

GDAŃSKIE TOWARZYSTWO NAUKOWE  
WYDZIAŁ V NAUK O ZIEMI

# **POWÓDŹ W GDAŃSKU 2001**

Praca zbiorowa pod redakcją  
*Jerzego Cyberskiego*



Gdańsk 2003

## Spis treści

Przedmowa (Jerzy Cyberski) .....	9
<b>Jerzy Makowski</b> Powódzie i zagrożenia powodziowe w rejonie Gdańska w przeszłości .....	13
<b>Anna Herman</b> Powódzie i zagrożenia powodziowe w rejonie gdańskim w przeszłości historycznej .....	31
<b>Mirosław Miętus, Janusz Filipiak, Małgorzata Owczarek</b> Czasowo-przestrzenna struktura opadów w rejonie Zatoki Gdańskiej i jej możliwe zmiany w skali XXI wieku .....	35
<b>Michał Ziemiański, Longin Wójcik</b> Uwarunkowania meteorologiczne powodzi w rejonie Gdańska w dniu 9 lipca 2001 r. ....	57
<b>Marzenna Sztobryn, Katarzyna Krzysztofik</b> Powódź 2001 w Gdańsku na tle powodzi historycznych .....	69
<b>Wojciech Majewski</b> Powódź w Gdańsku w lipcu 2001 r. Propozycje zabezpieczenia w przyszłości .....	81
<b>Marcin Przybysz</b> Ocena stanu technicznego urządzeń ochronnych i budowli hydrotechnicznych przed i po powodzi .....	89
<b>Jerzy M. Sawicki</b> Dokładność metod obliczeniowych a skuteczność ochrony przeciwpowodziowej .....	117
<b>Piotr Kowalik</b> Zagrożenie powodziowe polderu oruńskiego .....	127
<b>Mariusz Kistowski</b> Wpływ niezrównoważonego rozwoju Gdańska na zagrożenie powodziowe miasta .....	133
<b>Marek Dutkowski, Natalia Sypion</b> Możliwości Systemów Informacji Geograficznej (GIS) wobec zagrożeń powodziowych .....	145
Protokół z konferencji „Powódź w Gdańsku 2001” (Magdalena Borowiak) .....	157

**Mariusz Kistowski**

## **Wpływ niezrównoważonego rozwoju Gdańska na zagrożenie powodziowe miasta**

Powódzie to zjawisko naturalne, wywoływane pierwotnie wyłącznie przez czynniki przyrodnicze. W miarę rozwoju cywilizacji, ze względu na fakt, że większość centrów kulturowych lokowano w pobliżu wybrzeży i w dolinach rzek, a więc na terenach podlegających najczęściej zalewom powodziowym, los człowieka splatał się coraz silniej z żywiołem powodzi. Powodowało to reakcję ludzi, z jednej strony próbujących zapobiegać powodziom i ich skutkom, z drugiej strony działających niekiedy w sposób krótkowzroczny i przyczyniający się w efekcie do zwiększenia zagrożeń powodziowych. Takie postępowanie, cechujące się brakiem zharmonizowania działań człowieka z procesami przyrodniczymi, można ogólnie określić jako rozwój niezrównoważony. O jego konsekwencjach dla powstawania powodzi na terenie Gdańska, szczególnie w ostatnich dziesięcioleciach, traktuje niniejsze opracowanie.

### **1. Geneza i przejawy niezrównoważonego rozwoju Gdańska**

Niezrównoważony rozwój miasta jest wypadkową procesów zarządzania jego obszarem przez właścicieli i gestorów terenów oraz procesów społeczno-gospodarczych zachodzących w regionie, państwie, niekiedy nawet w szerszej perspektywie przestrzennej. Rozwój niezrównoważony może być efektem decyzji niezgodnych z zasadami rozwoju zrównoważonego, rozumianego tak, jak to ujęto w Prawie Ochrony Środowiska lub szerzej. Ustawa ta definiuje zrównoważony rozwój jako „taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli, zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”.

