

WIEDZA STUDENTÓW W ZAKRESIE PLANOWANIA TERENÓW ZAGROŻONYCH POWODZIĄ

KNOWLEDGE OF STUDENTS IN PLANNING AREAS THREATENED WITH FLOODING

Agnieszka Ratajewska

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Budownictwa i Architektury
Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego
Katedra Urbanistyki i Planowania Przestrzennego
Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego
pl. Kilińskiego 3
71-414 Szczecin
e-mail: aga_ratajewska@interia.pl

Abstract: How the protection against hazards is valid is triggered by natural factors and if not enough she was included in the spatial politics of the country, what was already described earlier. It is also known, that in developing areas a safeguard of areas against active developing was not-considered as well as to a little extent investments got up at flood character. On danger zones be doing well a building development of different kind was being located what became a main factor of generating huge losses in case of the withdrawal is doing well about extreme character. The safety assurance on the flood land is a multifaceted task, because it depends from the system of the technical protection but above all from provisions entered into legal documents, contents of planning documents, from architects, urban planners, self-government bodies as well as from the awareness of the society. For them bigger knowledge in the potential hazard all the more deliberate forming of these particular areas. The present article shows the need of educating students in direction of flood threatened architecture, urban planning and spatial development. Conducted polls and lectures amongst S2 students of direction of architecture and the urban planning are demonstrating an ignorance is great in this respect. It seems justified that every young architect beginning his practice should have certain scope of one's knowledge about the architectural or urban planning design on danger zones threatened with flooding and also to have a knowledge where to search for information in relation to zones endangered.

Keywords: areas of potential and imminent flooding, map of flood risk, local land development plan, Computer System of the Cover of the Country, Management System NMT, water Directive, floods Directive

Wprowadzenie

Zaznajomienie studentów ze skalą zagrożenia podczas planowania terenów położonych w strefach zalewowych pozwoli wykształcić w nich myślenie perspektywiczne, co w konsekwencji może przynieść znaczną poprawę jakości w projektowaniu obszarów zagrożonych. Celem artykułu jest wskazanie istoty zagrożenia ekstremalnymi zjawiskami w kształceniu studentów uczących się na kierunkach mających wpływ na planowanie i gospodarkę przestrzenną w naszym kraju. Jeśli zwiększymy świadomość młodych planistów to jest duże prawdopodobieństwo, że swoją wiedzą podzielą się z inwestorami, którzy często nie są rozumieją zagrożenia i chcą zabudowywać działki, które powinny zostać terenami wolnymi w razie wielkiej wody. Proponuje się wdrożenie na przedmiocie „projektowanie urbanistyczne” kilku wykładów wyjaśniających, czym

jest Informatyczny System Osłony Kraju, czym są mapy zagrożenia oraz ryzyka powodziowego oraz kilku godzin seminarium, poświęconych opracowaniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu znajdującego się w obszarze zagrożenia powodziowego. Podczas seminarium zadaniem studentów byłoby wyznaczenie terenów bezpośredniego i potencjalnego, zagrożenia powodzią, wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych analiz a w efekcie końcowym zaplanowanie odpowiedniego przeznaczenia terenu w miejscowym planie.

W ostatnich latach zauważamy duży postęp w dziedzinie trójwymiarowego modelowania oraz wizualizacji koncepcji urbanistycznej. Dzisiejsi, współcześni architekci i urbaniści operują systemami komputerowymi, które dają możliwość wirtualnego modelowania miast i przetwarzania ich. Te narzędzia powinny być również wykorzystywane do tworzenia przestrzennych

modeli rzeczywistości znajdujących się w strefie zagrożenia powodziowego a owe modele powinny być jedną z podstaw do podejmowania decyzji dotyczących kierunków rozwoju zabudowy bądź całkowitego wyłączenia gruntów spod zabudowy. Zajęcia ze studentami miałyby na celu również pokazanie nowoczesnych narzędzi projektowych jak modelowanie 3D terenu z pokazaniem zasięgu obszarów bezpośredniego i potencjalnego zagrożenia powodzią a także wyznaczeniu terenów zabudowanych, które w razie powodzi ulegną całkowitemu zniszczeniu.

