.1 m, i.e. 5–7 times during the year. In this way a dam protecting the city shall be built.

We should mention that the project gave rise to controversy connected with the problem of disturbing the balance of the ecosystem. In Venice most waste water is discharged directly into the canals so if the dams are closed too often it may lead to an ecological disaster. Professor Albert Ammerman from Colgate University in New York State carried out calculations<sup>7</sup>, which show that in the 21<sup>st</sup> century the water level may rise even one metre [in: 10, p. 79]. Hence the dams will have to be used more and more often and this may result in blocking the natural water exchange in the lagoon.

In the meantime, many other measures have been taken to protect the city of Venice, i.e. the width of the entrance to the ports of Lido, Chioggia and Malamocco was reduced and the rocky coastline mounds separating the lagoon from the open sea were strengthened and increased by almost 2 m. It was also decided to finalize cleaning treatments of the canals and raise the foundations of Venetian houses as well as to raise the lowest part of the city.

<sup>7</sup> Professor Ammerman with his collaborators examined subsequent layers of Venetian pavements which have been laid for centuries in order to prevent the effects of gradual collapse of the city. Dating successive layers with the use of the carbon method made it possible to determine the average rate of lowering of the ground.

Tymczasem podjęto wiele innych działań mających na celu ochronę Wenecji: ograniczono szerokość wejścia do portów Lido, Chioggia i Malamocco, umocniono i podwyższono o prawie 2 m linie brzegowe skalistych usypisk oddzielających lagunę od otwartego morza. Postanowiono także doprowadzić do końca zabiegi czyszczenia kanałów i podwyższania fundamentów weneckich domów oraz podwyższania najniższej położonej części miasta.

Prognoza, monitorowanie i analiza historyczna zjawisk wysokich przyptywów w lagunie Wenecji były tematami badawczymi prowadzonego w latach 2006–2010 Projektu Vector<sup>8</sup>. Miał on na celu analizę ekstremalnych przyptywów z przeszłości i dostarczenie metod prognozowania ich w przyszłości. Pomimo podjętych inicjatyw Wenecja nadal jest miastem, któremu zagraża degradacja środowiska przez wysokie przyptywy oraz ryzyko zakłócenia równowagi ekologicznej, dlatego nie bez znaczenia jest odpowiednie zarządzanie i koordynacja instytucjonalna projektów [3, s. 251]. Debaty na temat ochrony i przyszłości Wenecji powinny mieć zatem integralny cel. Tymczasem, aby ograniczyć zanieczyszczenia z tankowców i zapobiec skutkom ewentualnych awarii (w pobliżu Wenecji), którym mogą one ulec, podjęto decyzję o zbudowaniu na otwartym morzu specjalnej platformy. Platforma będzie połączona podmorskim rurociągiem z rafineriami w Porto Marghera.

Obecnie Wenecja jest przedmiotem troski nie tylko naukowców. Przykładem może być zaprezentowany na Biennale Architektury w Wenecji w 2010 r. futurystyczny, oryginalny, ale i kontrowersyjny projekt ratowania miasta Aqualta 2060 autorstwa duńskiego biura projektowego JDS (Julien De Smedt Architects). Projekt zakładał, że Wenecję miałby otoczyć pierścień wieżowców zbudowanych na sztucznych wyspach [12], które tworzyłyby częściową barierę przed powodzią, ale i pewnego rodzaju oprawę sceniczną dla jej przyszłych mieszkańców.

### **Podsumowanie**

Omówione badania miały pomóc w określeniu skali i szybkości obniżania się miasta oraz stopnia i czasu, na jaki realizacja projektu Mose ten proces zatrzyma. Jednak ze względu na zmiany klimatyczne, otrzymane wyniki i prognozy mogą ulegać wahaniom, a rozwiązania wdrażane będą w zależności od zmieniających się warunków. Kluczowe staje się zatem dobre instytucjonalne zarządzanie oraz dalsze opracowywanie alternatywnych koncepcji ochrony cennych zabytków Wenecji – miasta, które musi żyć w symbiozie z otaczającą je wodą.

Należy podkreślić, że wszystkie podjęte działania mają na celu zabezpieczenie i ratowanie wyjątkowo cennego dziedzictwa kulturowego Wenecji. Stanowi ona bowiem niepowtarzalną przestrzeń o niespotykanym bogactwie architektury i sztuki. Zachowanie tych wartości może stać się istotnym świadectwem dla przyszłych pokoleń.