Drugą podstawową przyczyną rozwoju niezrównoważonego jest deficyt środków finansowych przeznaczonych na rozwój. Przy niedoborze finansów często priorytetowo traktowane jest zaspokajanie tzw. minimalnych potrzeb życiowych

(socjalnych, edukacyjnych, żywnościowych), przy jednoczesnym pomijaniu celów, które uznać można za konieczne dla osiągnięcia ekorozwoju (np. ochrony środowiska, zaspokajania potrzeb kulturowych). W warunkach polskich, czego przykładem może być także sytuacja Gdańska, oba te czynniki działają równocześnie.

Gdańsk w historycznych granicach terenów zurbanizowanych, do połowy XX w. mógł być uważany za jedno z bardziej zrównoważonych pod względem rozwoju przestrzennego, a po części także gospodarczego i społecznego, miast, położonych współcześnie w obrębie Rzeczypospolitej. Nawet pomimo okresowych problemów występujących na obszarze Dolnego Miasta, którego funkcjonowanie uzależnione jest od sprawności systemów hydrotechnicznych Żuław Gdańskich, powodzie, które nawiedzały te tereny, były przede wszystkim skutkiem nadzwyczajnych zdarzeń meteorologicznych i hydrograficznych. Sytuacja uległa zmianie w latach 60. i kolejnych dekadach ubiegłego wieku, gdy rozpoczęło się intensywne zainwestowanie terenów miasta położonych na terenie wysoczyzny Pojezierza Kaszubskiego, częściowo także w obrębie jej krawędzi. To ekspansywne rozrastanie się tkanki miejskiej, pogłębione dodatkowo zmianami w modelu życia mieszkańców Polski, dotyczącymi zachowań w miejscu zamieszkania oraz preferencji komunikacyjnych i wypoczynkowych, spowodowało szereg negatywnych skutków, które można uznać za przejawy nie zrównoważonego rozwoju miasta. W pierwszym rzędzie można do nich zaliczyć:

- spadek znaczenia transportu publicznego na rzecz indywidualnego transportu samochodowego,
- postępującą fragmentację – zamiast zwiększania spójności – systemu terenów zieleni miejskiej i terenów otwartych,
- rozwój handlu i części usług głównie w oparciu o duże obiekty (hipermarkety), zlokalizowane nie tylko przy drodze obwodowej, ale i w rejonie centrum miasta,
- zaopatrzenie około 1/3 mieszkańców w wodę konsumpcyjną z ujęć powierzchniowych (głównie ze Straszyna), z tendencją do dalszej likwidacji ujęć podziemnych,
- ukierunkowanie systemu utylizacji odpadów głównie na ich składowanie (Szadółki),
- istnienie scentralizowanego i nieefektywnego systemu zaopatrzenia w energię cieplną oraz brak przejrzystości co do przyszłych rozwiązań w zakresie energetyki i ciepłownictwa (fot. 1).

Istnieje także szereg mniejszych mankamentów rozwoju, jak np. zaśmieccenie drobnych dolin rozcinających krawędź wysoczyzny (fot. 2), które to w przypadku wystąpienia obfitych opadów może utrudniać odpływ wód i powodować lokalne podtopienia. Z perspektywy całego miasta problemy te nie są dostrzegane, jednak w zakresie lokalnym mogą w znaczącym stopniu wpływać na procesy przestrzenne.



Fot. 1. Substandardowa infrastruktura energetyki ciepłej przebiegająca w rejonie osiedla Suchanino w Gdańsku



Fot. 2. Zaniehbana dolinka rozcinająca krawędź wysoczyzny w rejonie Górnego Wrzeszcza



Fot. 3. Przekształcenie krajobrazu i ograniczenie retencji wodnej podłoża krawędzi wysoczyzny w wyniku zabudowy wielkopłytowej i jednorodzinnej na osiedlu Piecki-Migowo w Gdańsku

Część z tych procesów może pogłębić wizja rozwoju Gdańska, zawarta w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego”, przesuwająca punkt ciężkości przyszłego zainwestowania mieszkaniowego na przejmujące już obecnie tę funkcję Gdańsk-Południe i Gdańsk-Zachód. Może to spowodować:

- dalsze zrywanie więzi pomiędzy miejscami pracy i miejscami zamieszkania, co będzie generować nowe, ogromne potrzeby transportowe,
- dalszą zapaść społeczną i techniczną starszych osiedli położonych na tzw. dolnym terenie (Żabianka, Przymorze, Zaspą),
- nasilenie degradacji i fragmentacji środowiska (głównie roślinności) na terenach nowozabudowywanych i prowadzących do nich szlakach komunikacyjnych,
- zmniejszenie retencji wodnej na nowo inwestowanych obszarach.

