

mgr inż. arch. Ewa Grabowski

**URBANISTYCZNE PROBLEMY
AMERYKAŃSKICH MIAST NA PUSTYNI
na przykładzie
Phoenix w Arizonie i Las Vegas w Newadzie**

**Praca doktorska pod kierunkiem
dr hab. inż. arch. Hanny Grabowskiej-Pałeckiej**

**Instytut Projektowania Urbanistycznego
Wydział Architektury
Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki
Kraków 2014**





Spis treści

1. WSTĘP	7
1.1. WPROWADZENIE	7
1.2. PROBLEM I CEL PRACY	8
1.3. TEZA PRACY	8
1.4. METODY I STRUKTURA PRACY	9
1.5. PRZEDMIOT I ZAKRES BADAŃ	11
• ZAKRES MERYTORYCZNY	11
• ZAKRES TERYTORIALNY	11
• ZAKRES CZASOWY	11
1.6. STAN BADAŃ I LITERATURA PRZEDMIOTU	11
2. WARUNKI KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA MIESZKANIOWEGO NA PUSTYNNYCH TERENACH POŁUDNIOWEGO ZACHODU AMERYKI PÓŁNOCNEJ ...	14
2.1. RODZAJE I CHARAKTERYSTYKA PUSTYŃ NA ŚWIECIE	14
2.2. PRZEGLĄD I CHARAKTERYSTYKA PUSTYŃ PÓŁNOCNOAMERYKAŃSKICH	20
2.3. PUSTYNIA JAKO EKSTREMALNE ŚRODOWISKO ŻYCIA	25
2.4. ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZJAWISK KLIMATYCZNYCH	27
3. HISTORIA ROZWOJU OSADNICTWA NA TERENACH PUSTYNNYCH POŁUDNIOWEGO ZACHODU AMERYKI PÓŁNOCNEJ	29
3.1. TRADYCYJNE FORMY OSADNICTWA W WARUNKACH PUSTYNNYCH	29
3.2. RELIKTY MIAST PUSTYNNYCH AMERYKI PÓŁNOCNEJ	30
3.3. PRZYCZYNY UPADKU OSAD PUSTYNNYCH NA POŁUDNIOWYM ZACHODZIE STANÓW ZJEDNOCZONYCH	33
3.4. WSPÓŁCZESNA DEGRADACJA EKOSYSTEMU PUSTYŃ	34
3.5. TEORETYCZNE I REALIZACYJNE PROJEKTY „IDEALNYCH” MIAST PUSTYNNYCH .	36
4. WSPÓŁCZESNE MIASTA PUSTYNNYCH POŁUDNIOWEGO ZACHODU STANÓW ZJEDNOCZONYCH	45
4.1. DYNAMIKA PROCESÓW URBANIZACYJNYCH NA ŚWIECIE	45
4.2. PROCESY URBANIZACYJNE AMERYKI W OKRESIE XIX–XXI WIEKU	46

4.3.	. PRZYCZYNY ROZWOJU AMERYKAŃSKICH MIAST PUSTYNNYCH XX WIEKU	49
4.4.	. PROBLEMY WYNIKAJĄCE Z PROCESÓW URBANIZACYJNYCH NA PUSTYNIACH POŁUDNIOWEGO ZACHODU AMERYKI PÓŁNOCNEJ	51
4.5.	. STRUKTURA URBANISTYCZNA WSPÓŁCZESNYCH PÓŁNOCNOAMERYKAŃ- SKICH MIAST PUSTYNNYCH	53
5.	ANALIZA PORÓWNAWCZA PROBLEMÓW URBANISTYCZNYCH NA PRZYKŁADZIE NOWYCH AMERYKAŃSKICH MIAST PUSTYNNYCH: PHOENIX (ARIZONA) I LAS VEGAS (NEWADA)	55
5.1.	. KRYTERIA WYBORU MIAST DO ANALIZY	55
5.2.	. PHOENIX (ARIZONA) – PRZEDMIOT I ZAKRES ANALIZY	56
	• OGÓLNE INFORMACJE O MIEŚCIE	56
	• POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I KLIMAT	56
	• HISTORIA MIASTA I REGIONU (XIV–XIX w.)	57
	• WSPÓŁCZESNE PROBLEMY MIASTA (XIX–XXI w.)	60
	• STRATEGIE I KIERUNKI ROZWOJU MIASTA	68
5.3.	. LAS VEGAS	91
	• OGÓLNE INFORMACJE O MIEŚCIE	91
	• POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I KLIMAT	92
	• WCZESNA HISTORIA POWSTAWANIA MIASTA I REGIONU	93
	• WSPÓŁCZESNA HISTORIA MIASTA (XX I XXI w.)	94
	• PROBLEM WODY W LAS VEGAS	97
	• STRATEGIE I KIERUNKI ROZWOJU MIASTA	101
6.	ANALIZA STRATEGII KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA MIESZKANIOWEGO WE WSPÓŁCZESNYCH MIASTACH PUSTYNNYCH POŁUDNIOWEGO ZACHODU STANÓW ZJEDNOCZONYCH A ZASADY ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU	119
6.1.	. URBANISTYCZNE STRATEGIE I KIERUNKI ROZWOJU MIAST NA PUSTYNI	120
6.2.	. KIERUNKI ROZWOJU UKŁADU KOMUNIKACJI KOŁOWEJ I PIESZEJ	126
6.3.	. KIERUNKI KSZTAŁTOWANIA UKŁADÓW ZABUDOWY W WARUNKACH PU- STYNNYCH	129
6.4.	. POLITYKA STOSOWANIA ENERGOOSZCZĘDNYCH I INNOWACYJNYCH ROZ- WIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH	132
6.5.	. KIERUNKI KSZTAŁTOWANIA TERENÓW ZIELONYCH, ROLNICTWA, HODOWLI ORAZ MIKROKLIMATU W MIASTACH PUSTYNNYCH	141
6.6.	. ROLA POWSZECHNEJ EDUKACJI SPOŁECZNEJ W PROPAGOWANIU IDEI ZRÓW- NOWAŻONEGO ROZWOJU	145

7. SYNTEZA I WNIOSKI KOŃCOWE	147
7.1. .SYNTEZA	147
7.2. .WNIOSKI KOŃCOWE	147
7.3. .WERYFIKACJA TEZY BADAWCZEJ	150
7.4. .PROPOZYCJE PRAKTYCZNEGO ZASTOSOWANIA WYNIKÓW BADAŃ	151
8. LITERATURA I INNE ŹRÓDŁA	156
9. ANEKS	161
9.1. .SŁOWNIK POJĘĆ	161
9.2. .SPIS ILUSTRACJI, TABEL I MAP	164



1. Wstęp

1.1. WPROWADZENIE

Przedstawiona praca jest rezultatem wieloletnich zainteresowań autorki, jej studiów i obserwacji, związanych z problemami występującymi w miastach na pustyniach, na Południowym Zachodzie Stanów Zjednoczonych. Inspiracją do podjęcia tematu badawczego, jakim jest kształtowanie i przemiany środowiska mieszkaniowego w warunkach pustynnych, była wieloletnia praktyka zawodowa jako architekta i urbanisty w Phoenix (w stanie Arizona) – mieście, w którym mieszka autorka. W tym czasie jej głównym zainteresowaniem stał się problem kształtowania układów urbanistycznych i architektury, odpowiadających na potrzeby mieszkańców, klimatu i środowiska pustynnego.

Autorka została wychowana w europejskiej kulturze urbanistycznej, w której miasto jest specyficznym, wyjątkowym organizmem przestrzennym i społecznym, powstającym na przestrzeni długiego czasu i podlegającym stałym przemianom. Postęp, jaki zainicjowany został w Europie XXI wieku, wyrażający się rozwojem społeczeństw obywatelskich, respektem dla ekologii i nadrzędnych zasad zrównoważonego rozwoju, wyraźnie oddziałuje na współczesny rozwój miast. Coraz bardziej wzrasta świadomość społeczna mieszkańców miast europejskich odnośnie związków, jakie zachodzą między jakością życia a środowiskiem fizycznym i przyrodniczym. Rzuca to bezpośrednio na sposób życia mieszkańców, ich odpowiedzialność wobec otoczenia, a także na kształtowanie środowiska mieszkaniowego.

Mechanizm funkcjonowania miasta pustynnego Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych i spotkane w nim style życia mieszkańców są tak odmienne, że autorka zaczęła zastanawiać się, co powoduje tak diametralnie różne potrzeby i brak zrozumienia dla konieczności oszczędnego gospodarowania dobrami naturalnymi. A także co jest powodem tego, że bezwzględna gospodarka terenem w miastach na pustyni, objawiająca się jako zjawisko *urban sprawl*, nadal funkcjonuje jak przed laty, a problem oszczędzania ograniczonych przecież zasobów wody i energii staje się przedmiotem często z trudem realizowanych przez zarządy miast programów. Głównym tematem rozważań autorki, na podstawie Phoenix w Arizonie i Las Vegas w Newadzie, stały się więc zagadnienia urbanistyczne i związane z nimi problemy środowiskowe, kulturowe i społeczne występujące w miastach na pustyni, w skrajnie trudnych warunkach klimatycznych, stwarzających dodatkowo szczególnie wysokie wymagania ich funkcjonowania, w związku z koniecznością uwzględniania współczesnych wymogów zrównoważonego rozwoju.

Historyczne miasta pustynne na Południowym Zachodzie Ameryki Północnej borykały się z koniecznością dostarczenia wody i żywności oraz przystosowywania się do trudnych warunków klimatycznych przez rozwijającą się populację. Systemy urbanistyczne, które powstawały w miastach pustynnych przeszłości, oparte były na obserwacji klimatu i reakcji na niebezpieczeństwa z niego wynikające. Współczesne miasta amerykańskie, oprócz tych trudności, muszą dodatkowo zapewnić energię oraz wodę, które pozwolą nie tylko na utrzymanie życia, ale umożliwią odpowiedni komfort środowiska mieszkaniowego. W wyniku presji zewnętrznej, stale zwiększających się kosztów utrzymania miasta, powodujących obciążenia dla mieszkańców, zachodzi konieczność modyfikacji rozwoju miast amerykańskich na terenach pustynnych, uwzględniającej wymogi rozwoju zrównoważonego. Szczególnie na obszarach pustynnych, gdzie mieszkańcy przewyżniają realia klimatu, infrastruktura narażona jest na nietypowe warunki klimatyczne, a dostarczenie wody oraz energii lub możliwość wyprodukowania jej stanowią krytyczny czynnik w rozwoju miasta.

Rozwój miast pustynnego Południowego Zachodu USA opiera się w dużym stopniu na postępującym rozwoju technologii, często ignorując potrzebę rozwoju systemów urbanistycznych i modeli architektonicznych spełniających warunki klimatu. Do działań priorytetowych należy więc, obok edukacji urbanistów i architektów, także edukacja mieszkańców miast pustynnych, dotycząca nadrzędności zasad zrównoważonego rozwoju i konieczności odejścia od aktualnie stosowanej rabunkowej gospodarki wodnej i energetycznej.

1.2. PROBLEM I CEL PRACY

Problemem badawczym pracy jest próba odpowiedzi na pytanie:

Na jakich warunkach stosowane w urbanistyce i architekturze metody projektowe, wsparte obecnym poziomem wiedzy i stanem rozwiązań technicznych oraz technologicznych, mogą być pomocne w poprawie warunków dalszego rozwoju współczesnych miast na pustyni i ograniczenia narastającego w nich zjawiska niezrównoważonego rozwoju, energochłonności i zużycia wody?

Analiza problemów urbanistycznych i architektonicznych występujących we współczesnych, pustynnych miastach amerykańskich, na przykładzie Phoenix w Arizonie i Las Vegas w Newadzie, w kontekście współczesnych wymogów rozwoju zrównoważonego oraz stan wiedzy o funkcjonowaniu tych miast, poparty istniejącym stanem badań, pozwalają na sformułowanie następujących **hipotez wyjściowych**:

- 1) rozwiązania układów urbanistycznych stosowane we współczesnych amerykańskich miastach na pustyni, przeniesione z układów urbanistycznych sprawdzonych w klimacie umiarkowanym (i zdegenerowane w wyniku warunków istniejących na pustyni) – nie mogą być funkcjonalne dla miast w klimacie pustynnym
- 2) rozwiązania architektoniczne budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej zastosowane w warunkach pustynnych, wzorowane na rozwiązaniach takiej zabudowy w strefie klimatu umiarkowanego – nie spełniają wymogów użytkowych w klimacie pustynnym
- 3) współczesny rozwój techniki, technologii innowacyjnych dotyczących materiałów budowlanych oraz odnawialnych źródeł energii zdecydowanie umożliwia powstawanie i rozwój miast, a w nich zabudowy w warunkach pustynnych. Wiąże się to jednak z bardzo wysokimi kosztami eksploatacji i stoi często w sprzeczności z zasadami zrównoważonego rozwoju, stwarzając równocześnie zagrożenie dla przyszłości tych miast

Celem naukowo-badawczym pracy jest więc:

- rozpoznanie problemów i zagrożeń, przed jakimi stają dzisiaj miasta amerykańskie rozwijające się na terenach pustynnych,
- sprawdzenie i określenie możliwości zastosowania w miastach na pustyni współczesnych standardów energooszczędności, zarówno na poziomie rozwiązań urbanistycznych, jak i architektonicznych, przy uwzględnieniu zasad zrównoważonego rozwoju,
- usystematyzowanie problemów, które wymagają zróżnicowanych rozwiązań dla miast pustynnych, innych od tych, które stosuje się w klimacie umiarkowanym.

Celem aplikacyjnym pracy będzie:

sformułowanie wniosków niezbędnych dla planistów, urbanistów i architektów projektujących miasta na pustyni, ale także dla mieszkańców, polityków oraz władz odpowiedzialnych za kształtowanie, zarządzanie i eksploatację tych miast.

1.3. TEZA PRACY

Sprawdzenie powyżej sformułowanych hipotez wyjściowych powinno dać podstawę uzasadniającą **tezę finalną pracy**, a mianowicie, że:

- rozwiązania urbanistyczne, architektoniczne i technologiczne o charakterze energooszczędnym w miastach na pustyni nie mogą być bezkrytycznie zapożyczane od miast klimatu umiarkowanego. Wprowadzenie rozwiązań uwzględniających specyficzne warunki klimatu pustynnego i nietypowy model rozwoju miasta są warunkiem koniecznym dla dalszego, harmonijnego rozwoju miast na pustyni. Chodzi więc o poszukiwanie takich rozwiązań urbanistycznych i architektonicznych, które byłyby optymalne z punktu widzenia funkcjonalnych potrzeb miast, ekologicznych potrzeb regionu i Planety oraz emocjonalnych potrzeb mieszkańców miast powstałych na pustyni.

Christopher Alexander powiedział, że „(...) środowiska metropolitalne osiągną stan równowagi (prawidłowego rozwoju) tylko wtedy, (...) kiedy będą tworzyć odrębne strefy kulturowe”¹. Można to rozumieć także w ten sposób, że miasta na pustyni osiągną stan równowagi wówczas, gdy powstaną jako **produkty kultury pustynnej**. Jedyne taki model może przewyciężyć rozpowszechnianie modeli zapożyczanych od klimatu umiarkowanego. Tak więc **kryteria środowiskowe i tożsamość miejsca** powinny być decydujące przy określaniu kierunków rozwoju miast pustynnych.

Powstaje jednak problem ekonomicznej wydolności społeczności zamieszkującej takie miasta, a to ze względu na to, że rozwiązania urbanistyczne i architektoniczne uwzględniające nowe technologie energooszczędne wymagają niezwykle kosztownych inwestycji i znalezienia środków na niewspółmiernie wysokie koszty eksploatacyjne. Decyzje w tych kwestiach uzależnione są – w dużym stopniu – od **systemowych decyzji politycznych**. W rezultacie rozwój miast na pustyni nie odbywa się w drodze spontanicznej proliferacji i naturalnych procesów, ale w sposób uzależniony znacznie bardziej, niż działo się to w swoim czasie np. w Europie, od bieżącej sytuacji ekonomicznej i politycznej danego kraju.

Mimo zagrożeń pojawiających się w istniejących współczesnych miastach na pustyni, będących efektem dynamicznego ich rozwoju, istnieją możliwości i obowiązek wprowadzania instrumentów sprzyjających ograniczeniu zużycia energii, wody oraz korygowaniu zmian klimatycznych ze względu na tendencje globalne. Cel ten można osiągnąć dzięki instrumentom, którymi są między innymi: odpowiednie układy urbanistyczne i rozwiązania architektoniczne zabudowy, zastosowanie nowoczesnych rozwiązań materiałowych i technologicznych oraz wykorzystywanie alternatywnych źródeł energii.

1.4. METODY I STRUKTURA PRACY

Aby zweryfikować sformułowaną powyżej tezę pracy, przyjęto następującą strukturę pracy i metodę:

- **w rozdziale 1 – Wstępie** przedstawiona została problematyka pracy wraz z uzasadnieniem podjęcia tematu badawczego, określony został problem badawczy, hipotezy wyjściowe, cel i teza finalna pracy, a także stan badań i literatura przedmiotu.
- **w rozdziale 2 – Warunki kształtowania środowiska mieszkaniowego na pustynnych terenach Południowego Zachodu Ameryki Północnej**, scharakteryzowano wszelkie zagrożenia dla życia człowieka, jakie wynikają z ekstremalnego środowiska przyrodniczego na pustyni, prezentując również te zjawiska, które świadczą o ciągłej atrakcyjności osiedlania się na pustyni. Ten obszerny rozdział jest szczególnie istotny dla całości pracy, dla której kryteria środowiskowe są dominujące w analizie problemów urbanistycznych miast pustynnych.
- **w rozdziale 3 – Historia rozwoju osadnictwa na terenach pustynnych Południowego Zachodu Ameryki Północnej**, przedstawiono najstarsze pustynne miasta świata (w: Syrii, Egipcie, Iranie, Jemenie, Algierii) i na ich tle opisano relikty miast pustynnych Nowego Meksyku i Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych (kultura Indian

¹ C. Alexander, *A Pattern Language (Język wzorców, miasta, budynki, konstrukcja)*, wyd. w j. angielskim Oxford University Press, 1977; wyd. w j. polskim, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne Sp. z o.o., Gdańsk 2008, s. 11.

Anasazi), a także omówiono przyczyny upadku tych miast. Problem współczesnej degradacji ekosystemu pustyni z powodu urbanizacji poprzedził kolejny rozdział, w którym przedstawiono koncepcje różnych autorów opracowujących projekty realizacyjne i teoretyczne „idealnych” miast na pustyni, uwzględniających kryteria środowiskowe, w tym także miast eksperymentalnych będących obecnie w trakcie realizacji.

- **w rozdziale 4 – Współczesne miasta pustynne na Południowym Zachodzie Stanów Zjednoczonych**, omówiono przyczyny dynamicznego rozwoju miast pustynnych XX i XXI wieku na tle procesów urbanizacyjnych na świecie oraz w Stanach Zjednoczonych, scharakteryzowano układy urbanistyczne miast pustynnych, porównując je do tradycyjnych, historycznych miast amerykańskich. Przedstawiono także problemy wynikające z procesów urbanizacyjnych na pustyniach, które są między innymi efektem przyjętej struktury urbanistycznej współczesnych amerykańskich miast pustynnych.
- **w rozdziale 5 – Analiza porównawcza problemów urbanistycznych na przykładzie nowych amerykańskich miast pustynnych: Phoenix (Arizona) i Las Vegas (Newada)**, sprecyzowane zostały kryteria wyboru tych właśnie miast do analizy, określono przedmiot i zakres analizy. Po podaniu ogólnych danych o mieście, jego położeniu geograficznym i klimacie, przedstawiono wyczerpująco historię każdego z tych miast, jego współczesne problemy, a także omówiono strategię i kierunki dalszego ich rozwoju podejmowane przez odpowiednie władze. Aktualna wiedza uzyskana dzięki najnowszym publikacjom, materiałom konferencyjnym i licznym raportom, a także wywiadowi przeprowadzonym z przedstawicielami władz, była istotnym źródłem dla przedstawionych badań.
- **w rozdziale 6 – Strategie kształtowania środowiska mieszkaniowego we współczesnych miastach pustynnych Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych**, przeanalizowano strategię urbanistyczne i kierunki rozwoju wybranych miast na pustyni, opierając się na aktualnej polityce stosowania innowacyjnych technik oraz energooszczędnych rozwiązań technologicznych. Omówiono problem kształtowania zabudowy i usystematyzowano jej typologię dla warunków pustynnych. Przedstawiono problem kształtowania terenów zieleni oraz konieczność zahamowania nie zrównoważonego rozwoju rolnictwa i hodowli wokół miast pustynnych, a także zmian mikroklimatu w tych miastach. Podkreślono rolę powszechnej edukacji społecznej w propagowaniu nadrzędności zasad zrównoważonego rozwoju w miastach powstających w klimacie pustynnym.
- **w rozdziale 7 – Synteza i wnioski końcowe**, przedstawiono podsumowanie wyników badań w formie wniosków końcowych dla metod i zakresu projektowania architektonicznego, urbanistycznego oraz możliwości wykorzystania technologii w środowisku pustynnym z uwzględnieniem problemów społecznych, zweryfikowano przyjętą tezę i podano propozycje praktycznego wykorzystania efektów badawczych niezbędnych dla dalszego rozwoju miast w regionach pustynnych USA.

W zbiorczej tabeli porównano dwa urbanistyczno-architektoniczne modele miast pustynnych:

Model I – wynikający z wielowiekowej tradycji miejsca oraz

Model II – będący współczesną miejską aglomeracją, wzorowaną na urbanistyce angloamerykańskiej i europejskiej.

We wnioskach końcowych podano propozycje zmian dla już istniejących aglomeracji miejskich, wykorzystując zarówno zalety Modelu I jak i współczesnych osiągnięć technicznych i technologicznych, uwzględniających wymogi zrównoważonego rozwoju, zawartych w Modelu II.

- pracę zamyka **rozdział 8 – Literatura**, oraz **rozdział 9 – Aneks**, zawierający słownik pojęć, spis ilustracji (oraz map) i tabel.

1.5. PRZEDMIOT I ZAKRES BADAŃ

- **zakres merytoryczny**
Przedmiotem rozważań zasadniczej części pracy są urbanistyczne oraz architektoniczne kierunki oraz problemy, jakie dotyczą poddane analizie amerykańskie miasta pustynne na Południowym Zachodzie Stanów Zjednoczonych, a także wynikająca z nich konieczność zmian w rozwoju oraz funkcjonowaniu tych miast i w życiu ich mieszkańców. Na tle historycznego rozwoju nowych miast – Phoenix w Arizonie i Las Vegas w Newadzie, scharakteryzowane zostały współczesne przemiany i główne tendencje podejmowane przez zarządy tych miast, których celem jest poprawa jakości ich środowiska mieszkaniowego, przyrodniczego oraz ochrona zasobów naturalnych.
- **zakres terytorialny**
Analizie poddane zostały dwa, znane dobrze autorce, amerykańskie miasta: Phoenix w Arizonie oraz Las Vegas w Newadzie. Miasta te różnią się charakterem funkcji miejskich i wielkością. Łączy je podobieństwo pod względem dynamicznego rozwoju urbanistycznego w nieprzyjnym klimacie pustynnym Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych. Powstały w tej samej strefie klimatycznej, w podobnym czasie i oparte są na prawie identycznym układzie urbanistycznym oraz modelach architektonicznych. Łączą je także zbieżne fazy rozwoju oraz porównywalne kierunki i problemy wynikające z ich rozwoju.
- **zakres czasowy**
Część pracy dotycząca czasów historycznych (rozdział 3) obejmuje problematykę miast na pustyni, które powstawały na niej od tysiącleci (XV wiek p.n.e., ale także I–VIII wiek n.e. i VIII–XIV wiek n.e.). Część ta ma za zadanie nakreślenie historycznego tła dla kierunków planowania urbanistycznego oraz architektonicznego oraz problemów związanych z powstawaniem miast na pustyni, a także przybliżenie ekstremalnych warunków powstawania takich miast. W pozostałych rozdziałach pracy (rozdział 4 i 5) zakres czasowy, dotyczący powstania i funkcjonowania poddanych analizie miast pustynnych (tzn. Phoenix i Las Vegas), obejmuje XIX wiek aż do chwili obecnej z podkreśleniem najbardziej aktualnych trendów i wyzwań stawianych miastu przez klimat oraz dotychczasowy rozwój uzależniony od sytuacji ekonomicznej i politycznej w Stanach Zjednoczonych.

1.6. STAN BADAŃ i LITERATURA PRZEDMIOTU

Praca porusza problematykę nowych miast położonych w regionach pustynnych Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych, których specyficzny model urbanistyczny i modele architektoniczne przeniesione z klimatu umiarkowanego, cechujące się wysoką energochłonnością i brakiem poszanowania dla wody jako witalnego zasobu naturalnego, są ciekawym problemem badawczym.

Dla potrzeb niniejszego opracowania autorka starała się ograniczyć literaturę do pozycji możliwie nowych, to znaczy z późnych lat 80. XX wieku oraz tych najnowszych. Pozycje te gwarantują współczesne spojrzenie na problem rozwoju miast pustynnych, w kontekście aktualnych tendencji projektowych, rozwiązań technicznych i technologicznych, a także zmieniających się potrzeb mieszkańców. Niemniej jednak, konieczne było użycie sztandarowych pozycji opublikowanych wcześniej, by nakreślić tło historyczne rozwoju miast i regionu.

Aby zrozumieć zjawiska urbanistyczne i architektoniczne analizowanych miast, istotne było podstawowe poznanie **problemów urbanistycznych w Stanach Zjednoczonych**. Tutaj pomocną okazała się literatura polska. W pracy autorka skorzystała z następujących publikacji z różnych dziedzin nauki dotyczących problemów miast (w tym także miast amerykańskich), których autorami byli: Aleksander Wallis, *Socjologia i kształtowania przestrzeni* (1971), Bohdan Jałowiecki, Andrzej Majer, Marek Szczepański, *Przemiany miasta. Wokół socjologii Aleksandra Wallisa* (2005), Longin Pastusiak, *Chicago – wczoraj i dziś* (2011), Jan Węgleński, *Metropolitalna Ameryka* (1988) oraz *Miasta Ameryki u progu XXI wieku* (2001), Zbigniew Zuziak, o *Tożsamości Urbanistyki* (2008), Maciej Motak, *Miasta Ameryki Północnej w okresie pionierskim 1559–1681: dzieje formy urbanistycznej* (2004).

Uzupełnieniem polskich pozycji stała się literatura amerykańska. Tutaj autorka skorzystała z dwóch starszych prac, które podchodzą do problemów urbanistycznych z punktu widzenia miasta jako wspólnoty ludzkiej. Są to prace Jane Jacobs, *Death and Life of Great American Cities* (1992/1961) oraz *The Image of a City* (1960) Kevina Lyncha. Analizę zagadnień historii rozwoju miast w Ameryce Północnej autorka oparła również na starszych pozycjach, takich jak: *The Culture of Cities* (1970) Lewisa Mumforda, *The Urban Wilderness – a History of the American City* (1972) Sama Bass Warnera i nieco nowszej *The Making of Urban American – a History of City Planning in the United States* (1992) Johna Repsa. Wśród szerokiej gamy książek, które obrazują rozwój urbanistyczny w Ameryce Północnej, praca Repsa stała się podstawową pozycją w tej dziedzinie. Obrazuje korzenie planowania urbanistycznego wywodzące się z tradycji europejskich, podczas wczesnego okresu kolonialnego do pierwszej wojny światowej. Żadna inna pozycja tak dogłębnie nie łączy modeli urbanistycznych na bazie których powstawały wczesne osady z kierunkami rozwoju współczesnych miast.

Chociaż niektóre z wymienionych pozycji wybiegają poza zakres czasowy wykorzystanej literatury, ich tematyka jest ponadczasowa i niezmienna. Jane Jacobs atakuje sposób projektowania miast zadając pytanie „co tworzy miasto?” Rozważa, na czym polega różnorodność środowiska miejskiego i co powoduje, że niektóre fragmenty miast przyciągają odpowiedzialnych mieszkańców, a inne są magnesem dla marginesu społecznego. Podważa idee, które stały się podstawą przepisów, na bazie których powstało Phoenix, dotyczących podziału funkcji miejskich i rozwoju miasta na podstawie wielkich planowanych inwestycji. Podobnie jak Jacobs, również Kevin Lynch analizował, jak odbierane są elementy miasta przez mieszkańców i jakie mają one dla nich znaczenie.

Literatura dotycząca **problematyki miast na pustyni w aspekcie historycznym** występuje przede wszystkim w języku angielskim – w języku polskim jest raczej ograniczona. Miastom pustynnym Ameryki Północnej nie poświęcono żadnej znanej polskiej pozycji książkowej dotyczącej urbanistyki i architektury. Dlatego pomocne stały się publikacje dotyczące w pierwszej kolejności historii i powstawania miast pustynnych oraz powodów ich upadku takich autorów, jak: Stephen Plog, *Ancient People of the American Southwest* (2008), Stephen Lekson, *a History of the Ancient Southwest* (2009), czy Craig Childs, *House of Rain, Tracking a Vanished Civilization Across the American Southwest* (2008).

Childs nie daje odpowiedzi na pytania, które często sobie zadajemy na temat kultury Anasazi. Pozwala jednak odkryć tajemnice ich cywilizacji, które pomogą nam wytyczyć drogę naszej cywilizacji w przyszłości. Lekson stworzył szczegółową syntezę aktualnej wiedzy archeologicznej na temat kultur Południowego Zachodu. Pozwala ona poznać, czym kierowały się dawne kultury i jak ich ogromny sukces stał się równocześnie powodem ich upadku.

W pracy autorka starała się analizować problemy, które nurtują nowe miasta pustynne w **kontekście kryteriów środowiskowych**. Tu, oprócz urbanistyki, która nie wywodzi się z tradycji miast pustynnych oraz nie zapewnia komfortu architektury, pojawia się problem współczesnych wymogów zrównoważonego rozwoju i ekologii. Wśród pozycji, które dotyczą takich tematów, autorka poświęciła szczególną uwagę historii związku rozwoju miasta pustynnego z wykorzystaniem wody. Umiejętność doprowadzenia jej do miast, rozwój rolnictwa i projekty z nią związane oraz koszt rzeczywisty i środowiskowy tych przedsięwzięć – to tematy, którymi zainteresował autorkę Marc Reisner w książce *Cadillac Desert, The American West and its Disappearing Water* (1986) oraz Fred Pearce w pozycji *When Rivers Run Dry. Water the Defining Crisis of the Twenty First Century* (2006). Dodatkowo, sztandarowymi pozycjami

w dziedzinie ekologii były: Richard Register, *Ecocities – Rebuilding Cities in Balance with Nature*, Reyner Banham, *Los Angeles – city of 4 ecologies*; oraz Michael Logan, *Desert Cities, the Environmental History of Phoenix and Tucson* (2006) i Stan Cox, *Losing Our Cool* (2010).

Informacje dotyczące **powstania i rozwoju analizowanych miast (Phoenix i Las Vegas)** pochodzą częściowo z serii *Images of America*, które naświetlają ich historie. Natomiast informacje dotyczące bieżącego rozwoju autorka uzyskała bezpośrednio z publikacji wydawanych przez urzędy tych miast lub z wywiadów przeprowadzonych z ich przedstawicielami. Problemy dotyczące infrastruktury w mieście (zaopatrzenie miasta w wodę czy energię elektryczną), pozyskane przez autorkę w ten sposób, są najbardziej aktualne. Innym bardzo pomocnym źródłem były referaty i konferencje miejskie lub stanowe dotyczące rozwoju analizowanych miast (patrz „Literatura”), uzupełnione o artykuły prasowe, audycje telewizyjne i radiowe, przekazujące na bieżąco wiadomości o działaniach władz miejskich i planistycznych, a także o konkretnych zjawiskach występujących w Phoenix i Las Vegas.

Literatura tematu w dziedzinie **zrównoważonego rozwoju** jest liczna i najczęściej dotyczy aspektów technicznych i technologicznych. Poświęcona problemowi energooszczędności, nadmiernego zużycia energii oraz wody, rzadziej porusza temat rozwiązań urbanistycznych czy architektonicznych jako elementów wspomagających zrównoważony rozwój. Wiele artykułów w polskich czasopismach fachowych, jak również pozycji książkowych poświęconych jest problemom zrównoważonego rozwoju, a więc także kształtowania energooszczędnej zabudowy i wykorzystania alternatywnych źródeł energii (jak np. prace: Stanisławy Wehle-Strzeleckiej, Grażyny Schneider-Skalskiej, Waclawa Serugi, Patrycji Maciejowskiej-Haupt, Richarda Williama, Chrisa Watkina i innych, zawarte w Wydawnictwach Katedry Środowiska Mieszkaniowego Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej). Tutaj ważną pozycją książkową jest praca Grażyny Schneider-Skalskiej, *Zrównoważone środowisko mieszkaniowe*, wyd. Politechnika Krakowska (2012), w której autorka prezentuje holistyczne podejście do zagadnień zrównoważonego środowiska mieszkaniowego i zrównoważonego projektowania.

Mimo że pozycje ww. autorów dotyczą problemów klimatycznych, spotykanych na terenie Polski i Europy, które nie zawsze w ten sam sposób mogą być rozwiązywane w klimacie pustynnym Południowego Zachodu USA, są niezwykle istotne do zrozumienia współczesnych wyzwań dla przyszłych pokoleń architektów, kształtujących w każdym miejscu na Ziemi wysokiej jakości środowiska życia. Dlatego polskie pozycje dotyczące problematyki projektowania zrównoważonego były bardzo ważnym elementem uzupełniającym niniejszą pracę.

Ze względu na niezwykle aktualność tematu dotyczącego miast na pustyni, nieliczne publikacje książkowe w języku polskim nie mogły być jednak źródłem najnowszych informacji. W związku z tym autorka korzystała głównie z pozycji książkowych amerykańskich, uzyskanych w bibliotekach Arizona State University, University of Texas, Oxford University, z artykułów w czasopismach drukowanych (np. *New York Times*, *The Economist*, *Las Vegas Review Journal*, *The Arizona Republic*, *Las Vegas Sun*, Oxford University Press, Cambridge University Press, *Mississippi Valley Historical Review* i innych), z materiałów konferencyjnych, z opracowań zbiorowych oraz z licznych raportów (np. American Council on Renewable Energy in Nevada, US Energy Information Administration, City of Las Vegas Office of Sustainability 2010 – *Summary Report Urban Heat Island Effect*, Federal Bureau of Land Management, Intergovernmental Panel on Climate Change, Institute of the Environment at the University of Arizona wraz z prof. Jonathanem Overpeckiem). Bardzo cennym źródłem aktualnych informacji o problemach analizowanych miast są wymienione powyżej wywiady przeprowadzone z przedstawicielami władz miejskich Phoenix i Las Vegas, np. w Arizona Department of Water Resources, Arizona Office of Climatology, City of Phoenix Planning Department, City of Phoenix Environmental Programs, Nevada Water Authority i w innych ważnych departamentach.

Internet pozwolił na uzyskanie wielu niezbędnych map i planów oraz zdjęć wybranych do analizy miast pustynnych. Jest doskonałym źródłem bieżących informacji na temat literatury przedmiotu, innowacji technologicznych i ich pochodzenia. W Internecie istnieje również wiele publikacji dotyczących problemów urbanistycznych miast amerykańskich, jednak tu ważne było wcześniejsze sprawdzenie źródła informacji oraz kwalifikacji autora. Ponieważ prawidłowość informacji zawartych w Internecie jest trudna do sprawdzenia, autorka korzystała z Internetu jako źródła informacji w sposób bardzo ostrożny.

2. Warunki kształtowania środowiska mieszkaniowego na pustynnych terenach Południowego Zachodu Ameryki Północnej



2.1. Pustynia Sonora, Arizona
(fot.: autorka, 2011)



2.2. Pustynia piaszczysta Sahara, Algieria
(fot.: autorka, 1984)



2.3. Pustynia Mojave, Newada
(fot. autorka, 2011)



2.4. Pustynia w okolicach Eliat
(fot.: Strange dla www.deviantart.com)

2.1. RODZAJE i CHARAKTERYSTYKA PUSTYŃ NA ŚWIECIE

Pustynia – jako obszar geograficzny czy biot, jest zazwyczaj terenem o dużej powierzchni, pozbawionym zwartej szaty roślinnej, jako rezultatu ujemnego bilansu wodnego, okresowych lub stałych wysokich temperatur powietrza albo zbyt wysokiego zmineralizowania gleby. Pustynie powstają z różnych przyczyn: niskie opady, silne wyjałowienie gleby, silne zasolenie. Część obszarów półsuchych na Ziemi szybko zmienia się w pustynie. Jest to proces znany jako „pustynnienie”². Granice pustyni nie są ani ściśle, ani stałe. Ich obszar przechodzi najczęściej w półpustynię, step pustynny, suchy step i step. Pustynie mogą powstawać więc naturalnie, ale także w wyniku dewastacji środowiska wyziewami z fabryk (głównie hut miedzi) albo innych destrukcyjnych działań człowieka. Rosną i maleją w zależności od zmian klimatycznych

² *Deserts – Arid but Full of Life (Pustynie – suche ale pełne życia)*, National Geographic, (<http://environment.nationalgeographic.com/environment/habitats/desert-profile/>)

oraz w wyniku nadużycia środowiska, szczególnie przez nadmierny wypas, uprawę oraz zanieczyszczenie.

W zależności od położenia na kuli ziemskiej oraz strefy klimatycznej, w jakiej występują, klimaty pustynne są bardzo różne. Generalnie, klimat pustynny charakteryzują ekstremalne temperatury, duże amplitudy dobowe, deficyt wilgotności (suma opadów nie przekracza 25 cm rocznie) i silne nasłonecznienie³. Istnieją pustynie: gorące i suche, półsuche, przybrzeżne i zimne. Dodatkowe różnice w charakterze pustyń (i ich klimatu) wynikają z ciśnienia atmosferycznego w strefie podzwrotnikowej (np. Sahara, półpustynie Australii), z położenia w tzw. „cieniu opadowym” (np. Pustynia Mojave – występuje w cieniu opadowym pasma Sierra Nevada, podobnie jak Pustynia Monte w Argentynie) lub z położenia nad poziomem morza (pustynie górzyste, wyżynne i nizinne). Położenie na wybrzeżach kontynentów, wzdłuż których płyną zimne prądy morskie, przynoszące większą wilgotność powietrza, także wpływa na zróżnicowanie warunków klimatycznych. Pustynie w skali świata stanowią 1/3 powierzchni lądów. Gorące pustynie występują głównie w strefie zwrotnikowej, położone często pomiędzy 15° a 30° szerokości geograficznej północnej oraz południowej, gdzie warunki wynikają z charakterystycznej cyrkulacji atmosferycznej i rozkładu opadów na Ziemi.