Cele badawcze

Celem przeprowadzenia ankiety było zapoznanie się ze świadomością studentów w zakresie posiadanych informacji dotyczących bezpieczeństwa powodziowego w naszym kraju oraz metodologii projektowania terenów

narażonych na niebezpieczeństwo zalania. Ankieta poruszała takie problemy jak:

1. Poziom wiedzy na temat Informatycznego Systemu Osłony Kraju (dalej ISOK), map zagrożenia powodziowego (dalej MZP) i map ryzyka powodziowego (dalej MRP) a także Systemu Zarządzania NMT (SZNMT).

2. Ocena potrzeby korzystania z informacji zawartych w dostępnych bazach danych.

3. Ocena chęci uczestnictwa studentów w zajęciach teoretycznych i seminaryjnych poświęconych tematyce zagrożenia powodziowego.

Ankieta składała się z 6 pytań i 3 odpowiedzi przypisanych do każdego pytania (Tabele 1-6). Została wypełniona przez 120 studentów w ciągu 3 ostatnich lat, czyli po 40 uczestników w każdym roku. Ankietowani byli słuchaczami studiów magisterskich (II stopnia) z kierunku Architektura i Urbanistyka na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie.

Tabela 1. Pytanie dotyczące Informatycznego Systemu Osłony Kraju.

1. Informatyczny System Osłony Kraju to:	
<i>Odpowiedzi</i>	<i>Liczba studentów</i>
a) system informatyczny zawierający dostęp do policyjnych baz danych	7
b) system informatyczny zawierający dane o zagrożeniach powodziowych i atmosferycznych	4
c) nie wiem	29

Tabela 2. Pytanie dotyczące map zagrożenia powodziowego.

2. Mapy zagrożenia powodziowego przedstawiają m.in.:	
<i>Odpowiedzi</i>	<i>Liczba studentów</i>
a) obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego	11
b) wartości potencjalnych strat powodziowych	9
c) nie wiem	20

Tabela 3. Pytanie dotyczące map ryzyka powodziowego.

3. Mapy ryzyka powodziowego przedstawiają m.in.:	
<i>Odpowiedzi</i>	<i>Liczba studentów</i>
a) obszary o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi	17
b) przedstawiające obiekty narażone na zalanie w przypadku wystąpienia powodzi	7
c) nie wiem	16

Tabela 4. Pytanie dotyczące Systemu Zarządzania NMT (SZNMT).

4. System zarządzania NMT (SZNMT) zawiera m.in.:	
<i>Odpowiedzi</i>	<i>Liczba studentów</i>
a) zarządzanie przestrzennymi danymi fotogrametrycznymi	2
b) obsługa zleceń i zgłoszeń prac geodezyjnych dotyczących produktów fotogrametrycznych	1
c) nie wiem	37

Tabela 5. Pytanie dotyczące terenów zagrożonych niebezpieczeństwem powodzi.

5. Informacje o terenach zagrożonych niebezpieczeństwem powodzi można znaleźć m.in. w:	
Odpowiedzi	Liczba studentów
a) internecie	16
b) specjalistycznych opracowaniach	5
c) nie wiem	19

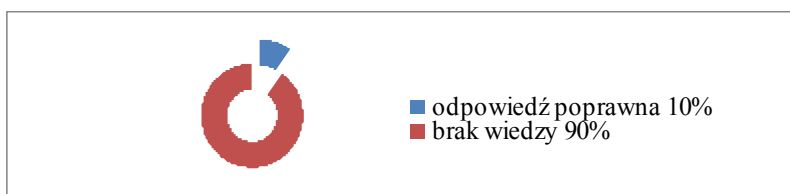
Tabela 6. Pytanie dotyczące przeznaczenia baz danych.

6. Bazy danych zawierające informacje na temat zagrożenia powodziowego przeznaczone są m. in. dla:	
Odpowiedzi	Liczba studentów
a) obywateli	2
b) projektantów	14
c) nie wiem	24

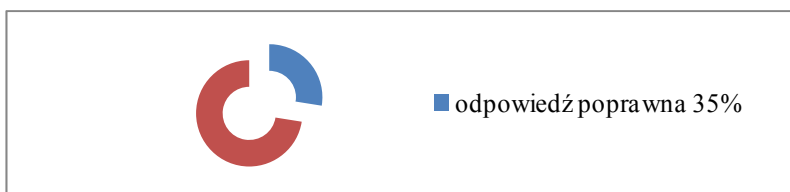
Wyniki ankiety

Łączne wyniki ankiety przedstawiają, że 23,75% studentów posiada jakąkolwiek wiedzę w zakresie bezpieczeństwa powodziowego w naszym kraju, natomiast 76,25% nie ma na ten temat żadnych informacji (rys. 1-