Dwa ostatnie procesy mogą w szczególności wpłynąć na zwiększenie liczby i intensywności powodzi od strony wysoczyzn występujących w Gdańsku.

## 2. Przyczyny zjawisk powodziowych w mieście

Specyfika lokalizacji Gdańska, położonego nad morzem, u ujścia Wisły, a jednocześnie u podnóża wysoczyzny Pojezierza Kaszubskiego, gdzie rozpiętość wysokości bezwzględnych przekracza 200 metrów (rys. 1), powoduje, że współczesne zagrożenie powodziowe miasta ma dwa podstawowe kierunki: południowo-wschodni – od strony Żuław i zachodni – z wysoczyzny. Jeśli spełnią się prognozy dotyczące możliwości podniesienia się poziomu morza o 0,5–1 m w ciągu następnych kilkudziesięciu lat, może pojawić się kierunek trzeci – odmorski, stwarzający główne zagrożenie dla obszarów depresyjnych i położonych poniżej poziomu 1 m n.p.m.

Dwa podstawowe kierunki zagrożeń powodziowych miasta są naturalne, występowały prawdopodobnie przed pojawieniem się tu stałego osadnictwa, jednak w ostatnich dziesięcioleciach jesteśmy świadkami nasilania się presji powodziowej z kierunku wysoczyznowego, a jednocześnie narastania świadomości „nieuchronnej” wielkiej powodzi żuławskiej. Procesy te mają odmienne przyczyny, zarówno naturalne, jak i związane z działalnością człowieka. System obiegu wody, wymuszony naturalnymi i antropogenicznymi układami zlewni, powoduje, że przyczyną powodzi z kierunku żuławskiego mogą być nie tylko wysokie opady, występujące na terenie samego Gdańska i jego otoczenia, ale przede wszystkim wysoka fala powodziowa przyniesiona Wisłą, będąca skutkiem wysokich opadów w rejonach odległych od Gdańska, np. na Powiślu lub Kujawach, a w pewnym stopniu nawet spływu opadowo-roztopowego z terenów Polski południowej i centralnej. Natomiast powódzie „odwysoczyznowe” są tylko skutkiem opadów lokalnych (długotrwałych lub nawałnych), występujących w zlewniach cieków przymorskich uchodzących do morza (np. Potoku Jelitkowskiego) lub do Wisły (Strzyża, Potok Oruński, Radunia, Motława) na terenie Gdańska.



1 – tereny mieszkaniowe, 2 – tereny przemysłowe, 3 – hipermarkety, 4 – działy wodne

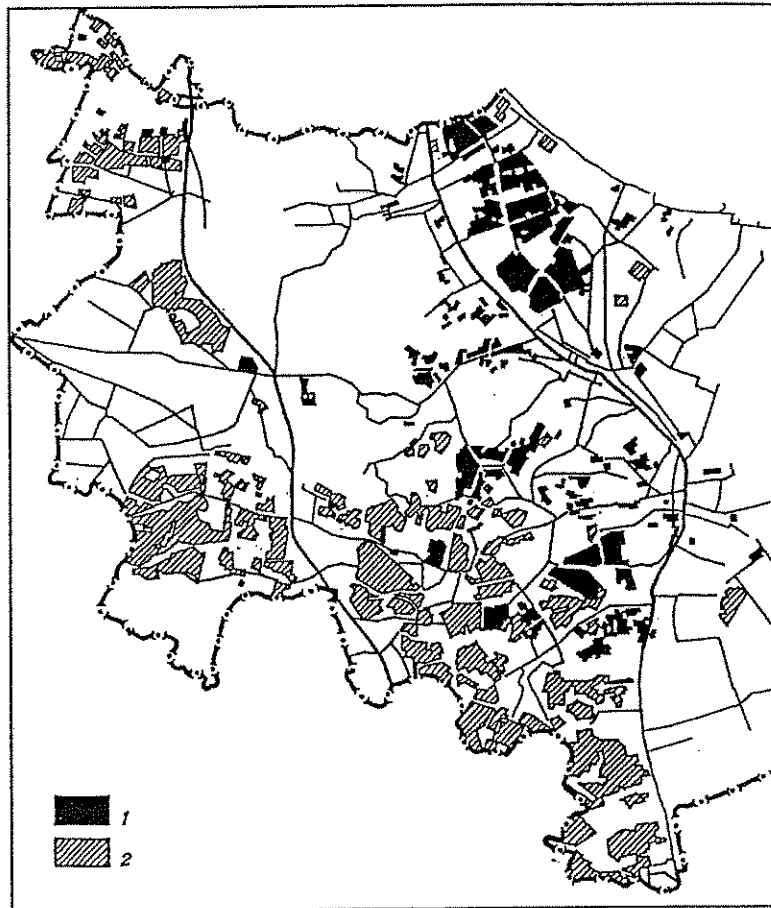
Rys. 1. Położenie głównych terenów zainwestowania mieszkaniowego, przemysłowego i usługowego (hipermarkety) na tle mapy hipsometrycznej i głównych działów wodnych zachodniej części Gdańska