Pustynie występują na każdym kontynencie. Pustynie lodowe (polarne/zimne) występują w strefie podbiegunowej; obejmują obszary północnych wysp i archipelagów w Arktyce oraz prawie całą Antarktydę⁴. W Azji największą pustynią gorącą jest Pustynia Gobi, zajmująca ponad dwa miliony kilometrów kwadratowych, na terenie południowej Mongolii i północnych Chin. Gobi ma klimat kontynentalny i charakter głównie żwirowo-kamienisty. Na terytoriach jedenastu⁵ państw Afryki leży Pustynia Sahara, największa gorąca pustynia na Ziemi (9 064 300 km²). Jej pustynne ukształtowanie, na które składają się wydmy piaskowe, kamienne płaskowyże oraz żwirowe równiny – są wynikiem działania wiatru i (rzadkiego) deszczu. W Australii ponad 360 000 km² kontynentu zajmuje Wielka Pustynia Piaszczysta, niezamieszkały obszar równinny obfity w ostańce skalne i wielokilometrowe wały podłużnych wydym.

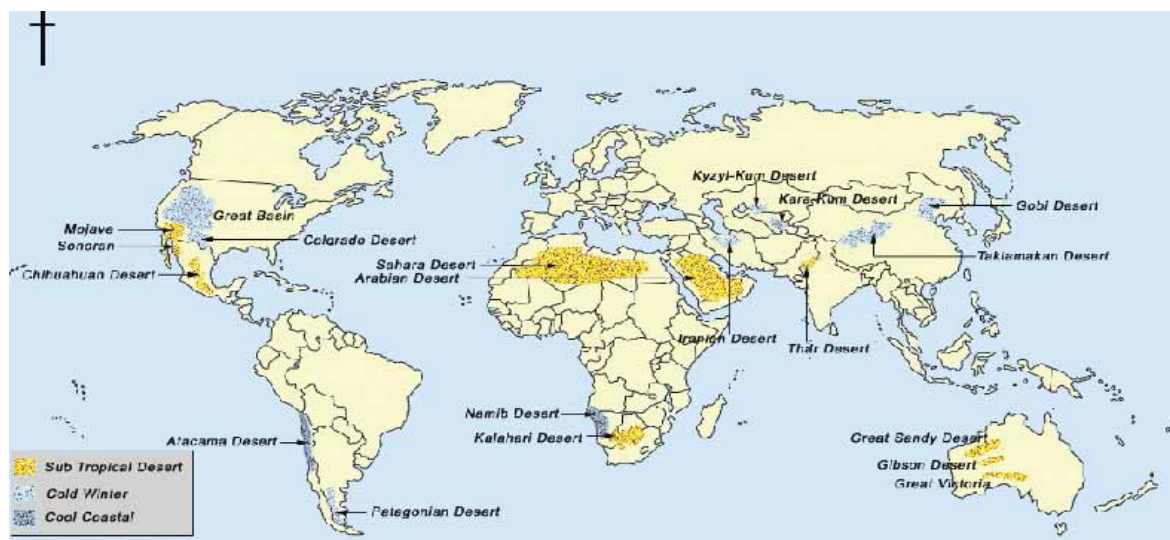
W Europie istnieje wiele małych pustyń. Jedną z bardziej znaczących, znajdującą się w Polsce na pograniczu Wyżyny Śląskiej i Wyżyny Olkuskiej, jest Pustynia Błędownska (około 33 km²), obszar lotnych piasków, o średniej miąższości 40 m, pochodzenia fluwioglacjalnego. Pustynia Deliblaska w Serbii, o klimacie umiarkowanie kontynentalnym, to piaszczysta pozostałość po wyschniętym Morzu Panońskim mająca 300 km².

Na kontynencie południowoamerykańskim (w północnej części Chile) leży pustynia mglista – **Atakama**, o podłożu piaszczysto-kamienistym. Jest jednym z najbardziej suchych obszarów świata. Atakama – to głównie słone jeziora, piaski i lawa krzemionkowa. Zajmuje powierzchnię 105 000 km² (40 600 mil kwadratowych).

³ Dienne temperatury na obszarach pustynnych sięgają często 50°C. Najwyższe odnotowane temperatury to 57,7°C (136°F) w Al Aziziyah w Libii w 1922 roku oraz 56,7°C (134°F) w Death Valley w Kalifornii. Źródło: The Weather Channel; www.weather.com.

⁴ Naturalne pustynie w strefie polarnej, określane jako „polarne” lub „lodowe” (Antarktyda, Grenlandia i Arktyka) – nie są przedmiotem prezentowanej pracy.

⁵ Chodzi tutaj o tereny: Maroka, Algierii, Tunezji, Libii, Egiptu, Sahary Zachodniej, Mauretanii, Mali, Nigru, Czadu i Sudanu.



2.5. Gorące pustynie świata, 2012
(fot.: http://www.printablemapstore.com/world_maps/deserts_of_world_map.html)



2.6. Pustynia Błędowska, Polska (fot.: <http://www.przewodnikpojurze.pl> podstrony/



2.7. Pustynia Atakama, Chile (fot.: <http://www.atacamaphoto.com/sitemap1.html>) pustynia.html

W Ameryce Północnej cztery różne nieprzyjazne obszary pustynne zajmują znaczącą część Stanów Zjednoczonych, ciągnąc się nieregularnym pasem wzdłuż zachodniego wybrzeża. Odpowiadają mniej więcej obszarowi osłoniętemu od opadów przez wysokie szczyty Gór Skalistych, na wschód od żyznych regionów nad brzegiem Oceanu Spokojnego. Przez wiele lat odkrywcy nie odważyli się nazwać tego obszaru „pustynią”. Lewis i Clark po raz pierwszy dotarli za Missouri w 1805 roku; w 1806, na czele ekspedycji wojskowej, był tu Zebulon Pike, a w 1811 naturalista John Bradburry, ale żaden nie opisał warunków podobnych do „saharyjskich”, mimo że w wielu miejscach takie istniały. Dopiero w 1819 roku Pike oraz naturalista Thomas Nuttall opisali obszar leżący na zachód od rzeki Mississippi jako „nieprzyjazną, bezdrożną pustynię”⁶, a ich słowa potwierdził Steven H. Long, pisząc: „to obszar prawie całkiem opuszczony przez cywilizację i nieuprawny przez co nie może być zamieszkały przez ludność zależną od rolnictwa”⁷.

⁶ R.M. Lawson, *The Land Between the Rivers: Thomas Nuttall's Ascent of the Arkansas, 1819 (Ziemia pomiędzy rzekami, przeprawa Thomasa Nuttalla przez Arkansas, 1819)*, University of Michigan Press 1994, ISBN 978-0-472-11411-5, r. 16, s. 125–132 (tłumaczenie autorki).

⁷ R.C. Morris, *Notion of the Great American Desert East of the Rockies (Wrażenia o Wielkiej Amerykańskiej Pustyni na wschód od Gór Skalistych)*, Mississippi Valley Historical Review, tom 13, Nr 2, 1926, s. 192.

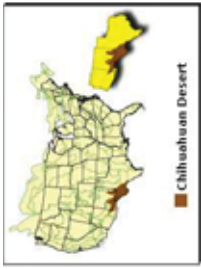
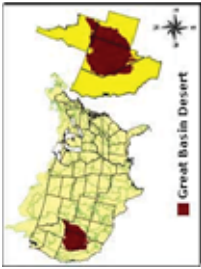
To co wydawało się niemożliwe ówczesnym odkrywcom, dzięki inwencji ludzkiej i innowacji technologicznej dziś jest codziennością. W dzisiejszych czasach, przejeżdżając przez te same obszary, opis ten nie oddałby prawdziwego obrazu zmienionych w oazy, tętniących życiem miejskim pustyń.

Ogromny region, czasem (niekoniecznie poprawnie) nazwany Great American Desert⁸, różnie klasyfikowany, zajmuje od 1,3–1,9 miliona kilometrów kwadratowych (500 000–730 000 mil kwadratowych⁹). Do największych pustyń regionu zaliczają się:

- **Pustynia Wielkiej Kotliny** leżąca w stanach Nevada i Utah, chłodna, zdominowana przez bylice,
- **Pustynia Mojave**, gorąca pustynia, znana z występującego tam drzewka Jozuego, położona w większości we wschodniej części stanu Kalifornia, oraz w stanach: Utah, Nevada i Arizona,
- **Pustynia Sonora**, z wieloma gatunkami kaktusów, występująca w Arizonie, Kalifornii oraz w Meksyku (patrz tabela),
- **Pustynia Chihuahua**, siedlisko agaw, obejmująca aż 3 stany – Teksas, Nowy Meksyk i Arizonę.

⁸ W XIX wieku określenie to odnosiło się jedynie do Pustyni Wielkiej Kotliny.

⁹ Encyclopedia Britannica online, (<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/418771/North-American-Desert>)

Nazwa	Położenie	Rozmiar	Cechy krajobrazowe / Klimat(y)	Rośliny i zwierzęta	Największe miasta (wg. liczby mieszkańców)
Pustynia Chihuahua 	Północno-centralny Meksyk, Południowo- zachodnie Stany Zjednoczone (Arizona, Nowy Meksyk, Teksas) szer. geog.: 28° do 32° Pn., dł. geog. 102° do 110° Zach.	175 000 mi ² 455 000 km ²	podłoże żwirowo-piaszczyste BSh: klimat zimny stepowy BWh: klimat pustynny pod- zwrotnikowy średnia wysokość nad pozio- mem morza: 1067–1524 m (3500'–5000')	flora: • kaktusy, len pustynny, <i>larrea tridentata</i> , agawa, jadtoszyn, argemon meksykański, opuncja, mimoza, akacja • fauna: • kojot, wilk meksykański, pekari obrożny, kukawka kalifornijska, skunks, koliber, dzięcioł, lancetogów królewski, grzechotnik, myszy nocne, zając wielkouchy, skorpiony, biczyno- odwłokowce, skolopendry	Ciudad Juárez, Meksyk (1 301 452) Torreón, Meksyk (1 215 993) Albuquerque, Nowy Meksyk, USA (907 755) Chihuahua, Meksyk (841 490) Las Cruces, Nowy Meksyk (209 233) Roswell, Nowy Meksyk (48 366)
Pustynia Wielkiej Kotliny 	Zachodnie Stany Zjed- noczone (Idaho, Neva- da, Oregon, Utah) szer. geog.: 35° do 42° Pn., dł. geog. 113° do 120° Zach.	158 000 mi ² 411 000 km ²	podłoże gliniasto piaszczyste- -żwirowe łańcuchy górskie, oraz plaże ¹⁰ BSk: zimny klimat stepowy średnia wysokość nad poziomem morza: 1220–1629 m (4000'–6000')	flora: • łoboda, bylica pospolita (<i>sagebush</i>), • coleogyne ramosissima (<i>blackbush</i>), łoboda confertifolia (<i>shadescale</i>), ade- nostoma fasciculatum (<i>greasebush</i>), jałowiec, pinus edulis fauna: • ryjówka, świstak, bóbr, lemmiscus curtatus, jeżozwierz, owca kana- dyjska, kotofretka, króliki, przepiór kalifornijski, sokół wędrowny, sowy, dzięcioły	Salt Lake City, Utah (1 124 197) Reno, Nevada (694 960) Palmdale, Kalifornia (153 867)

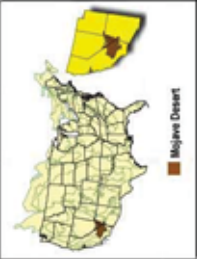

<p>Pustynia Mojave</p> 	<p>Południowo-zachodnie Stany Zjednoczone (Arizona, California, Nevada, Utah)</p> <p>szer. geog.: 35° do 36° Pn., dł. geog. 115° do 118° Zach.</p>	<p>25 000 mi² 65 000 km²</p>	<p>podłoże piaszczysto-kamiennie lub żwirowe występują solniska, jeziora endoreiczne BW: klimat suchy tropikalny BWk: klimat pustynny stref umiarkowanych min. wysokość nad poziomem morza: -86 m (-282') max wysokość nad poziomem morza: 3633 m (11 918') Charleston</p>	<p>flora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • drzewo jozuego (jukka krótkolistna), <i>larrea tridentata</i>, werbena pustynna, jadołozyn, opuncja, palma waszyngtonia <p>fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • chuckwalla, 	<p>Las Vegas, Newada (1 900 000) Lancaster, Kalifornia (850 000) St. George, Utah (72 897); Lake Havasu City (52 819) Kingman, Arizona (28 068) Laughlin, Nevada (7 323) Bullhead City, Arizona (39 540)</p>
<p>Pustynia Sonora</p> 	<p>Południowo-zachodnie Stany Zjednoczone (Arizona, Kalifornia) oraz część północno-zachodniego Meksyku (Półwysep Kalifornijski, Sonora)</p> <p>szer. geog.: 25° do 33° Pn., dł. geog. 110° do 115° Zach.</p>	<p>120 000 mi² 312 000 km²</p>	<p>podłoże piaszczysto-żwirowe, wydmy piaszkowe BWk: klimat pustynny podzwrotnikowy opady przewyższają te na innych pustyniach północnoamerykańskich min. wysokość nad poziomem morza: -69 m (-226') max wysokość nad poziomem morza: 2357 m (7734') Baboquivari</p>	<p>flora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • agawa, <i>coulter's globemallow</i>, <i>larrea tridentata</i>, • trójednik pustynny, jadołozyn, ocotillo, palo verde, karnegia olbrzymia (<i>saguaro</i>), opuncja <p>fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ostronos, sowa kaktusówka, heloderma arizońska, dipodomys (<i>kangaroo rat</i>), neotoma (<i>pack rat</i>), kukawka kalifornijska, grzechotnik, tarantula, jeleni, pekari obrożny, puma, dzikie owce, iguany, kameleony, zające, koto-fretka, strzyżyk, żaba nadrzewna 	<p>Phoenix, Arizona (4 192 887) Tucson, Arizona (1 020 200) Mexicali, Meksyk (936 826) Hermosillo (701 838) Ciudad Obregon, Sonora, MX (375 800) Palm Springs, CA (44 552) Palm Desert, CA (48 445)</p>

Tabela 1. Zestawienie charakterystycznych cech pustyni północnoamerykańskich oraz typowych dla obszaru roślin oraz zwierząt (opracowanie: autorka)^{11,12,13}

¹⁰ „Playa” (plaża) – nazwa pochodząca z Ameryki Północnej (Meksyk, południe USA) jest najczęściej stosowaną w literaturze naukowej, określającą odsłonięte dno bezodpornego okresowego jeziora w klimacie i suchym, którego powierzchnię pokrywa stwardniały i spękany, silnie zasolony, il lub muł, z wykwitami węgla wapnia, gipsu i soli kamiennej. Tylko wyjątkowo, po incydentalnych deszczach, zamienia się on w grząskie błoto lub dno chwilowo wypelnionego wodą jeziora. Inne regionalne nazwy to: kewir - w Azji, takyr - w Iranie i południu dawnego ZSRR, *sehla*, *shatt* – w północnej Afryce.

¹¹ Missouri Botanical Garden (<http://www.mbgnet.net/sets/desert/index.htm>)

¹² Desert USA (<http://www.desertusa.com/sonoran-desert.html>)

¹³ Department of Geography, University of Texas (Austin) (<http://www.utexas.edu/depts/grg/kimmel/GRG301K/grg301kopp.html>)

2.2. PRZEGLĄD i CHARAKTERYSTYKA PUSTYŃ PÓŁNOCNOAMERYKAŃSKICH

W klimacie pustynnym dominują wysokie temperatury oraz niska wilgotność, choć, jak już wspomniano, nie są one wyznacznikami regionów pustynnych. Pustynie północnoamerykańskie, będące przedmiotem tej pracy, należą do pustyni gorących i dla takich autorka przeanalizowała: temperaturę, nasłonecznienie, opady, wilgotność, rodzaj gleb, ukształtowanie terenu oraz florę i faunę.

- **nasłonecznienie:**

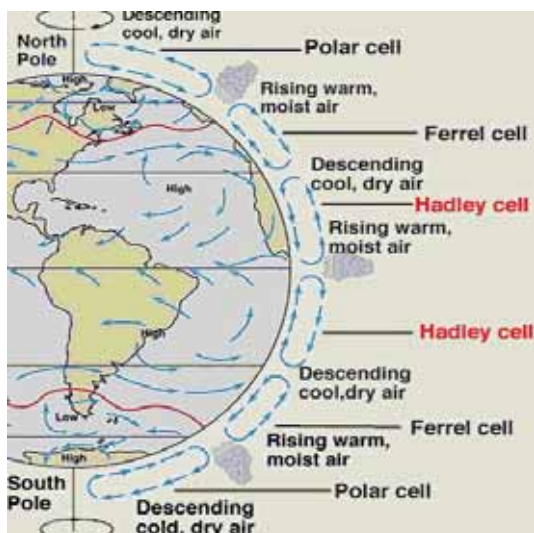
Większość pustyni świata leży pomiędzy 15° a 30° szerokości geograficznej północnej oraz południowej, a ich bezchmurne niebo i wysokie temperatury spowodowane są zachowaniem górnych warstw atmosferycznych – zjawiskiem zwanym komórką Hadleya. Gorące i wilgotne powietrze w okolicach równika wznosi się do górnej warstwy troposfery (12–18 km ponad ziemią), gdzie transportowane jest w kierunku biegunów. Głęboka konwekcja nad równikiem prowadzi do burz, wiatrów i częstych opadów w tej części kuli ziemskiej. Przeniesione do pasów podzwrotnikowych schłodzone powietrze osiada i wraca w stronę równika w formie przypowierzchniowych wiatrów pasatowych (dawniej wykorzystywanych w żegludze). Opadające powietrze jest bardziej stabilne i nad lądem nie tworzą się w nim chmury (nad oceanami tworzą się stratocumulusy), stąd w okolicy 30-go stopnia szerokości geograficznej dominuje bezchmurne niebo i mała ilość opadów atmosferycznych; promieniowanie słoneczne jest nieograniczone i prawie ciągłe. Poniższa tabela pokazuje ilość dni słonecznych w regionach pustynnych Ameryki Północnej.

Region	Miasto	% dni bezchmurnych
Pustynia Chihuauan	• El Paso, Texas	75,1%
	• Albuquerque, Nowy Meksyk	75,1%
Wielka Kotlina	• Reno, Newada	65,9%
	• Laughlin, Newada	90,3%
Pustynia Mojave	• Las Vegas, Newada	80,5%
	• Kingman, Arizona	94,0%
	• St. George, Utah	90,4%
Pustynia Sonora	• Phoenix, Arizona	80,1%
	• Yuma, Arizona	86,6%
	• Tucson, Arizona	81,2%

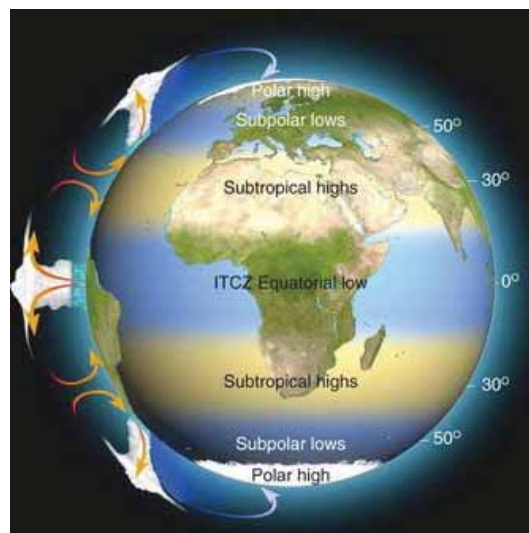
Tabela 2. Zestawienie ilości godzin słonecznych podczas dnia, dane z lat 1960–2011 (źródło: <http://weathersource.com/>)

Komórka Hadleya porusza się z sezonowym ruchem słońca, co powoduje zjawisko zwane monsunem. W porze monsunowej na pustyniach północnoamerykańskich następuje zmiana, gorące wilgotne powietrze powoduje częste burze oraz silne opady¹⁴.

¹⁴ NASA Data, Earth Observatory, (<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/DelicateBalance/balance3.php>)



2.8. Ruchy powietrza powodujące mocne nasłonecznienie w regionach podzwrotnikowych (fot. <http://ag.arizona.edu/~lmilich/dry.html>)



2.9. Częściowo stałe systemy ciśnieniowe oraz komórki Hadleya (fot. NASA online)

- **temperatura, opady, wilgotność:**

Wysoka temperatura na terenach pustynnych jest efektem bezchmurnego nieba i braku wody/wilgoci. Słońce nagrzewa podłoże w sposób nieograniczony, bezlitośnie rozgrzewając powierzchnie dostępne dla jego promieni. Brak zieleni, bardzo niska wilgotność oraz brak wody potęgują efekty działania słońca. Na wielu pustyniach występują znaczne dobowe wahania temperatury. Bezchmurne niebo powoduje też, że rozgrzane słońcem powierzchnie łatwo oddają ciepło czarnemu nocnemu niebu, schładzając się, by następnego dnia znowu poddać się jego działaniu.

	Pustynia Chihuahuan		Wielka Kotlina		Pustynia Mojave		Pustynia Sonoran	
	El Paso Texas	Albuquerque Nowy Meksyk	Reno Nevada	Laughlin Nevada	Las Vegas Nevada	Kingman Arizona	Phoenix Arizona	Tucson Arizona
Max temp.	45,5°C (114°F)	41,6°C (107°F)	42,2°C (108°F)	52,2°C (126°F)	47,2°C (117°F)	45°C (113°F)	48,3°C (119°F)	45,5°C (114°F)
Średnia wysoka	25,5°C (78°F)	21,3°C (70,5°F)	19,7°C (67,5°F)	31,1°C (88°F)	26,7°C (80,1°F)	24,1°C (75,4°F)	30,5°C (87°F)	29,7°C (85,5°F)
Min. temp.	-22,2°C (-8°F)	-27,2°C (-17°F)	-26,6°C (-16°F)	-5°C (23°F)	-13,3°C (8°F)	-17,7°C (0°F)	-7,2°C (19°F)	-7,2°C (19°F)
Średnia niska	10,3°C (50,6°F)	6,5°C (43,7°F)	1,4°C (34,5°F)	15°C (59°F)	12,5°C (54,7°F)	8,7°C (47,7°F)	12,7°C (55°F)	12,7°C (55°F)
Średnie opady	217 mm 8,55"	221 mm 8,69"	184 mm 7,23"	147 mm 5,81"	105 mm 4,12"	178 mm 7"	205 mm 8,1"	279 mm 11"
Średnia wilgotność	40,1%	42,7%	48,7%	25%	30,2%	37,2%	35,5%	37,5%
Min. wilgotność	1%	2%	3%	4%	1%	3%	2%	1%

Tabela 3. Zestawienie rocznych średnich i ekstremalnych temperatur oraz średnich opadów na pustyniach północnoamerykańskich, dane z lat 1960–2011 (<http://weathersource.com/>)

Największa z pustyń, **Pustynia Wielkiej Kotliny**, zawdzięcza swój umiarkowany i półsuchy klimat pasmom górskim w jej zachodniej części. Klimat tego regionu jest wynikiem cienia opadowego pasem górskich Sierra Nevada oraz gór Kaskadowych, znajdujących się po zachodniej stronie Wielkiej Kotliny. Pustynia otrzymuje 60% opadów podczas pory zimowej, część opadów występuje w postaci śniegu. Lata są krótkie, mogą trwać jedynie 2–3 miesiące. Opady pochodzą z sezonowych burz znad Oceanu Spokojnego.

Suchy klimat pustyni **Mojave** uzależniony jest głównie od cienia opadowego gór Sierra Nevada. Opady występują głównie w porze zimowej, podczas zimowych burz znad Oceanu Spokojnego. Burze występują nad dużymi obszarami i trwają od kilku dni do kilku tygodni. Opady są łagodne, nieprzekraczające 20 mm na dobę. Podczas lata występują, nadchodzące od południa i wschodu, lokalne, nagłe burze wywołane konwekcją wilgotnego powietrza nad Zatoką Meksykańską i Kalifornijską. Podczas tych burz opady mogą być bardzo intensywne. Ilość opadów na pustyni Mojave jest większa na zachodzie i mniejsza na wschodzie regionu.

Tylko część pustyni **Sonora** leży na terenie Stanów Zjednoczonych, jej centralna część znajduje się w regionie Sonora w Meksyku. Jej suchy klimat uzależniony jest od komórki Hadleya – wysokiego subtropikalnego ciśnienia. Sonora jest najgorętszą z pustyń amerykańskich, gdzie temperatura powyżej 37,7°C (100°F) może występować przez 90 kolejnych dni. Jest też najbardziej mokra. Opady występują podczas dwóch pór deszczowych, jednej pod koniec sezonu letniego, kiedy to występują krótkie i nagłe burze oraz podczas okresu zimowego, kiedy opady trwają dłużej i są generalnie łagodne.

Pustynia **Chihuahua**, największa z gorących pustyń, najbardziej wysunięta na południowy wschód aż do centralnego Nowego Meksyku w ¼ leży na terenie Stanów Zjednoczonych. Położona powyżej 1066 m (3500') nad poziomem morza, o 6–12°C (10–20°F) chłodniejsza niż sąsiadująca z nią Pustynia Sonora, zawdzięcza swój suchy klimat, podobnie jak pustynia Sonora, zjawisku komórki Hadleya. Posiada jeden sezon rolniczy – w lecie, podczas którego spada od 67–508 mm (3–20") deszczu.

- **gleby:**

Pustynie północnoamerykańskie zajmują obszary pokryte geologicznie młodymi glebami (niewykształconymi) pochodzącymi z okresu czwartorzędu (najmłodszego okresu ery kenozoicznej) – mają pochodzenie podobne do gleb w klimatach umiarkowanych, ale charakteryzują się słabo zaznaczonym poziomem próchniczym, są uboższe w mikroorganizmy oraz często mocno zmineralizowane (zasolone). Skład mineralny oraz obecność materii organicznej zróżnicowana jest w zależności od położenia.

Dominującymi glebami pustynnymi są mało urodzajne *gleby laterytowe* (czerwone) – gleby o odczynie kwaśnym z niewielką zawartością krzemionki i różnym poziomem koncentracji związków glinu, manganu i żelaza; oraz szaroziemie pustynne (typowe dla pasa podzwrotnikowego) mające bardzo niskie stężenie substancji organicznych, odzwierciedlające niedostatek roślinności. Na terenach przedgórskich Ameryki Północnej szaroziemie wykazują cechy gleb inicjalnych, powstałych w wyniku erozji na jednym z dwóch rodzajów podłoża: twardym lub sypkim. Mają niewielką żyzność i niską odporność na ruchy masowe. Gleby inicjalne charakteryzuje niewielka warstwa glebowa (do 10 cm), na skale macierzystej oraz duży rozmiar okruszków skalnych w masie glebowej, szczególnie w niższej, mniej wykształconej warstwie. Na obszarach górskich ze względu na ruchy masowe występowanie tych gleb jest często tymczasowe, gdyż zwietrzelina jest transportowana w dół stoku. Typowymi przykładami gleb inicjalnych są m.in.: Litosole, Regosole i Pelosole należące do działu gleb litogenicznych¹⁵.

Gleby pustynne, mimo tego że same w sobie nie utrzymują roślinności, mogą być cenne przy uprawach niektórych roślin, ale muszą być do tego odpowiednio przystosowane. Obfite nawadnianie sprawia, że na wielu obszarach pustynnych można pomyślnie prowadzić uprawy roślin jadalnych. Jednak wiele obszarów to niestabilne piaszczyste podłoże, na którym nie tylko nic nie rośnie, ale wymaga szczególnych zabiegów, by możliwe było budownictwo.

¹⁵ M.A. Głazowska, *Gleby kuli ziemskiej*, Warszawa: PWN, 1981, s. 52–53 oraz 314–316. ISBN 83-01-02198-5.

- **rzeźba terenu:**

Wiatr i woda są czynnikami rzeźbotwórczymi na pustyniach. Wiatr porywa drobne cząsteczki znajdujące się blisko powierzchni i uderzając nimi o wystające z ziemi elementy krajobrazu, kształtuje je. Woda spływająca nagle po ulewnych deszczach rzeźbi powierzchnie, przenosząc drobne cząsteczki. Kształtowanie terenów pustynnych możemy podzielić na dwa zjawiska:

korazję – osobliwe formy skalne, takie jak graniaki, grzyby skalne, wykłady deflacyjne oraz deflację – jamy, kieszenie i niecki deflacyjne.

Pustynia **Wielkiej Kotliny**, od wschodu ograniczona Górami Wasatch (część Gór Skalistych w Utah), a od zachodu pasmami Sierra Nevada i gór Kaskadowych (część Kordyliarów), kiedyś kraina jezior, położona jest na wysokości i powyżej 1220 m (4000') nad poziomem morza. Opady ze zboczy gór spływają wyrzeźbionymi wąwozami do zbiorników wodnych w centralnej części regionu, gdzie tworzą jeziora. Woda paruje, pozostawiając sole i minerały. W jeziorze Salt Lake koncentracja soli dziesięciokrotnie przewyższa tą w oceanach.

Pustynia **Mojave**, położona pomiędzy Wielką Kotliną na północy i Pustynią Sonora na południu, najmniejsza z pustyni północnoamerykańskich, leży na różnych wysokościach nad poziomem morza, od -86 m (-282') w Dolinie Śmierci do średnio 120 m (4000') w jej północnej części. W odległej przeszłości Pustynia Mojave była terenem mokrym, pełnym jezior, do których spływały lokalne rzeki. Teren pustyni Mojave, podobny do Wielkiej Kotliny, charakteryzuje się odizolowanymi pasmami górskimi, równinami, płaskowyżami oraz obszarami pokrytymi wydhami.

Pustynia **Sonora** leży w niecce. Nietypowy krajobraz pustyni to szerokie i płytkie doliny oraz długie, wąskie, równoległe pasma górskie ciągnące się od Meksyku aż do równin w stanie Idaho, na poziomie wahającym się od 91–1064 m (300–3500') nad poziomem morza.

Jedną z cech charakterystycznych pustyni **Chihuahua** jest obecność licznych niewielkich pasm górskich. Pomiedzy nimi, na niższych poziomach, rozciągają się doliny. Położenie nad poziomem morza waha się od 600 do 1676 m (1970–5500'). Obecność dolin rzecznych stworzonych przez rzeki Rio Grande i Pecos oraz wahania położenia nad poziomem morza tworzą różnorodne naturalne siedliska przyrodnicze, niespotykane na innych pustyniach.

- **flora i fauna:**

Jedną ze wskazówek, która definiuje obszar pustyni, jest ubogo wyglądająca szata roślinna. Niektóre pustynie są tak suche, że nie żyją na nich **prawie** żadne rośliny. Z powodu ubogiej szaty roślinnej gleby pustyni zawierają niewiele materii organicznej, natomiast obfitują w sole mineralne, zwłaszcza NaCl (chlorek sodu – sól kuchenna), CaCO₃ (węglan wapnia) oraz CaSO₄ (siarczan wapnia). W niektórych rejonach zawartość tych minerałów w glebie jest tak duża, że uniemożliwia życie roślin. Te skrajne warunki powodują skrócenie okresu wegetacyjnego do pory deszczowej.

Wiele pustyni gorących – jednych z ostatnich obszarów bezludnych na Ziemi, choć pozornie jałowych, jest wbrew pozorom bardzo bogatych w typową dla nich florę i faunę. Rośliny pustyni mają zwykle zredukowane liście lub są ich zupełnie pozbawione, co zapobiega utracie wody. Rośliny nauczyły się gromadzić wodę (*sukulenty* i *efemery*) oraz sięgać do wody podziemnej na dużych głębokościach poprzez wydłużenie ukorzenienia czy też wytworzenie tzw. *kutykuli* – czyli cienkiej warstwy woskowej substancji – kutyny, zabezpieczającej przed utratą wody (kaktusy). U kaktusów, np. olbrzymiego *saguaro*, łodyga prowadzi fotosyntezę i magazynuje wodę; liście są przekształcone w kolce, które zniechęcają roślinożerców. Inne rośliny pustynne przez większą część roku są pozbawione liści i rosną tylko podczas krótkiej pory wilgotnej. Wiele roślin pustynnych ma ciernie, kolce lub zawiera w tkankach trujące związki odstraszające roślinożerców. W skład roślinności pustynnej wchodzi zarówno rośliny wieloletnie, jak i jednoroczne rośliny okrytonasienne.

W wyniku trudnych warunków klimatycznych niesprzyjających rozwojowi żywych organizmów niewiele gatunków zwierząt może zamieszkiwać pustynie. Brak wody, bardzo niska wilgotność powietrza, agresywne działanie promieni słonecznych oraz wysoka temperatura połączona z ogromnymi wahaniami temperatury to czynniki, które w dużym stopniu ograniczają występowanie licznych zwierząt. Innym czynnikiem jest ograniczona szata roślinna, a co za tym idzie dostęp do żywności. Na pustyniach, gdzie nie występują rośliny, często nie występują też zwierzęta. Zwierzęta pustynne to najczęściej niewielkie osobniki o jasnej barwie ciała,

które ukrywają się przed drastycznym klimatem w norach, pod ziemią, w kryjówkach skalnych oraz w piasku. Wiele z nich to zwierzęta nocne oraz takie, które przystosowane są do stałego niedoboru wody. Chitynowe okrywy ciał owadów oraz rogowe łuski gadów to cechy charakterystyczne wielu gatunków zwierząt pustynnych – chronią przed utratą wody. Do takich należą skorpiony, karaluchy, pancerniki i inne.

Wiele gadów zamieszkuje tereny pustynne. Są wśród nich liczne gatunki jaszczurek – helodermy, legwany i gekony, a także węże, wśród których na pustyniach Południowego Zachodu USA, najniebezpieczniejszy jest mocno jadowity grzechotnik.

Z gromady ptaków najbardziej suche tereny pustynne zamieszkiwane są przez sępy i inne padlinożerne osobniki. Oprócz nich na pustyniach występują ptaki, które dzięki możliwości pokonywania dalekich odległości w celu pozyskania wody oraz wydajnej gospodarki wodnej nie wymagają stałej obecności wody. Do nich należą liczne jastrzębie, kuropatwy pustynne (*Ammoperdix heyi*), przepiórki, kolibry i wiele innych. Na pustyni Arizony oraz Newady występuje kukawka kalifornijska (*Geococcyx californianus*), a stanowym ptakiem Arizony jest strzyż kaktusowy.

Ssaki są najgorzej przystosowaną grupą do życia na pustyni. Wśród tych, którym udało się pokonać trudne warunki, są niewielkie gryzonie, nietoperze, kojoty, dzikie świnie, pumy oraz kilka innych najczęściej nocnych gatunków. Część gatunków potrafi przyjmować wodę jedynie z jedzenia, które najczęściej stanowią owady i nasiona. Do takich należą szczuroskoczki (*Heteromyidae*) – bardziej szczegółowe zestawienie gatunków flory i fauny zawiera tabela 1.



2.10. Ocotillo, Arizona (fot. autorka, 2012).



2.11. Drzewo Jezuego (Jukka krótkolistna), Kalifornia (fot. autorka, 2012)



2.12. Saguaro, Arizona (fot. autorka, 2012)



2.14. Agave Palmeri, Arizona (fot. autorka, 2012)



2.13. Echinocactus Grusonii, Arizona (fot.: autorka, 2012)



2.15. Opuncja, Arizona. (fot.: autorka, 2013)



2.16. Skorpion, Arizona (fot.: autorka, 2012)



2.17. Grzechotnik, Arizona (fot.: K. Kanode, 2012)

2.3. PUSTYNIA JAKO EKSTREMALNE ŚRODOWISKO ŻYCIA

Arabowie określają pustynię (Saharę) jako „ziemię zapomnianą przez Boga”. Jest to obszar zarówno przerażający, jak i fascynujący. W bezlitosnym środowisku pustynnym czyha wiele zagrożeń: parzące słońce, brak wody, zapierające dech burze piaskowe. Człowiek pozbawiony wody w kilka godzin może stać się ofiarą panujących tam warunków.

Wszystkie elementy ekosystemu pustyni, takie jak: gwałtowne zjawiska klimatyczne (burze piaskowe), mała ilość opadów (brak wody), nagłe opady (powodzie), niska wilgotność powietrza, wysoka temperatura, nasłonecznienie, rzeźba terenu i geomorfologia oraz rodzaj gleby, fauna i flora – stawiają wysokie wymagania możliwościom adaptacyjnym człowieka, a przez to umiejętności urbanizacji i związanym z nią użytkowaniem terenów pustynnych. Ale innowacje techniczne i technologiczne pozwalają dzisiaj w dużym stopniu na przezwyciężenie tych trudności.

Pustynia ma ogromny czar, a odwiedzający ją są często zauroczeni niespotykaną, w większości środowisk miejskich, różnorodnością otoczenia. Ale miasta budowane na pustyniach (a wraz z nimi ich mieszkańcy) stale poddawane są próbie przezwyciężania warunków, w któ-

rych powstały. Mieszkańcy pustyń, niezależnie od pochodzenia, są najbardziej dotknięci wszechobecnym **słońcem, brakiem wody i zminimalizowaną florą**. Oprócz tego, że nie da się utrzymać życia w tak suchych i „bezlitnych” warunkach, szarość pustynnych roślin i skalistego, piaszczystego lub kamienistego otoczenia staje się nieprzyjemna dla oka i umysłu. Po pewnym czasie napływowi mieszkańcy pustyni przeżywają kryzys. Brak wody i soczystej zieleni w ich otoczeniu staje się nieznośny, co może doprowadzać do stanów depresyjnych. Dlatego zasadnicza większość rozwiązań technicznych i technologicznych na pustyni wiąże się z doprowadzeniem wody, wprowadzaniem roślinności klimatu umiarkowanego oraz obniżeniem panujących tam temperatur.

Równie niebezpieczne jak brak wody w klimacie pustynnym są **silne promienie słoneczne**. Najlepszą jednak metodą ochrony przed nimi jest świadomość ich destrukcyjnego działania. W klimatach umiarkowanych postrzegamy **Słońce** jako życiodajne źródło ciepła i światła. Dla żyjących w klimacie pustynnym staje się ono niszczącą siłą, przed którą należy chronić nie tylko człowieka, ale też jego otoczenie. Zbyt częsty kontakt człowieka z silnymi promieniami słonecznymi na pustyniach (gdzie ich działanie spotęgowane jest bezchmurnym niebem i czystym powietrzem) nie tylko powoduje poparzenia, ale przyspieszone starzenie skóry, nowotwory skóry oraz odwodnienie. Pomimo wysokich temperatur, w klimatach pustynnych zaleca się ubieranie długich rękawów oraz ochronę głowy i oczu.

Silne nasłonecznienie ma wpływ na projektowanie urbanistyczne. Zacienione ulice, place zabaw, parki, spełniają zadanie przestrzeni publicznych dużo lepiej niż te typowe dla klimatu umiarkowanego, które celebując słońce nie zapewniają cienia. Klimatyzowane przestrzenie wewnętrzne są bardziej atrakcyjne niż parki czy ogrody. Zamiast korzystać z działania promieni słonecznych, architektura w regionach pustynnych musi ograniczać ich dostęp do przestrzeni wewnętrznych. Małe, głęboko osadzone otwory okienne są bardziej korzystne w klimacie pustynnym niż chłonna energia duże połacie okien (element ogrzewania pasywnego) przeniesione z chłodniejszych stref klimatycznych. Ostre słońce jest też utrudnieniem dla kierowców. Wschody i zachody oślepiają kierowców, szczególnie w miastach, gdzie układ ulic oparty jest na kierunkach świata. Przyjezdni muszą być świadomi, że w warunkach pustynnych promienie słoneczne są tak mocne, że po kilku godzinach niechronione i nieprzyzwyczajone oko bardzo szybko się męczy.