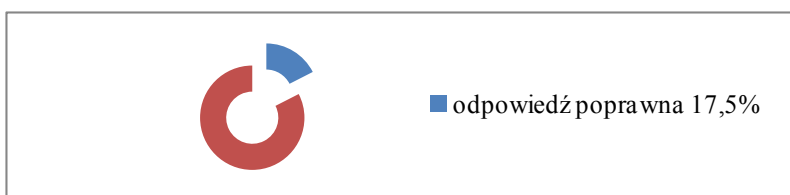
6). Po przeprowadzonej ankiecie zostało zadane studentom jeszcze jedno pytanie, które brzmiało „Czy wyrażacie chęć uczestnictwa w zajęciach teoretycznych i seminaryjnych poświęconych tematyce zagrożenia powodziowego?”. Na to pytanie 100% odpowiedzi brzmiała tak.



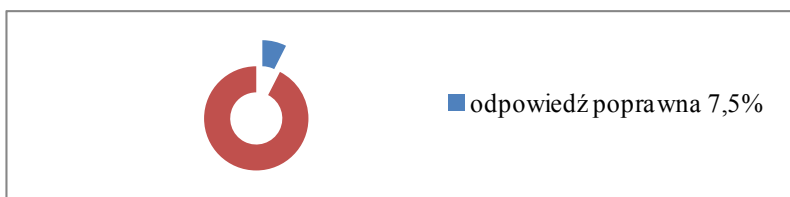
Rys. 1. Wynik odpowiedzi na pytanie nr 1.



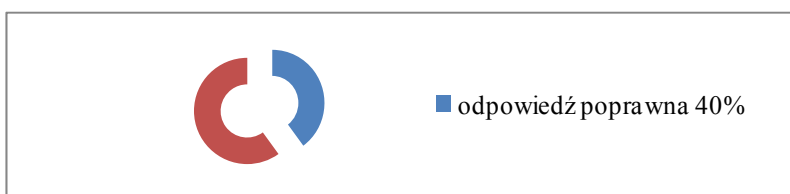
Rys. 2. Wynik odpowiedzi na pytanie nr 2.



Rys. 3. Wynik odpowiedzi na pytanie nr 3.



Rys. 4. Wynik odpowiedzi na pytanie nr 4.



Rys. 5. Wynik odpowiedzi na pytanie nr 5.



Rys. 6. Wynik odpowiedzi na pytanie nr 6.

Wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych ankiet jest wyraźnym sygnałem do konieczności wprowadzenia kilku wykładów na przedmiocie projektowanie urbanistyczne, które poświęcone zostaną tematyce zagrożenia powodziowego. Uzupełnieniem tego powinny być seminaria, utrwalające zdobytą wiedzę oraz umiejętności w odczytywaniu danych z dostępnych baz.

Proponowany zakres zajęć teoretycznych

Proponowany program wykładów został podzielony na 3 bloki po 45 minut każdy.

Pierwszy z nich przeznaczony będzie na omówienie czym jest Informatyczny System Osłony Kraju (rys. 7) (dalej ISOK) i powinien zawierać takie informacje jak:

- jest to system informatyczny, udostępniający obszerny zakres informacji urzędowi, podmiotom gospodarczym a także każdemu obywatelowi posiadającemu dostęp do internetu;

- ISOK umożliwi dotarcie do podstawowych danych o zagrożeniach powodziowych i atmosferycznych oraz zapewnia rozsądne planowanie w gospodarce wodnej poprzez ilość baz danych;

- ISOK jest instrumentem, które stanowić będzie najobszerniejszy w Polsce zasób wiedzy i informacji o gospodarce wodnej;

- w ramach ISOK powstały: wstępna ocena ryzyka powodziowego, baza danych obiektów topograficznych (BDOT), ortofotomapa cyfrowa, numeryczny model terenu (NMT) i numeryczny model pokrycia terenu (NMPT), system zarządzania NMT (SZNMT), mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego, mapy zagrożeń meteorologicznych, mapy innych zagrożeń oraz mapa Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1:10 000;

- powyższe produkty ułatwiają zapewnienie bezpieczeństwa i zarządzanie ryzykiem a głównym celem ISOK jest podniesienie poziomu bezpieczeństwa dzięki łatwemu dostępowi do informacji o zagrożeniach.



Rys. 7. Logo ISOK [1].