Z punktu widzenia niezrównoważonego rozwoju miasta, a co za tym idzie możliwości zapobiegania powodziom i łagodzenia ich skutków, bardziej istotne wydają się jednak antropogeniczne przyczyny ich występowania. Te zdają się być jeszcze silniej zróżnicowane, niż przyczyny naturalne. W przypadku Żuław zagrożenie powodziowe jest potęgowane przez zaniedbania systemów hydrotechnicznych, które w swoich pierwotnych założeniach miały to zagrożenie zmniejszać. Systemy te pełniły swoje funkcje wówczas, gdy były konserwowane i remontowane. Jednak ich częściowe zniszczenie w 1945 r., a następnie brak konserwacji, mogą doprowadzić w konsekwencji do efektów odwrotnych od zamierzonych. Sytuacja ta jest nie tyle skutkiem nieświadomości zagrożeń wynikających z utrzymywania takiego stanu, co permanentnego braku środków finansowych w państwie, szczególnie w ostatnim 25-leciu. Nie ulega wątpliwości, że opracowanie i wdrożenie programu ochrony przeciwpowodziowej dla Żuław Wiślanych, łącznie z ich częścią wchodzącą w granice Gdańska, należy



do najważniejszych zadań w regionie pomorskim, co znalazło swój wyraz m.in. w strategii rozwoju województwa i wojewódzkim programie operacyjnym.

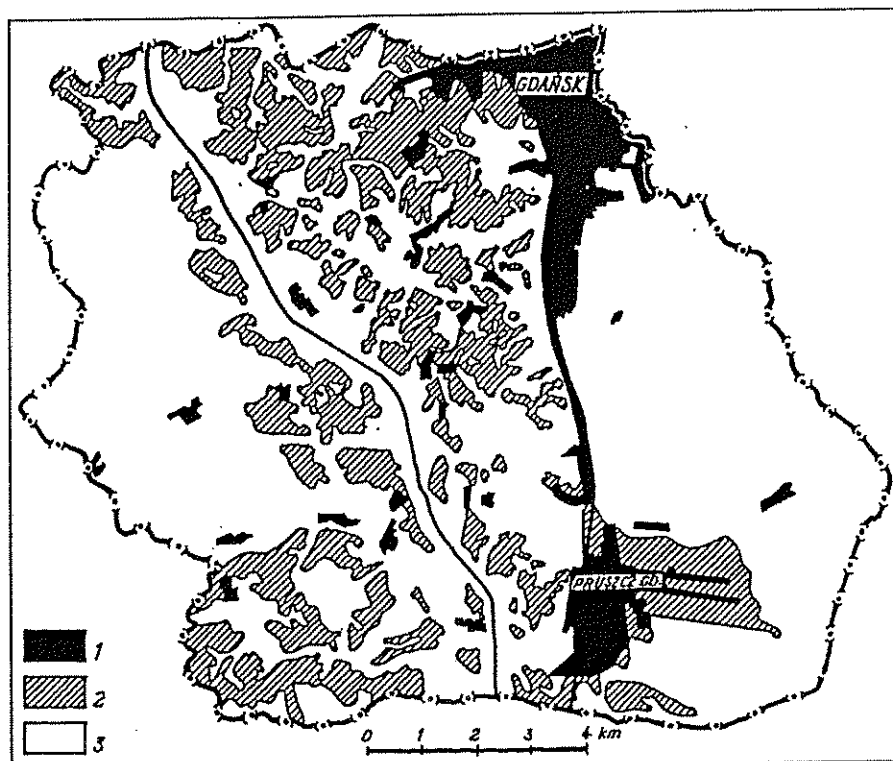
Odmiennie przedstawia się kwestia przyczyn nasilenia zjawisk powodziowych wywołanych sypływem wód z wysoczyzny. Są one spowodowane m.in. świadomie przyjętą polityką rozwoju miasta, prowadzoną od lat 70. XX w., a potwierdzoną w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gdańska”, uchwalonym przez Radę Miasta w grudniu 2001 r. (rys. 2).