Forecasts, monitoring and the historical analysis of the high tides phenomena in the lagoon of Venice were the research topics of the Vector Project<sup>8</sup> conducted in the years 2006–2010. This was aimed at analyzing extreme tides from the past and delivering methods of forecasting them in the future. In spite of the undertaken initiatives Venice is still a city threatened with environmental degradation by high tides and the risk of disturbing the ecological balance, therefore the appropriate management and coordination of institutional projects is of great significance [3, p. 251]. Debates on protection and the future of Venice should therefore have an integral goal. Meanwhile, to reduce pollution from tankers and prevent the consequences of their possible failures (in the vicinity of Venice) a decision to build a special platform in the open sea was taken. The platform shall be connected with the refinery in Porto Marghera by means of an underwater pipeline.

Today, Venice is a matter of concern not only for scientists. An example could be the original but controversial project to rescue the city of Aqualta 2060 which was presented at the Venice Architecture Biennale in 2010 by Danish Design Studio JDS (Julien De Smedt Architects). According to the project, Venice would be surrounded by a ring of skyscrapers built on artificial islands [12] which would create a partial barrier against flooding, but would also be a kind of stage setting for its future residents.

### **Summary**

The discussed studies were to help determine the scale and speed of the lowering of the city as well as the degree and time during which the Mose project completion will stop this process. However, due to climate changes the obtained results and forecasts may fluctuate and future solutions will be implemented depending on the changing conditions. Thus, it appears a crucial issue to provide good institutional management and to prepare alternative concepts of protecting precious monuments of Venice – a city that must live in symbiosis with the surrounding water.

We must bear in mind that all these measures are taken with a view to protecting and saving the remarkable valuable cultural heritage of Venice. This place constitutes a unique space characterised by an unprecedented wealth of art and architecture. Managing to preserve these values may become an important testimony for future generations.

*Translated by  
Bogusław Setkowicz*

<sup>8</sup> Projekt został poparty przez Zakład Nauk Geologicznych i Geotechnicznych Milano-Bicocca University w Mediolanie.

<sup>8</sup> The Project received support from the Geological and Geotechnological Science Institute of Milano-Bicocca University in Milan.



**Bibliografia/References**

- [1] Kamiński M., *Sztuka i architektura. Wenecja*, Könemann, Köln 2001.
- [2] Francik M., *Wenecja: perła Adriatyku*, Videograf II, Chorzów 2007.
- [3] Suman D., Guerzoni S., Molinaroli E., *Integrated coastal management in the Venice lagoon and its watershed*, „Hydrobiologia” 2005, Nr 1(550), 251–269.
- [4] Schultz Ch.N., *Bycie, czas, architektura*, Wydawnictwo Murator, Warszawa 2000.
- [5] Rasmussen S.E., *Odczuwanie architektury*, Wydawnictwo Murator, Warszawa 1999.
- [6] Boulton S., Catling Ch., Ray S., *Wenecja i Veneto*, Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa 2008.
- [7] Ravera O., *The Lagoon of Venice: the result of both natural factors and human influence*, „Journal of Limnology” 2000, Nr 1(59), 19–30.
- [8] Sarretta A., Pillon S., Molinaroli E., Guerzoni S., Fontolan G., *Sediment budget in the Lagoon of Venice, Italy*, „Continental Shelf Research” 2010, Nr 8(30), 934–949.
- [9] Guyrkovich J., *Architektura w przestrzeni miasta. Wybrane problemy*, PK, Kraków 2010.
- [10] Górecki P., *Pompowanie Wenecji*, „Wprost” 2004, Nr 36(1136), 78–79.
- [11] Gambolati G., Teatini P., *Venice Shall Rise Again – Engineered Uplift of Venice Through Seawater Injection*, Elsevier, London 2014.
- [12] Settis S., *Wenn Venedig stirbt*, „Süddeutsche Zeitung” z dn. 18.12. 2012.

**Streszczenie**

Artykuł jest próbą przedstawienia specyfiki Wenecji jako miasta oraz problematyki ratowania jej dziedzictwa przez stworzenie ochrony przed skutkami wysokich przyływów.

Wenecja jest miastem szczególnym – miastem wyspą, miastem kanałów i gondoli, ale przede wszystkim miastem zabytków. Zarówno warunki klimatyczne, jak i położenie Wenecji sprawiają, że jest ona bardzo często zatapiańska, a to z kolei jest przyczyną pogarszającego się stanu budowli.

**Słowa kluczowe:** Wenecja, zabytki, dziedzictwo kulturowe, ratowanie miasta

**Abstract**

This article is an attempt to present the specificity of Venice as the city and the issue of saving its heritage by providing protection against the effects of high tides.

Venice is a special city – the island city, the city of canals and gondolas, but most of all the city of sights. Both the climate and the location of Venice make it very often susceptible to flooding and this in turn is the cause of the deteriorating condition of the buildings.

**Key words:** Venice, monuments, cultural heritage, saving the city



Stojak do suszenia dorszy w Gjesvær, Finnmark  
(fot. E. Cisek)  
Cod drying rack in Gjesvær, Finnmark  
(photo by E. Cisek)