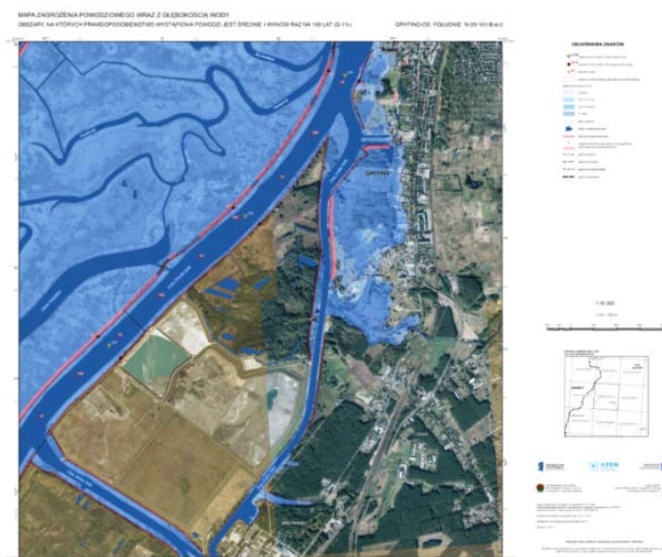
Blok 2 przewiduje omówienie map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego a także doskonalenie umiejętności w odczytywaniu informacji w nich zawartych. Pokróćce powinna zostać wyjaśniona również

geneza powstania map. W tej części powinny się znaleźć takie informacje jak:

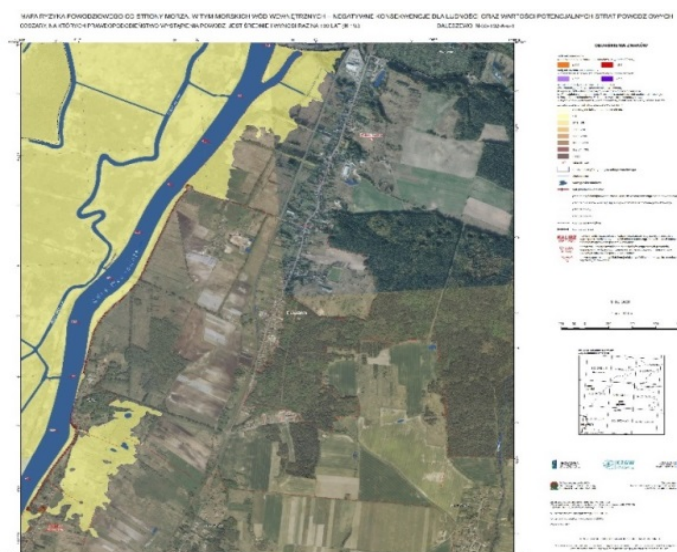
- mapy zagrożenia powodziowego (rys. 8) zostały sporządzone dla obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego (WORP);
- na mapach zagrożenia powodziowego przedstawiono obszary o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi tj.: obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi raz na 500 lat ($Q 0,2\%$); obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat (1%), obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi raz na 10 lat ($Q 10\%$);
- na mapach znajdują się obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku: zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego;

- na mapach zagrożenia powodziowego przedstawiono: głębokość wody; prędkość wody i kierunki przepływu wody – dla miast wojewódzkich i miast na prawach powiatu oraz innych miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 100 000 osób;

- uzupełnieniem map zagrożenia powodziowego będą mapy ryzyka powodziowego (rys. 9), określające wartości potencjalnych strat powodziowych oraz przedstawiające obiekty narażone na zalanie w przypadku wystąpienia powodzi o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia; są to obiekty, które pozwolą na ocenę ryzyka powodziowego dla zdrowia i życia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej, czyli grupy, dla których należy ograniczyć negatywne skutki powodzi zgodnie z celami Dyrektywy Powodziowej;



Rys. 8. Mapa zagrożenia powodziowego [2].



Rys. 9. Mapa ryzyka powodziowego [2].

- Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dyrektywa Powodziowa) wymaga przygotowania map zagrożenia powodziowego (MZP) i map ryzyka powodziowego (MRP) w terminie do 22 grudnia 2013 r.;

- za opracowanie map zgodnie z ustawą z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2012 r. poz. 145 ze zm.) odpowiada Prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej;

- przekazanie przez Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej ostatecznych wersji map jednostkom administracji, o którym mowa w art. 88f ust. 3 ustawy Prawo wodne nastąpiło w dniu 15 kwietnia 2015 r.;

- mapy w wersji kartograficznej w formacie pdf dostępne są na Hydroportalu KZGW, pod adresem: <http://mapy.isok.gov.pl>.