Wysoka temperatura powoduje, że wiele typowych materiałów budowlanych przeniesionych z klimatu umiarkowanego nie wytrzymuje warunków pustynnych. Powierzchnie tak się nagrzewają, że mogą powodować oparzenia oraz bardzo szybką degradację materiału. Nagrzane przez słońce klamki do bram i drzwi wejściowych często uniemożliwiają otworzenie ich gołą ręką. Podobny los spotyka ławki, murki, które podczas 6-ciu gorących miesięcy są bezużyteczne jako elementy małej architektury. Atria i zamknięte nieklimatyzowane przestrzenie stają się „piekarnikami”, w których nie można przebywać.

Zagrożeniem na drogach przecinających regiony pustynne są **nagłe ulewne deszcze i wichury** (najczęściej w okresie monsunowym) powodujące powodzie, a także **burze piaskowe**, które nagle ograniczają widoczność do zera, chwilowo paraliżując miasta. Historycznie miasta pustynne miały kręte wąskie uliczki, które stanowiły barierę dla burz piaskowych. W dzisiejszych miastach, zdominowanych przez motoryzację, wąskie uliczki zastąpione zostały przez szerokie, proste arterie, często przecinające całe miasto wzdłuż i wszerz, pozwalając na nieograniczony przepływ destrukcyjnych mas powietrza. Monsunowe powodzie wypełniają okresowe „rzeki”, na Saharze zwane *wadi*, a na pustyniach amerykańskich noszące miano *wash*. Często obsadzone zielenią stanowią ważny element urbanistyczny w rejonach pustynnych, umożliwiającą odpływ wody spadającej na niechłonne powierzchnie, z których składa się miasto.

Nawet **roślinność** przystosowana do życia na pustyni może być zagrożeniem, gdyż jest zazwyczaj ostra, wchodzi w skórę przy dotknięciu lub przy zbliżeniu (skacząca cholla – *Cylindropuntia Fulgida*) i boleśnie zaczepta się w ciele. Rośliny są też często trujące. Dawniej niebieska agawa (*Agave Tequilana*) rosła na pustyniach Arizony bywała powodem śmierci przejezdnych. Spadając na jej kolce, zadawali sobie śmiertelne rany. Wiele roślin pustynnych zawiera alkaloidy, które powodują, że roślina w każdej fazie rozwoju jest silnie trująca. W skład flory pustynnej wchodzi setki gatunków roślin zawierających różne ilości alkaloidów. Innym trującym składnikiem roślin są kwasy organiczne, które mogą powodować silne objawy uczu-

leniowe. W środowisku miejskim rodzime rośliny wykorzystywane są raczej rzadko. Przyjaźniejsza dla oka i dotyku jest zieleń przeniesiona z klimatów umiarkowanych, która przy obfitym nawodnieniu najczęściej stanowi architekturę zieleni.

Rodzaj podłoża pustynnego jest raczej utrudnieniem niż zagrożeniem. Gleby piaszczyste utrudniają budowę trwałych konstrukcji, a kamieniste, ze względu na twardość, podnoszą koszt budowy. Gleby często charakteryzuje niska wchłaniania wody, która na nie spada w okresie pory deszczowej, powodując powódzie i zwiększone wymagania dotyczące odprowadzania jej do zbiorników wody opadowej.

Wymienione zagrożenia, choć poważne, nie stanowią przeszkody dla urbanizacji regionów pustynnych. W porównaniu do obszarów zurbanizowanych znajdujących się w klimacie, w którym panuje zima, regiony pustynne mają przewagę ze względu na stałość i przewidywalność klimatu. Przy odpowiednim projektowaniu urbanistycznym i architektonicznym miasta w regionach pustynnych mogą konkurować z wielkimi amerykańskimi ośrodkami urbanistycznymi powstałymi w klimacie umiarkowanym.

2.4. ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZJAWISK KLIMATYCZNYCH

Pustynie przeżywają wiele niezwykłych zjawisk klimatycznych, które nie występują lub są bardzo rzadkie na innych obszarach Ziemi. Do najbardziej spektakularnego z nich należy groźnie wyglądająca **burza piaskowa** – *Habub*. Podczas powstawania tego typu burzy, wiatry poruszają się w kierunkach przeciwnych do przebiegu burzy, w pewnym momencie, zmieniając kierunek, uderzają w ziemię. To uderzenie podnosi luźne cząsteczki z ziemi, tworząc ścianę wiatru, w której osadził się kurz i piach. Szerokość tego zjawiska może sięgać 100 km (65 mil). Poruszając się z prędkością 35–100 km/h (~20–60 mil/h), może się wznosić na kilka kilometrów nad ziemię. Przebywanie podczas takiej burzy na zewnątrz jest prawie niemożliwe, ogranicza ona możliwość poruszania się zarówno w ruchu powietrznym, jak i kołowym, a także pozostawia po sobie ogromne ilości kurzu, który zanieczyszczając powoduje zniszczenie. Aktualnie, w przypadku występowania burzy piaskowej zaleca się pozostanie wewnątrz zamkniętych pomieszczeń. Nowoczesne amerykańskie miasto pustynne nie zostało zaprojektowane tak, by bronić się przed uderzającym w nie piachem. W przeszłości wąskie i kręte uliczki blokowały hulający wiatr i kurz.

Podczas burz piaskowych rzadko występują opady, ale są one częste w podobnym okresie, w którym występują *habuby*. Okres deszczowy to codzienne burze piorunowe, które uderzają w pustynie tysiące razy. Podczas burz rozpętują się szalone, destrukcyjne wiatry, łamiące drzewa i zrywające dachy. Deszcz spada gwałtownie, najczęściej w nocy, zalewając ulice, a okresowe rzeki często mogą nawet zatopić nieodpowiednio zabezpieczone budynki. Wydaje się, że z roku na rok burze stają się gwałtowniejsze. W ostatnich latach przez Phoenix kilkakrotnie przeszło *tornado* – do tej pory zjawisko bardzo rzadkie, praktycznie całkowicie ograniczone do najbardziej aktywnej pory monsunowej: sierpnia i września¹⁶.

Pożary lasów to częste zjawisko na terenach otaczających miasta pustynne. Wyszuszone przez porę letnią roślinność staje się paliwem. Pożary obejmują szeroki zasięg. W okresach wyjątkowej suszy występują częściej i pochłaniają dziesiątki, a nawet setki tysięcy hektarów. Choć większość pożarów dotyczy dzikiej roślinności pustynnej, mogą też powodować uszkodzenia budynków mieszkalnych – są niezwykle trudne do opanowania i kosztowne. O ile prawdopodobieństwo szkód, które mogłyby dotknąć miasta, takie jak Phoenix czy Las Vegas, jest niewielkie, istnieją pośrednie skutki pożarów odczuwane przez mieszkańców. Jednym z nich jest pogorszenie jakości powietrza, które zanieczyszczone dymem może powodować trudności w oddychaniu i reakcje alergiczne. Najbardziej odczuwalny jest jednak efekt ekonomiczny pożarów, zwiększony koszt ubezpieczenia, wpływ na przemysł turystyczny, konieczność przeniesienia wysiłków straży pożarnej poza obręb ich działania oraz utrata flory i fauny na terenach objętych pożarem.

¹⁶ Tornado w Phoenix, serwis meteorologiczny: weather.com, (http://www.weather.com/outlook/weather-news/severe-weather/articles/tornadoes-by-month-phoenix_2010-03-29)

Inne ekstremalne zjawiska klimatyczne to **wysokie temperatury** i **bardzo niska wilgotność powietrza**. Temperatura w połączeniu ze stałym działaniem promieni słonecznych, przy prawie bezustannie bezchmurnym niebie powoduje zniszczenie nieprawidłowo dobranych materiałów budowlanych, nagrzewanie się powierzchni i poparzenia. Temperatura na pustyniach Południowego Zachodu jest tak ekstremalna, że wydawane są ostrzeżenia w dni bardzo gorące, by nie przebywać poza pomieszczeniami klimatyzowanymi. Wiele producentów musi wykluczyć gorące pustynie z obszaru, do którego może rozprowadzać swoje produkty z powodu temperatury oraz działania promieni słonecznych. Specyfikacje niektórych produktów powstają wyłącznie z myślą o klimacie pustynnym, dotyczy to bardzo często materiałów budowlanych, farb, lakierów, urządzeń i materiałów, których działanie ograniczone jest wymogami temperaturowymi.



2.18. Burza piaskowa (*Habub*) Arizona (fot.: autorka, 2012)



2.19. Typowa powódź po burzy monsunowej, Arizona (fot.: autorka, 2009)

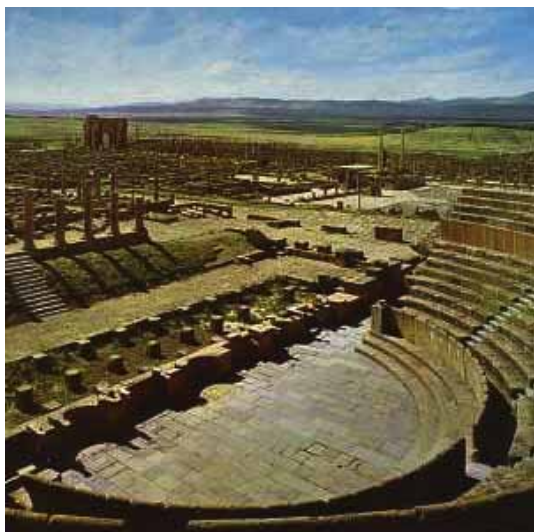


2.20. Burza piaskowa (*Habub*) przedmieścia Phoenix, Arizona (fot. ABC 14 News, 2012)



2.21. Arizona – pożary to stałe zagrożenie dla suchych lasów i otwartych terenów otaczających miasta pustynne (fot. ABC 15 News, 2010)

3. Historia rozwoju osadnictwa na terenach pustynnych Południowego Zachodu Ameryki Północnej



3.1. Timgad, Algieria – rzymskie ruiny zachowane w piachu (fot.: www.nps.gov/chcu/index.htm, 2011)



3.2. Palmyra, Syria – rzymskie ruiny zachowane w piachu (fot.: www.hellomagazine.com, 2011)

3.1. TRADYCYJNE FORMY OSADNICTWA W WARUNKACH PUSTYNNYCH

Pustynia, choć z trudnością sama utrzymuje życie, zawsze je jednak przyciągała. Miasta i osady powstawały na niej od tysiącleci. W przeszłości ich istnienie było całkowicie uzależnione od klimatu, a ich forma odpowiadała na wyzwania postawione przez środowisko.

Damaszek, jedno z najstarszych nadal zamieszkałych miast świata (XV wiek p.n.e.) – leży na skraju Pustyni Syryjskiej w południowo-zachodniej części kraju, w oazie nad rzeką Barada. Miasto powstało dzięki kanałom nawadniającym, którymi doprowadzono wodę z rzeki do miasta i okolic. Do dziś jest największym miastem i stolicą **Syrii**, a także ważnym ośrodkiem przemysłowym i naukowym¹⁷.

Bogata cywilizacja Egiptu i miasto **Kair** także powstały na pustyni, u brzegu rzeki, kształtując się jako centrum nauki i myśli filozoficznej dla teologii islamskiej. Szybki rozwój miasta zaczął się w X wieku; nie został zatrzymany do dziś.

Yazd w **Iranie** to przykład otoczonego pustynią, jednego z najstarszych miast świata, gdzie zabudowa miejska, w całości z gliniano-piaskowych cegieł, tworzy fantastyczny labirynt uliczek i kanałów (*qanats* – podziemne tunele nawadniające) oraz ścieżek pomiędzy domostwami, nad którymi górują specyficzne konstrukcje (*badgir/malqif* – czerpnie powietrza), zapewniające prymitywną formę klimatyzacji.

W mieście **Shibam**, w **Jemenie**, siedmiopiętrowe grupy budynków, uformowane z wypalanej w słońcu gliniano-piaskowej cegły, od stuleci wznoszą się ponad skalistym podłożem, na którym powstało miasto. Wysokie konstrukcje osłaniają od słońca, a skała, na której stoją, chroni od sezonowych powodzi, które zniszczyły wcześniejszą osadę z okresu przedislamskiego.

Dawne miasta pustynne są przykładami adaptacji historycznej tkanki urbanistycznej do warunków klimatycznych. Historycznie, architektura pustynna to dramatyczne i ekscytujące formy, odpowiadające nie tylko potrzebom człowieka i wymaganiom środowiska. Jest w nich piękna logika. Blisko skupione, wysokie i grube mury budynków, skoncentrowane wokół wewnętrznych elementów, tworzą zamknięte jednostki osłonięte od zewnętrznych wpływów. Ustawione tak, by chować się w cieniu, tworzą labirynt nieregularnych krętych, wąskich, częściowo zadaszonych uliczek. Te ułatwiają poruszanie się w ukryciu, przed wszechobecnymi promieniami słońca i minimalizują obszar, w który mogą wkradać się burze piaskowe. Osady

¹⁷ Encyklopedia Britannica online: Damaszek, (www.britannica.com/EBchecked/topic/150420/Damascus)

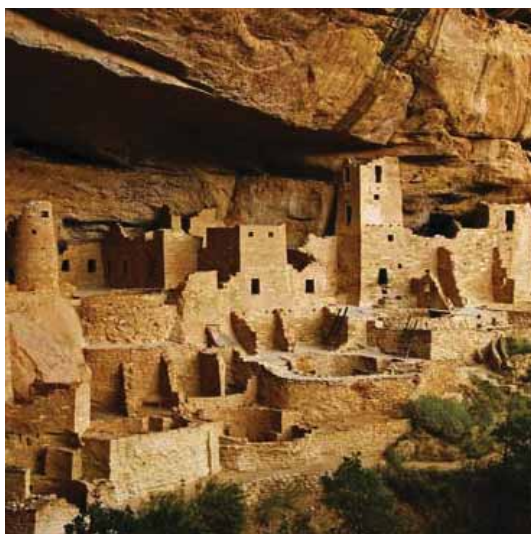
wokół oaz, gęsto zabudowane, korzystają z naturalnej wilgoci wytworzonej przez hodowaną w nich zieleń i z cienia zapewnionego przez wysokie palmy. Tradycyjne budowle, takie jak *badgiry* – czerpnie powietrza, *qanaty* czy *abanabary* – akwedukty/zbiorniki wodne, pokazują, że naturalne systemy umożliwiające istnienie miasta na pustyni są stosowane od tysięcy lat.

Pustynia może niszczyć, ale zakopując w piachu, zachowuje często relikty przeszłości. Najbardziej nienaruszone, historyczne ruiny zachowały się właśnie w trudnych pustynnych warunkach. Suchy klimat konserwuje dokumenty, ciała, nawet całe miasta, jak **Timgad**, starożytne rzymskie miasto w **Algierii**, czy **Palmyra** na **Pustyni Syryjskiej**. Możemy uczyć się, analizując te relikty, by nie popełniać błędów, które doprowadziły do upadku osad pustynnych wcześniejszych kultur. Wiedza ta może służyć jako przykład dla systemów urbanistycznych, które rozwijają się dzisiaj wbrew warunkom klimatycznym. Historia pokazuje nam, co stało się w Mezopotamii, gdzie dawne pola uprawne obfitujące w zboża stały się dzisiaj spalonymi słońcem, solnymi płaskowyzami. Podobnie z porzuconych skalnych puebli Indian Anasazi, na amerykańskim Południowym Zachodzie, rozlegał się kiedyś widok na uprawy kukurydzy. Zarówno zaginione, jak i istniejące osady są interesującym przedmiotem rozważań nad możliwością przetrwania miast pustynnych.

3.2. RELIKTY MIAST PUSTYNNYCH AMERYKI PÓŁNOCNEJ

Głęboko, wewnątrz odległej pustyni Nowego Meksyku, leżą ogromne ruiny największego osiągnięcia architektonicznego północnoamerykańskich Indian. Przodkowie Indian Pueblo przemienili żółto-pomarańczowy piaskowiec, który tworzy zbocza kanionu, w monumentalne 5- i 6-piętrowe budowle – centrum kwitnącej cywilizacji. Z pustynnego kurzu powstała metropolia łącząca ponad 150 osad rozrzuconych na Południowym Zachodzie Stanów Zjednoczonych. Jako wielka stolica **Kanion Chaco** przyciągał ludzi i towary; nawet dojazd do Chaco był ukształtowany według specjalnej scenografii, tak aby zrobić jak największe wrażenie na przybyszach, którzy odwiedzali je nawet z terytorium dzisiejszego Meksyku.

Kompleks Kanionu Chaco był centrum religijno-kulturalnym Indian Anasazi. „Anasazi” – to słowo z języka Navaho oznaczające „starożytnych ludzi” – tak zostali nazwani, gdyż nie wiadomo jak nazywali się we własnym dialekcie. Wcześni Indianie Anasazi (100 p.n.e.), rozproszeni w różnych częściach dzisiejszego Nowego Meksyku, byli plemieniem myśliwych, prowadzących koczowniczy tryb życia. We wszystkich okresach swojego istnienia członkowie plemienia Anasazi polowali na małą pustynną zwierzynę, a także żywili się roślinami dzikorosnącymi w okolicy oraz tym, co potrafili sami wyhodować na pustyni. Około roku 600 n.e. zaczęli grupować się w osadach, takich jak ta w Dolinie Chaco. W latach 900–1150 n.e. zbudowali tam czternaście skomplikowanych kompleksów urbanistycznych. Były to ogromne wielopiętrowe konstrukcje zawierające od 100 do 650 pomieszczeń w każdej.



3.3. Mesa Verde National Park, Colorado (fot.: wikipedia.org, Park Narodowy Mesa Verde, 2011)



3.4. Pueblo Bonito, model rekonstrukcji, Chaco Canyon (fot.: National Park Service, 2011)

Pueblo Bonito (czyli „ładne miasteczko“, nazwane po hiszpańsku, gdyż nazwa w języku Anasazi nie jest znana), znajduje się na północnym obrzeżu kanionu. Obiekt ma kształt półksiężyca i jest idealnie ustawione w stosunku do stron świata. Jego południowa ściana przebiega dokładnie w kierunku wschód–zachód, a ściana do niej prostopadła, wytyczona od jej środka, precyzyjnie wskazuje północ, przecinając miasto na pół. Podczas zrównania dnia z nocą, słońce wschodziło i zachodziło wzdłuż ściany, pozwalając mieszkańcom dokładnie śledzić pory roku; decydować o tym, kiedy sadzić i kiedy przygotowywać się na zimę.

W czasie świetności kultury Anasazi w Kanionie Chaco mieszkało ponad 5000 ludzi. Od 900 do 1200 mieszkańców zamieszkiwało 650, a według niektórych nawet 800 pomieszczeń w samym Pueblo Bonito, które zajmowało powierzchnię ponad 8000 m². W niektórych częściach „miasta“ budynki miały cztery, pięć, a nawet sześć pięter. W czasie późniejszych prac budowlanych niższe pomieszczenia zasypywane ziemią i gruzem, żeby lepiej podtrzymywać rosnące powyżej kondygnacje.

Zbudowanie tych wspaniałych konstrukcji wymagało pozyskania tysięcy ton piaskowca ze skarp otaczających kanion oraz wycięcia ponad ćwierć miliona okolicznych drzew. Lasy w pobliżu kanionu szybko zniknęły i do dziś zostały tylko przeredzone sosnowe kępy. Wyczerpanie lokalnego zasobu drewna spowodowało konieczność dostarczania go z odległych gór Chuska i San Juan, oddalonych o ponad 75 km. Drewno było używane do potrzeb budownictwa jako konstrukcja oraz jako materiał, z którego budowano rzeźbione dachy, aby pokazać bogactwo kultury Anasazi¹⁸.

Na pustyni sukcesem miast i osad jest umiejętność zapanowania nad jedynym zasobem, którego brakuje – nad **wodą**. Indianie Anasazi budowali skomplikowane i pracochłonne systemy dostarczania wody, gdyż w kanionie nie było naturalnych, stale płynących źródeł ani strumieni, a tymczasowe były zbyt mało przewidywalne, by zaspokoić potrzeby całej społeczności. Woda z płaskowyżów kierowana była kanałami do krawędzi kanionu, gdzie spływała do zbiorników (zalewów i kanałów) kontrolowanych tamami. W osadach Kanionu Chaco płynęły strumienie kontrolowanej wody – cud ówczesnej techniki. Był to wielki symboliczny przykład zapanowania człowieka nad naturą.

Osada Kinishba powstała na południe od Mogollon Rim w Arizonie, w latach 1100–1300 n.e., kiedy, niegdyś nomadyczni, Indianie Anasazi zaczęli osiedlać się w okolicy. Jej rozwój był wynikiem migracji z innych regionów. Podobnie jak Pueblo Bonito, Kinishba przeżywała okres świetności od XIII do XIV wieku, kiedy mieszkało tam 1000–1500 mieszkańców. W skład pueblo wchodziło dziewięć głównych budynków (około 800 pomieszczeń), pierwotnie podziemnych, później prawdopodobnie co najmniej trzypiętrowych oraz dwa główne place. Badania terenów otaczających Kinishbę wskazują, że otaczały ją uprawy kukurydzy i prawdopodobnie bawełny, a jej mieszkańcy zapewnili osadzie dostęp do wody, piaskowca i drewna sosnowego. Podobnie jak Pueblo Bonito, na przełomie XIV i XV wieku, Indianie zmuszeni zostali do opuszczenia osady w poszukiwaniu lepszych warunków. Powodem tej migracji, podobnie jak w przypadku Indian z Pueblo Bonito, były zmiany klimatyczne (susza) uniemożliwiające utrzymanie tak dużej populacji w jednym miejscu¹⁹.

Kulturze Anasazi, która stworzyła kompleks Pueblo Bonito i charakterystyczne kamienne i gliniane budowle w cieniu zboczy kanionów, można przypisać wiele innych osiągnięć budowlanych i urbanistycznych, takich jak Yucca House w Kolorado, Ruiny Aztec w Nowym Meksyku, Hoenweep w Utah, Canyon De Chelly, Casa Grande, Montezuma Castle oraz Wupatki w Arizonie. Ich dzieje podzielone na dwa okresy chronologiczne: okres wyplataczy koszy (I–VIII wiek n.e.) oraz okres *pueblo* (VIII–XIV wiek n.e.). Okres Pueblo uległ zakończeniu w wyniku suszy w latach 1276–1299. Podczas wieloletniej suszy warunki w Dolinie Chaco, podobnie jak w innych osadach pustynnych, stopniowo ulegały pogorszeniu, a biedniejsza społeczność wyniszczała środowisko, od którego zależało jej przetrwanie. Finalnie Indianie Anasazi opuścili dolinę Cha-

¹⁸ S.H. Lekson, *A History of the Ancient Southwest (Historia starożytnego Południowego Zachodu)*, SAR Press, Santa Fe 2009, ISBN 1934691100.

¹⁹ J.R. Welch, *A monument to native civilization: Byron Cummings still-unfolding vision for Kinishba Ruins (Pamiętka rodzimych cywilizacji, Byron Cummings nadal odśłania wizje ruin Kinishiba)*, *Journal of the Southwest*, 22 marca 2007, s. 1–94.

co i, rozbijając się na mniejsze grupy, wycofali się do niewielkich osad zwanych *pueblo*, ukrytych przed agresywnym klimatem pustyni wysoko na półkach skalnych.

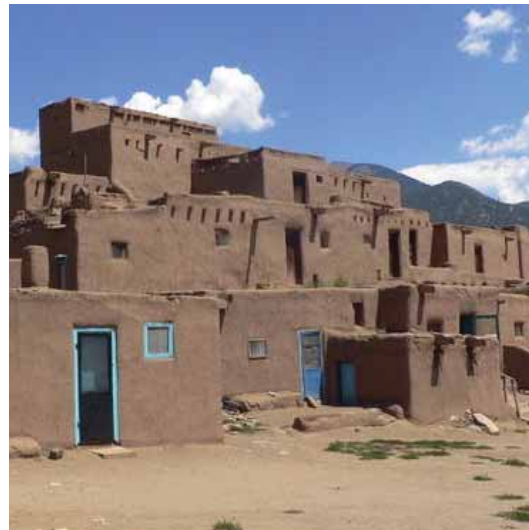
Obserwując osady Anasazi – wczesnej kultury Pueblo, na skałach Mesa Verde w Nowym Meksyku, Jared Diamond zadał pytanie: „dlaczego te piękne pustynne metropolie zostały porzucone, popadając w ruinę? Czy my też porzucimy nasze pustynne miasta pozostawiając po sobie jedynie ruiny?”²⁰

Dziś Indianie Pueblo uważani są za kontynuatorów kultury duchowej i spuścizny kulturowej dawnych Indian Anasazi. Istniejące przykłady tysiącletnich, nadal zamieszkałych osad indiańskich w Nowym Meksyku mogą być odpowiedzią na pytanie Jareda Diamonoda. W **Taos Pueblo** większość budynków zbudowana została w latach 1000–1450. **Hlauuma** (dom północny) i **Hlaukwima** (dom południowy), podobne wiekiem, uważane są za najstarsze, nadal funkcjonujące konstrukcje w Stanach Zjednoczonych. Bardzo grube ściany zbudowane z błota i słomy podtrzymują wielkie bele dachowe zwane *vigas*, przykryte mniejszymi *latillas*, na których leży gliniasta ziemia. Pueblo składa się z wielu, pozbawionych otworów okiennych, odrębnych „domów” w konfiguracji bliźniaczej oraz warstwowej, w celu zminimalizowania powierzchni odkrytych na działanie promieni słonecznych. Wspólne otwory drzwiowe także mają na celu ograniczenie wpływu gorącego klimatu.

Przez środek miasteczka przepływa niewielki, spokojny strumień zwany Red Willow Creek (albo Rio Taos). Służy jako podstawowe źródło wody dla osady. Taos Pueblo zamieszkuje na stałe ponad 150 osób, a w okolicy mieszka około 2000 osób, utrzymujących się z handlu tradycyjną sztuką i rzemiosłem Indian Taos. Miasto pozostaje skansenem. Nie rozwijało się zgodnie z trendami rozwoju urbanistycznego. Do dziś Indianie nie zgodzili się na doprowadzenie prądu i wody bieżącej, żyją i utrzymują swoją osadę w zgodzie z tradycjami z okresu jej powstania²¹. Nie wiemy więc, jak wyglądałaby ewolucja tego typu organizmów, gdyby Indianie wykorzystali dostępne nam osiągnięcia cywilizacji.



3.5. Taos Pueblo, Taos New Mexico (fot.: E. Gnerre dla UNESCO, 2008)



3.6. Taos Pueblo, Taos New Mexico (fot.: taospueblo.com, 2010)

²⁰ J. Diamond, *Collapse; How Societies Choose to Fail or Succeed (Upadek: Jak środowiska upadają i zwyciężają)*, Viking Adult 2004, ISBN 0670033375.

²¹ Strona internetowa Taos Pueblo: <http://www.taospueblo.com/>

3.3. PRZYCZYNY UPADKU OSAD PUSTYNNYCH NA POŁUDNIOWYM ZACHODZIE STANÓW ZJEDNOCZONYCH

Regiony, w których rozwijały się ludzkie osady, miały pewne parametry wytrzymałości. Indianie **nadużyli naturalnych możliwości swojego środowiska**. W miarę rozwoju miasta przybywało mieszkańców, budowle stawały się coraz większe – tak jak i potrzeby całej społeczności. W połączeniu z okresem suszy, który doprowadził do dużego spadku poziomu wody gruntowej, powodując, że ziemia stała się nieuprawna, w zamieszkałym przez ponad 300 lat kanionie nagle nie dało się utrzymać tak wielkiej populacji.

Dr Steve Lexon, archeolog, który pracuje nad zrozumieniem nagłego upadku Chaco, twierdzi, że wiele dowodów wskazuje na to, że rozwój doliny Chaco udał się częściowo dzięki wyjątkowo przyjaznym warunkom klimatycznym. Okres świetności plemion indiańskich w Chaco przypada na okres łagodnych warunków klimatycznych. Badania słoje drzew potwierdzają teorię sugerującą, że wielosezonowa susza, która zapanowała w kanionie, spowodowała opuszczenie osad. Choć w skali historii cywilizacji była to niewielka zmiana klimatu, wpłynęła jednak na upadek ogromnego jak na ówczesne czasy kompleksu urbanistycznego. Próba rozwoju systemu urbanistycznego w miejscu, w którym nie było warunków na zrównoważony rozwój, nie powiodła się – Indianie Anasazi zmuszeni byli opuścić Dolinę Chaco. Rozwój był możliwy do pewnego stopnia, ale przekroczona została wytrzymałość terenu i klimatu. Kiedy warunki klimatyczne pogorszyły się, a naturalne źródła w okolicy były wyczerpane, ludzie Anasazi musieli zmienić sposób eksploatowania swoich siedzib.

Joseph Tainter, autor *Upadku wysoko rozwiniętych kultur (Collapse of Complex Societies)*²² twierdzi, że upadek dzisiejszej kultury urbanistycznej mógłby doprowadzić do uproszczenia systemów, w których żyjemy i do powrotu do prostszych, bardziej zrównoważonych (może rolniczych?) sposobów utrzymania. Jared Diamond, autor pracy *Upadek; jak środowiska upadają i zwyciężają (Collapse; How Societies Choose to Fail or Succeed)* uważa, że jesteśmy w bardzo krytycznym momencie w historii naszej cywilizacji. Nasza generacja ma jednak przewagę, której nie miały generacje wcześniejsze. Obserwując naszych przodków, takich jak Mayowie, starożytni Rzymianie, przedstawiciele kultury nordyckiej czy kultury Wysp Wielkanocnych, możemy uczyć się na popełnionych przez nich błędach i czerpać przykłady z ich sukcesów.

Stąd próby naśladowania dawnych kultur i ich sposobu funkcjonowania w trudnych warunkach klimatycznych. Skansenów, takich jak Taos Pueblo jest niewiele i istnieją one w innej czasoprzestrzeni niż współczesne im miasta i potrzeby ich mieszkańców. Tak szczegółowa próba naśladowania przodków nie jest nierealna we współczesnym świecie. Naśladowanie pasywnych sposobów ochrony przed klimatem jako form architektonicznych, poparte współczesnymi metodami budowlanymi, może być przydatne w tworzeniu prawidłowych systemów urbanistycznych na pustyni. Naśladownictwo pomaga w ograniczeniu zużycia energii, przy zapewnieniu wszystkich współczesnych wygod. Miasta pustynne, które powstały niedawno, rozwijają się między innymi dzięki rozpowszechnieniu klimatyzacji, pozwalającej na utrzymanie komfortu bez konieczności dostosowania architektury i układów urbanistycznych do warunków klimatycznych. W miarę wzrostu nasilają się w nich problemy: pozyskiwania wody, produkcji energii oraz dostępu do żywności i komunikacji.

Miasta nie będą w stanie istnieć i prawidłowo funkcjonować, kiedy ich rozmiar przekroczy pewną krytyczną granicę wytrzymałości. Granica ta jest bardziej zauważalna w miastach powstałych na pustyni, gdzie w trudnych warunkach niezrównoważony rozwój powoduje, że powstaje „pożerający zasoby” (szczególnie energetyczne) „potwór”. Stale napływający mieszkańcy sprawiają, że dostęp do wystarczającej ilości wody, która jest niezbędna dla ich potrzeb, dla rolnictwa, hodowli czy produkcji żywności – stanie się w końcu niemożliwy. Taki właśnie los spotkał osady indiańskie, które przetrwały dzięki rozpadowi na mniejsze i mniej destrukcyjne dla środowiska skupiska, funkcjonujące w systemach urbanistycznych i architektonicznych opartych na zrozumieniu klimatu, warunków topograficznych i ekologicznych.

²² J. Tainter, *Collapse of Complex Societies (Upadek wysoko rozwiniętych kultur)*, Cambridge University Press, 1990, ISBN 052138673X.

3.4. WSPÓŁCZESNA DEGRADACJA EKOSYSTEMU PUSTYŃ

Świat się zmienia, a w wyniku tych zmian, spowodowanych często ingerencją człowieka w jego otoczenie, środowisko wielu biomów staje się zagrożone. Trudno uwierzyć, że zagrożenie dotyczy też niebezpiecznych, surowych i pozornie trwałych pustyń. Jednak pustynie na całym świecie cierpią tak samo jak inne regiony klimatyczne. Te nagie, pozbawione życia, suche obszary, są tak samo wrażliwe i tak samo ważne jak wilgotne lasy równikowe czy stepy. Najbardziej widoczną przyczyną tych zmian jest **urbanizacja** odbywająca się na pustyniach. Prowadzi ona do:

- utraty rodzimej flory i fauny,
- przerwania naturalnych odpływów wody deszczowej,
- zanieczyszczenia wody i powietrza,
- zmian klimatycznych wpływających na mikroklimat regionu i w szerszej skali na systemy klimatyczne oraz ekologiczne²³,
- spadku jakości krajobrazu.

Wraz z migracją ludzi do cieplejszych klimatów pustynie biorą na siebie ciężar ludzkiej ekspansji. Ponieważ roślinność pustynna nie jest przyjazna, atrakcyjna i praktyczna, w nowo powstałych środowiskach miejskich zostaje często wymieniana na tę, która jest charakterystyczna dla strefy umiarkowanej. Obfite nawadnianie jest niezbędne, by utrzymać łagodzący klimat pustyni architekturą zieleni i uprawy zapewniające żywność pustynnym mieszkańcom. Długoterminowe konsekwencje to zmiany ekosystemu wywołane wprowadzeniem obcej szaty roślinnej i obfitego nawadniania. Zwiększanie wilgotności powietrza i ilości soli mineralnych w glebie prowadzi do wyginięcia lub degeneracji rodzimych roślin, a wraz z nimi miejscowej fauny, powodując lawinowy efekt zniszczenia środowiska naturalnego. Wraz z rozwojem zmienia się hydrologia. Doliny przecięte zabudową (kanałami, drogami i inną infrastrukturą) nie odprowadzają wody w naturalny sposób. Kiedy spada nagły deszcz, pustynia jest zatapiana. Próby melioracji jeszcze bardziej niszczą geomorfologię, wprowadzając do niej takie nowe elementy, jak zbiorniki naziemne i podziemne, kanały, rowy melioracyjne.

Zmiany klimatyczne są bardzo istotne w miejscach, gdzie flora i fauna żyją w ekstremalnych warunkach, na granicy swojej wytrzymałości. Zwiększające się temperatury (stale czy tylko okresowo) powodują wysychanie roślin i częstsze zapalanie się naturalnie suchej już flory. Niebezpieczeństwo polega na tym, że podczas pustynnych pożarów spalają się nie tylko suche, martwe rośliny, ale też wolno rosnące drzewa. Ich miejsce zajmuje szybko rosnący materiał roślinny, który zmienia krajobraz pustynny lub pogłębia pustynnienie.

Na zmiany klimatyczne nakłada się efekt „miejskiej wyspy ciepła” (MWC) – wzrost minimalnych i maksymalnych temperatur, w wyniku nagrzewania się elementów o wysokiej pojemności cieplnej, takich jak drogi, parkingi oraz budynki. Niski poziom opadów jest jeszcze niższy, a prawdopodobieństwo suszy stale wzrasta, wpływając na jakość roślinności, a przez to na życie zwierząt pustynnych. Kiedy zanika roślinność, gatunki zwierząt albo wymierają, albo przenoszą się ze swoich naturalnych środowisk w poszukiwaniu bardziej sprzyjających im warunków. Tereny uprawne otaczające miasto łagodzą efekt „miejskiej wyspy ciepła”²⁴ – pisze Ray Lougeay, specjalista od geografii fizycznej. Jednak miasta i ich infrastruktura powodują znaczne ocieplenie. Pierwotny ekosystem ginie. Brak roślinności ułatwia roznoszenie się pyłów i piachu, które podnoszone wiatrem nie mają się na czym zatrzymać. Zanieczyszczenia łatwo rozprzestrzeniają się pośród zabudowy. Podobnie jest z zanieczyszczeniami, które two-

²³ F. Steiner, *Evaluating Impacts of Urbanization on the Sonoran Desert Ecosystem (Ocena wpływu urbanizacji na ekosystem Sonory)*, College of Architecture and Environmental Design, Arizona State University, Symposium 2010.

²⁴ R. Lougeay, A. Brazel, M. Hubble, *Monitoring Intra Urban Temperature Patterns and Associated Land Cover in Phoenix, Arizona Using Landsat Thermal Data (Monitorowanie temperatur śródmiejskich i pokrycia terenu w Phoenix, Arizona używając termografii)*, Geocarto International 11/4, 1996, s. 79–89.

rzą ludzie zamieszkujący pustynie. W przypadku terenów zurbanizowanych jest to pył z opon samochodów, drobinki asfaltu, śmieci, które roznoszone przez wiatr dostają się do wody gruntowej, spływając wraz z deszczem.

Pustynie „widzą” rozwój urbanistyczny od tysiącleci i od początku są świadkami jego konsekwencji. Tak proste czynności jak zbieranie drzewa na opał naruszają delikatny ekosystem. W regionie Sahel w Afryce drzewo opałowe jest zużywane o 30% szybciej niż potrafi się zregenerować²⁵. Oczywiście w miarę jak wyniszczamy środowisko, a w nim życie, wznawiamy wysiłki, żeby je bronić, najczęściej jednak nie nadążamy za tempem degradacji środowiska, a nasze działania tworzą nowe zagrożenia. **W przypadku klimatów pustynnych największym niebezpieczeństwem jest niezgodność natury samego klimatu ze współczesnymi potrzebami ludzkimi.**

W swoim rozwoju nowe miasta amerykańskie zamiast czerpać przykłady z historii miast pustynnych, kierują się natychmiastowymi potrzebami ludzkimi i zapożyczają swój model urbanistyczny oraz rozwiązania architektoniczne od miast, które powstały w klimacie umiarkowanym. Ten brak spójności ze środowiskiem powoduje, że ekosystem poddawany jest przemianom, następuje jego stopniowa degradacja. Zmieniające się elementy ekosystemu pustynnego wskutek urbanizacji przedstawia opracowana przez autorkę tabela 4.