- 1 – istniejące tereny o przewadze zabudowy mieszkaniowej typu blokowego,  
2 – proponowane tereny z dominującym udziałem funkcji mieszkaniowej

Rys. 2. Koncepcja rozwoju zainwestowania mieszkaniowego zachodniej części Gdańska wg „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta”

Polityka ta polega przede wszystkim na rozwoju zabudowy mieszkaniowej oraz związanej z nią infrastruktury technicznej, w tym transportowej i usługowej, w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim, na wysoczyźnie Pojezierza Kaszubskiego. Polityka ta jest m.in. skutkiem opracowań i wynikających z nich zaleceń sformułowanych na przełomie lat 70. i 80. przez grupę urbanistów i fizjografów związanych z Politechniką i Uniwersytetem Gdańskim (Gacki, Przewoźniak, 1980) (rys. 3).



1 – tereny zabudowane, 2 – tereny dopuszczalnej zabudowy, 3 – tereny chronione przed zabudową

Rys. 3. Koncepcja gospodarki krajobrazem na terenie Gdańska-Południe (Gacki, Przewoźniak, 1980)

Należy pamiętać, że miało to miejsce w czasach, gdy koszty infrastruktury były brane pod uwagę w minimalnym stopniu, podobnie jak fakt istnienia renty gruntowej. Przemiany ustrojowe spowodowały nasilenie nacisku na zainwestowanie terenów wysoczyznowych, głównie ze względu na niższe ceny gruntów niż w dzielnicach centralnych (Śródmieście, Wrzeszcz, Oliwa). Wskutek tych działań powstały takie dzielnice, jak Piecki-Migowo, Niedźwiednik, Suchanino, Chełm, a następnie Osowa, Orunia Górna, Ujeścisko, Łostowice, a kolejne rejony (np. Barniewice) są przewidywane pod zabudowę, nie tylko mieszkaniowo-usługową, ale i przemysłową (rys. 4). Zabetonowanie rozległych powierzchni terenu (fot. 3), przy jednoczesnym niedostatku zieleni seminaturalnej i urządzonej, powoduje gwałtowne zmniejszenie retencji wód opadowych i jej spływ po powierzchni terenu.

Rozwój miasta na wysoczyźnie sprzyja także pośrednio powstawaniu zjawisk powodziowych w dolnej części Gdańska, poprzez:

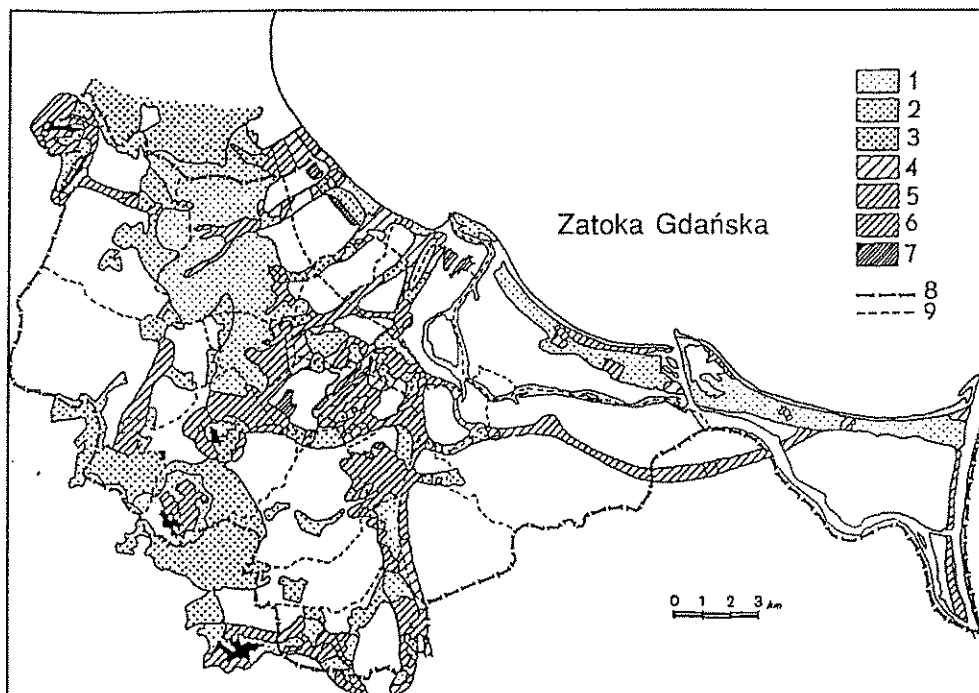
- niedorozwój infrastruktury towarzyszącej osiedlom mieszkaniowym, jak drożne sieci kanalizacji deszczowej, zbiorniki retencyjne itp., które, pomimo deklaracji inwestorów, często są realizowane w niepełnym wymiarze lub odkładane „na później”, głównie ze względów finansowych,

- generowanie ogromnych potrzeb transportowych, wymagających realizacji infrastruktury komunikacyjnej – w Gdańsku głównie ograniczającej się do dróg samochodowych. Ruch samochodowy oraz sama infrastruktura wpływają negatywnie na roślinność, sprzyjając jej fragmentacji, co jest szczególnie widoczne w południowym kompleksie Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego. System przyrodniczy miasta, którego potrzebę rewaloryzacji autor opracowania podkreślał już w końcu lat 80. (Kistowski, 1994), podlega dalszemu rozdrobnieniu, które zagraża aktualnie chwiejnej stabilności krawędzi wysoczyzny (rys. 5). Interesujące wyniki mogłoby dać zastosowanie modelu, który przedstawiałby przebieg procesów denudacyjnych i hydrologicznych w sytuacji, gdyby na krawędzi wysoczyzny zabrakło lasów. Prawdopodobnie wstrząsnąłby on częścią mieszkańców Gdańska. W skali mikro – skutki odlesienia i zabudowy krawędzi wysoczyzny można oglądać już obecnie, np. w rejonie osiedla Niedźwiednik.



1 – proponowane strefy mieszkaniowe, 2 – proponowane strefy przemysłowe

Rys. 4. Główne proponowane strefy zabudowy mieszkaniowej i przemysłowej zachodniej części Gdańska na tle zasięgu terenów zieleni miejskiej i obiektów hydrograficznych



1 – istniejące tereny zieleni uwarunkowanej, spełniającej swoje funkcje, 2 – istniejące tereny zieleni nieuwarunkowanej, 3 – istniejące tereny zieleni uwarunkowanej niespełniającej swoich funkcji, wymagającej urządzenia w odmienny sposób, 4 – obszary niezainwestowane o pożądanym wprowadzeniu zieleni wysokiej, 5 – tereny otwarte, gdzie wskazane jest pozostawienie lub wprowadzenie zieleni wysokiej lub średniej, 6 – tereny zabudowane, gdzie pożądanym jest nasycenie zielenią średnią i wysoką w stopniu maksymalnym, 7 – większe tereny osiedlowe z możliwością urządzenia zieleni rekreacyjnej, 8 – granica Gdańska, 9 – granica jednostek urbanistycznych

Rys. 5. Synteza systemu zieleni miejskiej Gdańska (Kistowski, 1994)