Blok 3 powinien zawierać informacje na temat Systemu Zarządzania NMT (SZNMT), do czego został przeznaczony oraz co jest jego głównymi produktami. Ten blok powinien zawierać takie informacje jak:

- celem SZNMT jest zarządzanie przestrzennymi danymi fotogrametrycznymi, pozyskanymi i wykorzystywanymi w projekcie ISOK, które stanowią referencyjne źródło danych wysokościowych do celów modelowania hydraulicznego i tworzenia map zagrożenia powodzią oraz map ryzyka powodzi;

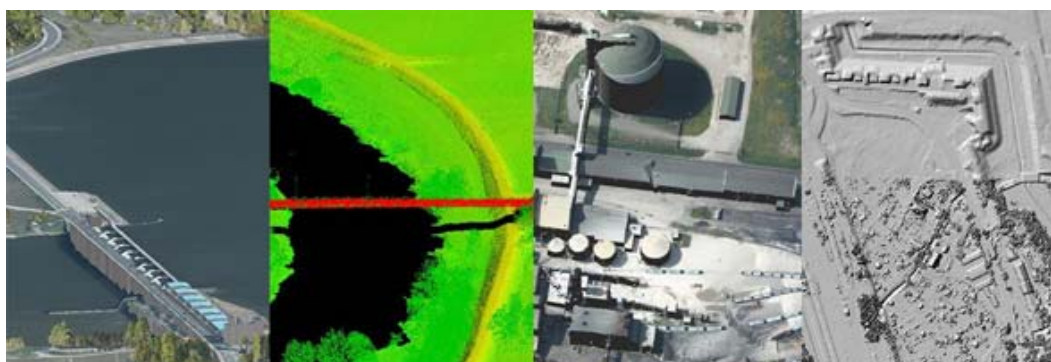
- produktami fotogrametrycznymi realizowanymi przez GUGIK w ramach projektu ISOK są: chmura punktów LIDAR (rys. 10), numeryczny model terenu w strukturze GRID, numeryczny model pokrycia terenu w strukturze GRID;

- powyższe produkty stanowią bazę danych SZNMT, a baza SZNMT posiada dane dotyczące pozostałych produktów fotogrametrycznych takich, jak: ortofotomapa (m.in. pozyskiwana w ramach projektu ISOK), zdjęcia lotnicze, dane numerycznego modelu terenu pochodzące z innych projektów, dotyczących obszaru całej powierzchni Polski i stanowiących uzupełnienie danych tworzonych na podstawie skaningu laserowego LIDAR (rys. 11);

- wszystkie dane prowadzone w SZNMT stanowią państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny (PZGIK);



Rys. 10. Chmura punktów LIDAR dla fragmentu Wrocławia [3].



Rys. 11. Ortofotomapa/zdjęcie lotnicze/model numeryczny terenu/skaning laserowy LIDAR [3].

- system Zarządzania NMT zintegrowany jest z usługą Elektronicznej Platformy Usług Administracji Publicznej
- ePUAP w zakresie obsługi wniosków o udostępnianie danych PZGIK, zapytań o dane PZGIK, obsługi zleceń i zgłoszeń prac geodezyjnych dotyczących produktów fotogrametrycznych;
- zastosowane podczas budowy Systemu Zarządzania NMT rozwiązania informatyczne ułatwiają i przyspieszają dostęp do danych gromadzonych w bazie danych SZNMT dla wszystkich obywateli, jednostek administracji publicznej, konsorcjantów projektu ISOK i wszystkich zainteresowanych wykorzystywaniem danych fotogrametrycznych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Proponowany zakres zajęć praktycznych

Oprócz teoretycznych wiadomości z zakresu zagrożenia powodziowego proponuje się zapoznanie studentów z możliwościami jakie daje komputer w zakresie projektowania terenów zalewowych a także wykonanie ze studentami projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru znajdującego się w strefie zagrożenia. Zadaniem studentów byłoby wyznaczenie bezpośredniego oraz potencjalnego zagrożenia powodzią wykorzystując dostępne informacje w zakresie zagrożenia powodziowego a kolejno opracowanie programu funkcjonalnego odpowiedniego dla strefy bezpośredniej i pośredniej jak np. na rys. 12. Projekt planu poprzedzony będzie analizami zasięgu wylania rzeki, analizami terenu oraz zabudowy istniejącej przy wykorzystaniu modelowania 3 D.