Jakość powietrza	<ul style="list-style-type: none"> • Cząsteczki zanieczyszczenia unoszą się w powietrzu, nie znajdując barier w rzadkiej roślinności pustynnej oraz nieprzystosowanej architekturze i układzie urbanistycznym – powodują niską jakość powietrza, alergie, problemy z oddychaniem • Burze piaskowe wywołane zmianami klimatycznymi powodują unoszenie się suchych cząsteczek w powietrzu, słabą widoczność, osadzanie się piasku na powierzchniach, zniszczenia materiałów i systemów budowlanych
Jakość wody	<ul style="list-style-type: none"> • Erozja gleby spowodowana zabudową i przerwaniem naturalnych tras zalewowych powoduje powodzie • Zanieczyszczenia ludzkie oraz przemysłowe dostają się do wody naturalnie spływającej do rezerwarów, powodując zanieczyszczenie lub zatrucie wody • Zużycie wody potrzebne do utrzymania populacji oraz koniecznego jej przemysłu powoduje, że dostarczana jest woda gorszej jakości
Hałas	<ul style="list-style-type: none"> • Hałas pochodzący od motoryzacji, przemysłu i funkcji miejskich, niezatrzymywany przez miękkie elementy krajobrazu, roznosi się bez ograniczeń
Zasoby biologiczne	<ul style="list-style-type: none"> • Utrata naturalnych zasobów biologicznych (fauny i flory) z powodu zmian klimatycznych oraz efektu „miejskiej wyspy ciepła” • Zwiększona utylizacja zasobów z powodu suszy • Utylizacja naturalnego środowiska w celach mieszkaniowych oraz produkcyjnych (przemysł i rolnictwo)
Zasoby wizualne/estetyczne	<ul style="list-style-type: none"> • Utrata punktów widokowych przez rozległe zabudowywanie dziewiczych terenów pustynnych oraz zboczy górskich • Degradacje środowiska pustynnego infrastrukturą konieczną dla utrzymania oraz rozwoju miasta, uprawami, hodowlą, przemysłem

Tabela 4. Zmieniające się elementy ekosystemu pustynnego wskutek urbanizacji (opracowanie: autorka)

²⁵ A. Kalinganire, A. Niang, B. Koné, *Domestication des espaces agroforestiers au Sahel: situation actuelle et perspective; Africa (Zalesianie regionu Sahel, obecnie i w przyszłości; Afryka)*, Światowe Centrum Leśnictwa (ICRAF), Bamako, Mali 2005.

3.5. TEORETYCZNE I REALIZACYJNE PROJEKTY „IDEALNYCH” MIAST PUSTYNNYCH

Świadomość postępującej degradacji ekosystemu pustyń, w wyniku współczesnej urbanizacji, skłania wizjonerów – urbanistów i architektów, do poszukiwań „idealnych” miast, które mogłyby funkcjonować w warunkach pustynnych. Miast, które nie naruszając wyjątkowego pustynnego ekosystemu, równocześnie dawałyby warunki życia mieszkańcom zbliżone do warunków, jakie oferują współczesne miasta w klimacie umiarkowanym. W wizjach futurystycznych miast często pojawia się plan tworzenia mniejszych, intensywnie zabudowanych skupisk miejskich czerpiących energię z odnawialnych źródeł.



3.7. Masdar City – widok z lotu ptaka (fot.: www.greenprophet.com/2010/05/masdar-climate-change/)

Jednym z najbardziej interesujących przykładów poszukiwań jest **Masdar City** – „**pierwsze w pełni ekologiczne miasto przyszłości**” zaprojektowane przez **Normana Fostera (Foster&Partners)** na zlecenie emira Abu Dhabi, które nie jest już tylko futurystyczną wizją, ale realizowanym eksperymentem, opierającym się na istniejących technologiach oraz lekcjach z przeszłości pustynnych miast. Mówiąc o nim, Norman Foster twierdzi, że: „(...) jesteśmy zaangażowani w wiele projektów w Abu Dhabi, ale ten jest zdecydowanie najbardziej idealistyczny. Jest to prawdopodobnie najbardziej idealistyczny projekt na świecie i najbardziej obiecujący”²⁶.

Ten wybitny architekt określa swoje miasto jako „zrównoważone”, ponieważ zaprojektował je w całości z myślą o potrzebach socjologicznych, urbanistycznych oraz ekologicznych XXI wieku. Ale Masdar, za wyjątkiem przyszłościowych rozwiązań technologicznych, nie różni się koncepcyjnie od tradycyjnego miasta pustynnego. Wręcz przeciwnie, sięga w przeszłość i z niej czerpie modele. Norman Foster i jego partnerzy wzorowali się na tradycjach osad pustynnych w Jemenie i Syrii, które przetrwały próbę czasu. Tam właśnie znaleźli inspirację dla detalu architektonicznego i zrozumienie dla niezależnej od technologii architektury pustyni. Projekt miasta i jego realizację poprzedziły obszerne badania przeprowadzone na zlecenie władz Zjednoczonych Emiratów Arabskich w Massachusetts Institute of Technology (MIT) w Bostonie, dotyczące pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Miasto miało stać się całkowicie samowystarczalne, nieemitujące CO₂, całkowicie zasilane energią słoneczną, wiatrową, biopaliwową, geotermalną itp. Najbardziej znane na świecie firmy są zaangażowane w projekt Masdar City, traktując go jako niespotykane wyzwanie, pozwalające na przetestowanie najnowszych technologicznych rozwiązań. Do dzisiaj (lipiec 2014) zrealizowany został I etap jednej z największych na świecie elektrowni słonecznych – Shams Solar Power Station, w której zastosowano paraboliczne panele słoneczne produkujące 210 GW/h czystej energii rocznie, wystarczająco,

²⁶ L. Noueihed, *Architect Foster Sees Future in Green Desert Cities (Architekt Foster widzi przyszłość w zielonych miastach pustyni)*, Reuters, 22.01.2008, (www.reuters.com/article/2008/01/23/environment-emirates-city-green-dc-idUSL2280854320080123)

aby zaopatrzyć 20 000 domów albo usunąć z dróg 30 000 samochodów (na podstawie emisji dwutlenku węgla)²⁷. Pomimo problemów spowodowanych klimatem pustynnym – w którym brakuje wody i piach (częściowo efekt trwającej budowy) zasypuje lustra skupiające promienie słoneczne, utrudniając ich oczyszczenie – naukowcy nieustannie rozwiązują problemy stawiane im przez technologię i środowisko. W trakcie realizacji jest Shams 2 i Shams 3.

Otoczone murem miasto Masdar, o powierzchni 6 km², ma zapewnić mieszkanie 50. tysiącom osób oraz 40. tysiącom pracowników spoza miasta, stanowiąc znacznie mniejszy organizm niż współczesne miasta. Zorientowane w kierunkach północno-wschodnim oraz południowo-zachodnim sugeruje odejście od typowej siatki kierowanej kompasem, minimalizując w ten sposób ilość promieni słonecznych docierających bezpośrednio na powierzchnie budynków i okien. W oryginalnym projekcie, podniesione o 6–8 m nad naturalny poziom terenu, na pewnego rodzaju platformie, korzystać miałyby z naturalnej bryzy występującej na takiej wysokości. Aby uniknąć potrzeby zraszania szerokich ulic handlowych i spacerowych, Masdar zaprojektowano jako układ labiryntowych, pieszych uliczek, wąskich, przykrytych – niewpuszczających bezlitosnych promieni słonecznych i ochraniających mieszkańców przed burzami piaskowymi. W tym labiryncie, wzorowanym na przykładach z historii, automatycznie i bezgłośnie mają się poruszać jednoszynowe, elektryczne pojazdy łączące różne obszary miasta. Rozpoczęta w 2006 roku realizacja ma kosztować 16 mld dolarów USA²⁸ i zakończyć się w latach 2015–2020. Będzie to z pewnością pierwsze nowoczesne miasto na pustyni realizujące wszystkie kryteria zrównoważonego rozwoju i samowystarczalności (m.in. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, recykling odpadów, system uzdatniania wody, system wychwytywania i składowania CO² itd).

Ale Norman Foster nie jest pierwszym w poszukiwaniach współczesnych koncepcji dla miast na pustyni. 70 mil na północ od Phoenix, w centralnej Arizonie, z pustynnego piachu wyrasta szkielet kolejnego eksperymentalnego miasta. Kompleks miał być samowystarczalnym, zrównoważonym miastem przyszłości o wysokiej gęstości zaludnienia. Lokalny wizjoner, architekt włoskiego pochodzenia, **Paolo Soleri** rozumiał, że miasta to wielowarstwowo współzależne organizmy, które muszą symbiotycznie koegzystować z naturalnym otoczeniem. Postawienie takiego założenia i próba stworzenia wokół niego systemu urbanistycznego jest nawet dzisiaj pomysłem wybiegającym w przyszłość zarówno technologicznie, jak i socjalnie. Susan Piedmont-Padillo, architekt i kurator Narodowego Muzeum Budowli w Waszyngtonie, uważa, że to właśnie Soleri jest prekursorem w grze o przyszłość miast na pustyni. Ktokolwiek mówi dzisiaj o energooszczędności, pasywnym budownictwie, zwiększeniu gęstości zaludnienia czy rozwoju zrównoważonym w skali miasta – współcześnie popularnych tematach – mówi o koncepcjach, które Paolo Soleri od dekad analizował w swych publikacjach i rysunkach, a które stosunkowo niedawno znalazły podatny grunt i utwierdziły się jako dogmaty w świecie architektury i urbanistyki.

²⁷ P. Hume, *Masdar City: a Rising Star (Masdar City, wschodząca gwiazda)*, *The Ecologist*, 8 kwietnia 2013 (www.theecologist.org).

²⁸ Pierwotny koszt planowanej inwestycji szacowany był na 22 mld dolarów, ale zmiany projektowe oraz zmiany w koszcie rozwoju pewnych energii umożliwiły 27% oszczędność. Do najważniejszych zmian należy obniżenie platformy, na której położone jest miasto oraz zakopanie przewodów dostarczających media. Zmianie uległo też etapowanie budowy, początkowo przewidujące budowanie miasta dzielnicą po dzielnicy, co miało umożliwić eliminację błędów w trakcie dalszej budowy, jak pisze Tasmin Carlisle dla emirackiej gazety *The National*, 2010.



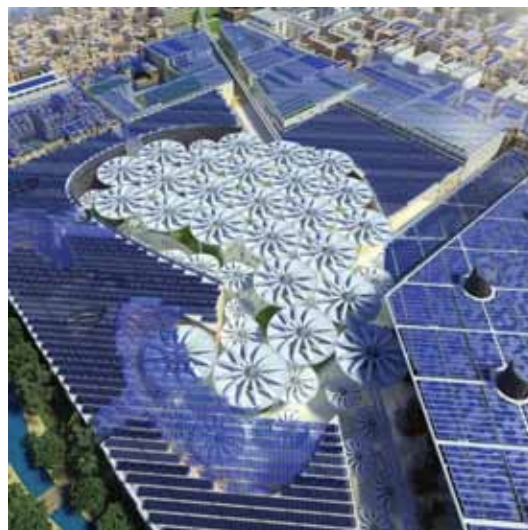
3.8. Fragment przestrzeni publicznej – Masdar Plaza (for.: LAVA, 2013)



3.9. Fragment przestrzeni publicznej – Masdar City (rendering: Foster + Partners, 2011)



3.10. Fragment przestrzeni publicznej z parasolami koncentrującymi energię słoneczną (fot.: LAVA, 2013)



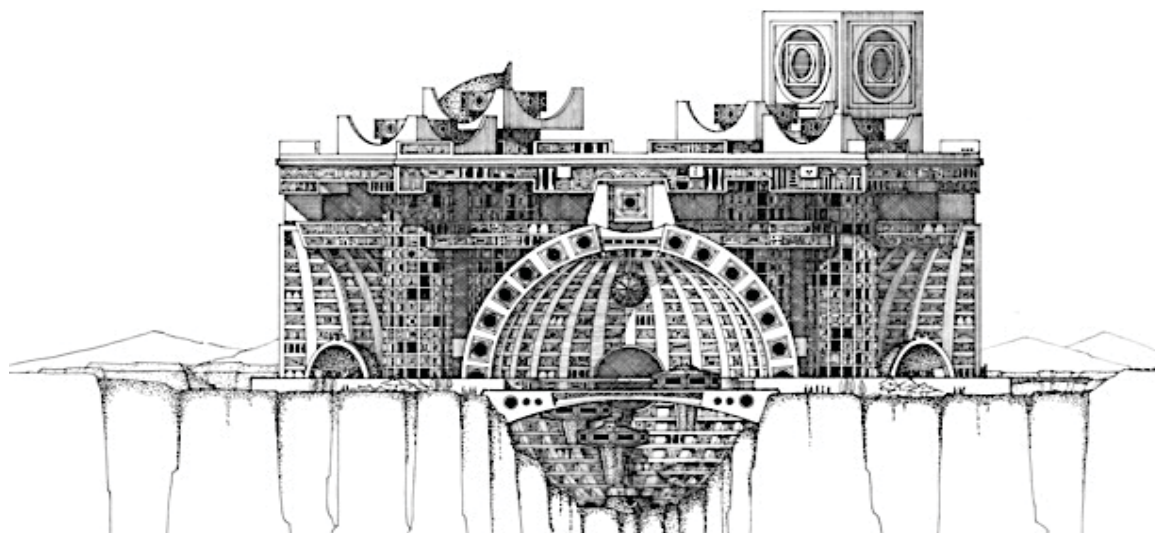
3.11. Widok z lotu ptaka na parasole koncentrujące energię słoneczną (fot.: LAVA, 2013)



3.12. Masdar City – bezmisyjna elektryczna komunikacja zbiorowa (fot.: <http://masdarcity.ae>, 2014)



3.13. Masdar City – bezmisyjna elektryczna komunikacja zbiorowa (fot.: earthday.org, 2013)



3.14. Arcosanti, szkic pustynnego prototypu miasta, Paolo Soleri, 1969 (fot.: www.arcosanti.org, 2011)

Arcosanti to owoc długoletniej pracy **Soleriego**. Jest ilustracją „arkologii” (*arcology*) – fuzji słów „architektura” i „ekologia” – obrazuje ich ścisłą zależność i nierozłączność. Według architekta Arcosanti jest jednym z pierwszych ekologicznie i kulturowo znaczących dla historii organizmów miejskich.

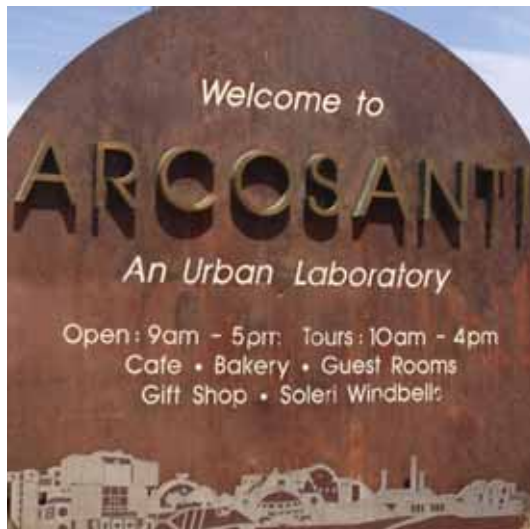
Rozumiejąc warunki klimatyczne i topograficzne pustyni, Soleri stworzył zwarty, prawdziwie trójwymiarowy system urbanistyczny, w którym kompleksowość i miniaturyzacja miasta pozwalają na radykalne zwiększenie jakości przestrzeni miejskiej oraz oszczędność terenu i zasobów. „Arkologia” przeciwstawia się rozrzutności przestrzennej, energetycznej i czasowej związanej ze zjawiskiem *sprawl* („rozlewania się”), które pochłania dzisiejsze miasta.



3.15. Arcosanti – organiczne formy typowe dla projektów pustynnych Soleriego (fot.: arcosanti.org, 2013)



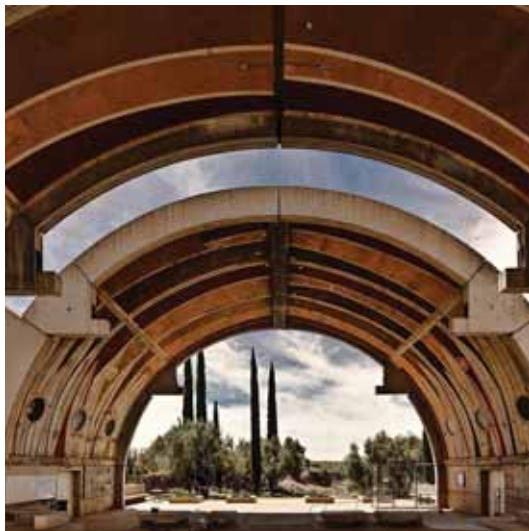
3.16. Arcosanti – fragment miasta (fot.: arcosanti.org, 2014)



3.17. Arcosanti – tablica informacyjna przed wjazdem do miasta (fot.: arcosanti.org, 2014)



3.18. Arcosanti – makieta koncepcyjna przyszłego wyglądu miasta (fot.: arcosanti.org, 2013)



3.19. Arcosanti – przestrzeń wewnętrzna (fot.: Joshua Lieberman dla Arcosanti, 2014)



3.20. Arcosanti – makieta (fot.: arcosanti.org, 2013)



3.21. Arcosanti – panorama (fot.: Joshua Lieberman for Arcosanti, 2014)

Arcosanti powstało na skraju zieleniącego się wśród piaszczystych płaszczyzn kanionu. Ufundowane w 1970 roku dla 5000 mieszkańców, do tej pory zbudowane jest jedynie w 5%, i zamieszkałe przez niewiele ponad 100 osób. Po śmierci Paolo Soleriego w kwietniu 2013 roku mieszkańcy nadal rozbudowują elementy miasta oraz odnawiają istniejące budowle. Domy mieszkalne mają kształty „apse” – sferycznych form, które zapewniają cień w lecie i absorbują energię w zimie. Są strategicznie ustawione w stosunku do kierunków świata, aby wykorzystywać pustynny wiatr. Według Soleriego „arcologia” (jako organizm miejski) potrzebuje 2% terenu, które aktualnie zajmuje tradycyjne miasto. Już 40 lat temu Soleri uważał wyeliminowanie samochodu jako ogromny krok w prawidłowym kierunku. Obecnie 60% powierzchni miast zajmują drogi i parkingi. W Arcosanti praca i dom, przedzielone przestrzenią publiczną, są w zasięgu dojścia pieszego oraz wydajnej komunikacji publicznej.

Soleri uważał, że każdy element stanowiący część architektury miasta powinien być celowy, funkcjonalny i piękny. Brak regularnego podziału geometrycznego powoduje, że przestrzeń mieszkalna, ulice i chodniki są wielowymiarowe. Elementy architektoniczne i przestrzenie są niespodziewane, choć wynikają jedne z drugich. Place otwierają się w wielu kierunkach za pomocą pochyłych i sferycznych elementów, zaułki są kameralne i ciche. Całość przepleciona jest zielenią pustynną lub domowymi ogrodami, gdzie produkowana jest część żywności. Położenie nad kanionem, którego ściany osłaniają miasto od żaru, a dno naturalnie zbiera wodę, umożliwia dostęp do terenu, gdzie może koncentrować się przemysł rolniczy, minimalizując konieczność dostarczania żywności z odległych obszarów. Soleri nie doczekał pełnej realizacji swojej futurystycznej wizji, ale jego mieszkańcy nie dają za wygraną, mówiąc, że „miasto żyje i nigdy nie jest skończone”²⁹.

Kolejny przykład to koncepcja **Sietch (Nevada)**, luźno inspirowana fikcją Franka Herberta z dzieła *Wydma (Dune)* proponująca podobny do tego, który przedstawił Soleri, futurystyczny obraz przyszłości miasta. Sietch, projekt stworzony przez **grupę wizjonerów Matsys** na wystawę dla Uniwersytetu w Toronto, potwierdza coraz bardziej rozpowszechnione obawy o możliwość wyczerpania wody. Suchy, nieprzyjazny klimat pustyni nie jest w stanie utrzymać konsumpcyjnego trybu życia milionów ludzi w miastach, których rozwój stał się niekontrolowany³⁰.

Wspomniane wcześniej wspólnoty (Las Vegas) wzdłuż rzeki Kolorado, które korzystają z pozornie niekończących się zasobów wody, zaczynają zdawać sobie sprawę z tego, że woda jest jak najbardziej ograniczona. Rzeka Kolorado ograbiona przez rolnictwo, produkcję energii oraz zasilająca pustynne pola golfowe, zaczyna się jako szalejący nurt, który pogłębia otchłanie Wielkiego Kanionu, a kończy jako błotnisty strumyk w południowej Kalifornii. Widząc rosnący poziom eksploatacji rzeki, aby przetrwać okresy suszy i zapewnić sobie przewidywalny zasób wody, wiele wspólnot zaczęło interesować się „bankami wody” – zbiornikami w warstwach wodonośnych³¹.

Sietch (Nevada) jest przykładem kolejnego kroku w rozwoju tej koncepcji. Tu projektanci proponują stworzenie całego miasta pod ziemią. W odróżnieniu od współczesnych miast, a podobnie do czterdziestoletniej już wizji Soleriego, ich plan przewiduje wspólnotę o dużej gęstości zaludnienia – pustynne terraria, podziemne szklarnie – samodzielne ekosystemy. Na powierzchni miasta mają wyglądać jak wielki plaster miodu, z przeszklonymi otworami dostarczającymi światło do kaskadowych ogrodów, w których hodowana będzie żywność dla mieszkańców. Przestrzeń mieszkalna i publiczna ma być schowana wśród tych ogrodów.

Autorzy koncepcji zakładają, że z racji bliskości środowisko miejskie będzie funkcjonowało na zasadach sąsiedzkich. Rozmiar przestrzeni mieszkalnej doprowadzi do korzystania z przestrzeni zewnętrznej i kontaktu z sąsiadami. Podziemne ogrody mają stać się ogniskami

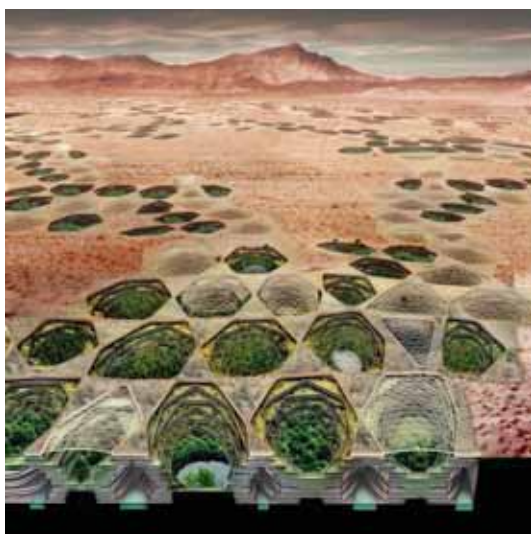
²⁹ P. Soleri, *On the Establishment of the School of Thought (O założeniu szkoły myślenia)*, Notatniki Soleriego (Soleri's Notebooks), 2001 (tłumaczenie autora).

³⁰ B. Meinhold, *Sietch Nevada: Desert Oasis for a Drought-Stricken Future (Sietch Nevada: pustynna oaza dla suchej przyszłości)*, Inhabitat, 09/15/09, (<http://inhabitat.com/sietch-nevada-desert-oasis-for-a-drought-stricken-future>)

³¹ K. Pratt, *Water Banking: a New Tool for Water Management (Banki wody: nowe narzędzie dla gospodarki wodnej)*, The Colorado Lawyer, marzec 1994.

interakcji międzyludzkiej – życia miejskiego. Mają być samowystarczalne, gdyż polegać będą na energii wiatrowej i słonecznej, a woda, zebrana podczas obfitych opadów pory monsunowej, będzie rozdzielana przez cały rok, by produkować pożywienie dla mieszkańców w farmach terrariowych i podziemnych jeziorach (ryby). Projekt przewiduje też różne inne formy pożywienia, jak na przykład szybko dojrzewające insekty, które może będą musiały stać się częścią naszej piramidy żywieniowej, gdyż hodowla dotychczas popularnych form białka jest zbyt wielkim obciążeniem dla środowiska. O ile nie jest to możliwe na powierzchni, zamknięte, podziemne miasta po pewnym czasie stworzą własne ekosystemy. Para wodna wyprodukowana przez rośliny zbierana będzie z powierzchni przeszkleń i wróci do naturalnego obiegu, by dodatkowo zasilić zasoby.

Projektanci Sietch (Newada) widzą też inną, bardziej „złośliwą rolę” dla podziemnych miast pustyni. Mają one być samowystarczalnymi, bardziej „złowrogą rolę” dla podziemnych miast pustyni. Mają one być samowystarczalnymi fortecami, ukrytymi pod ziemią w obronie najcenniejszego zasobu przyszłości – **wody**. Żyjemy z nadzieją, że obecna gospodarka nie doprowadzi świata do takiej sytuacji, choć przygotowania zarówno projektowe, jak i technologiczne są w toku.



3.22. Projekt systemu urbanistycznego Sietch w Newadzie – widok z lotu ptaka (fot.: Matsys Design, 2013)



3.23. Projekt systemu urbanistycznego Sietch w Newadzie – fragment wnętrza (fot.: Matsys Design, 2013)

Mesa (Arizona) to miasto bliskiej przyszłości, o którym nikt nie słyszał, choć jest dwukrotnie większe niż Washington, DC, a jego populacja przerosła tę mieszkającą w Cleveland czy Miami. Mesa w tym roku zaanektowała dodatkowe pięć mil kwadratowych dziewiczej pustyni, na której powstanie nowe centrum urbanistyczne³². Największe miasto, o którym nikt nie słyszał, będzie jeszcze większe.

Mesa jest ekstremalnym przykładem rozwoju miasta na obszarze Sunbeltu (Sunbelt lub rzadziej Sun-Belt³³ – to południe Stanów Zjednoczonych obejmujące 13 stanów tworzących specjalną jednostkę przestrzenną o wysokiej dynamice wzrostu gospodarczego)³⁴. W 1940 roku mieszkało tu 7000 ludzi, głównie Mormonów, którzy osiedlili się na odludziu. Rozwój nastąpił tutaj nagle, jak wybuch, a mieszkańcy z różnych stron Stanów Zjednoczonych przybyli prawie z dnia na dzień. Teraz w mieście, „rozlanym” na pustyni niedaleko Phoenix, mieszka ponad pół miliona ludzi.

³² *City of the Future. A Rare Opportunity to Build an Urban Center from Scratch (Miasto przyszłości. Rzadka okazja zbudowania centrum urbanistycznego od początku)*, The Economist, Mesa 12/04/2008 (<http://www.economist.com/node/12725721>).

³³ J. Węgleński, *Miasta Ameryki u progu XXI wieku*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2001, s. 13–14.

³⁴ R. Bernard, B. Rice (red.), *Sunbelt Cities (Miasta Sunbeltu)*, University of Texas, Austin 1983, s. 2.



3.24. Centrum kulturalno-artystyczne w Mesa w Arizonie na trasie kolejki miejskiej (fot.: boora architects, 2013)



3.25. Proponowane zmiany układu miejskiego oparte na *form based code*, który jest aktualnie wdrażany w mieście Mesa, Arizona (fot.: Mesa Central Main Plan, City of Mesa, Arizona, 2012)

Mesa, nazwane *boomburb* przez **Dolores Hayden**, urbanistę z Uniwersytetu Yale, jest kwintesencją (wbrew nazwie) „powolnego przedmieścia” (*slow suburb*). To obszary jednokondygnacyjnych domków oraz centrów handlowych ulokowanych wzdłuż i na skrzyżowaniach ulic. Nawet „eleganckie” łuki nad wejściami nie ukrywają faktu, że miasto zbudowane jest z „kartonowych pudełek”, które zdominowały środowisko. Całość miasta jest jednopiętrowa. Ale Mesa chce poprawić swoje dotychczasowe błędy. Zaanektowany teren będzie mieścił nowe centrum miasta. Dzięki temu, że całość jest w rękach jednej jednostki prawnej, istnieje możliwość stworzenia zunifikowanej, przyszłościowej wizji nowego centrum.

Częścią wizji jest miasto, które powstanie wokół lotniska – „**aerotropolis**”, nazwane tak przez **Johna Kasarda** z Uniwersytetu Północnej Karoliny. Analogicznie do miasta skupionego wokół ruchu kolejowego z XIX wieku czy portowego w XVIII wieku, „aerotropolis” koncentruje się wokół węzła komunikacji powietrznej. Lotnisko Mesa Gateway, kiedyś obiekt wojskowy, ma trzy pasy startowe, które aktualnie obsługują ograniczony ruch pasażerski, głównie w kierunku Las Vegas. Oddalone o 45 km (28 mil) od lotniska Phoenix Sky Harbor, które jest głównym celem ruchu powietrznego, ma nadzieję przejąć część pasażerów. Deweloperzy uważają, że Arizona, gdzie rozwój podczas kryzysu finansowego, podobnie jak w Abu Dhabi, nagle się zatrzymał, już niedługo powróci do tempa rozwoju z przeszłości i nowe lotnisko będzie konieczne. Mesa będzie wtedy przygotowane.

Zbliżone wizje i funkcje miasta przyszłości pojawiają się na całym świecie. Konieczność rozwoju technologicznego, podobnie jak w Masdar, ma służyć jako katalizator rozwoju centrum Mesa. Tu ma się on odbywać wokół zespołu uniwersyteckiego i siedziby wysoko wyspecjalizowanego przemysłu elektronicznego. Ich odległość od lotniska pozwoli na uproszczenie komunikacji z doliną krzemową, oddaloną niewiele ponad godzinę drogą powietrzną.

Mesa planuje zlikwidować *zoning* (podział miasta na różne strefy użytkowania) i kierować się jedynie zewnętrznymi gabarytami budynków, nie przesądzając z góry o ich przeznaczeniu i lokalizacji. Ma to pozwolić na zróżnicowanie rozwoju i umożliwić powstanie zintegrowanej funkcji mieszkalnej i handlowej, ograniczając dzięki temu ruch kołowy. Obecność funkcji dziennych i nocnych pozwoli na całodobowe funkcjonowanie takiej struktury urbanistycznej. Podobnie jak w mieście Normana Fostera, wiele funkcji codziennych znajdzie się w jednym miejscu, a mieszkańcy będą zachęceni do pozbycia się samochodu. Deweloper zapewnia, że nowe centrum Mesa będzie „przykładem urbanistyki XXI wieku, przecięte parkami, pozwoli na intensywne życie miejskie”. Miasto porzuci też siatkę, na której powstała większość miast amerykańskich i zastosuje taki układ ulic, by ograniczyć działanie niekorzystnych promieni słonecznych (tak było w dawnym centrum Los Angeles oraz w Denver, zanim nowe dzielnice

przyjęły „układ śledzący kompas”, tzn. zgodny z kierunkami stron świata). Tak więc i tu droga w przyszłość prowadzi ulicami przeszłości...

Próby stworzenia całego systemu urbanistycznego „od zera” nie zawsze znajdują poparcie. Richard Reep, architekt z Florydy, nie wierzy, że zbudowanie miasta „od zera” jest możliwe. Twierdzi, że „(...) kiedy architekci uważają, że mogą wpłynąć na porządek społeczny, powinniśmy mieć się na baczności”³⁵. Nowe eksperymentalne koncepcje miast zdecydowanie odgrywają rolę w zaprezentowaniu możliwości technologicznych i trendów urbanistycznych. Ich autorzy jednak przewidują, że ludzie stopniowo przestaną chcieć mieszkać w warunkach, jakie oferują im dzisiaj duże miasta, wybierając mniejsze miasta o charakterze ekologicznym.

Czas buduje i nadaje autentyczności. Nowy Jork nie jest Nowym Jorkiem dlatego, że są w nim wieżowce, gdyż te możemy znaleźć wszędzie. Nowy Jork jest zbiorowiskiem kwitnących wspólnot, które przenikają jedna w drugą, tworząc duszę miasta. Miasto – to wspólnota, to nie-spotykane nigdzie indziej możliwości, przestrzeń, która pozwala na nieograniczoną interakcję pomiędzy mieszkańcami. Czy w przyszłości, w której zamieszkamy w mniejszych organizmach miejskich, uda nam się stworzyć ten sam urok, charakter miejsca, który powstał w dzisiejszych wielkich miastach? Czy miasto zwycięży i jak powiedział Prince Charles, odwiedzając Dharavi w Mumbaju, „(...) tu właśnie będziemy szukać przyszłości ekologicznego rozwoju miasta?”³⁶

³⁵ City of the Future. *A Rare Opportunity to Build an Urban Center from Scratch (Miasto przyszłości. Rzadka okazja zbudowania centrum urbanistycznego od początku)*, The Economist, Mesa 12/04/2008.

R. Booth, *Charles Declares Mumbai Shanty Town a Model for the World (Książę Karol zadeklarował, że slumsy Mumbaju to model dla świata)*, The Guardian (online), 06.02.2009 (tłumaczenie autorki).

³⁶

4. Współczesne miasta pustynne Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych

4.1. DYNAMIKA PROCESÓW URBANIZACYJNYCH NA ŚWIECIE

Po raz pierwszy w historii ludzkości większość populacji świata mieszka w miastach – „globalne miasto” przerosło w końcu „globalną wieś”. Migracja ze wsi do miast jest najintensywniejsza w regionach gospodarczo zacofanych (Afryka, Ameryka Południowa) bądź wychodzących z tego stanu (Indie, Chiny), ale nie ogranicza się do nich. Ziemia stała się planetą wielkich miast lub zespołów urbanistycznych, a *sprawl* to globalny proces stopniowego rozszerzania się miast, które jak rak pochłaniają nowe tereny pod budowę dróg, autostrad i rozległych przedmieść.

Tempo wzrostu liczby ludności miejskiej, szczególnie w wielkich aglomeracjach, ma charakter gwałtowny i spontaniczny, znacznie przewyższa tempo wzrostu światowej liczby ludności. Na początku XIX wieku w miastach świata żyło mniej niż 30 milionów mieszkańców, co stanowiło wtedy 2,5% ludności świata. Przez następne 100 lat liczba ta wzrosła do 2 miliardów. Według raportu Banku Światowego (*Cities in Transition*, 2000) w 2006 roku w miastach żyło 51% populacji świata. Prognozy mówią, że w najbliższym czasie pojawią się aglomeracje liczące powyżej 30 milionów mieszkańców, a w roku 2030 ludność zamieszkująca miasta przekroczy 5 mld, co stanowić będzie 60% mieszkańców świata³⁷.

Miasta, zajmujące coraz większy obszar, w wielu przypadkach zmieniły się w regiony zurbanizowane – megaregiony, często również nazywane „megalopolis” – skupiska licznych organizmów miejskich funkcjonujących niezależnie, ale współpracujących ekonomicznie. W 1957 roku nazwę „megalopolis” wprowadził Jean Gottman, odnosząc się do rozwijającego się ośrodka ekonomicznego pomiędzy Bostonem a Waszyngtonem. „Megalopolis” to połączenie greckich słów oznaczające „bardzo duże miasto”, dotyczy kilku regionów, takich jak obszar od San Francisco do San Diego czy też od Chicago przez Detroit, Cleveland po Pittsburgh. Poza Stanami Zjednoczonymi region taki to np. japoński obszar urbanistyczno-ekonomiczny od Tokio po Osakę³⁸. Kenichi Ohmae, autor prac *Koniec państw* (*The End of the Nation State*) i *Świat bez granic* (*The Borderless World*) twierdzi, że „megaregiony nie muszą leżeć wewnątrz granic jednego stanu lub państwa, ich położenie nie jest istotne. W dzisiejszym, pozbawionym granic świecie biznesu, to nie miejsce wewnątrz politycznych granic, ale kompatybilność skali i lokalnej ekonomii w stosunku do ekonomii globalnej definiuje megaregion”³⁹. Świetność tych jednostek urbanistycznych uzależniona jest od ich wydajności ekonomicznej, a nie rozmiaru czy liczby ludności.

Warto tutaj zauważyć, że nie wszystkie ogromne jednostki miejskie przeżywają rozwój zgodny z definicją megaregionu. Szybka migracja do miast spowodowała powstanie zespołów urbanistycznych o cechach megalopolis (nazywanych megamiastami lub tzw. miastami globalnymi⁴⁰) m.in. w Chinach, Indiach, Egipcie czy Brazylii, gdzie wielkość jest odpowiedzialna za zjawisko społecznego zróżnicowania i zniszczenie pierwotnych wartości przyrodniczo-środowiskowych. Kalkuta czy Dehli to „zbiorowiska ludzkie”, które nie znalazły rozwiązań ekonomicznych, urbanistycznych czy socjologicznych, by konkurować w globalnej ekonomii świata. Infrastruktura miejska, a także dawne formy organizacji przestrzennej nie były przygotowane do tak szybkiego przyrostu populacji i jej potrzeb. Różnica pomiędzy megamiastami a megaregionami polega na tym, że megaregiony, przyciągając dużą liczbę mieszkańców, są rynkiem zbytu o znacznym potencjale ekonomicznym, działalności innowacyjnej i wysoko wykwalifi-

³⁷ S. Gzell, *Reurbanizacja: uwarunkowania* (*Reurbanization: preconditions*), Międzyuczelniane Zeszyty Naukowe, Urbanista, Warszawa 2010.

³⁸ J. Gottman, *Since Megalopolis: The Urban Writings of Jean Gottman* (*Od czasu Megalopolis: urbanistyczne treści Jeana Gottmana*), The Johns Hopkins University Press, (II/1990), ISBN-10: 0801839270.

³⁹ K. Ohmae, *The End of the Nation State: The Rise of Regional Economies*, Simon and Schuster, New York 1995, ISBN 0684825287, a także *The Rise of the Region State*, *Foreign Affairs* vol. 72, nr 2, 1993, s. 78–87.

⁴⁰ J. Pawlak, N. Pawlak, *Zrównoważony rozwój miasta*, Agenda21 - Warszawa, 12/25/2010 (www.agenda21.waw.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=53&showall=1)

kowanej sile roboczej. Megaregion, kiedyś określany jako „megalopolis” – to nowa jednostka ekonomiczna.

W Stanach Zjednoczonych 70% dostępnych miejsc pracy w USA podzielonych jest pomiędzy 11 regionów typu megalopolis, które konkurują o rynek globalny jako jednostka ekonomiczna, gdzie dobra oraz ludzie przemieszczają się wewnątrz jednostek metropolitalnych. Koncepcja megaregionów pozwala miastom na dialog i współpracę w rozwiązywaniu problemów istniejących w tej dużej skali⁴¹. Jest to szczególnie istotne dla regionów, takich jak *Arizona Sun Corridor*, gdzie klimat nie pozwala na samowystarczalność, ale daje możliwość wypełnienia pewnych braków związanych z klimatem pozostałych megaregionów – szczególnie w dziedzinie rolnictwa.

ROK	POPULACJA ŚWIATA	POPULACJA W MIASTACH	POPULACJA MIASTA JAKO PROCENT POPULACJI ŚWIATOWEJ
1970	3,706,618,163	1,350,000,000	36%
1980	4,453,831,714	1,826,071,003	41%
1990	5,278,639,789	2,400,000,000	45%
2000	6,082,966,429	2,858,944,222	47%
2010	6,866,054,281	3,500,000,000	51%
2020 ⁴²	7,631,071,690	4,426,021,580	58%

Tabela 5. Wzrost populacji świata w porównaniu do wzrostu populacji zamieszkującej miasta w latach 1970–2020, opracowanie: autorka (źródła: *Keeping Track of Our Changing Environment: From Rio to Rio+20 (1992–2012)*, United Nations Environment Programme, Nairobi 2011, ISBN: 978-92-807-3190-3; U.S. Census Bureau, International Database)

4.2. PROCESY URBANIZACYJNE AMERYKI W OKRESIE XIX–XXI WIEKU

Ameryka, często uważana za największą potęgę ekonomiczną świata, jest obiektem uwagi i celem dla wielu ludzi na świecie. Jej dobrobyt powstał w wyniku ciężkiej pracy przyjezdnych, którzy opuścili domy rodzinne, by poprawić swoje warunki życia. Nawet po wielu kryzysach ekonomicznych Ameryka wciąż pozostaje obiektem pożądania, mimo tego, że obecnie emigracja niekoniecznie oznacza dobrobyt czy nawet poprawę sytuacji życiowej. Jednak mit Ameryki stale przyciąga nowych emigrantów, którzy często uciekają z wielkich, zatłoczonych miast świata, marząc o własnym domu i lepszym życiu.