### 3. Metody zapobiegania powodziom odwysoczyznym

Przemieszczenie centrów rozwoju Gdańska ku wysoczyźnie, przy braku racjonalnej koncepcji rozwoju części miasta, położonych na tzw. dolnym terenie – w obrębie Żabianki, Przymorza, Ząbki – można uznać za niekorzystne i zagrażające dalszym nasileniem niekorzystnych procesów w układzie człowiek – środowisko, w tym zjawisk powodziowych. Tylko zwrócenie większej uwagi na intensyfikację racjonalnego zainwestowania mieszkaniowego (przy malejących potrzebach mieszkaniowych i wprowadzeniu programu rewaloryzacji osiedli wielkopłytkowych) w dolnej części miasta, gdzie istnieje wiele terenów aktualnie zaniedbanych lub zdewastowanych (rejon Wrzeszcza i Oliwy), przy jednoczesnym zwiększeniu retencji seminaturalnej i sztucznej, może w przyszłości spowodować ograniczenie liczby i intensywności powodzi zagrażających miastu ze strony wysoczyzny. Wiele metod, sprzyjających takiemu kierunkowi działań, opartych na doświadczeniach niemieckich, prezentuje Jędraszko (1998).

Do najważniejszych z nich można zaliczyć:

- renaturyzację potoków, obejmującą:
  - wprowadzanie rozdzielczych systemów kanalizacji sanitarnej i deszczowej, z których woda odprowadzana byłaby do cieków (tam, gdzie jeszcze tego nie dokonano),
  - usuwanie płyt przykrywających potoki, dzięki czemu ich zasilanie w wodę byłoby pełniejsze,
  - zamianę ulic nad potokami na ciągi pieszo-rowerowe;
- deregulację brzegów cieków, poprzez:
  - likwidację betonowej obudowy,
  - wprowadzenie na brzegach roślinności krzewiastej i drzewiastej;
- maksymalizowanie nasycenia zielenią terenów zabudowanych;
- usuwanie powierzchni nieprzepuszczalnych (dla wód) prowadzące do zwiększenia odpływu podziemnego, w tym:
  - ustalanie w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego części lub odsetka powierzchni działek, które nie mogą być pokrywane powierzchniami nieprzepuszczalnymi,
  - przebudowę powierzchni utwardzonych (parkingów, boisk, chodników, podjazdów) na powierzchnie przepuszczalne,
  - promocję nawierzchni przepuszczalnych wśród inwestorów, działających na obrzeżach miasta;
- zazielenianie dachów i elewacji:
  - wprowadzanie mechanizmów finansowych, polegających na ustalaniu opłat za wodę odprowadzaną z nieprzepuszczalnych powierzchni działek, w tym także z dachów – powinno to dotyczyć głównie obiektów wielkopowierzchniowych, np. hipermarketów, hal produkcyjnych,
  - wprowadzanie na dachy (płaskie i nachylone do 30°) i elewacje budynków roślinności, umożliwiającej zwiększoną akumulację opadów atmosferycznych;
- wyłączenie ulic z ruchu kołowego i zagęszczanie zieleni ulicznej;
- redukcję wywozu ziemi (gleby) z terenów zabudowywanych – budowanie na nasypach, niekiedy tworzenie wałów z zielenią.

Należy jednak podkreślić, że głównym sposobem przeciwdziałania i zapobiegania powodziom odwysoczyznowym powinna być korekta planowanych kierunków rozwoju miasta, szczególnie rozwoju przestrzennego, prowadząca do zmniejszenia presji urbanizacji na tereny położone w zachodniej i południowo-zachodniej części miasta.

## Literatura

Gacki T., Przewoźniak M., 1980, *Zasady przestrzennej gospodarki w krajobrazie obszarów zurbanizowanych (na przykładzie Gdańska-Południe)*, „Miasto” nr 6, s. 4–9.

- Jędraszko A., 1998, *Planowanie środowiska i krajobrazu w Niemczech na przykładzie Stuttgartu*, Unia Metropolii Polskich, Warszawa, ss. 165.
- Kistowski M., 1994, *Urban green space in the spatial structure of Gdańsk*, [w:] Proceedings of the II European Meeting of the International Network for Urban Ecology, Memorabilia Zoologica, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa, s. 57–67.
- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gdańska”, 2001, Biuro Rozwoju Gdańska.