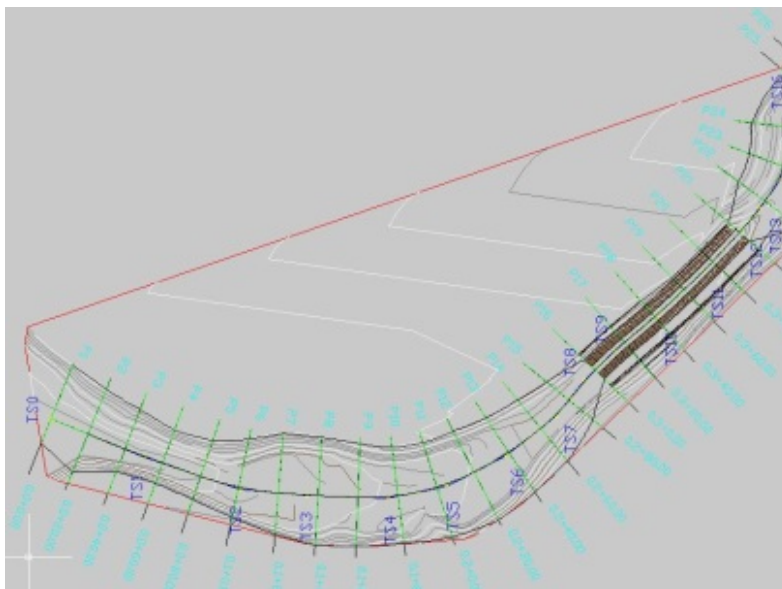


Rys. 12. Analiza Inwestycji Zagospodarowania Polderów Bzury – Sochaczew [4].

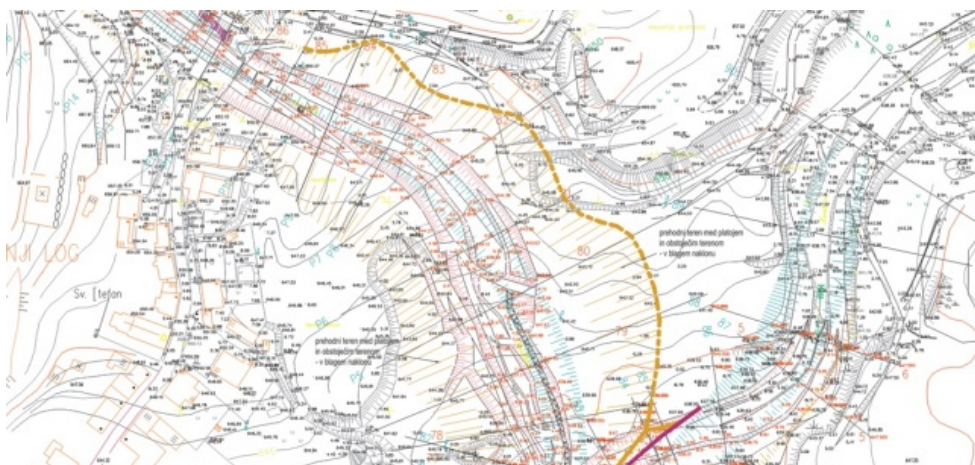
Projektowanie cyfrowe terenów zalewowych

Programem stworzonym do planowania terenów zagrożonych powodzią jest między innymi Aquaterra, który jest profesjonalnym oprogramowaniem do projektowania kanałów i rzek. To doskonała pomoc projektanta w opracowywaniu profesjonalnych rysunków, dokumentacji technicznej zawierającej kalkulacje poziomów oraz obliczenia hydrauliczne. Program Aquaterra posiada narzędzia do tworzenia cyfrowego modelu terenu, linii trasowania, profili, sekcji a także pozwala na modelowanie i obliczenia hydrauliczne (rys. 13-17). Wygenerowany model 3D daje możliwość przeprowadzenia wielu analiz projektowych, w tym np.

symulacje powodzi, przepływu rzek. Aplikacja wspiera wszystkie popularne modele hydrauliczne takie jak: MIKE11, MIKE21, HEC-RAS, a także standardy projektowe specyficzne dla danego kraju. Aquaterra wykorzystywana może być do szeregu różnych projektów o dowolnej wielkości, a przede wszystkim koryt/kanałów rzecznych, ochrony przeciwpowodziowej i kontroli oraz pomiarów erozji, systemów nawadniających, rozkładu mostów, kanałów na obszarach zurbanizowanych, zbiorników i kanałów odprowadzających przy elektrowniach wodnych, kontroli potoków, osuwisk i ich kontroli oraz stabilizacji.