Od czasu rewolucji przemysłowej amerykańskie miasta zmieniły się bardziej niż w całej swojej historii. W roku 1840 w Nowym Yorku mieszkało 313 000⁴³, a 70 lat później – w 1910 – 4 767 000⁴⁴ mieszkańców. Podobny przyrost liczby mieszkańców nastąpił w tym samym okresie w Chicago. Ludność zamieszkująca tereny nieurbanizowane porzuciła je, przenosząc się do miasta. Ta migracja, połączona z masową emigracją (głównie z Europy i Azji), przyczyniła się do nagłego rozwoju miast i otaczających je regionów przemysłowych. Środowisko miejskie zaczęło się zmieniać, kształtowały je między innymi nowe rozwiązania technologiczne. Powstanie kolejek miejskich (konnych w latach 30., linowych w latach 70. i elektrycznych w latach 80. XIX wieku) pozwoliło na oddalenie skupisk ludzkich. Począwszy od telefonu, podobny wpływ miał rozwój telekomunikacji, który do dzisiaj oddala nas od fizycznego centrum miasta.

⁴¹ Pozostałe makroregiony to: Arizona Sun Corridor Megaregion, Cascadia Megaregion, Florida Megaregion, Front Range Megaregion, Great Lakes Megaregion, Gulf Coast Megaregion, Northeast, Megaregion, Northern California Megaregion, Piedmont Atlantic Megaregion, Southern California Megaregion, Texas Triangle.

⁴² Dane szacunkowe.

⁴³ Strona Internetowa US Census Bureau, (www.census.gov/history/www/through_the_decades/fast_facts/1840_fast_facts.html)

⁴⁴ Ibidem.

W okresie rewolucji przemysłowej (1750–1850) centra miast zamieszkiwała klasa robotnicza – blisko fabryk i miejsc pracy. Po rozpowszechnieniu silnika parowego zaczęła następować decentralizacja; wiele fabryk przeniosło się z centrum miasta na obrzeża albo w okolice portów lub kolei. Wraz z nimi duża część populacji miast, takich jak Pittsburg czy Detroit, przeniosła się z zatłoczonego, zanieczyszczonego centrum, by być bliżej miejsc pracy.

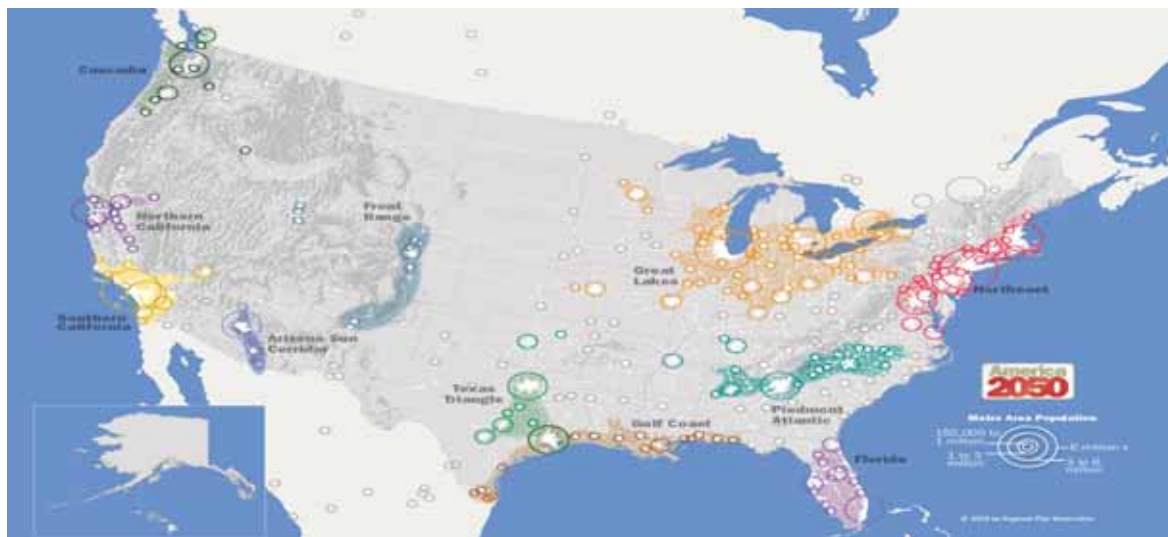
W połowie XX wieku, w wyniku decentralizacji, o której pisze Jan Węgleński w książce *Miasta Ameryki u progu XXI wieku* oraz w wyniku katastrofального spadku miejsc pracy w mieście, zubożałe dawne miasta przemysłowe zaczęły zmieniać się w miasta usługowe. Powstające nowe dominanty urbanistyczne – wieżowce – odzwierciedlały dynamikę nowego rynku. Część centralna (*inner-city*), pokrywająca się w dużym stopniu ze strefą przemysłową poprzedniego stulecia, oraz zewnętrzna podmiejska, zaplanowana od początku dla samochodu – rozwijały się dynamicznie. W centrach amerykańskich miast powstały ośrodki usług produkcyjnych, przetwarzania danych, usług prawnych i finansowych oraz administracji, do których pracownicy „w białych koszulach” (*white collar*) przemieszczają się do dziś w godzinach pracy z przedmieścia.

W wyniku migracji przemysłu na przedmieścia, w regionach zurbanizowanych rozwinął się system autostrad, łączących centralne części miasta i administracyjnie niezależne przedmieścia. Programy odnowy centrów urbanistycznych umożliwiły likwidację starej tkanki miejskiej. Jej wymiana na budynki biurowe, hotele i centra konferencyjne – nowe funkcje miejskie, stopniowo wypierała niewielką liczbę mieszkańców, kiedyś zatrudnionych w przemyśle, którzy pozostali w centrum, pomimo kurczącej się liczby miejsc pracy. Dziś dzielnice te, w których mieszkają ludzie, charakteryzuje często wysoka przestępczość, niski dochód, pogarszające się warunki mieszkaniowe oraz socjalne. Równolegle, napływ klasy robotniczej do przedmieść przyczynił się do powstania nowych dzielnic wokół skupisk przemysłu. Tkanina miejska nowo powstałych obszarów podmiejskich (suburbiów), zamieszkała przez pracowników lokalnego przemysłu, nabrała bardziej rozluźnionego charakteru niż centralnie zlokalizowane wcześniejsze dzielnice mieszkalne, powodując zmiany w skali miasta. Taka rozluźniona tkanina miejska stała się modelem urbanistycznym nowych miast rozwijających się na pustyni, nie była jednak już skupiona wokół przemysłu, a raczej losowo wpisana w pustynię.

Do tej pory Amerykanie nie byli w stanie zatrzymać gwałtownego rozwoju miast stymulowanego kwitnącą ekonomią. Jedynie programy, takie jak New Town i Greenbelt w Wielkiej Brytanii oraz Skandynawii, w pewnym stopniu zapobiegły bezkształtnemu przejmowaniu terenów podmiejskich. Trudno jest jednak określić, w jakim stopniu prowadziły do prawidłowego rozwoju. Koncepcje rozwoju środowisk miejskich narzucane przez urbanistów nie zawsze prawidłowo ukierunkowują rozwój miast lub ich części. Pisze o tym, z punktu widzenia socjologicznego, a nie urbanistycznego czy architektonicznego, Jane Jacobs w swojej książce *Death and Life of Great American Cities*. Jako przykład podaje dzielnicę Morningside Heights w Nowym Jorku. Znajdują się w niej tak świetne uniwersytety, jak Columbia czy Julliard, ale pomimo wszelkich starań, mających na celu kierowanie jej rozwojem, dzielnica ta zmaga się z poważnymi problemami społecznymi. Podobne problemy zaobserwowano w ww. programach, które według krytyków dzielą miasto, pogłębiając zjawisko *urban sprawl*, wprowadzając równolegle nieuzasadnione różnice ekonomiczne przez wzrost wartości tylko tych nieruchomości, które graniczą z terenami zielonymi⁴⁵.

W wyniku migracji ludności z centrum we wczesnym wieku XX możemy zaobserwować powstanie miast satelitarnych wokół rozlanego terytorialnie dużego miasta. W wielu przypadkach satelity te są mniejszą wersją dużego miasta. Tak stało się na przykład w Nowym Jorku. Newark to przemysłowy duplikat Nowego Jorku, z własnym centrum, lotniskiem i przedmieściami stanowi zaplecze usługowo-przemysłowe dla odległych przedmieść Nowego Jorku.

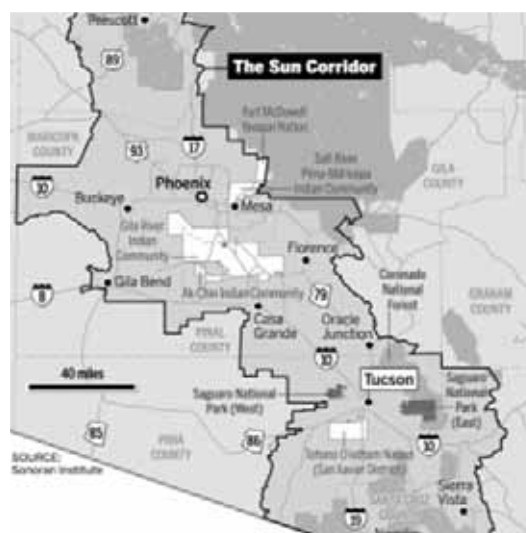
⁴⁵ T. Hartford, *The Undercover Economist (Tajny ekonomista)*, Oxford University Press, New York 2005, ISBN-10: 0195189779.



4.1. Mapa 11-tu megaregionów w USA (fot.: America 2050, 2012) (<http://www.america2050.org/megaregions.html>)



4.2. Trakt komunikacyjny megaregionu Sun Corridor – połączony z Meksykiem, znacznym źródłem wymiany handlowej (fot.: Federal Highway Administration, 2010)



4.3. Megaregion Arizona Sun Corridor, do którego należą Phoenix i Tucson (fot.: Arizona Daily Star, 2010)

W drugiej połowie XX wieku, szczególnie w rejonie Sunbeltu, pojawił się nowy rodzaj satelity – przedmieście pozbawione centralnie położonego ośrodka usługowo-przemysłowego. Takie przedmieście, z populacją przekraczającą 100 000 mieszkańców, utrzymujące dwucyfrowy przyrost ludności (odnotowany przy każdym spisie ludności odbywającym się w USA co dziesięć lat) to fenomen charakterystyczny dla Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych. Robert E. Lang z Uniwersytetu Virginia Tech, który stworzył neologizm *boomburb*, zdefiniował 54⁴⁶ takie jednostki, w większości zlokalizowane w południowo-zachodnim regionie USA, przede wszystkim w Arizonie, Nowadzie, Kolorado, Kalifornii i Teksasie. W innych stanach występują znacznie mniej licznie. Phoenix należy do miast z największą liczbą miesz-

⁴⁶ **Arizona:** Chandler, Gilbert, Glendale, Mesa, Peoria, Scottsdale, Tempe; **California:** Anaheim, Chula Vista, Corona, Costa Mesa, Daly City, Escondido, Fontana, Fremont, Fullerton, Irvine, Lancaster, Moreno Valley, Orange, Oceanside, Ontario, Oxnard, Palmdale, Rancho Cucamonga, Riverside, San Bernardino, Santa Ana, Santa Clarita, Santa Rosa, Simi Valley, Sunnyvale, Thousand Oaks; **Colorado:** Aurora, Lakewood, Westminster; **Florida:** Clearwater, Coral Springs, Hialeah, Pembroke Pines; **Nevada:** Henderson, North Las Vegas; **Texas:** Arlington, Carrollton, Garland, Grand Prairie, Irving, Mesquite, Plano; **inne stany:** Naperville, Illinois; Salem, Oregon; West Valley City, Utah; Chesapeake, Virginia; Bellevue, Washington.

kającą na przedmieściach. W 2001 roku mieszkańcy odległych przedmieść, nie należących do żadnej jednostki administracyjnej w regionie metropolitalnym Phoenix, stanowili 40% populacji miasta.

Jednym z problemów nowo powstałych organizmów „przedmiejskich” jest ich jednorodność. Jest to mało nagłośniony problem, gdyż dzięki tej jednorodności tworzy się spójny wygląd okolicy. Jednakowe odległości od działek, jednakowe płoty, zgrana architektura zieleni oraz materiały budowlane składają się na schludną pierzeję ulicy, pozornie atrakcyjną i harmonijną. Jednak w trudnych warunkach ekonomicznych, w których znalazła się Ameryka w latach 2007–2008, podobieństwo domów i dzielnic podmiejskich było również odpowiedzialne za efekty kryzysu – tzn. globalną utratę wartości. Kiedy jeden dom, oddany bankowi, sprzedany został na aukcji za część swojej oryginalnej ceny, wartość wszystkich podobnych domów automatycznie spadła. Ponieważ dzielnice podmiejskie budowane są często przy użyciu tylko kilku modeli domów różniących się między sobą kształtem okien czy kolorem farby, spadek wartości dotyczył bardzo dużego procentu nieruchomości. W przeciwieństwie do zróżnicowanych dzielnic, gdzie różnorodność domów, skala czasowa, w której rozwijała się dzielnica, oraz dywersyfikacja ekonomiczna nie pozwoliły określić wartości na podstawie porównania do podobnego domu obok. Nie bez powodu spadek wartości był szczególnie wyraźnie widoczny na rynku nieruchomościowym w Phoenix i Las Vegas oraz w miastach Sunbeltu.

Jednym z takich przedmieść Phoenix, które niedawno stało się niezależnym miastem i rozwija elementy urbanistyczne typowego amerykańskiego miasta pustynnego – jest **Chandler**. Tu populacja wzrosła od 3800 mieszkańców w latach 50. poprzedniego stulecia do prawie 180 000 w roku 2000. Chandler rozwija się jako zaplecze rolnicze produkujące żywność dla pobliskiego Phoenix. Jest nową jednostką miejską o charakterze urbanistycznym gigantycznego przedmieścia, które nie osiągnęło jeszcze dojrzałości środowiskowej, pojawiającej się powoli w Phoenix. Patrząc na zdjęcia satelitarne Chandler, trudno zgadnąć, że jest to zdjęcie arizońskiej pustyni. Przeważa w nim kolor zielony terenów rolniczych. Jak widać, zielone obszary rolnicze z czasem zmieniają się w szaroniebieskie tereny zabudowane (fot. 4.4). Aktualnie założeniem miasta Chandler jest to, by odpowiadać na potrzeby przybywających mieszkańców, nie biorąc pod uwagę wartości środowiskowych lokalnych ani globalnych.

4.3. PRZYCZYNY ROZWOJU AMERYKAŃSKICH MIAST PUSTYNNYCH XX WIEKU

Przedstawiony powyżej gwałtowny wybuch rozwoju technologicznego umożliwił rozwój miast amerykańskich tam, gdzie wymagające warunki topograficzne, odległość, ekstremalne warunki klimatyczne były dotychczas przeszkodami w ich rozwoju. Ekspansja samochodu, rozwój kolei i komunikacji lotniczej skróciły niemożliwe kiedyś do przebycia odległości. Umiejętność kontrolowania otoczenia przez klimatyzację umożliwiła zamieszkanie w klimacie, który kiedyś mógł się wydawać nie do wytrzymania. Rozwój systemów czerpiących, przekazujących i rozdzielających wodę pozwolił na dostarczenie jej tam, gdzie jej brakuje i umożliwił stworzenie warunków nie tylko do mieszkania, ale i dla rozwoju rolnictwa oraz przemysłu.

Miasta przeszłości w dużo większym stopniu były uzależnione od środowiska. Powstały w warunkach sprzyjających dla ich rozwoju. Rozwijały się zazwyczaj na szlakach handlowych, w zakolach rzek, w regionach przybrzeżnych, nad jeziorami, morzami oraz oceanami. Amerykańskie miasta pustynne przeszłości rozwijały się podobnie, choć w dużo bardziej ekstremalnych warunkach, wymagających przystosowania się do klimatu i niebezpiecznego środowiska. Kultury (na całym świecie), którym udało się stworzyć udane systemy urbanistyczne na pustyni, stosowały wysoko rozwinięte (jak na owe czasy) technologie, by zapanować nad ograniczonymi zasobami dostępnymi w środowisku pustynnym. Na Południowym Zachodzie, wspomniani wcześniej, Indianie Pueblo dostarczyli wodę i żyli od ponad 1000 lat z rolnictwa. Hiszpańscy kolonizatorzy w drugiej połowie XVI wieku wprowadzili na wysokogórską pustynię – na wzór europejski – hodowlę, a także plantacje pszenicy i kukurydzy. Hiszpanie zaprowadzili nowy porządek, przekształcając pustynny krajobraz i zmieniając życie tubylców. Te zmiany spowodowały zwiększenie zużycia wody niezbędnej do nawadniania olbrzymich łąk i pól. Rozwój technologii pozwalających na nawadnianie suchej, pustynnej ziemi spowodował

dalszą rozbudowę siedlisk ludzkich. Kiedy w połowie XIX wieku Stany Zjednoczone odebrały obszar pustynny Meksykowi, rozpoczął się trzeci etap w historii pustyni Południowego Zachodu. Uważane początkowo za jałowy i bezwartościowy, bezkresny teren, poddane rabunkowej gospodarce, stopniowo stały się optymalnym miejscem dla poligonów wojskowych i prób broni (z jądrową łącznie). Powstały na nich kopalnie odkrywkowe węgla i uranu, które pozostawiły po sobie pełne szkodliwych odpadów wyrobiska (uzupełniły je w przyszłości najbardziej niebezpieczne odpady zwożone z całego kraju do śmietników atomowych).

Mimo że zagospodarowanie terenów pustynnych było sprzeczne z tradycjami Indian Pueblo i mogło stanowić duże zagrożenie dla kolejnych pokoleń – to nowe miasta Południowego Zachodu zaczęły rozwijać się dynamicznie, wykorzystując współczesne możliwości techniczne i technologiczne. Kiedy minął bowiem czas „gorączki złota”, podczas której w zupełnie niezamieszkałych rejonach z dnia na dzień powstawały osady górnicze – wiele z nich, w szybkim tempie zasiłło szeregi „miast duchów” (*Ghost Town*). Jedynie tam, gdzie w sąsiedztwie miasta występowały żyzne gleby, mógł rozwinąć się przemysł rolniczy stymulujący dalszy rozwój nie tylko miasta, ale i ogromnego rynku zbytu oraz rynku pracy. Dzięki nowoczesnym technologiom (przede wszystkim systemom nawadniającym oraz klimatyzacji), rozwój miast pustynnych stał się możliwy. Tania siła robocza imigrantów z Meksyku zapewniła ręce do pracy w rozwijającym się przemyśle, umożliwiając „zieloną rewolucję”.

Oprócz dostępnych, wspomnianych wyżej, technologii ważnym bodźcem dla rozwoju miast na pustyni były: niski koszt ziemi, tania siła robocza oraz możliwość zatrudnienia w rozwijających się ośrodkach przemysłowych. Wiele miast pustynnych rozwinęło się wówczas, opierając się na bardzo podobnym przemyśle: turystycznym, zbrojeniowym, komputerowym, rolniczym. Po zakończeniu II wojny światowej przemysł zbrojeniowy przeniósł się z Północnego Wschodu do regionu *Sun Belt*. Aby wspomóc rozwój tego regionu, władze oferowały dużym przedsiębiorstwom atrakcyjne warunki. Klimat pozwolił na funkcjonowanie w warunkach pogodowych, które są przewidywalne, jeśli nie stałe. Długie przerwy w funkcjonowaniu przemysłu z powodu powodzi, huraganów lub mrozu są bowiem bardzo kosztowne, a klimat pustynny, gdzie przez większość roku można liczyć na słoneczną pogodę, pozwalał na funkcjonowanie bez tego typu niespodzianek. Opisane wcześniej zagrożenia wynikające z klimatu trwają krótko lub występują tam, gdzie środowisko uległo zniszczeniu.

W latach 60. szybki rozwój ekonomiczny zwrócił uwagę na polityczne znaczenie regionu obejmującego południe Stanów Zjednoczonych, do którego należą stany od Florydy przez Georgię, Południową Karolinę, Alabamę, Missisipi, Luizjanę, Texas, Nowy Meksyk, Arizone, Nowadę, aż po Kalifornię. Nie wszystkie stany przeżyły rozwój o podobnym nasileniu, ale wszędzie był on wystarczający, by w 1969 roku stać się tematem książki Kevina Phillipa pod tytułem *The Emerging Republican Majority (Rozwijająca się przewaga republikańska)*, w której po raz pierwszy określono szybko rozwijającą się południową część USA jako *Sun Belt*. Rok później nazwa stała się oficjalnym określeniem odnoszącym się do południowych stanów.

Popularność ciepłego klimatu, taniej ziemi i taniej siły roboczej, które od kilku dekad przyciągają nowych mieszkańców do regionu Sunbelt, stanowią teraz zagrożenie. Mieszkańcy, szczególnie jego zachodniej części, coraz częściej borykają się z problemem długich okresów suszy, braku wody, rosnącym kosztem utrzymania, a także z narkotykami, które z łatwością przedostają się przez otwarte granice z Meksykiem. Mimo tych problemów, amerykańskie biuro statystyk (US Census Bureau) przewiduje, że w najbliższej dekadzie region Sunbelt będzie przeżywał najszybszy rozwój. Prognozy te dotyczą zarówno rozwoju ekonomicznego, jak i przyrostu populacji w regionie. W związku z tym prawidłowe i ekologicznie odpowiedzialne planowanie miast pustynnych jest warunkiem koniecznym, by uniknąć ekologicznej katastrofy w regionie.



4.4. Chandler, Arizona – rozwój dzielnic mieszkalnych wśród pól uprawnych w środku pustyni (fot.: Alex MacLean, 2011)



4.5. *Urban Sprawl*, Las Vegas, Nevada (fot.: flicker.com, 2012)



4.6. Jednakowe domy w Phoenix wybudowane przez popularną w Arizonie firmę developerską Shea Homes (fot.: J. Martin for wordpress.com, 2009)

4.4. PROBLEMY WYNIKAJĄCE Z PROCESÓW URBANIZACYJNYCH NA PUSTYNIACH POŁUDNIOWEGO ZACHODU AMERYKI PÓŁNOCNEJ

Dolina Słońca oraz region Las Vegas w ostatnich dekadach rozwijały się dzięki korzystnym warunkom ekonomicznym, a nie według kryteriów **zrównoważonego rozwoju**. W ekstremalnych warunkach klimatycznych, jakie panują w Dolinie Słońca lub na pustyni Mohave, gdzie położone jest Las Vegas, krytyczne jest doprowadzenie do rozwoju urbanistycznego sterowanego potrzebami ekonomicznymi, ekologicznymi, środowiskowymi i ludzkimi – by w jak najmniejszym wymiarze obciążać zasoby naturalne.

Wszystkie elementy ekosystemu pustyni: temperatura, opady, wilgotność, nasłonecznienie, rzeźba terenu i geomorfologia, gleby, fauna i flora oraz klimat – stawiają wysokie wymagania wobec możliwości adaptacyjnych człowieka, a przez to możliwości urbanizacji (zrównoważonej) terenów pustynnych. Jak już wspomniano powyżej, w historycznych osadach i miastach pustynnych architektura odpowiadała nie tylko potrzebom człowieka, ale i wymaganiom oraz możliwościom środowiska. Dzisiaj przewiduje się, że w przyszłości to **koszt doprowadzenia**

wody, a nie koszt gruntu czy rozwoju zabudowy, wpłynie na zmiany w wyglądzie miast pustyni i na powstawanie miasta skoncentrowanego, o wysokiej intensywności zabudowy. Przyszłość miast pustyni to nie dom jednorodzinny na rozlewającej się w suchym krajobrazie zielonej polanie nad sztucznym jeziorem, przy gaju palmowym lub sadzie cytrusowym, lecz intensywna, gęsta i wydajna tkanka średnich i bardzo wysokich budynków, łącząca mieszkanie, rozrywkę i pracę, w celu ograniczenia ruchu kołowego.

Inaczej niż działo się to w Europie czy w większości dużych miast wschodniego wybrzeża, w nowych amerykańskich miastach pustynnych nie występowały długotrwałe procesy miastotwórcze. Miasta powstawały często z niewielkiego historycznego załóżka i w erze samochodu przeżywały dynamiczny, niekontrolowany rozwój przedmieścia wokół prowincjonalnego, często karykaturalnie małego, centrum. Jednym z rezultatów takiego rozwoju miast jest wspomniane już zjawisko **urban sprawl – czyli rozlewania się miasta**. Typowymi przykładami takiego rozwoju są analizowane w pracy miasta Phoenix w Arizonie i Las Vegas w Nowadzie.

„(...) *sprawl* jest jednym z tych słów, które są najbardziej przydatne, żeby określić nastrój bardziej niż zjawisko; i jest to raczej negatywny nastrój. Sam wygląd i dźwięk słowa sugeruje coś nieprzyjemnego. Jest niesymetryczne (...)”⁴⁷ *Sprawl* kojarzy się ze sposobem, w jaki rozwija się współczesne miasto. Najczęściej jednak kojarzy się z nowoczesną Ameryką. *Sprawl* jest więc zły – amerykańsko zły. Jego symbolami są gigantyczne, dostępne jedynie dla samochodu centra handlowe, ogromne zawłaszczone przez zabudowę jednorodzinna obszary, niezliczone, powielone „McMansion”, utrata zielonych terenów podmiejskich, degradacja centrów miejskich, korki, smog, wielkie SUV’y, nadmierne zużycie paliwa, energii elektrycznej i wody, zależność od oleju i... wojna w Iraku. Skojarzenia te nie są dalekie od rzeczywistości, prawie wszystkie wymienione wyżej określenia dotyczące zjawiska *sprawl* charakteryzują nowe miasta pustynne amerykańskiego Południowego Zachodu. „Miasta [te] rozrastają się, a mieszkańcy, którzy w nich mieszkają, są pozbawieni samokontroli i pobłażliwi w stosunku do samych siebie”⁴⁸.

W swojej książce *Sprawl*, Bruegman, profesor historii sztuki na Uniwersytecie w Chicago, pisze, że ankiety pokazują, iż większość ludzi na świecie wolałoby dom jednorodzinny na własnym kawałku ziemi niż mieszkanie w nawet najbardziej luksusowym wielorodzinnym wysokościowcu, bez względu na wpływ na środowisko. Ameryka umożliwiła to wielu swoim mieszkańcom. Ale jest to tak silna tendencja, że w niektórych państwach europejskich, np. Irlandii i Wielkiej Brytanii, liczba mieszkańców posiadających domy jednorodzinne na obrzeżach miast jest procentowo większa niż w USA; w Holandii, Norwegii i Francji jest równa. Wygląda na to, że trendem rozwoju we wszystkich miastach, a przynajmniej wszystkich miastach świata uprzemysłowionego, jest rozproszenie się populacji z centrum na przedmieścia. *Sprawl* jest nieodłącznie związany z urbanizacją. Nie jest tylko problemem amerykańskim. „*Sprawl* jest uniwersalny”⁴⁹. Karykaturalność amerykańskiej wersji tego zjawiska powoduje, że jest szczególnie widoczne, a jego wynikiem jest degradacja środowiska opisana w rozdziale 3.4.

Oprócz opisanej wyżej degradacji środowiska, w miastach pustynnych Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych, w wyniku procesów urbanizacyjnych, powstał problem zwany **Urban Heat Island (UHI) – Miejska Wyspa Ciepła (MWC)**. Zjawisko to objawia się znacznie wyższą temperaturą na obszarze zabudowanym niż w otaczających go terenach niezurbanizowanych. Fenomen ten po raz pierwszy zidentyfikowany był w 1810 roku przez Luke’a Howarda. Różnica temperatur jest zazwyczaj dużo wyższa w nocy niż w ciągu dnia, szczególnie w tych regionach, gdzie nie ma silnych wiatrów. Głównym powodem zjawiska *UHI/MWC* jest koncentracja łatwo nagrzewających się powierzchni oraz ciepło wytwarzane przez urządzenia pracujące w środowisku miejskim (lodówki, klimatyzatory, pojazdy). W dużych miastach efekt ten potęguje trójwymiarowość budynków, które nie tylko blokują przewiew przez tkanę miejską, ale, oddając ciepło podczas nocy, nie pozwalają na typowe nocno-dzienne różnice temperatur⁵⁰. Przy bezchmurnym

⁴⁷ R. Bruegmann, *Sprawl*, University of Chicago Press, Chicago 2006, s. 17, ISBN 9780226076911.

⁴⁸ Ibidem, s. 18.

⁴⁹ W. Rybczyński, *Suburban Despair: Is Urban Sprawl Really an American Menace? (Podmiejskie zwątpienie: czy „Urban Sprawl” jest naprawdę amerykańskim zagrożeniem?)*, Slate: What We Build, 7 listopada 2005, (www.slate.com/id/2129636/).

⁵⁰ T.R. Oke, *The Energetic Basis of the Urban Heat Island (Energetyczne podstawy zjawiska miejskiej wyspy ciepła)* Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society (1982), 108 (455): 1–24. (Bibcode 1982QJRM.S.108...10. doi: 10.1002/qj.49710845502).

niebie, ogromnym nasileniu promieni słonecznych i braku bujnej zieleni, która stanowi warstwę ochronną, w miastach pustynnych fenomen ten dodatkowo się nasila. MWC jest odpowiedzialna za obniżenie jakości powietrza w mieście oraz powstawanie zanieczyszczeń – głównie ozonu. Efekty MWC widoczne są nie tylko w mieście, ale mogą promieniować daleko poza jego granice w postaci np. negatywnego wpływu na okoliczne zbiorniki wodne i ich ekosystem. Nagrzana deszczówka, spływając, podnosi temperaturę, wyniszczając ekosystem.

W teorii jest to problem, któremu można zapobiec, stosując odpowiednie powierzchnie, np. białe, odbijające promieniowanie słoneczne powierzchnie dachów, jasny beton zamiast asfaltu oraz zwiększając intensywność zieleni miejskiej czy wprowadzając „zielone dachy”, co raz częściej pojawiające się nawet w trudnym klimacie miasta Phoenix.

Układ urbanistyczny miast pustynnych zdeterminował charakterystyczny styl życia mieszkańców tego regionu. Jest to **styl życia zdominowany przez samochód, wielkie centra handlowe i rozrzutność**. Wszelkie próby jego zmiany wymagają modyfikacji przyzwyczajzeń mieszkańców w długim procesie edukacji społecznej. Nagłe zmiany niekoniecznie kończą się sukcesem. Widać to na przykładzie firmy Tesco, która próbowała przenieść europejski styl życia na teren Stanów Zjednoczonych. O ile w wielkich miastach na wschodzie odniosła umiarkowany sukces, tak w miastach Południowego Zachodu średni, lokalny sklep spożywczy, z podstawowym asortymentem dobrej jakości niedrogiego jedzenia i artykułów domowych, nie zainteresował mieszkańców. Brak ruchu pieszego, skala miasta, wielkopowierzchniowe centra handlowe oraz przyzwyczajenie do wielkich zakupów spożywczych, a nie częstego kupowania świeżych produktów spowodowały, że po czterech latach prób zaistnienia jako lokalny, osiedlowy sklepik – Tesco postanowiło wycofać eksperymentalny *Fresh and Easy* z Arizony, Newady i Kalifornii.

Edukacja społeczna jest konieczna w celu uniknięcia takich reakcji ze strony mieszkańców. By zminimalizować problemy związane z urbanizacją, konieczne są zmiany, które doprowadzą do energooszczędności, oszczędności wody i terenu, a co za tym idzie życia w systemie zrównoważonym.

4.5. STRUKTURA URBANISTYCZNA WSPÓŁCZESNYCH PÓŁNOCNOAMERYKAŃSKICH MIAST PUSTYNNYCH

Miasta nie są losowym układem budynków i ludzi, a raczej są funkcjonalnie i przestrzennie usystematyzowane, by umożliwić rozwój handlu, przemysłu, rekreacji oraz innych funkcji miejskich. Często elementem, który determinuje układ tych funkcji, jest koszt gruntu. Koszt gruntu wpływa też na tempo zajmowania sąsiednich terenów przez rozrastające się miasto – suburbanizację lub mniej elegancko – *sprawl*.

W Stanach Zjednoczonych miasta pustynne pod względem dwuwymiarowej struktury urbanistycznej (układu szachownicowego) są zaskakująco podobne do miast klimatu umiarkowanego. Dwuwymiarowy układ szachownicowy występuje w Nowym Jorku, Chicago, Baltimore, Detroit i wielu innych. Podniesione do trzeciego wymiaru przypominają przedmieścia tych miast. Różnice klimatyczne oraz topograficzne środowiska pustynnego, w którym powstały, w bardzo ograniczony sposób wpłynęły na strukturę urbanistyczną i ich wygląd.

Jeśli chodzi o szachownicowy układ ulic, prawie niezmiennie przechodzący z centrum do przedmieść, trudno odróżnić Las Vegas czy Phoenix od Houston (Texas), Denver (Kolorado), Salt Lake City (Utah) czy też od np. Filadelfii (Pensylwania). W Phoenix i Las Vegas ulice przebiegające co mile, zarówno w centrum, jaki i w odległości 30 km od niego, przecięte są jedynie elementami naturalnymi, takimi jak pagórki, rzeki, jeziora, lub formami organicznymi albo geometrycznymi wynikającymi z trendów w projektowaniu urbanistycznym (do słynnych należy Sun City zaprojektowane przez Del Webb, którego kolisty układ symbolizuje arizońskie słońce). Opisana tu struktura urbanistyczna, oparta na kierunkach stron świata i dominującym układzie szachownicowym, nie uwzględnia doświadczeń wynikających z historycznych układów miast pustynnych, które autorka opisała w rozdziałach 3.1 oraz 3.2.

Wyraźne różnice pomiędzy układem urbanistycznym centrum i przedmieść są wynikiem wieloletniej historii rozwoju miasta i widoczne są w najstarszych miastach północnoamery-

kańskich, takich jak Nowy Jork czy Boston, gdzie w centrum dominuje układ szachownicowy, a wiele jego przedmieść to organiczny układ uzależniony od ukształtowania terenu. Nowe miasta Sunbeltu nie zdążyły jeszcze doświadczyć zmian, którym podlegały starsze od nich miasta wschodniego wybrzeża, i rozwinąć występującej w nich kompleksowości struktury urbanistycznej.



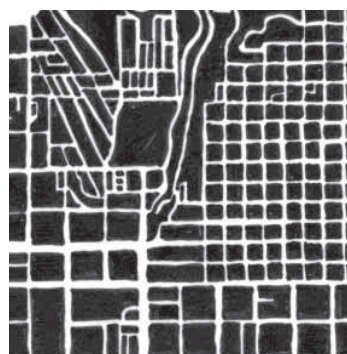
4.7. Tkanka miejska Las Vegas (schwartzplan, autorka, 2014)



4.8. Tkanka miejska Phoenix (schwartzplan, autorka, 2014)



4.9. Tkanka miejska Filadelfii (schwartzplan, autorka, 2014)



4.10. Tkanka miejska Salt Lake City (schwartzplan, autorka, 2014)



4.11. Tkanka miejska Houston (schwartzplan, autorka, 2014)



4.12. Tkanka miejska Denver (schwartzplan, autorka, 2014)

5. Analiza porównawcza problemów urbanistycznych na przykładzie nowych amerykańskich miast pustynnych: Phoenix (Arizona) i Las Vegas (Newada)

5.1. KRYTERIA WYBORU MIAST DO ANALIZY

Kryteria, którymi kierowała się autorka, wybierając miasta do analizy, to przede wszystkim ich położenie, wielkość oraz charakter. Autorka wybrała Phoenix w Arizonie i Las Vegas w Newadzie, dwa największe miasta, które powstały w ekstremalnych warunkach pustynnych. Analizowane miasta należą do tych, które powstały pod koniec XIX lub na początku XX wieku, w miejscach, gdzie nie istniały inne osady, gdzie dostęp do wody był utrudniony, a jednak rozwinęły się, mimo przeszkód klimatycznych, w ważne amerykańskie metropolie, pobijając rekordy nie tylko przyrostu populacji, ale i rozmiaru (powierzchni). Autorka skoncentrowała się więc nad dwoma największymi i najszybciej rozwijającymi się ośrodkami Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych, które powstały z pustynnego pyłu, w warunkach absolutnie skrajnych, niebezpiecznych dla życia człowieka i w zasadzie uniemożliwiających normalne funkcjonowanie miasta. Mimo tego, zarówno Phoenix, jak i Las Vegas w ostatniej dekadzie zostały zaliczone do najszybciej rozwijających się, przeżywając równocześnie w sposób dramatyczny kryzys ekonomiczny ostatnich lat. Rozwój obu miast, pomimo tego, że opiera się na innym rodzaju centrum i innym typie przemysłu, przebiegał bardzo podobnie.

Porównanie ich jest istotne, gdyż oba miasta postrzegane są bardzo różnie, a jest między nimi więcej cech wspólnych, niż często potrafimy zauważyć. Miasto Phoenix jest bliskie autorce, ponieważ mieszka w nim i pracuje jako architekt od wielu lat, ma więc okazję obserwować jego rozwój. Las Vegas natomiast, które również zna, będące światowym centrum hazardu, jest nietypowym i wyjątkowym zjawiskiem urbanistycznym. Las Vegas oraz Phoenix powstały w niedalekiej odległości od innych miast, leżących na tych samych pustyniach w podobnych warunkach klimatycznych, które mogłyby stać się głównymi ośrodkami regionu. Jednak to zarówno Phoenix, jak i Las Vegas przejęły funkcje głównych miast od wcześniej rozwiniętych – Tucson oraz Reno.

Przyjęte do analizy porównawczej miasta Phoenix i Las Vegas wybrano według podobieństwa następujących kryteriów:

- położenie geograficzne i klimat,
- dynamiczny rozwój i atrakcyjność miasta dla mieszkańców,
- okres powstania i współczesny układ urbanistyczny,
- zbliżone warunki systemowe (polityczno-ekonomiczne),
- nadużycie środowiska naturalnego i jego degradacja w wyniku urbanizacji nie zrównoważonego rozwoju,
- podobne strategie i kierunki rozwoju miasta,
- eksperymentalne rozwiązania architektury, mające na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko pustynne,
- stosowanie nowatorskich rozwiązań dotyczących energooszczędności.

Analiza dotycząca wybranych miast przedstawia tempo i kierunki ich rozwoju, porównując je do historycznych miast pustynnych, które powstały i istnieją od wielu stuleci. Przedstawia nieprawidłowości w ich rozwoju, które prowadzą do destrukcyjnego dla środowiska

naturalnego przyrostu tkanki miejskiej, nieprzystosowanego i nieodpowiadającego klimatowi pustynnemu. Analizując cechy miast pustynnych, które powstały, opierając się na modelach miast klimatu umiarkowanego, można zaproponować zmiany, które pozwolą na powstawanie bardziej zrównoważonych systemów, nie wpływających niszcząco na otoczenie, klimat oraz na możliwość dalszego rozwoju.

5.2. PHOENIX (ARIZONA) – przedmiot i zakres analizy

- **ogólne informacje o mieście**

Region:	południowo-zachodni, USA
Stan:	Arizona
Jednostka:	Miasto
Znaczenie nazwy:	„miejsce, gdzie rosną dobre dęby“
Ludność:	1 445 632 (miasto), 4 364 034 (metropolia) (2010)
Powierzchnia:	1344,2 km ² (519 mil ²)
Gęstość zaludnienia:	1188,4/km ²
Współrzędne geograficzne:	33°27'N 112°4'W
Burmistrz:	Gregory Stanton
Strona Internetowa:	http://www.phoenix.gov ⁵¹

- **położenie geograficzne i klimat**

Zlokalizowane w północno-wschodnim krańcu pustyni Sonora, w południowo-zachodnim regionie Stanów Zjednoczonych, Phoenix charakteryzuje się jednym z najgorętszych klimatów świata. Jest największym miastem i stolicą stanu Arizona (48-ego stanu, utworzonego 14.02.1912) oraz szóstym co do liczby mieszkańców miastem w USA. Aglomeracja miejska wokół Phoenix, często nazywana Doliną Słońca (*Valley of the Sun*), składa się z 9-ciu głównych, niezależnych organizmów miejskich (Chandler, Gilbert, Glendale, Mesa, Peoria, Scottsdale, Surprise, Tempe) oraz wielu mniejszych. Aglomeracja podlega pod dwie jednostki administracyjne – powiaty (*county*) – Maricopa oraz Pinal. Samo Phoenix zamieszkuje 1 445 632 (po gwałtownym spadku liczby mieszkańców w wyniku kryzysu ekonomicznego w 2008 roku, przed którym w centrum mieszkało 1 638 283) a aglomerację zamieszkuje 4 364 034 mieszkańców⁵².

Z powodu parterowej zabudowy miasta, gęstość zaludnienia jest niewielka, średnio 1071/km² (2785 mieszkańców na milę kwadratową). Obszar miasta zajmuje 1341 km² (517 mil²), z czego zaledwie 0,6 km² (0,2 mil²) to woda⁵³. Phoenix jest też największym miastem rozwijającego się megaregionu „Arizona Sun Corridor”, ósmego co do wielkości w USA. Phoenix uzyskała prawa miejskie w 1881 roku, dwadzieścia lat po założeniu w 1861 roku, nad rzeką Salt River, w pobliżu jej dopływu Gila River. Początkowo zaistniało jako węzeł komunikacyjny dla transportu w kierunku północnym i zachodnim, ale z czasem stało się centrum finansowym, przemysłowym a także ośrodkiem kultury i gospodarki dla południowo-zachodniej części Stanów Zjednoczonych. Miasto jest także centrum kultury politycznej i miejscem zamieszkania wybitnych postaci życia politycznego USA, takich jak: Barry Goldwater, William Rehnquist, John McCain, Janet Napolitano, Carl Hayden, Sandra Day O'Connor, Mit Romney i innych.

Phoenix położone na średniej wysokości 340 m (1117') nad poziomem morza w Dolinie Słońca, na terenie stosunkowo płaskim, otoczone jest górami. Od północnego wschodu na granicy miasta wyrastają góry McDowell, na zachodzie są White Tank, na wschodzie są pasma gór Supersition a na południowym wschodzie Sierra Estrella. W samym mieście jest kilka mniejszych pasm – South Mountain oraz Phoenix Mountain, które przecinając płaską monotonię pustyni, dodają także uroku dolinie. Topografia pozwoliła na zastosowanie układu szachownicowego, z ulicami, które często prostolinijnie przecinają całe miasto. Phoenix przecina też

⁵¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Phoenix,_Arizona

⁵² <http://www.census.gov/popest/data/metro/totals/2011/index.html>

⁵³ <http://quickfacts.census.gov/qfd/states/04/045000.html>

okresowa rzeka Salt River, przepływając przez aglomerację ze wschodu na zachód. Jej dno jest najczęściej suche, za wyjątkiem pory deszczowej.

Phoenix ma klimat subtropikalny suchy (*subtropical arid climate*), z wyjątkowo gorącym latem i ciepłą zimą. Średnia temperatura w okresie letnim należy do najgorętszych spośród wszystkich zamieszkałych miejsc na świecie, podobna jest do temperatur spotykanych w Ryadzie czy w Bagdadzie. Przez średnio 110 dni w roku, w okresie od maja do września, temperatura przewyższa 38°C (100°F). Przez dodatkowe około 20 dni w roku, temperatura przekracza 43°C (110°F). Najwyższa zanotowana temperatura w mieście, w czerwcu 1990 roku, zatrzymała ruch lotniczy, gdyż przekroczyła 50°C (122°F), górny limit, w którym mogą bezpiecznie pracować urządzenia elektroniczne⁵⁴. Podczas letnich nocy temperatura spada do 27°C (80°F) i na takim poziomie utrzymuje się średnio przez 67 dni w roku⁵⁵. Zimy są łagodne, 18–22°C (60–70°F), rzadko występują przymrozki, podobnie jak opady śniegu. Od roku 1896 odnotowano śnieg tylko kilka razy, najgrubsza warstwa, to 10 cm, utrzymywała się przez kilka dni w styczniu 1937 roku. Najniższa temperatura zanotowana w Phoenix w styczniu 1913 roku to –9°C (16°F)⁵⁶. Opady w ciągu roku są bardzo niskie, ale w okresie letniej pory deszczowej, kiedy wilgotne powietrze z Zatoki Kalifornijskiej lub rzadziej ze sztormów nad Pacyfikiem przynosi mocne wiatry, zwiększoną wilgotność powietrza oraz gwałtowne opady deszczu, czasem gradu, pojawiają się często lokalne powodzie. Pora monsunowa w Phoenix i okolicach zaczyna się zazwyczaj na początku lipca i trwa 8–10 tygodni.



5.1. Płaskie miasto, panorama z podnóża Piastewa Peak (dawniej: Squaw Peak) Phoenix, Arizona (fot.: autorka, 2007)



5.2. Centrum miasta Phoenix, Arizona (fot.: autorka, 2007)

- **historia miasta i regionu (XIV–XIX w.)**

Nazwa stanu Arizona pojawiła się po raz pierwszy w liście jezuickiego misjonarza Nicolása Perera napisanym w 1736 roku⁵⁷. Przypisana została Baskom, którzy przeważali wśród ludności napływowej z Hiszpanii. Słowo *aritz* oznacza „dąb” a *ona* – „dobre miejsce”. Całość, o znaczeniu „miejsce, gdzie rosną dobre dęby”, została z czasem skrócona przez opuszczenie litery „t”. Istnieją inne miejsca o nazwie Arizona w Ameryce Środkowej czy Południowej, gdzie również zamieszkiwali Baskowie⁵⁸.

⁵⁴ <http://www.wrh.noaa.gov/psr/general/safety/heat/>

⁵⁵ <http://weathersource.com/>

⁵⁶ Ibidem.

⁵⁷ D.T. Garate, *Juan Bautista De Anza: Basque Explorer In The New World, 1693–1740* (*Juan Bautista De Anza: baskijski odkrywca Nowego Świata, 1696–1740*), University of Nevada Press, 17 sierpnia 2005, s. 139–140, ISBN 0874176263.

⁵⁸ Strona internetowa miasta Phoenix, <http://phoenix.gov/citygovernment/facts/history/index.html>

„Pumpkinville” to pierwsza nazwa miasteczka, które powstało niedaleko obecnego centrum, ze względu na urodzive dynie, które rosły wzdłuż kanałów nawadniających. Później nazwę zmieniono na *Swilling's Mill*, aby uhonorować założyciela Jacka Swillinga, który jako żołnierz konfederacki z kolei zaproponował nazwę Stonewall⁵⁹. Żadna z tych nazw nie przyjęła się. W końcu Lord Darrell Duppa⁶⁰ nazwał miasto „**Phoenix**” – symbol mitycznego ptaka odrodzonego z popiołu, a także powstającego miasta, które wskrzesi życie na gruzach wcześniejszej cywilizacji Indian Hohokam, której historia, sięgająca lat 300 n.e., udokumentowana jest w ruinach Pueblo Grande.

Przez ponad 1 000 lat Indianie Hohokam mieszkali na terenie obecnego Phoenix⁶¹. Wcześni osadnicy tego obszaru musieli być pracowici i niezwykle pomysłowi. Szeroka, lecz okresowa rzeka Salt River przepływająca przez Dolinę Słońca, rzadko wypełniała się wodą, mogącą zwilżyć szaro-brązową ziemię otaczającej pustyni. Istnieją teorie, że w latach 1300 i 1450 n.e. długi okres suszy spowodował, że cywilizacja Hohokam (podobnie jak plemiona Anasazi) wyprowadziła się w poszukiwaniu bardziej sprzyjających warunków do życia. Niewielkie grupy, rodziny, pozostały i nadal mieszkają blisko koryta rzeki Salt River; nie tworzą jednak znaczących skupisk. Wiemy, że Indianie Hohokam zajmowali się uprawą bawełny, tytoniu, kukurydzy i dyni. W swojej późniejszej historii wyspecjalizowali się w suchych uprawach roślin, takich jak agawy, z których pozyskiwali pożywienie oraz włókna. Zajmowali się też handlem z plemionami Anasazi, Mogollon i Sinagua. Istnieje też teoria, że byli świadkami najjaśniejszej zanotowanej supernowy (1006 CE) w roku 1006, którą zilustrowali w górach White Tank, na zachód od Phoenix⁶². Ostateczny los tych, którzy zamieszkiwali Dolinę Słońca jest w dużym stopniu zagadką.

Indianie z plemienia Roving, obserwując ruiny Pueblo Grande oraz system kanałów, który pozostawiła poprzednia cywilizacja, nadali jej nazwę HoHoKam – „ludzie, którzy odeszli”. W różnych okresach historii do Doliny Słońca przybywali też Indianie Pima i Yavapai, podobnie jak Indianie Maricopa, którzy znaleźli się tu, uciekając przed wrogimi plemionami znad rzeki Gila River. Indianie z plemion Hopi, kulturowo wywodzący się od Anasazi, osiedlili się na północy, a Apacze, którzy przybyli po upadku cywilizacji Anasazi, kilkaset lat przed Hiszpanami, na południu. Najliczniejsi Indianie Arizony – Nawhowie, to ludność napływowa z Kanady – zamieszkują ją dopiero od około XIV wieku.

Hiszpańscy odkrywcy przybyli na teren dzisiejszej Arizony w XVI wieku. Pierwszy, w roku 1536, przybył Cabeza de Vaca, w 1539 brat Marcos De Niza, poprzedzając Francisco Vasquez de Coronado, który przywiódł ekspedycję z Meksyku w 1540 roku. Celem ekspedycji było znalezienie siedmiu legendarnych złotych miast. Odkrywcy nie pozostali na terenie Arizony, doszli do terytorium obecnego Nowego Meksyku, bardziej urodzajnego i bogatego regionu.

Pod koniec XVII wieku Jezuita, ojciec Eusebio Kino, zaczął tworzyć misje na Południowym Zachodzie. Jedną z nich, misja San Xavier del Bac, z 1700 roku, zachowała się do dziś (jako muzeum) w okolicach Tucson. Region północnej Sonory, gdzie znaleziono złoża srebra, nazywano natomiast Real de Arizona⁶³. Przed okresem „gorączki srebra” mieszkali w tym rejonie zaledwie trzy rodziny: Bernardo de Urrea z żoną i dziećmi; Manuel Monroy z żoną i dziećmi oraz José Caballero z rodziną⁶⁴.

W latach 1810–1820, w wyniku wojny o niepodległość pomiędzy Meksykiem a Hiszpanią, region Arizony, zamieszkały przez niewielu traperów i handlowców, przeszedł pod kontrolę meksykańską. Niecałe trzy dekady później, pod koniec wojny amerykańsko-meksykańskiej

⁵⁹ Thomas Jonathan „Stonewall” Jackson (21.01.1824–10.05.1863) był doskonałym konfederackim generałem podczas amerykańskiej wojny secesyjnej oraz drugim najbardziej zasłużonym dowódcą Południa po generale Robertie E. Lee.

⁶⁰ Phillip Darrell Duppa (10.9.1832–30.1.1892) brytyjski odkrywca, który jako jeden z pierwszych zasiedlił Arizony. Zaprzyjaźniony z Jackiem Swillingiem rozpoznał wartość ziemi oraz istniejących kanałów melioracyjnych w regionie przyszłego Phoenix.

⁶¹ *Out of the Ashes, Early Life along the Salt River (Z popiołów, wczesne życie wzdłuż Salt River)* Publikacja miasta Phoenix, pobrano 12.03.2012, (<http://phoenix.gov/citygovernment/facts/history/index.html>)

⁶² K. Than, *Ancient Rock may Depict Exploding Star (Prehistoryczna skała może pokazywać wybuchającą gwiazdę)*, CNN International online, 7 czerwca 2006, (http://articles.cnn.com/2006-06-05/tech/rock.art_1_supernova-petroglyph-night-sky?s=PM:TECH)

⁶³ D.T. Garate, *Arizona (Never Arizonac) (Arizona (nigdy Arizonac))*, National Park Service, (www.nps.gov/tuma/upload/Arizonac-Article.pdf), s. 2–6.

⁶⁴ National Park Service, Bernardo de Urrea, (www.nps.gov/tuma/historyculture/bernardo-de-urrea.htm)

w 1848 roku, w traktacie Guadalupe Hidalgo, Meksyk zrzekł się praw do regionu na północ od rzeki Gila (obecnego Nowego Meksyku) na rzecz Stanów Zjednoczonych, a pięć lat później, aby zbudować linię kolejową na południe od rzeki Gila River, USA kupiło od Meksyku obszar obecnej Arizony – *Gadsden Purchase* (1853).



5.3. Teren pozyskany od Meksyku w wyniku zakupu Gadsdena (fot.: Arizona Geographic Alliance, 2014)

W 1861 roku, kiedy wybuchła wojna secesyjna, region zakupiony od Meksyku został zdeklarowany jako część terenów konfederackich. W 1862 John Baylor⁶⁵ ogłosił się wojskowym gubernatorem terytorium, co zatwierdził prezydent Jefferson Davis oraz konfederacki kongres. Po walkach o ten teren podczas wojny, konfederaci opuścili jednak Arizonę. W 1863 roku prezydent Abraham Lincoln stworzył terytorium Arizony, a jej tymczasowa stolica powstała w Fort Whipple. Kiedy John Goodwin został pierwszym gubernatorem w 1865 roku, stolica przeniesiona została do Prescott. Kolejno, w 1867 roku została przeniesiona do Tucson, w 1877 roku wróciła do Prescott i w końcu do Phoenix w 1889 roku.

Druga połowa XIX wieku to nie tylko okres wojny konfederackiej, ale i nieustające wojny z ludnością rdzenną, trwające do 1886 roku, kiedy Geronimo zmuszony został do poddania się generałowi George'owi Crookowi. Warunki polityczne utrudniały wszelkie próby skolonizowania Południowego Zachodu USA. Stąd podpisanie ustaw o gospodarstwach rolnych – *Homestead Act*⁶⁶ (1862), *The Desert Land Act* (1877)⁶⁷ oraz *Carey Land Act* (1894)⁶⁸, które zapewniły stały napływ osadników.

Lata 70. XIX wieku to okres gorączki złota na terenie Arizony. Oprócz poszukiwania złota, rozwinęło się wydobywanie metali, szczególnie miedzi w Bisbee. W roku 1877 w Tombstone, niedaleko Tucson, znaleziono srebro, które na krótki okres przyciągnęło licznych poszukiwaczy (*prospectors*). W latach 80., kiedy obie koleje przecinające USA, Santa Fe i Southern Pacific dotarły do Arizony, umożliwiony został rozwój hodowli bydła i owiec, i dalszy rozwój obszaru. W roku 1912 Arizona, nadal terytorium przygraniczne, zostało uznane jako stan i dołączone do Unii (Stanów Zjednoczonych) przez prezydenta Williama Tafta.

⁶⁵ John Robert Baylor (27.07.1822–8.02.1894) był znanym teksańskim politykiem oraz liczącym się oficerem w armii konfederackiej podczas wojny secesyjnej.

⁶⁶ Ustawa o Gospodarstwach Rolnych, uchwalona przez kongres Stanów Zjednoczonych, przyznawała każdemu obywatelowi lub każdej osobie zamierzającej przyjąć obywatelstwo amerykańskie 65 hektarów (160 akrów) i następnie możliwości ich kupna po nominalnej wartości, w pięć lat od zamieszkania na jej terenie. Ziemie przyznawane osadnikom były zazwyczaj terenami odebranymi Indianom.

⁶⁷ Akt podpisany przez Kongres Stanów Zjednoczonych w marcu 1877 roku, który miał na celu wsparcie rozwoju ekonomicznego w suchych i półsuchych regionach zachodnich stanów. Akt oferował 2.6 km² (640 akrów) ziemi każdemu małżeństwu, które zapłaci \$1.25 za akr i zobowiąże się zirygować teren w przeciągu trzech lat od przejścia.

⁶⁸ Znany także jako *Federal Desert Land Act* umożliwiał prywatnym przedsiębiorcom budowę systemów irygacyjnych na ziemiach państwowych i czerpanie zysków ze sprzedaży wody do irygacji.

- **współczesne problemy miasta (XIX–XXI w.)**

Współczesna historia miasta Phoenix zaczyna się w drugiej połowie XIX wieku, kiedy na teren obecnego stanu Arizona przybyły wojska, mające za zadanie ochronę poszukiwaczy miedzi, srebra i złota przed nieprzychylnymi plemionami indiańskimi. W takim właśnie celu, w roku 1865, na północny wschód od dzisiejszego Phoenix powstał Fort McDowell.

W 1867 roku Jack Swilling, jadąc z pobliskiego miasteczka Wickenburg, znanego z kopalni złota, zatrzymał się, by odpocząć na północno-zachodnim zboczu gór White Tank. John W. „Jack” Swilling, jak wielu innych przybyłych na Południowy Zachód USA, był żołnierzem konfederackim uciekającym z głębokiego Południa przed karą za dezercję. Oglądając panoramę doliny, zauważył suchą, jednolitą ziemię, częściowo przeciętą szczątkami kanałów irygacyjnych. Pomimo reputacji z czasu wojny konfederackiej, jego wpływ na rozwój miasta Phoenix okazał się decydujący. Po powrocie do Wickenburg, Swilling zorganizował *Swilling Irrigation Canal Company*, której celem była melioracja zaistniałego w jego wyobraźni miasta. Niewielka osada zwana Swilling’s Mill powstała około 4 mile na wschód od obecnego centrum, a małżeństwo Swillinga z Meksykanką (Trinidad Escalante Swilling) umożliwiło porozumienie i współpracę meksykańskich farmerów, którzy pracowali na terenie Arizony. To oni odkopali pierwszy kanał biegnący wzdłuż obecnej ulicy Van Buren, do dziś często zwany *Swilling Ditch*⁶⁹. W marcu 1868 roku kanałem popłynęła woda, pozwalając na zebranie pierwszych plonów.

4.05.1868 – Yavapai County Board of Supervisors (zarząd powiatu, do którego należał teren przyszłego Phoenix) oficjalnie uznał miasto, gdyż stworzono w nim rejon wyborczy.

15.06.1868 – powstała pierwsza poczta na czele z Jackiem Swillingiem jako naczelnikiem (*postmaster*). Na terenie młodego Phoenix mieszkało wówczas 240 osób, 124 z nich to Meksykanie. Większość zajmowała się budowaniem lub odbudowywaniem kanałów melioracyjnych. To właśnie na bazie tego systemu powstał istniejący do dziś Salt River Project.

20.10.1870 – na spotkaniu w domu znanego farmera Johna Moore’a wytyczono teren, na którym wybudowane zostanie miasto. Moore darował 16 hektarów (40 akrów) ziemi, dodatkowe 130 hektarów (320 akrów) zakupiono za 50 dolarów uzyskanych z datków mieszkańców. Wytyczony teren to część handlowa i biurowa obecnego centrum pomiędzy ulicami Van Buren i Jackson, od północy i południa, oraz 7th Street i 7th Avenue, od wschodu i zachodu. Od początku przyjęto klasyczny szachownicowy układ miasta, typowy dla innych miast amerykańskich. Ulice zaplanowane zostały zgodnie z kierunkami świata.

Pierwsze centrum miasta miało milę długości i pół mili szerokości. Ulice nazwane zostały nazwiskami prezydentów: Washington Street, o szerokości 30 m (100’) była pierwszą i główną ulicą, Adams Street powstała na północ, a Jefferson Street na południe i tak dalej. Prostopadłe ulice początkowo nosiły indiańskie nazwy, ale dla ułatwienia zmieniono je na numery, zaczynając od Center Street (dzisiaj Central Avenue). *Streets* z rosnącymi numerami rozchodzą się na wschód, a *Avenues* na zachód.

W latach 70. i 80. XIX wieku, pozbawione wpływów europejskich, Phoenix przypominało osadę meksykańską. Budynki były parterowe, miały grube ściany z wypalanej na słońcu glinianej cegły *adobe*, której główną zaletą była doskonała izolacja termiczna. Należy dodać, że cegła *adobe* w klimacie pustynnym była dużo praktyczniejsza niż późniejsza konstrukcja drewniana.

Phoenix było pierwszym miastem Doliny Słońca. Od samego początku kierunek północny i wschodni były kierunkami wzmożonego rozwoju wysokiej jakości zabudowy, podczas gdy południowa granica miasta (ulica Jefferson) oddzielała rozwijające się centrum od magazynów i taniej/tymczasowej zabudowy mieszkaniowej. Kolej, która dotarła do Phoenix w latach 80. XIX wieku została przeprowadzona południową częścią miasta, powodując dalszą separację. W południowym Phoenix zintensyfikował się rozwój zaplecza kolejowego – magazynów, składów, obiektów przemysłowych. Ze względów ekonomicznych, mniejszości narodowe zamieszkiwały część południową. Im bliżej rzeki Salt River, która regularnie powodowała powódzie, zabudowa stawała się coraz bardziej tymczasowa.

W 1872 roku została otwarta pierwsza szkoła dla około 20 dzieci; lekcje, dotychczas odbywające się na sali sądowej, przeniesione zostały do małego glinianego budynku przy Center Street. W roku 1875 miasto miało 16 barów, 4 sale taneczne i trzy salony gry. W 1880 roku

⁶⁹ R.D. David, A.J. Reynolds, *Hispanic Historic Property Survey: Final Report (Historyczna inwentaryzacja ziem hiszpańskich: ostateczny raport)*, Athenaeum Public History Group, Phoenix 2006.

spośród 2453 mieszkańców miasta do szkoły zapisano 379 uczniów. Powstała fabryka lodu i nowy chodnik w centrum.

25.02.1881 – doszło do inkorporacji rosnącego miasta Phoenix, co rozpoczęło etap prężnego rozwoju i wielkich zmian dla miasta. W 1886 roku powstała pierwsza elektrownia parowa. Spalanie lokalnych drzew „mesquite” napędzało turbiny produkujące prąd.

04.07.1887 – w amerykańskie Święto Niepodległości pierwszy pociąg Southern Pacific przyjechał do Phoenix z pobliskiego miasteczka Maricopa Wells, co było znaczącym wydarzeniem dla miasta. Kolej szybko wyparła używany do tej pory wóz konny, ułatwiając i przyspieszając komunikację oraz transport produktów na rynki wschodniego i zachodniego wybrzeża. Równoległe z koleją, w centrum miasta uruchomiono konny tramwaj, przewożący mieszkańców po Center Street i Washington Avenue, a także łączący Phoenix z sąsiadującym z nim Glendale.



5.4. Archeolog Emil Haury stojący na dnie kanału Hohokam, Phoenix, Arizona (fot.: Southwest Parks and Monuments Association, 2012)



5.5. Jack Swilling stojący nad funkcjonującym kanałem Hohokam, Phoenix, Arizona (fot.: Southwest River Project, 2012)

Pod koniec stulecia w Phoenix mieszkało już 5554 osób. Do pracy przybywało coraz więcej meksykańskich rolników – kwitła uprawa bawełny, kiełków alfalfa oraz paszy dla bydła *Bartlett-Heard Land Cattle Company*. W centrum powstały popularne organizacje towarzyskie, takie jak *Phoenix Country Club* czy *Women's Club*. Siedziba Terytorium Arizony przeniosła się na 5-hektarową działkę w centrum przy ulicy Washington, częściowo, by pokazać, że terytorium jest gotowe na przystąpienie do Unii.



5.6. Jack Swilling, jeden z założycieli miasta (fot.: City of Phoenix Official Web Page)



5.7. Phoenix – rok 1870, Washington Street (fot.: City of Phoenix Official Web Page)



5.8. Miasto Phoenix w latach 70. XIX wieku (fot.: legendsofamerica.com)

W 1902 roku prezydent Theodore Roosevelt podpisał dokument zwany *National Reclamation Act*⁷⁰ umożliwiający meliorację na Południowym Zachodzie USA. Mieszkańcy doliny, aby zapewnić prawidłowy podział, odpowiedzieli, organizując stowarzyszenie użytkowników wody. Organizacja ta istnieje do dzisiaj i kontroluje tereny nawadniane poprzez irygację. W 1906 roku rozpoczęto budowę pierwszej i największej murowanej, wielofunkcyjnej tamy (kontrolującej wodę oraz produkującej prąd). Zadeklowana przez prezydenta Theodore'a Roosevelta, otrzymała jego imię. Jej otwarcie w 1911 roku rozpoczęło nową erę dla rolnictwa i uzależniającej się od wody ekonomii stanu Arizona.

Niecałe pięćdziesiąt lat od założenia miasta tempo jego rozwoju stale przyspieszało. W roku 1920 wybudowano 1080 budynków, jednym z nich był pierwszy „wieżowiec” – *The Heard Building*. Do głównej szkoły miejskiej (*Phoenix Union High*) uczęszczało dwa tysiące uczniów, a biblioteka miejska mogła pochwalić się przeszło pięćdziesięcioma tysiącami pozycji. Spis ludności zrobiony w roku 1930 wykazał 48 118 mieszkańców. Już wtedy brakowało wody i konieczna stała się budowa kolejnego rurociągu dostarczającego wodę z Verde River.

W latach 40. XX wieku Phoenix przerodziło się w centrum spedycyjne, a wojna stymulowała rozwój przemysłu wojskowego. Po jej zakończeniu wielu mężczyzn, którzy stacjonowali w Phoenix, pozostało w mieście, a migracja ich rodzin pobudziła rozwój gospodarczy.

W latach 50. w centrum mieszkało już 105 000 osób. Wiele tysięcy mieszkały poza jego granicami. Phoenix miało 184 mile utwardzonych ulic oraz 163 mile dróg bitych, tworzących staranny układ szachownicowy. Nowych mieszkańców przyciągały korzyści zdrowotne ciepłego klimatu oraz niezwykle łagodne zimy. W Arizonie, dzięki suchemu klimatowi, powstało wiele sanatoriów, gdzie leczono gruźlicę oraz choroby reumatyczne.

⁷⁰ Kongres Stanów Zjednoczonych miał na celu wykorzystanie nadmiaru wody w siedemnastu zachodnich stanach, by zmienić suchą glebę pustynną w tereny rolnicze i zachęcić do zasiedlania Południowego Zachodu. Ustawa o użyźnianiu (*National Reclamation Act*, 1903) umożliwiła budowę monumentalnych projektów, takich jak Zapora Roosevelta, ustanawiając fundusz na finansowanie tych kosztownych przedsięwzięć. Ustawa dała możliwość zbudowania systemów irygacyjnych w Arizonie, Kalifornii, Kolorado oraz Utah.



5.9. Heard Building, Phoenix, 1920 (fot.: Wikipedia)

5.10. Miasto Phoenix, 1930 (fot.: <http://www.scribas.com/flashbacks/image/1562>)

Atrakcyjny klimat, tania ziemia, prężnie rozwijające się miasto oraz wynalezienie klimatyzacji spowodowały, że w latach 50. Phoenix pobiło rekordy wzrostu; w roku 1960 miasto zamieszkiwało już 439 000 mieszkańców⁷¹. Podobnie jak inne miasta amerykańskie, gdzie popularne stało się życie na przedmieściach, Phoenix rozwijało się jako zabudowa parterowa, pochłaniając ogromne przestrzenie, powiększając układ komunikacyjny oraz systemy dostarczające energię, wodę i odprowadzające kanalizację. O ile wcześniejsze dekady przyciągały młodych mieszkańców, to osiedla przystosowane dla emerytów, takie jak Youngtown, Sun City, Sun City West czy Mesa, stały się atrakcyjne dla mieszkańców w wieku poprodukcyjnym. Osiedla dla emerytów to koncepcja rozpropagowana przez Eugene Web i zaproponowana dla ludzi starszych, o różnym stopniu sprawności. Osiedla takie powstały na przedmieściach kilku dużych miast, generalnie w ciepłych klimatach Arizony, Kalifornii, Florydy i Teksasu. Pierwszym takim miastem w USA, gdzie możliwość zamieszkania była ograniczona wiekiem, było Youngtown w Arizonie, założone w 1954 roku. W 1960 roku Delbert Eugene Web (Del Web) założył Sun City, rozpowszechniając koncepcję aktywnego życia dla emerytów. Na otwarcie projektu przybyło ponad 100 000 potencjalnych mieszkańców, zaskakując założyciela i inicjatora. Sun City oferuje bezpieczne dzielnice mieszkaniowe – mieszankę jednorodzinnych i wielorodzinnych osiedli wokół atrakcji, takich jak domy kultury, kościoły, centra rekreacyjne, gdzie można ćwiczyć, brać lekcje tańca, łowić ryby, grać w karty, szachy, tenisa, kręgle, racquetball oraz oczywiście, bardzo popularnego w Arizonie, golfa. Popularność koncepcji była zaskakująca, szczególnie, że proponowana była głównie zamożnym emerytom. Aby mieszkać w Sun City i podobnych osiedlach, jeden z mieszkańców musi mieć przynajmniej 55 lat, a w jego domu nie może na stałe mieszkać nikt poniżej 19-go roku życia. Del Web, planując swoje osiedla mieszkaniowe, wpisał się w istniejący układ szachownicowy, ale wewnątrz jego stworzył swój specyficzny układ ulic, odchodząc od prostoliniowości i kierunków świata.

Z racji rozmiaru wiele dzielnic Phoenix stało się dziś odrębnymi miastami przynależącymi do metropolii. Mniejsze straciły prawa i zostały zasymilowane z typową tkanką miejską. Brak żyjącego centrum, które skupiałyby zarówno mieszkańców, jak i atrakcyjne funkcje miejskie, był powodem, że nawet miejski teatr niemalże padł ofiarą gwałtownego, ekspansywnego rozwoju. Orpheum Theater, wybudowany w 1927 roku, by gościć przejeżdżające kabarety – vaudeville, został zamieniony na kino, by przyciągnąć widzów. Mieszkańców w mieście przybywało, ale migracja poza centrum, wspomagana przez popularność telewizji, trzymała ich z dala od miejskich atrakcji: Orpheum był pusty⁷².

⁷¹ G. Gammage, J. Fink, *The Phoenix Experiment (Eksperyment Phoenix)*, Konferencja: *On the Edge: Metropolitan Growth and Western Environments*, Stanford University, 14–15 kwietnia 2004.

⁷² *Orpheum Theatre History – Eight Decades of Evolution (Historia Teatru Orpheum – osiem dekad rozwoju)*, strona internetowa miasta Phoenix, (<http://www.phoenixconventioncenter.com/venues/orpheum-theatre/history.php>)

Lata 70. były okresem, kiedy rozkład ludności w miastach amerykańskich zmieniał się. Miasta środkowo-zachodniego i północno-wschodniego makroregionu malały lub ich przyrost zmniejszał się, natomiast miasta południowego i zachodniego makroregionu rosły w zaskakującym tempie. Mimo tego, że historycznie południe Stanów Zjednoczonych było biedne, ten nowy trend w migracji ludności doprowadził do wyznaczenia nowej jednostki przestrzennej, obejmującej Południe i Południowy Zachód USA, zwanej *Sunbeltem*. Mimo że górna granica tego regionu jest niejasna, Phoenix zdecydowanie do niego należy⁷³.

W kolejnych dekadach przemysł elektroniczny i lotniczy, a także rozwijający się przemysł turystyczny częściowo zastąpiły rolnictwo i hodowlę, stając się głównym motorem ekonomicznym miasta. Tania ziemia i łatwe ukształtowanie terenu oraz gwałtowny rozwój pozwoliły na nonszalancką rozrzutność urbanistyczną. Jej produktem stały się charakterystyczne dla nowych miast, a szczególnie dla przedmieścia, rozpropagowane przez Franka Lloyd Wrighta, niekończące się *Broadacre City* oraz odpowiadające im obszerne parterowe domy na prerii reprezentujące charakterystyczny – *Ranch Style*⁷⁴. Niski koszt energii i brak obaw o ekologiczne dobro Planety doprowadziły do tego, że Amerykanie przyzwyczajali się do swoich przestrzeni, projektując dla własnych domów wiele energochłonnych urządzeń. Wszystko zaczęło stawać się większe, aby głównie służyć wygodzie.

Osiedla parterowych i jednakowo wyglądających domków „rozlewały” się po dolinie, wykradając coraz większe obszary pustynnych bezdroży. Nowe autostrady, poszerzane ulice miały przyciągać do miasta, ale przyrost ludności szybko wyprzedził tempo budowania dróg, których brak nowi mieszkańcy przyjmowali jako „urok mieszkania na pustyni”. Przewaga zabudowy parterowej – w innych miastach widziana głównie na przedmieściach – miała niewątpliwie wpływ na urbanistyczny kształt i funkcjonowanie miasta. Obecnie Phoenix zajmuje obszar ponad 1334 km²⁷⁵, a obszar metropolitalny to prawie niewyobrażalne 37 250 km²⁷⁶.

Centrum Phoenix przez kilka dekad było symboliczne: jak dziwołagi wznosiło się w nim kilka wieżowców. Najwyższy – Valley Center (obecnie Chase Center) mający 40 pięter – raczej liliput w porównaniu do ówczesnego światowego standardu, tu wyglądał jak gigant otoczony dużymi obszarami niskiej, parterowej zabudowy. Centrum posiadało wszystkie funkcje, które tworzą miasto: ośrodek konferencyjny, filharmonię, teatr, parki, jednakże ze względu na zdecentralizowany układ miasta ulice znajdujące się w tak zwanym *downtown* zamierały po godzinach pracy.

Wzrost miasta nie ustawał. Pustynny klimat pozbawiony jest może wody, ale przewidywalny, dość stałe warunki pogodowe są szalenie atrakcyjne dla przemysłu, turystyki i sportu. Mimo gorących temperatur w okresie letnim, pozostała część roku jest łagodna. Nie ma niespodziewanych przestojów spowodowanych wielotygodniowymi ulewnymi deszczami czy wielomiesięcznym mrozem. Phoenix słynie ze wspaniałych pól golfowych oraz ośrodków rekreacyjnych i wypoczynkowych (specjalizujących się w leczeniu schorzeń układu oddechowego i reumatyzmu). Ponieważ przez 9 miesięcy w roku można liczyć na słoneczną, prawie bezdeszczową pogodę, ośrodki te funkcjonują dłużej niż w innych klimatach. Klimat jest też optymalny dla rozwoju pewnych sfer przemysłu, dla których stałość jest ważniejsza niż komfort (wysoka temperatura). Należą do nich spedycja, przemysł elektroniczny oraz, wcześniej już wspomniany, przemysł turystyczny.

⁷³ J. Węglański, *Miasta Ameryki u progu XXI wieku*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2001, s. 10–16, ISBN 83-88495-51-8.

⁷⁴ R.L. Sommer, *Frank Lloyd Wright, American Architect for The Twentieth Century (Frank Lloyd Wright. Amerykański architekt dwudziestego wieku)*, Brompton Books Corporation 1993, s. 8, 27, 28.