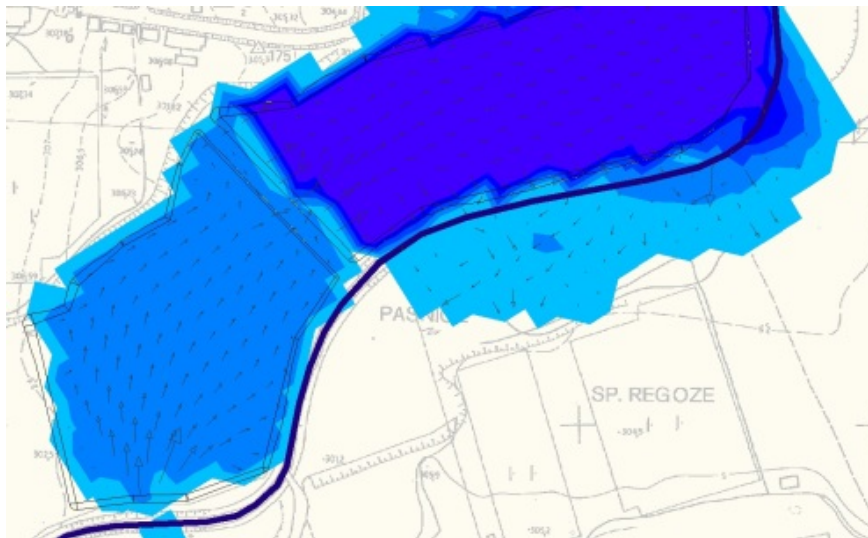
Rys. 13. Osie [5].



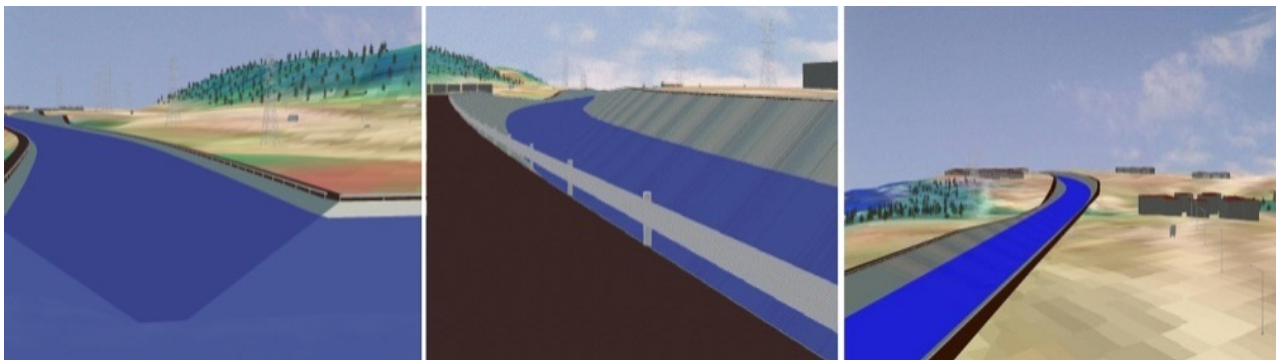
Rys. 14. Plan sytuacyjny [5].



Rys. 15. Przekrój poprzeczny [5].



Rys. 16. Hydraulika, interfejsy [5].



Rys. 17. Wizualizacje [5].

Aktualną wersją oprogramowania jest Aquaterra 2016, która działa na platformach Autodesk, takich jak: AutoCAD, AutoCAD Civil 3D lub AutoCAD Map 3D w wersjach 2016-2011, oraz oprogramowaniu BricsCAD V15-V13.

Aplikacja Aquaterra stwarza możliwość intuicyjnego procesu projektowania, zgodnie ze standardami projektowania infrastruktury liniowej, który w instynktownie prowadzi projektanta przez kolejne etapy tworzenia projektu. Program jest prosty w nauce i użytkowaniu a dobrze zorganizowany interfejs zapewnia szybkie zaznajomienie i opanowanie dla osób, które dopiero zaczynają na nim pracę. Zapewnia także swobodną pracę doświadczonym użytkownikom. Prace nad projektem mogą być rozdzielone na wielu uczestników zespołu, którzy mogą jednocześnie pracować nad projektem. Różne poziomy automatyzacji stwarzają szybkie

tworzenie segmentów (odcinków) o podobnych przekrojach poprzecznych jak i manipulowanie przekrojem gdzie parametry ulegają częstym zmianom. Program jest w 100% zgodny z formatem DWG, a projekt może być modyfikowany narzędziami CAD na dowolnym etapie projektowania, dając projektantowi pełną elastyczność w procesie projektowania. Aquaterra współpracuje z AutoCAD, AutoCAD Civil 3D lub AutoCAD Map 3D, a także Bricscad.

Projektowanie cyfrowe terenów zagrożonych zalaniem jest doskonałym narzędziem, które pozwala na dokonanie wielu obliczeń, analiz (rys. 18), graficznie przedstawiając zasięg wystąpienia wody z koryta dających obraz realnego zagrożenia. Jest to nieocenione wsparcie przy projektach studiów oraz planów miejscowych a także przy konsultacjach społecznych.



Rys. 18. Analiza Inwestycji Zagospodarowania Polderów Bzury – Sochaczew [4].

Podsumowanie

Projektowanie na terenach zagrożonych powodzią jest wyjątkowo skomplikowane, a projektanci, którzy podejmują tą tematykę napotykają szereg problemów, ponieważ zazwyczaj na takich obszarach występują sprzeczności wielu grup. Jednak w dzisiejszych czasach posiadamy komputery, które są nieocenionym narzędziem stwarzającym duże szanse dla rozwoju nowych metod analitycznych. Najnowsze oprogramowania dają możliwość wykonywania wielu analiz, które w projektowaniu urbanistycznym są dużym ułatwieniem dla projektantów i pomagają w prawidłowym podejściu do kierunków rozwoju.

Wszyscy projektanci powinni wykorzystywać programy komputerowe, aby świadomie i z pełną odpowiedzialnością wyznaczać obszary, które można zabudowywać, a które muszą pozostać niezabudowane. Planowanie przestrzenne powinno uwzględniać uwarunkowania środowiskowe, w tym ograniczenia w intensywnym zagospodarowaniu terenów zalewowych a polityka powinna brać pod uwagę ekologizację planowania przestrzennego oraz ochronę przed powodzią.

Projektując w taki sposób obszary zagrożone powodzią możemy dążyć do podniesienia odporności struktury przestrzennej kraju na zagrożenia naturalne a wykonane wcześniej badania terenu mogą być wiodące dla pełniejszego zrozumienia miasta, lepszego zarządzania jego rozwojem i dla projektowania nowych jego struktur. Polityka przestrzenna na terenach zalewowych, aby była realizowana zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju powinna integrować cele nadrzędne, czyli dobrobyt będący następstwem rozwoju, sprawiedliwość w dostępie do zasobów (nieruchomości) oraz gospodarowaniu nimi, a także szeroko rozumiane bezpieczeństwo zdrowia i życia na takich terenach.

Dlatego też tak istotne jest kształcenie w tym zakresie młodych projektantów, aby uzmysłowić im skalę problemu i dać możliwość do świadomego i racjonalnego projektowania tak bardzo trudnych terenów.

Rozsądne planowanie na terenach zalewowych jest głównym czynnikiem mogącym w przyszłości zapobiegać czy minimalizować dramatyczne skutki powodzi a zatem polityka na tych szczególnych obszarach musi pogodzić interesy wszystkich stron zainteresowanych, zarówno mieszkańców jak i gminy a architekci i urbaniści muszą posiadać wiedzę w tym zakresie aby móc wyeliminować potencjalne negatywne skutki.

Bibliografia

1. <http://www.isok.gov.pl/> (dostęp 1.12.2016).
2. <http://mapy.isok.gov.pl/imap/> (dostęp 1.12.2016).
3. <http://www.isok.gov.pl/pl/system-zarzadzania-nmt-sznm> (dostęp 1.12.2016).
4. <https://sites.google.com/site/sitearchitectspl/analizy-inwestycyjne/analiza-inwestycji-zagospodarowania-polderow-bzury---sochaczew> (dostęp 1.12.2016).
5. <http://www.aplikom.com.pl/aquaterra> (dostęp 1.12.2016).