⁷⁵ C. Reagor, *When Phoenix, Tucson merge (Kiedy Phoenix, Tucson połączą się)*, Arizona Republic Online, 9 kwietnia 2006, (www.azcentral.com/arizonarepublic/news/articles/0409merge0409.html)

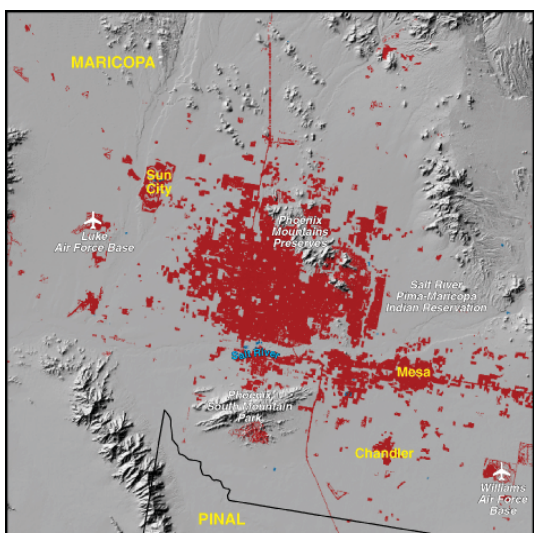
⁷⁶ US Census Bureau, *Largest Urbanized Areas with Selected Cities and Metro Areas*, (www.census.gov/dataviz/visualizations/026/508.php)



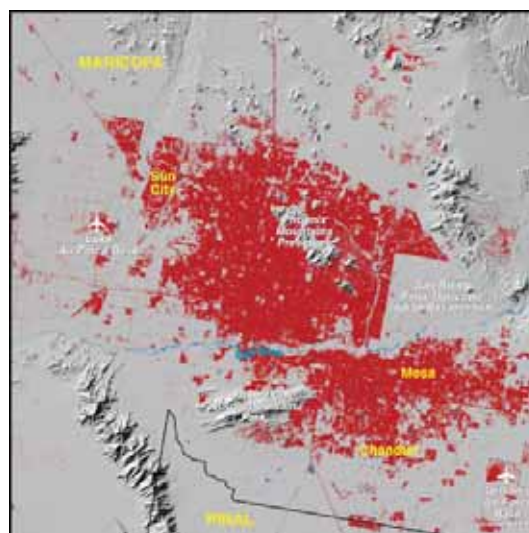
5.11. Sun City, Arizona – pomiędzy Grand Av. i 107th Av., 1959 (fot.: Del Webb Sun Cities Museum, Slide 14, jpeg, SC 3442.36)



5.12. Sun City, Arizona (fot.: Google Maps, 2010)



5.13. W roku 1970 w Phoenix mieszkało 971 228 osób, czerwony obszar na ilustracji pokazuje tereny rozwinięte, 148 500 akrów – 600 km² (fot.: USGS Library)



5.14. W 1990 roku liczba ludności zamieszkującej Phoenix przekroczyła 2 122 101, a obszar zabudowany to 301 400 akry, czyli 1219 km² (fot.: USGS Library)

	Jednostka Metropolitalna	Populacja	Obszar (m ²)	Obszar (km ²)
1	New York-Northern New Jersey-Long Island, NY-NJ-PA Metro Area	18 897 109	6687	17 319
2	Los Angeles-Long Beach-Santa Ana, CA Metro Area	12 828 837	4848	12 556
3	Chicago-Joliet-Naperville, IL-IN-WI Metro Area	9 461 105	7197	18 640
4	Miami-Fort Lauderdale-Pompano Beach, FL Metro Area	5 564 635	5077	13 149
5	Philadelphia-Camden-Wilmington, PA-NJ-DE-MD Metro Area	5 965 343	4602	11 919
6	Dallas-Fort Worth-Arlington, TX Metro Area	6 371 773	8928	23 123
7	Houston-Sugar Land-Baytown, TX Metro Area	5 946 800	8827	22 861
8	Washington-Arlington-Alexandria, DC-VA-MD-WV Metro Area	5 582 170	5598	14 498
9	Atlanta-Sandy Springs-Marietta, GA Metro Area	5 268 860	8339	21 597
10	Boston-Cambridge-Quincy, MA-NH Metro Area	4 552 402	3487	9031
11	Detroit-Warren-Livonia, MI Metro Area	4 296 250	3888	10 069
12	Phoenix-Mesa-Glendale, AZ Metro Area	4 192 887	14 566	37 725
	.			
22	Las Vegas-Paradise, NV Metro Area	1 951 269	7891	20 437

Tabela 6. Rozmiar największych jednostek metropolitalnych w USA (Las Vegas, podane bez Henderson, znalazło się na 22-giej pozycji, źródło: US Census Bureau, *Largest Urbanized Areas with Selected Cities and Metro Areas*, 15 listopada 2012, online: <http://www.census.gov/dataviz/visualizations/026/508.php>)

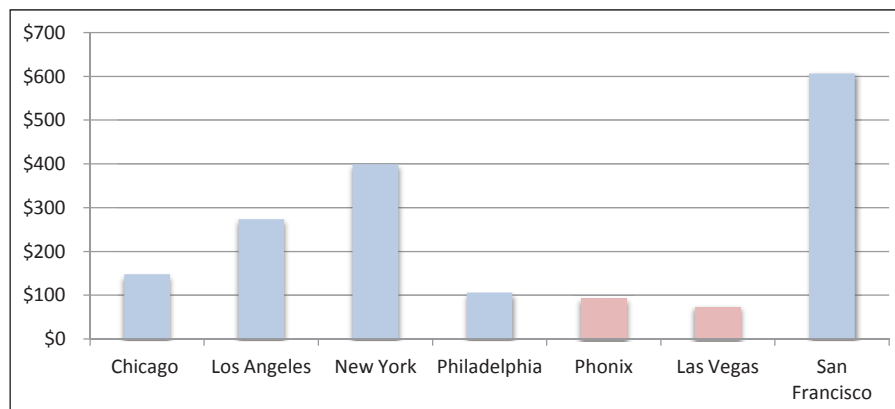


Tabela 7. Średnie ceny domów w dolarach za stopę kwadratową w dużych ośrodkach miejskich w USA, 2011/2012, <http://www.realestateabc.com/home-values/>

W latach 80. władze Phoenix musiały przemyśleć kierunek rozwoju miasta, gdyż zanieczyszczenie spalinami oraz degradacja centrum stały się poważnym zagrożeniem dla jego funkcjonowania. Podjęto próbę rehabilitacji obszaru centrum i tym samym ożywienia miasta. W tym czasie bowiem jedynymi jego stałymi mieszkańcami byli bezdomni, którzy starali się przebywać blisko ośrodków pomocy oraz ci, którzy uciekali w miejsca, gdzie byli mniej zauważalni. Plan rehabilitacji miał na celu wprowadzanie stref ruchu pieszego oraz dodatkowych funkcji, które pomogłyby tchnąć w miasto życiem wieczornym. Zagwarantowane zostały fundusze na zbudowanie głównej biblioteki miejskiej (*Burton Barr Library*, 1995), muzeum (*Phoenix Art Museum*, 1996) oraz centrum techniki (*Arizona Science Center*, 1997).

W latach 90. powstało Arizona Center, gdzie restauracje, bary, sklepy otoczone zielenią i fontannami zachęcały do spacerów. Arizona Center pociągnęło za sobą kilka podobnych inwestycji. Roosevelt Row, okolica niegdyś słynna jako epicentrum narkomani i przestępczości, stała się ostoją sztuki i przykładem innowacyjnego myślenia urbanistycznego. Powstały w niej galerie, połączone często z mieszkaniami dla ich właścicieli. Stworzony został miniaturowy (w skali całej metropolii) model całodobowego miasta, gdzie praca i życie łączyły się w jednym miejscu. W dodatku festiwal sztuki, zwany *Annual Detour*, rozpoczęty w 1988 roku, przyciąga teraz tysiące miłośników sztuki. Przemianowany w 1994 roku na *First Friday Artwalk* – jak nazwa mówi, odbywający się w każdy pierwszy piątek miesiąca – stał się największym comiesięcznym festiwalem sztuki w Stanach Zjednoczonych, zwiększył zainteresowanie centrum oraz życiem niezależnym od samochodu. Obok galerii pojawiły się bary, kawiarnie, restauracje oraz butiki – isierka w tunelu dla pozostałych ciemnych, bezludnych dzielnic centrum. Niestety, w skali ogólnomiejskiej, próby te przyniosły niewielkie efekty, przesuwając jedynie masowy exodus z centrum o kilka godzin⁷⁷.

Schemat rozwoju centrum Phoenix, szczególnie w końcu lat 90. i w pierwszej dekadzie dwudziestego pierwszego wieku, pokazuje porażkę próby kierowania rozwojem. Obszar rehabilitowanych przestrzeni publicznych w centrum powiększał się, ale równolegle rozrastało się parterowe miasto. Dziś nadal nie można mówić o żyjącym centrum, w takim stopniu, jak dzieje się to w miastach europejskich czy w dużych miastach wschodniego wybrzeża, gdyż jedynie niewielka jego część przypomina metropolie w tradycyjnym tego słowa znaczeniu. Miasta, które rozwijały się na bazie historycznych początków, gdzie ograniczony był dostęp dla pojazdów kołowych, zmuszał mieszkańców do koncentracji zabudowy wokół podstawowych funkcji urbanistycznych. Mieszkańcy tych miast nie znają więc problemów, z którymi walczą nowe miasta na pustyni.

Pewien powrót do centrów, w Phoenix oraz w otaczających go satelitach, nastąpił we wczesnych latach XXI wieku. By ograniczyć swój obszar i skłonić ludzi do mieszkania w centrum, w mniejszym, bardziej europejskim typie zabudowy, musiał nastąpić złożony proces, skupiający szereg równoległych działań. Wzrastające ceny paliwa, zagwarantowanie bezpieczeństwa oraz pogłębianie się świadomości społecznej o ekologicznych zagrożeniach dla naszej Planety, wsparte przez rozwój zbiorowej komunikacji miejskiej, były katalizatorami w urbanistycznej przemianie Phoenix. Wszystkie te zmiany dokonały się na przestrzeni ostatniej dekady, kiedy to scentralizowany europejski styl życia zaczął być naśladowany w miastach Południowego Zachodu, także i w Phoenix. W literaturze poświęconej urbanistyce Phoenix i jego okolic, niemalże kultowy stał się „pieszy” styl życia skupiający się w centrum, gdzie do elementów życia codziennego (pracy, sklepu), a także do rozrywki (baru, restauracji) można dojść pieszo lub dojechać kolejką.

Nie jest to jeszcze realna wizja, ale od początku tego stulecia ilość projektów wielorodzinnej zabudowy mieszkaniowej, bardziej intensywnej niż istniejąca, jest zaskakująca. W ostatniej dekadzie w parterowe centrum wpleciono dziesiątki wielopiętrowych budynków mieszkalnych. Centrum, choć nadal „rozlane” i komunikacyjnie trudne, zaczyna wyglądać jak organizm miejski, a nie martwe skupisko parterowych budowli. Powstające nowe modele urbanistyczne (mieszkaniówka wielorodzinna) – choć znane w starych miastach europejskich i amerykańskich, takich jak Nowy Jork czy Boston, zbudowanych na europejskich modelach – są nadal nowością w Dolinie Słońca i w dniu dzisiejszym stanowią nie więcej niż 2% zabudowy miejskiej⁷⁸.

W 2010 roku oszacowano, że aglomeracja Phoenix osiągnęła już liczbę 4 281 899 mieszkańców (w tym ponad 1,4 miliona mieszkających w samym Phoenix), stawiając ją na dwunastym miejscu wśród największych aglomeracji miejskich w USA, po Detroit-Warren-Livonia (Michigan), a przed San Francisco-Oakland-Fremont (California). Od lat osiemdziesiątych liczba ludności wzrastała o ponad 40% rocznie. Lata 2000–2008 to okres, kiedy do Doliny Słońca sprowadziło się ponad milion ludzi. Rozluźnione zasady, pozwalające na łatwe włączanie no-

⁷⁷ A. Conlin, *New growth, new promise for downtown Phoenix* (Nowy rozwój, nowe nadzieje dla centrum Phoenix), Arizona Republic online, 05 października 2008, (www.azcentral.com/arizonarepublic/viewpoints/articles/2008/10/05/20081005vip-conlin1005.html)

⁷⁸ US Census Bureau, *Largest Urbanized Areas with Selected Cities and Metro Areas*, (<http://www.census.gov/data-viz/visualizations/026/508.php>)

wych terenów do miast, umożliwiły szybkie zabudowanie dziewiczej pustyni w Dolinie Słońca. Przepowiadano, że w przeciągu najbliższych 40-tu lat Phoenix połączy się z oddalonym o prawie 200 kilometrów Tucson.



5.15. Valley Center, obecnie Chase Center powstały w 1973 roku ma 147 m wysokości i 40 pięter. Nadal jest najwyższym budynkiem w Phoenix (fot.: autorka, 2008)



5.16. Centrum handlowo-rozrywkowe Arizona Center w Phoenix (fot.: CP Executive, 2011)

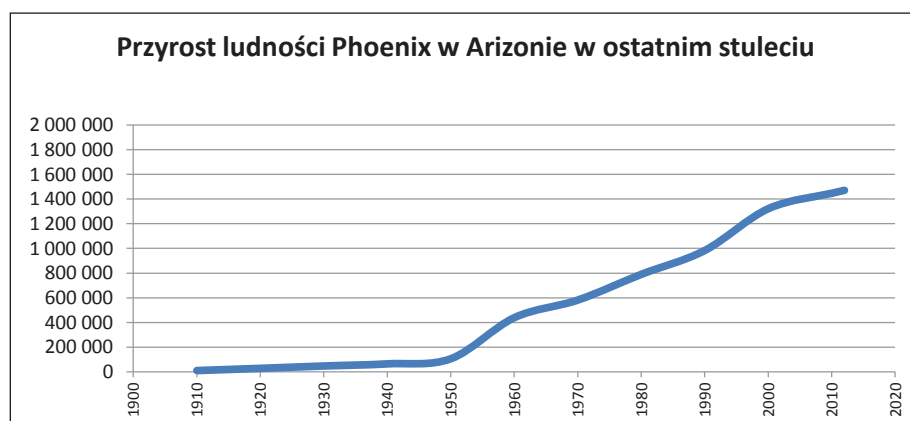


Tabela 8. Przyrost liczby mieszkańców na terenie miasta Phoenix na podstawie danych z *American Census Bureau* (opracowanie: autorka)

- **strategie i kierunki rozwoju miasta**

Władze miasta Phoenix, zdając sobie sprawę z zagrożeń, jakie wynikają z pustynnego położenia miasta, z postępujących zmian klimatu i coraz bardziej ważnych dla środowiska mieszkaniowego kryteriów zrównoważonego rozwoju, podejmują działania na rzecz poprawy stanu istniejącego. Do najważniejszych należy zaliczyć:

- zoning jako instrument rozwoju miasta,
- poprawę systemu komunikacji miejskiej,
- poprawę struktury funkcjonalnej miasta (rola uniwersytetu),

- D) poprawę zrównoważonego wizerunku miasta (architektury),
- E) poprawę świadomości społecznej,
- F) działania w celu złagodzenia efektu MWC (Miejska Wyspa Ciepła),
- G) działania na rzecz energooszczędności,
- H) działania na rzecz oszczędzania zasobów wody,
- I) działania na rzecz poprawy lokalnego klimatu.

Ad A) zoning jako instrument rozwoju miasta Phoenix

W przypadku Phoenix, *zoning* – stworzony przez Komisję Planowania Przestrzennego powołaną przez Urząd Miasta – to element większego dokumentu zwanego Generalnym Planem Rozwoju (*Phoenix General Plan*), którego celem jest długoterminowe kierowanie rozwojem miasta, przydziałem energii, zasobów naturalnych, transportem oraz zarządzanie gruntami. Prawo (*Arizona State Statutes*) wymaga aktualizacji Planu w odstępach dziesięcioletnich. Obecny plan obowiązuje od 2002 roku, a więc w 2012 roku wymagał już ratyfikacji.

Rozwój kierowany przez plan strefowania funkcji miejskich (***Zoning Ordinance***) ma na celu ustalenie standardów i zasad regulujących sposób użytkowania gruntów oraz budynków w poszczególnych strefach funkcji miejskich. W sposób dwuwymiarowy ma za zadanie zapewnić zdrowie, bezpieczeństwo i dobrobyt społeczny przez podział i oddzielenie od siebie uciążliwych funkcji. Nakreśla teoretycznie prawidłowe wykorzystanie gruntów, ułatwiając dostęp do transportu, wody, odprowadzenia ścieków, szkół, parków i innych potrzeb publicznych zapewnianych przez miasto Phoenix⁷⁹. Może też służyć jako narzędzie w ocenie projektów, zgodnych z celami i prawami określonymi przez plan rozwoju miasta.

Plan strefowania funkcji miejskich, jako instrument planistyczny, po raz pierwszy został zastosowany w 1916 roku w Nowym Jorku, w celu określenia dopuszczalnych funkcji na obszarze miasta. Pierwotny zapis prawny, stworzony przez komisję pod kierunkiem Edwarda Bassette'a i podpisany przez burmistrza miasta Johna Purroy Mitchela, stał się przepisem, według którego powstała większość miast amerykańskich XX wieku. Celem była ochrona najmniej intensywnych funkcji miejskich (mieszkalnych) przed infiltracją uciążliwych funkcji (przemysłowych). Tradycyjny podział na strefy miejskie zakładał potrzebę podziału miasta według hierarchii uciążliwości. Od tego czasu powstały różne interpretacje i strefy, bezpośrednio odpowiadające danej jednostce organizacyjnej. Największą popularnością cieszy się strefowanie funkcji miejskich zwane *Euclidean Zoning*. Polega na dwuwymiarowym rozdzielaniu funkcji miejskich. Nazwane po sprawie sądowej w mieście Euclid w stanie Ohio, gdzie w 1926 roku właściciel ziemski podważył zarządzenie miejskie i, przegrywając, stworzył prawny precedens, umacniając prawnie *zoning*.

„Phoenix szczydzi się długą historią promowania rozwoju zrównoważonego poprzez politykę strefowania funkcji miejskich”⁸⁰. Tak przynajmniej brzmi wstęp do dokumentu Generalnego Planu Rozwoju Phoenix, który definiuje kierunek rozwoju miasta. W rzeczywistości zrównoważony rozwój to nowe cele, powstałe podczas serii rewizji planu generalnego zainicjowanych w 1999 roku. Phoenix bowiem do tej pory przeżywało jak najbardziej niezrównoważony *sprawl*, a plan strefowania (element generalnego planu rozwoju) pogłębiał problem, rozdzielając funkcje i uniemożliwiając rozwój wielofunkcyjnej tkanki miejskiej niezależnionej od motoryzacji.

Od 1986 roku Phoenix podzielone jest na jednostki zwane *urban villages*, a ich granice nie mają nic wspólnego z granicami miejskimi, a raczej z historycznym podziałem na architektonicznie spójne części miasta. Każda z tych jednostek ma swój zarząd, decydujący o wyglądzie okolicy i każda decyduje o ilości dzielnic mieszkalnych, handlowych czy przemysłowych oraz przestrzeni otwartej. Phoenix aktualnie ma 15 takich niezależnych jednostek (niektóre zacho-

⁷⁹ City of Phoenix, <http://library.municode.com/>

⁸⁰ City of Phoenix, <http://phoenix.gov/greenphoenix/sustainability/summary/land.html>

dzą na graniczące z nim miasta), a każda składa się z 5 elementów funkcjonalnych. Najważniejszy z nich – to centrum, w którym znajduje się główny punkt zainteresowania, przyjazny dla ruchu pieszego – to ośrodek, gdzie od niedawna różne sposoby użytkowania terenu mogą być zintegrowane z ośrodkami kulturalnymi oraz przestrzenią otwartą. Jest to innowacja w mieście takim jak Phoenix, gdzie współistnienie funkcji mieszkalnych z innymi do niedawna praktycznie nie istniało, a wymieszanie funkcji mieszkaniowych i tych, w których mieszkańcy znajdują zatrudnienie, nadal należy do rzadkości.

Odziedziczywszy morfologię urbanistyczną pochodzącą z innego czasu i miejsca, amerykański Zachód roztacza się, opierając się na modelu szachownicy. Wewnątrz niej działa tradycyjny system odnoszący się jedynie do **sposobu użytkowania terenu, a nie do jakości tkanki urbanistycznej**. Używając tych samych narzędzi planistycznych w odniesieniu do projektów w centrum, jak i tych na obrzeżach miasta, nie zachęca do tworzenia funkcjonalnie różnorodnych okolic. Jego produktem są słabe jakościowo przestrzenie miejskie – wytwory *urban sprawl*, dzielnice o niskiej zabudowie składającej się z powielanych identycznych domów, zlokalizowanych na skrzyżowaniach ulic, ze sklepów i odseparowanych biur, które nie współpracują i nie odnoszą się do siebie ani przestrzennie, ani komunikacyjnie.

W 1960 roku, w swojej książce *Wizerunek miasta (Image of the City)*, Kevin Lynch opisuje środowisko miejskie, które wartościują i definiują fizyczne elementy odróżniające je od innych przez niekończącą się różnorodność składników (faktura, przestrzeń, forma, detal, dominanta, symbol, typologia, działalność, stan zachowania...). W prawidłowo rozwijającym się mieście tego typu metody nie są konieczne, miasto, w którym powstają wspólnoty, a nie sztucznie zdefiniowane strefy, samo tworzy wymienione przez Lyncha cechy.

Plan strefowania funkcji miejskich w Phoenix przez wiele dekad działał dwuwymiarowo, często zaprzeczając celom Planu Generalnego, nie określając jakości tkanki miejskiej, czasem jedynie ograniczając się do określenia wysokości. Nie zapewniał wysokiej jakości, atrakcyjnych architektonicznie rozwiązań, a zupełnie nie odnosił się do jakości architektury z punktu widzenia kompatybilności z klimatem i otoczeniem. Zamiast odzwierciedlić współczesną wizję wspólnoty i spełniać jej potrzeby, ograniczał możliwości prawidłowego rozwoju pozwalającego na przemieszanie funkcji i powstawanie spójnej tkanki, w której miasto może uniezależnić się od motoryzacji.

Dokument uzupełniający, Plan Strefowania zwany *The Downtown Phoenix Urban Form Project*, powstały w 2008 roku, a wdrożony w 2010 roku, ma zamiar ustalić nie tylko strefowanie funkcji, lecz zasady, według których będzie następował rozwój. Władze Phoenix, przez uczestnictwo w kosztach rozwoju, chcą zwiększyć ilość pustostanów w centrum jako obszar alternatywny do połaci pustyni poza granicami miasta, dając ofertę atrakcyjnych powierzchni mieszkaniowych, handlowych oraz biurowych. Plan wstępnie dotyczy około 600 hektarów (1500 akrów) ścisłego centrum, tak zwanego *Business Core*, pomiędzy 7th Avenue a 7th Street oraz McDowell i Buckeye⁸¹ (mapa Phoenix).

Elementem Planu Generalnego, działającym równoległe z Planem Strefowania Funkcji Miejskich, jest sekcja zatytułowana: *Obszar Rozwoju (Growth Area)* wprowadzona w 1998 roku w odpowiedzi na niekontrolowany rozwój miasta. Jej zadaniem jest analiza kierunków rozwoju miasta i zapewnienie wysokiej jakości elementów infrastruktury niezbędnej do prawidłowego rozwoju w nowych częściach miasta. Niestety nie udało się na razie doprowadzić do zwiększenia gęstości zaludnienia w centrum, kosztem ograniczenia rozwoju na obrzeżach miasta.

Koszt Rozwoju wymaga od deweloperów tworzących nowe dzielnice miejskie, by pokryli odpowiedni procent kosztów, takich jak: doprowadzenie wody, kanalizacji, prądu, gazu, wybudowania parków, małej architektury, architektury zieleni oraz innych elementów infrastruktury miejskiej (straży pożarnej, ulic...).

Cyrkulacja (*Circulation*) to bardzo ważny element planu generalnego, gdyż dotyczy komunikacji i kontroli ruchu. Zapewnia, że w mieście jest wystarczająca ilość ulic i że osiedla mieszkaniowe są zabezpieczone przed zbyt intensywnym i szybkim ruchem kołowym. Kontroluje też częściowo rozwój komunikacji miejskiej oraz rozwój ruchu rowerowego i pieszego. Niestety w Phoenix nadal najczęstszym rozwiązaniem problemów komunikacyjnych jest budowa

⁸¹ City of Phoenix, <http://phoenix.gov/urbanformproject/>, pobrano: 28.2.2011.

większej ilości pasów ruchu, co na dłuższą metę nie powoduje zmniejszenia koncentracji ruchu kołowego.

Cztery jednostki planu współpracują w tworzeniu tkanki mieszkaniowej. Budownictwo mieszkaniowe (*housing*) ma na celu zapewnienie wysokiej jakości jednostek mieszkaniowych dostępnych dla przeciętnych mieszkańców miasta, dla osób ze specjalnymi potrzebami oraz dla biednych. Niedawne wprowadzenie „nakładki” rozwoju wokół kolejki miejskiej zwiększyło wymogi mieszkaniowe dotyczące niepełnosprawnych i biednych. Sąsiedztwo (*neighbourhood*) definiuje silne więzi wewnątrz poszczególnych dzielnic oparte na poczuciu bezpieczeństwa, charakteru i tożsamości okolicy. Ochrona, Rehabilitacja, Rewitalizacja (*Conservation, Rehabilitation & Redevelopment*) chronią stabilne regiony miasta i rehabilitują te, które uległy deterioracji; wyznaczają obszary podlegające konserwacji elementów historycznych oraz kulturalnych.

Nowy plan przenosi nacisk z rozdzielenia funkcji miejskich na to, jaki jest charakter i wygląd okolicy i w jaki sposób oddziałuje ona na otoczenie. Odległość od granic działek oraz powierzchnia zabudowy przetłumaczone są na język, który definiuje zależności przestrzenne pomiędzy budynkami, budynkiem i ulicą, równoległe nakreślając charakter budynku, ulicy i przestrzeni zielonej⁸². Z góry zdefiniowana jakość nowej tkanki miasta z zacienionymi pieszymi alejami i wysokiej jakości architekturą, skoncentrowaną wokół ruchu pieszego, ma na celu zachęcić prywatnych inwestorów do udziału w dalszym rozwoju miasta zapewniającym jego rozwój jako ożywionej, zintegrowanej i zrównoważonej tkanki urbanistycznej, dzisiaj i w przyszłości. Cele to nie tylko zrównoważony rozwój rozumiany jako kontrola zużycia energii, ale ochrona przed powodzią, erozją, ochrona rodzimej zieleni i fauny, odtworzenie jakości powietrza z okresu zanim powstało miasto, ochrona przed suszą, kontrola zużycia wody, ochrona przed hałasem, minimalizacja śmieci i efektów MWC.

Jan Węglański pisze o Los Angeles, że ekspansja w szerokim terenie doprowadziła do stałego prawie zakorkowania autostrad łączących miasto z rozlanymi po okolicznych wzgórzach wspólnotami podmiejskimi. Zanieczyszczenie powietrza okazało się być rezultatem szybkiego, prawie niekontrolowanego rozwoju motoryzacji⁸³. Dzisiejsze Phoenix, komunikacyjnie, wygląda bardzo podobnie do podanego przykładu Los Angeles. Rozwiązaniem ma być „nakładka” (*Transit-Oriented Development Overlay District*) dotycząca rozwoju terenów wzdłuż systemu transportu publicznego – Valley Metro. Zwiększenie gęstości zabudowy, a przez to używalności kolejki miejskiej, wprowadzenie udogodnień w postaci elementów urbanistycznych sprzyjających komunikacji pieszej i publicznej, ma na celu naprawę błędów w dotychczasowym rozwoju miasta uzależnionego od samochodu.

Phoenix napotkało na trudności związane ze sztywnym, euklidesowym podziałem, szczególnie przy planowaniu kolejki miejskiej i jej otoczenia, gdzie teren wymagał nowego dla Phoenix sposobu użytkowania. Rozwiązaniem okazały się tzw. „nakładki zagospodarowania” (*zoning overlays*). Nie zmieniając podstawowej strefy funkcji miejskiej, nałożono na nią dodatkowe strefy rozwoju, podnoszące standard użytkowania. Równoległe powstała nakładka, której celem jest ochrona środowiska pustynnego oraz stref z nim graniczących. *Sonoran Preserve* to obszar około 12 000 hektarów (30 000 akrów) wykupiony przez władze miejskie za fundusze zebrane w dodatkowym podatku stanowym przeznaczonym na ochronę ekosystemu pustynnego. Nacisk na zrównoważony rozwój miasta w harmonii z otaczającym je środowiskiem zmusza do stopniowego wprowadzania modyfikacji Planu Generalnego⁸⁴, tak by zawierał programy pozwalające na wbudowywanie się w istniejącą tkankę miejską, badanie form miejskich czy problemu miejskiej wyspy ciepła (MWC). Rewizje te mają potencjał by urozmaicić przepisy o nowe elementy i koncepcje dotyczące obszaru centrum miasta, przestrzeni otwartej, planowania zgodnego z zasadami rozwoju zrównoważonego.

Phoenix, przygotowując się do zatwierdzenia nowego Planu Generalnego, prowadzi sesje dyskusyjne w ramach pierwszej fazy adaptowania planu. Polegają one na spotkaniach z członkami wspólnoty, urbanistami, architektami i urzędnikami miejskimi, na których poruszane były najważniejsze dla mieszkańców problemy rozwoju miasta. Problemy powstałe, w miarę niekontrolowanego rozwoju, wymagają bardziej restrykcyjnego sposobu użytkowania gruntów i mocy prawnej kontrolowania kierunku rozwoju, by podważyć widoczną dziś wadliwość

⁸² City of Phoenix, <http://phoenix.gov/urbanformproject/wp10.pdf>, pobrano: 1.3.2011.

⁸³ J. Węglański, *Miasta Ameryki*, Wydawnictwo Naukowe „Scholar”, Warszawa 2001, ISBN 83-88495-51-8.

⁸⁴ Plan Generalny miał zostać zmodyfikowany do 2012 roku, ale w wyniku opóźnień miasto Phoenix jest nadal w trakcie proponowania zmian planu. Przewiduje się, że ratyfikacja nastąpi w roku 2016.

sztywnych założeń planu strefowania funkcji. W miarę zmian ekonomicznych i społecznych, mieszkańcy przestali być zainteresowani separacją funkcji miejskich, jak to było blisko sto lat temu, na rzecz bardziej zintegrowanych dzielnic miejskich, pieszych okolic, możliwości doświadczenia prawdziwego życia miejskiego.

Nowe problemy nurtujące wspólnoty miejskie i nowe wyzwanie dla urbanistów to kontrola przyrostu powierzchni miasta, zanieczyszczenia i ruchu ulicznego, a także zrównoważony rozwój, wspierany sprawną komunikacją miejską. Największym problemem nowego planu generalnego jest to, że dotyczy on jedynie ścisłego centrum miasta Phoenix oraz w ograniczonym stopniu terenów graniczących z pustynnym otoczeniem a nie otaczających go miast oraz terenów nieinkorporowanych. Pomimo prób komunikacji z tymi miastami, nie ma prawnych metod do zmuszenia ich do współpracy.

Ad B) poprawa systemu komunikacji miejskiej

Dzisiejszy port lotniczy Phoenix Sky Harbor International Airport obsługuje ponad 40 milionów pasażerów rocznie – jest 9-tym najbardziej ruchliwym lotniskiem w Stanach Zjednoczonych i 15-tym na świecie. Centralna lokalizacja pomaga w skróceniu czasu dojazdu do lotniska z różnych części miasta. W okolicy (wewnątrz metropolii) funkcjonuje też Mesa Gateway Airport, który przejmie część ruchu dostawczego i w przyszłości ma przejąć ruch do Doliny Krzemowej, Deer Valley Airport w północno-zachodnim Phoenix oraz Scottsdale Airport, który obsługuje samoloty prywatne. Ważny jest także port lotniczy w Tucson, obsługujący 4 miliony pasażerów, łącząc centralną i południową Arizone.

Ruch lotniczy działa równolegle z przelotowym ruchem kołowym. Autostrady międzystanowe przecinają Arizone na osi wschód–zachód, omijając rezerwat Nawahów. Na północy, I-40, łączy Raleigh w Północnej Dakocie z Barstow w Kalifornii, na południu (przecinając Phoenix) I-10 przebiega przez całe państwo, od Santa Monica nad brzegiem Pacyfiku w Kalifornii, do Jacksonville nad Atlantykiem we Florydzie. Krótka autostrada północ–południe, I-17 z Flagstaff do Phoenix, łączy I-40 i I-10.

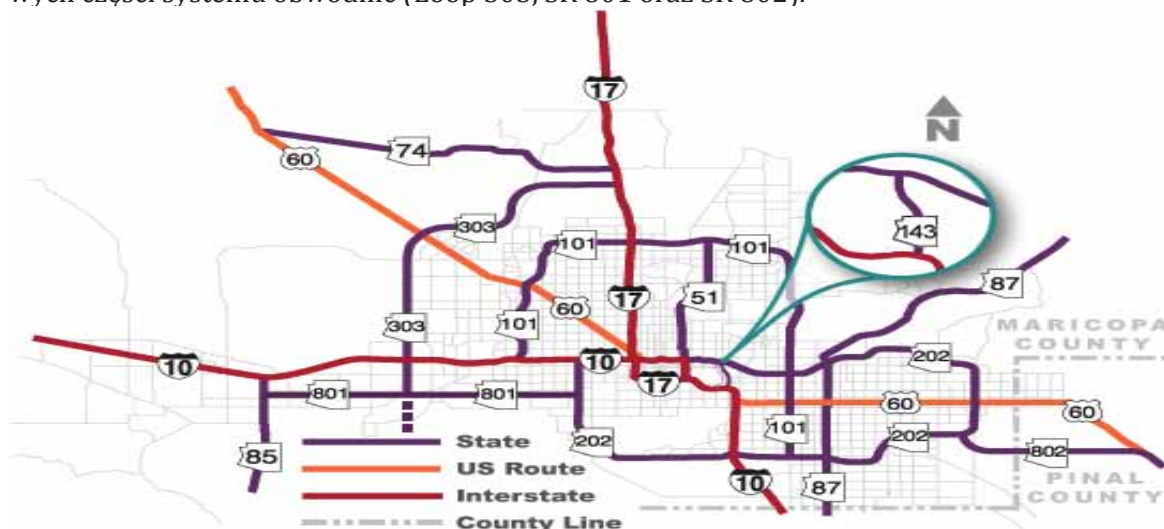
Amtrak (amerykańska sieć kolejowa) nie obsługuje pasażerów w Phoenix od 1996 roku. Phoenix to największe miasto amerykańskie nieposiadające dostępu do międzymiastowej komunikacji kolejowej. Najbliższa stacja kolejowa znajduje się w miasteczku Maricopa, oddalonym od miasta o 50 km (30 mil), gdzie sporadycznie kursują pociągi. Amtrak zapewnia połączenie autobusowe do odległego o 260 km (160 mil) Flagstaff, skąd kursuje pociąg do Los Angeles i Chicago.

Miasto obsługiwane jest przez działającą od 1914 roku linię autobusową Grayhound, której główna stacja znajduje się w centrum, w pobliżu lotniska. Grayhound obsługuje trasy do San Diego, Los Angeles, Las Vegas, Flagstaff i El Paso. Dalsze połączenia pozwalają na podróżowanie po całych Stanach Zjednoczonych.

Ulice w metropolii Phoenix tworzą typowy system szachownicowy oparty na kierunkach świata. Punktem wyjścia układu są ulice Washington Street in Central Avenue (kiedyś Center Street). Główne arterie oddalone są o 1 milę, w każdym kierunku. *Federal Highway Administration* przypisuje metropolii Phoenix ponad 19 000 km (12 000 mil) dróg – dwa razy tyle na każdego mieszkańca co w słynącym z niezwyklej ilości dróg Los Angeles i okolicy⁸⁵. Ulice miejskie wspomagane są systemem autostrad i obwodnic. W porównaniu do podobnego rozmiaru miast Phoenix wytrzymało bardzo długo, nie budując obwodnic i autostrad. W latach 60. w innych miastach 5 razy więcej samochodów poruszało się po autostradach niż w Phoenix. Przed 1985 rokiem jedynie międzystanowa I-10 łącząca Kalifornię z Florydą oraz I-17 prowadząca do Flagstaff przebiegały przez Dolinę Słońca. Miasto miało 112 km (70 mil) autostrady albo, inaczej, 442 km (275 mil) pojedynczych pasów ruchu autostradowego. Kiedy Phoenix zaczęło przeżywać szybki rozwój, istniejące trasy transportowe musiały zostać odciążone. Powstała lokalna autostrada, SR51, równoległa do I-17, łącząca lotnisko, I-10 oraz północną część miasta. Loop 101 oraz Loop 202 tworzą obręcz wokół wschodniej i północnej części miasta. W 2005 roku

⁸⁵ Y. Artibise, G. Gammage Jr., N. Welch, *Transformation into big city has benefits, burdens (Przemiana w wielkie miasto ma swoje obciążenia)*, The Arizona Republic, 2008.09.07, (www.azcentral.com/arizonarepublic/viewpoints/articles/2008/09/07/20080907vip-lavsphx0907.html#ixzz29XTMN8a6)

Phoenix miało prawie 2 300 km (1405 mil) pasów autostrad. Aktualnie trwa budowa dodatkowych części systemu obwodnic (Loop 303, SR 801 oraz SR 802).



5.17. Schemat systemu autostrad w Phoenix, Arizona, 2011 (fot.: www.azdot.gov)

Pomimo długiej historii komunikacji miejskiej, zaczynającej się w 1887 roku od konnego autobusu kursującego wzdłuż ulicy Washington – Phoenix, do niedawna, było największą metropolią nieposiadającą zróżnicowanego systemu komunikacji. W latach 20. poprzedniego stulecia Phoenix nabyło, operowany do tej pory prywatnie, system kolejek miejskich, tworząc Phoenix Street Railway, z którego powstały dwa równoległe systemy: spalony w pożarze w 1948 roku system kolejek miejskich oraz linie autobusowe, które później stały się jedynym publicznym środkiem transportu⁸⁶.

Linia autobusowa zorganizowana jest w dość prosty sposób – na podstawie układu ulic, gdzie linia 0 porusza się w kierunku północ-południe wzdłuż ulicy Central i po każdej głównej ulicy porusza się następna linia. Tak samo jest w kierunku wschód-zachód. Autobusy ekspresowe łączą centra sąsiadujących ze sobą miast. Autobusy kursują codziennie od 5 rano do 10 wieczorem.

Wstępne rozmowy o stworzeniu miejskiej kolejki odbyły się już w 1985 roku, jednak dopiero w grudniu 2008 otwarta została pierwsza 20-milowa część systemu METRO Light Rail. Łączy bardzo ograniczone części miasta, ale do roku 2025 system ma być powiększony o kolejne 30 mil. System ten był znaczący dla Phoenix, ponieważ stworzył pas w mieście, w którym możliwe stało się uniezależnienie się mieszkańców od samochodu. Wraz z powstaniem kolejki wydział planowania zwiększył wymogi dotyczące planowania dla niepełnosprawnych oraz ilość jednostek mieszkaniowych projektowanych z myślą o niepełnosprawnych, umożliwiając samodzielne poruszanie się po mieście osobom, które do tej pory uzależnione były od kierowcy.

System Valley Metro zapewnia nie tylko komunikację autobusową oraz szynową (*light rail*), jest też zaangażowany w program *ride share*, organizując platformę umożliwiającą ogłaszanie tras, na których regularnie podróżują prywatne osoby, łącząc chętnych do dzielenia się środkiem transportu.

Z racji przyjaznego klimatu (przez 9 miesięcy w roku) Phoenix inwestuje w rozwój bezpiecznych tras rowerowych. 800 km takich tras, zarówno wzdłuż ulicy, jak i poza nimi, przecina miasto. Wszystkie autobusy są przystosowane do przewożenia rowerów, by ułatwić rowerzystom zmianę środka transportu. Niestety ta inwestycja nie wpłynęła na większą frekwencję rowerzystów na ulicach, która spadła z 1,12% dwie dekady temu do 0,9%. Nawet w miasteczku studenckim jedynie 3,7% całej ludności porusza się po mieście rowerem.

Phoenix jest niezaprzeczalnie uzależnione od samochodu – korzysta z niego 73% mieszkańców. Jedynie ponad 3% mieszkańców miasta korzysta z komunikacji miejskiej, niecały 2%

⁸⁶ Strona internetowa miasta Phoenix: *Phoenix Street Railway History*, <http://phoenix.org/museums/arizona-street-railway-museum/>

z roweru i motoru, w tym niecały 1% z roweru⁸⁷. Utrudnieniem rozwoju sprawnej komunikacji jest to, że system transportu musi obsłużyć wiele centrów miejskich należących do aglomeracji, często bardzo od siebie odległych. Dlatego jedynym rozwiązaniem problemów komunikacyjnych w Phoenix jest kontrola przyrostu miasta, wsparta rozwojem efektywnych systemów transportu publicznego. Wprowadzone niedawno zmiany w generalnym planie rozwoju miasta, promujące rozwój centrów miejskich o większej koncentracji ludności, mają potencjał, by ograniczyć uzależnienie od samochodu, kiedy będą obejmowały większy obszar miasta. Phoenix lat 2015–2020 przewiduje więcej dłużej kursujących autobusów wzdłuż głównych arterii miejskich oraz liczniejsze trasy piesze i rowerowe.

Niestety, umożliwienie dostępu komunikacji miejskiej do wszystkich jednostek miejskich jest trudne. Major miasta Scottsdale od wielu lat przeciwstawia się doprowadzeniu kolejki miejskiej do centrum „jego” miasta. Uważa, że zniszczy ona charakter pięknie zadbanych ulic bogatego miasta Scottsdale i wprowadzi „niepożądanych” gości do jego zamożnych dzielnic.

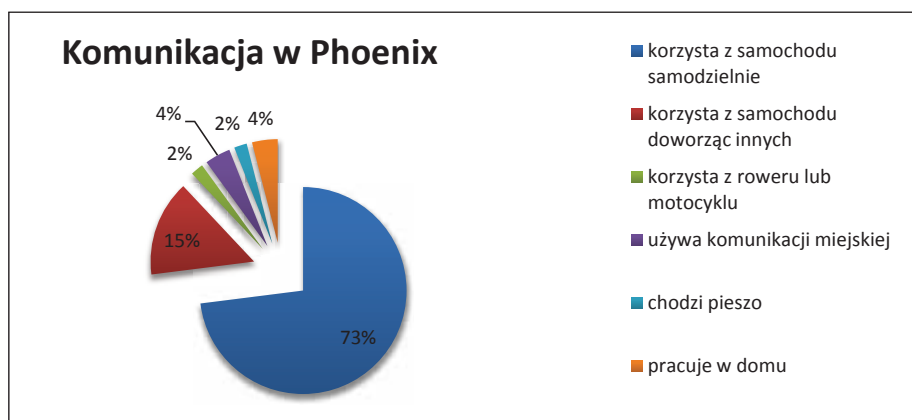


Tabela 10. Jak mieszkańcy Phoenix poruszają się po mieście (opracowanie: autorka)

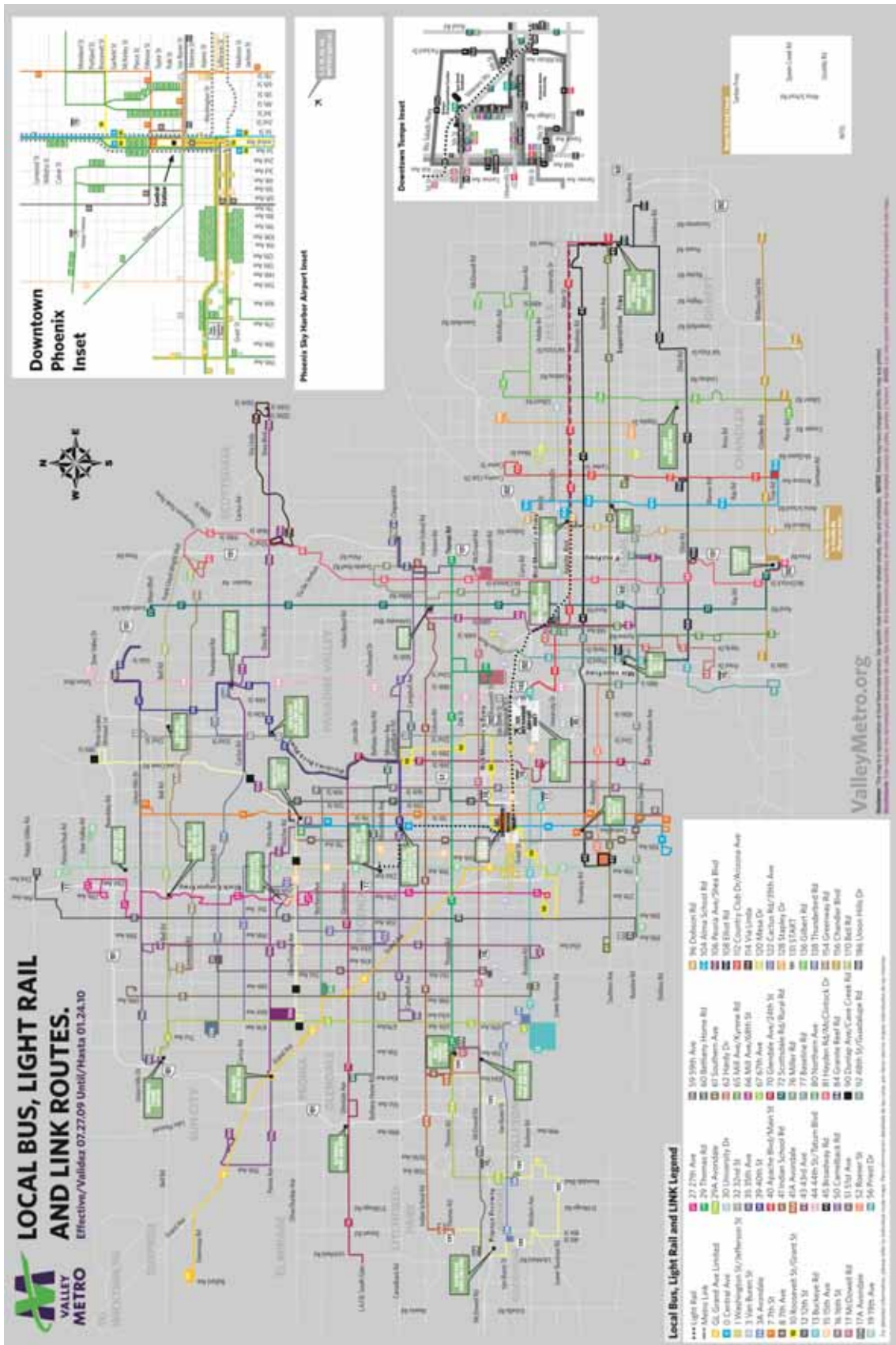


5.18. Kolejka miejska w Phoenix, łącząca centrum z miasteczkiem studenckim w Tempe, Arizona, 2009 (fot.: autorka)



5.19. Połączenie autostrad SR101 oraz I-17 (fot.: Arizona Department of Transportation)

⁸⁷ W statystyce bierzemy pod uwagę mieszkańców miasta, którzy są zatrudnieni poza miejscem zamieszkania i przemieszczają się, by dojechać do miejsca pracy. Dane na podstawie informacji pozyskanych z Arizona Department of Transportation, Findthebest.com oraz City of Phoenix.



5.20. Mapa systemu komunikacyjnego w Phoenix, 2012 (fot.: Valley Metro)

Ad C) poprawa struktury funkcjonalnej miasta (rola uniwersytetu)

Jednym z kanonów urbanistyki jest zasada, że wielkie uniwersytety dobrze funkcjonują, a miasta rozwijają się, gdy centra akademickie są zlokalizowane wewnątrz tych centrów miejskich. Aby obsługiwać ogromny obszar Arizony, w 1885 roku, w mieście sąsiadującym z Phoenix, powstał stanowy uniwersytet *Arizona State University*, zwany wtedy *Tempe Normal School for Arizona Territory*. W ostatnich latach jednak, po wielu nieudanych próbach, jego znaczna część została przeniesiona do centrum Phoenix, by zaznaczyć swoją obecność w jednym z największych nowych miast amerykańskich⁸⁸. Wspierany przez rozwój centrów uniwersyteckich, takich jak *Walter Cronkite School of Journalism* czy Wydział Biotechnologii, ASU dodaje centrum Phoenix nie tylko „młodzieńczości”, ale również ożywia jego aspekt intelektualny. „Wyobrażamy sobie kampus, który jest częścią miasta i który obejmuje kulturalną, socjalną i fizyczną stronę urbanistycznej tkanki centrum w XXI wieku”⁸⁹ – powiedział Michael M. Crow, prezydent ASU. Uniwersytet od lat próbował znaleźć lokalizację w Phoenix, ale małe, rozrzucone ośrodki, w których odbywały się zajęcia, były zbyt trudno dostępne. Od lat 80. XX wieku istniało wiele prób współpracy, ale bez skutków. Teraz znowu ASU chce być partnerem Phoenix w budowie nowoczesnego, tętniącego życiem kampusu uniwersyteckiego jako część planu mającego na celu ożywienie i rehabilitację miejskiego centrum. Miasto wykupiło doskonale zlokalizowany teren, aby ASU, jeden z większych uniwersytetów w Stanach Zjednoczonych, mógł zrealizować plany zrzeszenia 92 000 studentów pomiędzy Phoenix a Tempe do roku 2020⁹⁰.

Teraz, kiedy 20-minutowy przejazd kolejką to jedyne, co dzieli Phoenix i Tempe, plany te wydają się zupełnie realne. Były prezydent miasta Phoenix, Phil Gordon twierdził, że inwestycja w edukację jako element rozwoju centrum spowoduje, że Phoenix będzie miastem, w którym ludzie mieszkają, pracują, uczą się i bawią – na skalę ogólnomiejską, a nie będzie składała się z luźnych wysepek życia miejskiego⁹¹.

Obecność budynków uniwersyteckich w centrum Phoenix jest też przykładem interesującej, innowacyjnej architektury, która często jest liderem energooszczędności i akademickiej próby zrozumienia klimatu oraz jego wymogów. Nowo powstałe budynki uniwersyteckie, jak na przykład Szkoła Dziennikarstwa Waltera Kronkite’a, wyposażone zostały w ekrany zasłaniające okna, tak by nie dochodziły do nich promienie słońca oraz najnowocześniejsze systemy klimatyzacyjne i izolacyjne. Zlokalizowanie budynku w pobliżu Taylor Mall – miejskiego pasa zieleni (rezultatu zmian w planie strefowania, który ma na celu umożliwienie rozwoju pieszego centrum), zachęca studentów i wykładowców do korzystania z kolejki miejskiej znajdującej się na drugim końcu pasa zieleni. Spacer zacięzioną alejką po okolicy pozbawionej ruchu kołowego wydaje się mniej uciążliwy, nawet podczas gorącego lata.

⁸⁸ M. Forrester, *Phoenix Multifamily Rail system drawing renters (Nowa kolejka w Phoenix przyciąga wynajmujących)*, Re-Business online, Market Reports, 30.10.2008, (www.ReBusinessOnline.com/main.cfm?id=5053)

⁸⁹ M. Terrill, *Downtown Phoenix Campus (Miasteczko uniwersyteckie w centrum Phoenix)*, Arizona State University 2011 (tłumaczenie autorki).

⁹⁰ Ibidem.

⁹¹ J.S. Hall, *Universities and Downtowns: Phoenix's Big Breakthrough (Uniwersytety w centrach miejskich: wielki przełom w Phoenix)*, Citiwire.net, 28.11.2008, (<http://citiwire.net/columns/universities-and-downtowns-phoenix-big-breakthrough/>)



5.21. Miasteczko uniwersyteckie Tempe, Arizona, 2009 (fot.: autorka)



5.22. Nowa, coraz wyższa zabudowa miasta Phoenix, Arizona, 2009 (fot.: autorka)



5.23. Szkoła dziennikarstwa im. Waltera Cronkite'a, Campus ASU w Phoenix, Arizona, 2011 (fot.: Inhabit)



5.24. Innowacyjne wykorzystanie elementu elektrowni słonecznej jako małej architektury na kampusie ASU w Tempe, Arizona, 2011 (fot.: ASU)



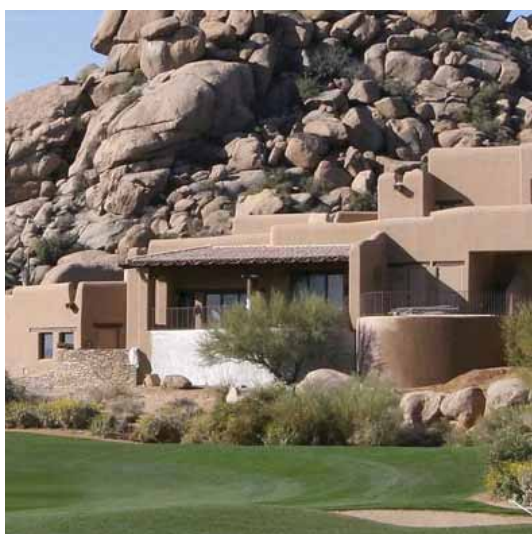
5.25. Nowa zabudowa wielorodzinna, Optima Camelview, Scottsdale, Arizona, 2011 (fot.: autorka)



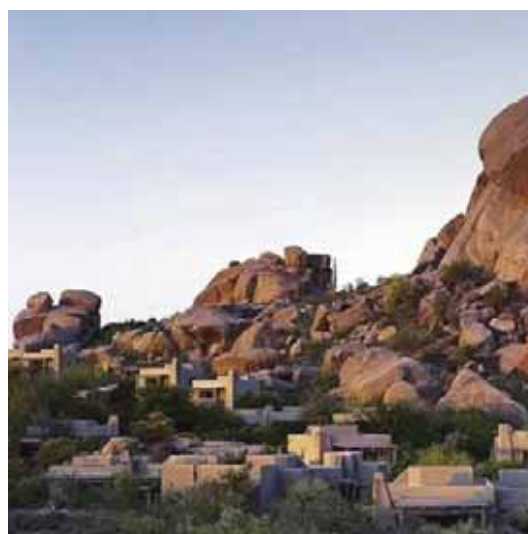
5.26. Nowa zabudowa wielorodzinna, Esplanade Phoenix, Arizona, 2011 (fot.: www.wekno-wurban.com)

Ad D) poprawa wizerunku miasta (architektury)

W latach 90. XX wieku wewnątrz *urban villages* oraz wewnątrz przynależących do nich osiedli powstał nowy wizerunek miasta – w celu zunifikowania wyglądu dzielnic oraz zbliżenia się do kolorytu pustyni przez imitowanie go w powstających formach architektonicznych. Koloryt pustynny, żółty kolor piasku, brązy i ceglasto rude czerwienie skał bogatych w żelazo i miedź, przeniesiono na elewacje budynków, otaczające je mury, bramy, chodniki. Z upływem czasu trend ten przeniósł się do większości nowo powstających dzielnic. W Chandler, na południowym wschodzie, imitacja ta wygląda nieco dziwnie, gdyż powstała na byłych uprawach rolnych, gdzie krajobraz przypomina zieleni klimatu umiarkowanego, a nie pustynię. W okolicach, które przyjęły taki wygląd, kolory, rodzaj materiałów użytych do konstrukcji i oczywiście wygląd zewnętrzny budynku wymagają zatwierdzenia rady osiedlowej lub zarządu *urban village*. Taka spójność architektoniczna okolicy pozwoliła na stworzenie bardzo atrakcyjnych zespołów urbanistycznych, ale doprowadziła do braku indywidualności wewnątrz tak ściśle zorganizowanych jednostek. Jest ona wynikiem zarówno próby ujednoczenia wizerunku architektonicznego miasta, jak i powielania modeli architektonicznych w postaci planowanych dzielnic mieszkalnych (*master planned residential communities*).



5.27. Okolice mieszkalna w północnym Scottsdale, Arizona, 2011 (fot.: autorka).



5.28. Okolice mieszkalna w północnym Scottsdale, Arizona, 2011 (fot.: autorka), integracja domów z otaczającymi górami.

Ad E) poprawa świadomości społecznej

Potrzeby społeczne, zrozumienie konieczności zmian oraz chęć współpracy w celu stworzenia wygodnego, trwałego, zrównoważonego miasta – to podstawa do wprowadzania jakichkolwiek zmian. Mieszkańcy miast amerykańskich Południowego Zachodu to społeczność, która znosi trudny klimat pustynny, by cieszyć się przestrzenią, powietrzem, światłem – elementami, których pozbawiona była, mieszkając w wielkich miastach. Zmiana cech miasta musi brać pod uwagę potrzeby mieszkańców i ich przyzwyczajenia, inaczej spisana jest na porażkę.

Od powstania Phoenix budownictwo mieszkaniowe realizowane było w formie domów jednorodzinnych (z przewagą jednopiętrowych) oraz jedno- lub dwupiętrowych budynków w osiedlach. Mieszkańcy Phoenix, przede wszystkim przyjezdni z dużych miast wschodniego wybrzeża, wybrali Południowy Zachód właśnie z tego powodu. Tania ziemia i klimat, pozwalające na niższy koszt zabudowy, umożliwiły im zamieszkanie we własnym domu. Skoncentrowane budownictwo wielorodzinne, jeszcze dwie dekady temu, praktycznie nie istniało. Budynek *Phoenix Towers*, wybudowany w latach 60., to należąca do rzadkości zabytek, podobnie jak *Executive Towers*, projekt znanego architekta Al Beadle wybudowany dekadę później. Koszt budowy wysokich budynków opłaca się, gdy ziemia jest droga, a w Arizonie najbardziej opłacało się budownictwo parterowe. Dopiero w ostatnich dwóch dekadach, w ścisłym centrum oraz na

skrzyżowaniach głównych węzłów komunikacyjnych, zaczęły powstawać wielopiętrowe budynki mieszkalne i biurowe.

Phoenix, podobnie jak Los Angeles, to przykład powojennej dominacji samochodu i związanych z nim rozwiązań urbanistycznych. Od swojego powstania Phoenix nie wymagało tworzenia intensywnej tkanki miejskiej przystosowanej do ruchu pieszego i, podobnie jak LA, jest ofiarą niekontrolowanego *sprawl*. Z czasem jednak megaregion Arizona Sun Corridor będzie wyglądał podobnie do Południowej Kalifornii. W miarę wzrostu cen paliwa i gruntu zabudowa zagęści się. Dom jednorodzinny przestanie być marzeniem każdego mieszkańca doliny, kiedy z powodów ekonomicznych zmuszony zostanie do wyboru innego stylu życia. Zmiany społeczne, wynikające ze zmian stylu życia i myślenia mieszkańców w ostatnich latach, towarzyszą przemianom architektonicznym i urbanistycznym miasta. Po części przyczyniają się one do powrotu do dawnych (miejskich) tradycji.

W 2005 roku do centrum Phoenix zawiązał po wielu dekadach cotygodniowy targ ze świeżymi owocami i warzywami – często z lokalnych, organicznych upraw. Jak mieszkańcy Nowego Jorku czy San Francisco, tak i mieszkańcy centrum Phoenix mają możliwość robienia zakupów tam, gdzie mieszkają lub w pobliżu kolejki miejskiej. „Wprowadziłam się do miasta 30 lat temu, kupowaliśmy owoce i warzywa bezpośrednio od farmerów na zachodniej stronie miasta” – wspomina stała bywalczyni targu – Sharon Salomon. „Było to blisko domu. Podobało mi się to, że kupuję bezpośrednio od osoby, która wyprodukowała jedzenie”. To skończyło się, gdy odległości stały się trudne do pokonania, a wielkie centra handlowe wyparły rodzinne inicjatywy. Teraz lokalne inicjatywy znów są wspierane przez mieszkańców – często młodych i ekologicznie uświadomionych, profesjonalnie pracujących ludzi, którzy chętnie unikają centrów handlowych na korzyść dzielnicowych targów, oferujących zdrowe produkty bez hormonów i konserwantów⁹².

Ad F) działania w celu złagodzenia efektu MWC (Miejska Wyspa Ciepła)

O ile w wielu miastach na świecie problem „miejskiej wyspy ciepła” lub MWC badany jest od dawna, w Phoenix zwrócono na niego uwagę dopiero w 2005 roku. To bardzo późno, biorąc pod uwagę ekstremalnie gorące warunki klimatyczne miasta. Od lat 60. w Phoenix temperatura nieznacznie się zwiększa. Jest to fenomen zaobserwowany w całym stanie, ale w ośrodkach miejskich jest najbardziej wyraźny. Uważa się, że wzrost temperatur jest ściśle związany z rozwojem (zwiększaniem oraz zagęszczaniem) centrów urbanistycznych.

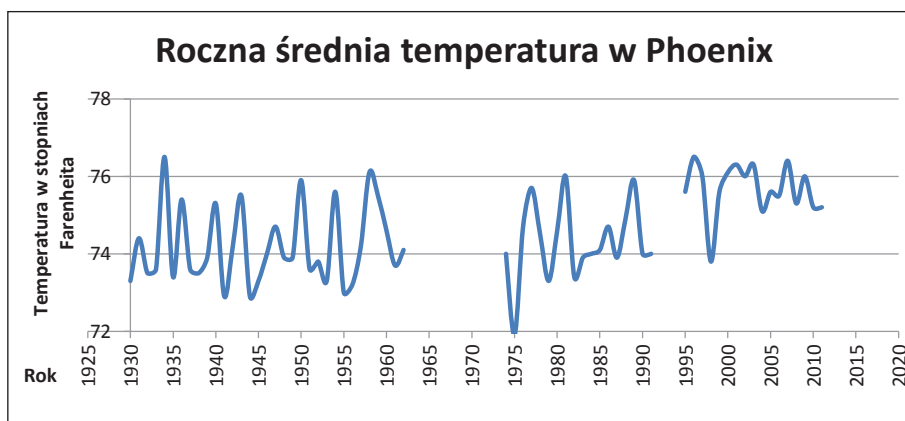


Tabela 11. Średnia temperatura w Phoenix na podstawie danych z *Wunderground Weather Service* (opracowanie: autorka)

Na przykład w Los Angeles władze, zaniepokojone coraz wyższą temperaturą w centrum miasta, sponsorowały eksperymentalny program „chłodne wspólnoty” (*cool communities*). Celem było zdefiniowanie poprzez modele komputerowe metod i kosztów wymaganych, aby obniżyć temperaturę miasta o 3°C (5°F). Posadzono dziesięć milionów wirtualnych drzew, wy-

⁹² L. Hardesty, *Phoenix Voters Approve Funding for ASU Downtown Campus* (Głosy poparcia dla funduszy na rozwój ASU w centrum), Arizona State University online, 15.03.2006, (www.asu.edu/news/stories/200603/20060315_phoenixcampus.htm)

mieniono ciemne dachy na białe w pięciu milionach domów oraz przemalowano ¼ wszystkich dróg na jasny kolor. Przewidywany koszt przedsięwzięcia to miliard dolarów, ale przewidywany roczny zysk to 170 milionów w koszcie chłodzenia oraz 360 milionów w kosztach medycznych związanych z obecnością smogu, który stał się wizytówką miasta Los Angeles.

Badania prowadzone w Phoenix stanowią również niezaprzeczalny przykład potwierdzający teorię, że w ośrodkach miejskich zmienia się klimat. Temperatury nocne wzrastają, ekstremalne temperatury dzienne i nocne zdarzają się coraz częściej. Badania pokazują, że w latach 1948–2000 temperatura w centrum Phoenix, blisko centralnie położonego lotniska, wzrosła o 5°C (9°F) w nocy, 3°C (5.5°F) w dzień. Wzrosła też liczba dni, podczas których temperatura utrzymuje się pomiędzy 15°C a 37°C (60°F i 100°F), szczególnie wiosną i jesienią, w okresie, kiedy na pustyni panują niższe temperatury⁹³. Stan ten pogorszył się jeszcze bardziej w okresie 1990–2004 roku, kiedy wraz z powiększającym się miastem zwiększył się obszar MWC, a temperatury podniosły się jeszcze bardziej. O ile w pierwszej połowie XX wieku średnia temperatura wahała się w granicach 22,7–23,3°C (73°–74°F), o tyle pod koniec stulecia średnia to raczej 24,4°C (76°F), a liczba godzin w centrum, podczas których temperatura przekracza 100°F od maja do września podwoiła się⁹⁴.

Oddział zwany *Urban Heat Island Task Force*, kierowany przez Dział Planowania, wraz z Globalnym Instytutem Zrównoważonego Rozwoju na Uniwersytecie Arizona State prowadzi badania i tworzą zmiany w planie zagospodarowania mające na celu złagodzenie efektów MWC. Owocem tej współpracy jest zapis modyfikujący aktualnie istniejące warunki zabudowy oraz strefowanie terenu w centrum miasta, umożliwiające ograniczenie efektu MWC. W planie jest kształtowanie elementów architektonicznych tak, by zmaksymalizować zacienienie, wprowadzić więcej obfitej zieleni oraz zrewidować listę używanych do tej pory materiałów budowlanych.

Działanie władz miejskich w Phoenix w kwestii MWC jest w pewnym sensie niekonsekwentne. Z jednej strony powstające prawa mają na celu ograniczenie dotychczas zaistniałych zmian, z drugiej popularne użycie kolektorów słonecznych na dachach oraz budowa wielkich elektrowni słonecznych wokół miasta (promowanych głównie przez władze federalne), rozbudowa systemu asfaltowych dróg i autostrad oraz stały przyrost powierzchni miasta przyczyniają się do pogorszenia istniejącego stanu. Ciemne kolory wielu budynków symulujące koloryt pustyni także negują te zalecenia. Równoległe zwiększone wymagania dotyczące roślinności w mieście nie biorą pod uwagę kosztu i zużycia wody. Miasto Phoenix ma wymóg dotyczący ilości roślin na daną jednostkę powierzchni, brakuje natomiast ograniczenia dotyczącego rodzaju roślin, z wyjątkiem indywidualnych ograniczeń na poziomie praw dzielnicowych (*urban villages*) i osiedlowych.

Ad G) działania na rzecz energooszczędności

Według istniejącej ogólnej opinii miasta pustynne z powodu drastycznego klimatu uzależnione są od energii. Nie jest to do końca prawdą. Zużycie energii w miastach pustynnych w porównaniu do tego, jakie widzimy w miastach klimatu umiarkowanego, posiadającego cztery pory roku, jest stosunkowo niewysokie. Zużycie to oczywiście może być znacznie ograniczone, jeśli miasta pustynne wprowadzą w życie zasady rozwoju zrównoważonego oraz zmniejszą stale rosnące uzależnienie od paliwa, niezbędnego do poruszania się po mieście.

To pierwsze zadanie wydaje się być prostsze, gdyż charakter miast budowanych na pustyni nie jest sprzyjający odejściu od indywidualnej komunikacji i korzystaniu z komunikacji publicznej. Odległości, na które są skazani mieszkańcy Phoenix, uniemożliwiają nie tylko rezygnację z własnego pojazdu, ale też wprowadzenie sieci energooszczędnej oraz szybkiej komunikacji publicznej.

Uzależnienie od energii ma większe znaczenie w odniesieniu do konieczności regulowania klimatu, ponieważ jest on niezdrowy, a dla niektórych może być śmiertelnie niebezpieczny. Warunki pustynne uniemożliwiają funkcjonowanie bez **energochłonnych systemów klimatyzacyjnych**. Klimat, podczas którego zima wymaga długotrwałego chłodzenia, powoduje większe zużycie energii niż lato pustynne.

⁹³ R.J. Schmidli, *The Climate of Phoenix, Arizona (Klimat Phoenix, Arizona)*, Office of Climatology, Arizona State University, grudzień 1996, (www.public.asu.edu/~aunjs/ClimateofPhoenix/wxpart1.htm)

⁹⁴ Ibidem.

Stan Arizona otrzymuje energię z wielu źródeł, głównie nieodnawialnych. Energia wyprodukowana z węgla kamiennego to przeszło 35% stanowej produkcji, 31% pochodzi z gazu naturalnego, a 27% z, oddalonej o 80 km od Phoenix, elektrowni atomowej Palo Verde. Źródła odnawialne nadal stanowią niewielki procent produkcji, ale z powodu korzystnej koniunktury oraz nowego prawodawstwa są szybko rozwijającym się surowcem, mimo że aktualnie stanowią jedynie 1% całej produkcji⁹⁵.

Ad H) działania na rzecz oszczędzania zasobów wody

Phoenix Water Services Department jest największym dostawcą wody w Stanie Arizona. Woda zużywana przez mieszkańców stanu pochodzi z:

- wód powierzchniowych (dostarczana przez SRP⁹⁶),
- podziemnych źródeł (dostarczana przez SRP),
- rzeki Kolorado (dostarczana przez CAP⁹⁷),
- prywatnych studni,
- odzysku.

Dostawca obsługuje obszar o powierzchni blisko 1500 km² leżący w obszarze Doliny Salt River oraz wododziale Gila River. Roczne opady poniżej 20 cm, w połączeniu ze średnią temperaturą w okresie letnim na poziomie 42°C (106°F) powodują, że zarządzanie wodą jest istotnym wyzwaniem. Prawa dotyczące wody na Południowym Zachodzie są bardzo skomplikowane. Przepłatają się w nich lata historycznych zmian, prawo do własności rodzimych terenów indiańskich oraz kolonizacja regionu przez ludność napływową. Każdy stan ustanowił swoje własne zasady, na których rozdzielane są zasoby naturalne. Jednak równoległe z nimi istnieją też prawa federalne.

Woda powierzchniowa to woda z wszelkich źródeł, która wpływa do strumieni, kanionów, naturalnych kanałów naziemnych i podziemnych, jezior, stawów i tym podobnych. Niedługo po powstaniu stanu, Arizona zaadaptowała doktrynę „pierwszeństwa”, jeśli chodzi o zarządzanie wodą powierzchniową. Polega ona na założeniu „pierwszy w czasie, pierwszy w prawie” (*first in time, first in right*), która oznacza, że kto pierwszy wystąpił o prawo do użytkowania wody do zaaprobowanych celów, ma pierwszeństwo ponad tym, który występuje o nie później. Przed czerwcem 1919 roku wystarczyło złożyć podanie o prawo do użytkowania oraz widocznie umieścić ogłoszenie w miejscu ujęcia o przejęciu praw do źródła wody. 12-go czerwca 1919 roku powstało nowe prawo, *Public Water Code*, które wymaga nie tylko uzyskania praw, ale i pozwolenia na użytkowanie wody.

Problem braku wody jest ściśle związany z układem miasta. Phoenix, które powstało wcześniej, tym samym wcześniej nabywając prawa do wody, nie jest w tak trudnej sytuacji jak nowe miasta powstające wokół niego. W nowych miastach, nowe prawa do użytkowania wody stawiają całe wspólnoty na drugorzędym miejscu w kolejce do użytkowania tego cennego zasobu. Miasta, takie jak Goodyear, w przypadku poważnej suszy stają na końcu listy wspólnot, do których dostarczana jest woda.

Instytucja odpowiedzialna za zarządzanie wodą (*Bureau of Reclamation*) po przeprowadzeniu 3-letnich badań dotychczasowego bilansu podaży i popytu na wodę z rzeki Kolorado oraz po analizie założeń na przyszłe dekady określiła, że można pomyślnie zmierzyć się z okresami suszy poprzez dalsze zmiany w sposobie użytkowania wody. Dlatego ważne jest tworzenie nowych reguł dotyczących oszczędności, a także rozszerzanie istniejących, tak aby obejmowały większe grupy użytkowników. Miasto Phoenix jest bardzo oszczędne, jeśli chodzi o zużycie wody przez

⁹⁵ *Primary Energy Production by Source, 1949–2011 (Roczna Produkcja Energii wg źródła w latach 1949–2011)*, Energy Information Administration, Annual Energy Review, 27 sierpnia 2012 (www.eia.gov/totalenergy/data/annual/showtext.cfm?t=ptb0102)

⁹⁶ South River Project, strona internetowa: <https://www.srpnet.com>

⁹⁷ Central Arizona Project, strona internetowa: <http://www.cap-az.com>

jego mieszkańców, ale oszczędność ta nie dotyczy użytkowania do celów rolniczych i hodowlanych. Wszystkie siedem stanów, pomiędzy które podzielona została woda z rzeki Kolorado, zobowiązały się do dalszej współpracy nie tylko badawczej, ale mającej na celu wzmocnienie i poszerzenie akcji oszczędnościowej, poprzez ustawodawstwo oraz zwiększanie świadomości ludności.

Dostarczanie wody do miast z odległych źródeł nie jest niczym nowym. W Nowym Jorku słynny akwedukt, ukończony w 1916 roku, zapewniający wodę (80%) dla Manhattanu pochodzącą z Catskill Mountains, jest jednym z najbardziej liczących się osiągnięć w dziedzinie technologii budowlanej, porównywanym z budową Kanałów Sueskiego i Panamskiego. Takie przykłady mogły inspirować powstawanie miast pustynnych w miejscach, gdzie wody nie było, ale gdzie można ją było dostarczyć dużo prościej niż do Manhattanu.

To, że Arizona może korzystać z wody, jest efektem wysiłków trwających od ponad 100 lat, ale niestety tylko oszczędność może zapewnić, że będziemy mogli korzystać przez długi czas z pustynnej oazy. Woda jest najcenniejszym zasobem na pustyni.

Sonora – pustynia, na której znajduje się metropolia Phoenix i drugie co do wielkości miasto stanu Arizona – Tucson, otrzymuje rocznie średnio 20,3 cm (8”) deszczu, a większość opadów ogranicza się do kilku tygodni w porze monsunowej. Nawet w górach opady nie przekraczają 60 cm (20–25”). Każdy mieszkaniec zużywa ponad 568 litrów (150 galonów) wody dziennie, co oznacza, że zapotrzebowanie znacznie przewyższa naturalną podaż. Potencjalne efekty zmian klimatycznych i globalnego ocieplenia zwiększają stan niepewności w związku z możliwością dostarczenia wody do suchych regionów pustynnych. Malejące opady i podnosząca się temperatura mają ogromny wpływ na wody gruntowe i powierzchniowe.

Arizona otrzymuje wodę z czterech podstawowych źródeł: rzeki Kolorado, stanowej wody powierzchniowej oraz wody ze zbiorników podziemnych⁹⁸, prywatnych studni i wody z odzysku. Siedem stanów dzieli się wodą z rzeki Kolorado, która dostarczana jest dzięki serii rezerwuarów wybudowanych przez rząd federalny do każdego stanu, zgodnie z prawem zwanym „Prawem Rzeki” (*Law of the River*). Połowa wody w mieście Phoenix pochodzi właśnie z rzeki Kolorado, dlatego przyrost ludności, który w pierwszej dekadzie XXI wieku był bliski 30%, stanowił ogromne obciążenie dla dostaw wody. Woda miejska pochodzi także ze źródeł podziemnych, z wododziału rzeki Salt River oraz Verde River (dostarczana przez SRP – *Salt River Project*), a także, od niedawna, ze zbiorników wody z odzysku. Rosnące zapotrzebowanie wymagało nie tylko rewizji istniejących umów, ale oszczędności i szerzenia świadomości wśród przybywających mieszkańców o znaczeniu najcenniejszego zasobu pustynnego stanu.

Rok przed rozpoczęciem budowy tamy Roosevelta, w 1904 roku, powstało Stowarzyszenie Użytkowników Wody w Dolinie Salt River (*Salt River Valley Water Users Association*). Po zakończeniu budowy tamy i oddaniu jej do użytku w 1911 roku, pierwszy zalew – Roosevelt Lake, został połączony kanałami z Doliną Słońca. 211 km (131 mil) kanałów dostarcza wodę do użytkowników znajdujących się na obszarze ponad 400 000 hektarów obsługiwanych przez SRP. Powstały w 1880 roku, 80-kilometrowy otwarty kanał **Arizona Canal**, część większego systemu, to **główne źródło wody dla Phoenix**. *Arizona Canal* szybko stał się atrakcją miejską, wokół której powstały takie hotele, jak: The Biltmore, The Phoenician czy Royal Palms oraz pas spacerowy i rekreacyjny.

Salt River Project dostarcza dziś wodę z rzek Salt River i Verde River do: Avondale, Chandler, Gilbert, Glendale, Mesa, Peoria, Phoenix, Scottsdale, Tempe oraz Tolleson (leżących głównie w południowej części Doliny Słońca) – miast, które proporcjonalnie do ich obszaru posiadają prawo do wody z tych wododziałów. SRP zaopatruje 11% powierzchni stanu Arizona. Woda gromadzona jest w 6 rezerwuarach. 4 na rzece Salt River przechowują 70% wody (Roosevelt Lake – największy z nich, Apache Lake, Canyon Lake i Saguaro Lake) i 2 na Verde River (Horseshoe Lake i Bartlett Lake). Zanim jednak woda dotrze do odbiorców, przepływa przez serię oczyszczalni znajdujących się w mieście.

Od wczesnych lat XX wieku trwały pertraktacje dotyczące podziału wody z rzeki Kolorado. W 1922 roku, po podpisaniu umowy *Colorado River Compact*, górny (Utah, New Mexico, Wyoming i Kolorado) i dolny (Arizona, Nevada, Kalifornia) wododział podzielono pomiędzy 7 stanów. Arizona, Kalifornia i Nevada podpisały umowę o podziale wody dopiero w 1944 roku, przydzie-

⁹⁸ Prawo w Arizonie uważa źródła podziemne oraz wodę powierzchniową za dwa odrębne źródła wody. Istnieją jednak podstawy naukowe, które sugerują, że źródła te są od siebie zależne i że zbyt intensywna eksploatacja wód powierzchniowych wpływa na źródła podziemne. Dlatego nie należy ich traktować odrębnie.

lając blisko 60% wody Kalifornii, 37% Arizonie oraz 3% Newadzie. Kolorado jest uważane za najbardziej upolitycznioną i najczęściej omawianą w sądzie rzekę na świecie. W roku 1968 fundusze federalne pomogły w budowie 540-kilometrowego (336 mil) systemu akweduktów, tuneli i stacji pompujących, dostarczających ponad 1,5 miliona akro-stóp⁹⁹ wody z rzeki Kolorado przez jezioro Havasu do powiatów Maricopa, Pima i Pinal w ramach *Central Arizona Project* (CAP).

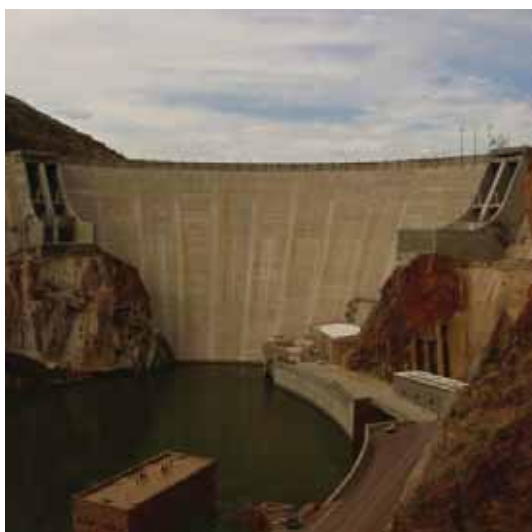
Źródła podziemne (obsługiwane przez SRP, CAP oraz innych małych dostawców) od wielu lat eksploatowane są w tempie szybszym niż potrafią się odnowić, powodując opadanie poziomu wody gruntowej oraz degradację jej jakości. Jest to problem dla tych części Phoenix, które wykorzystują zbiorniki podziemne jako główne źródła wody. Problem stał się na tyle poważny, że w 1980 roku powstało prawo, mające na celu osiągnięcie bezpiecznego poziomu wody gruntowej do roku 2025, poprzez ograniczanie dysponowania pochodzącą z nich wodą, oszczędność oraz sztuczne uzupełnianie.



5.29. Central Arizona Canal, Marshall Way, Scottsdale (fot.: autorka, 2012)



5.30. Gilbert Riparian Preserve – Walter Ranch to 110-akrowa inwestycja mająca na celu uzupełnienie źródeł wody gruntowej (fot.: autorka, 2012)



5.31. Tama Roosevelta niedaleko Phoenix, AZ (fot.: City of Tempe Water Services – Water Resources Plan Tempe Public Works Department Water Utilities Division, luty 2012)



5.32. Kanał dostarczający wodę do miasta Phoenix z rzeki Kolorado (fot.: City of Tempe Water Services – Water Resources Plan Tempe Public Works Department Water Utilities Division, luty 2012)

⁹⁹ Jedna akro-stopa to 1233 m³, 325 851 galonów lub ilość zużywana przez czteroosobową rodzinę w ciągu jednego roku.

Oczyszczanie zużytej wody z każdym rokiem umieszczane jest wyżej na liście istotnych zadań Agencji Ochrony Środowiska (*Environmental Protection Agency*). Woda z odzysku, najczęściej używana do celów przemysłowych, do podlewania pól golfowych, parków, zieleni przy drogach i autostradach oraz do zasilania sztucznych jezior ma za zadanie odciążać pozostałe źródła zapewniające wodę w mieście. Miasto Gilbert, między innymi, zobowiązało się do wykorzystania 100% wody odzyskanej. Wielu mieszkańców Gilbert, miasta na wschód od Phoenix należącego do metropolii, nie wie, że rezerwat ptaków w Water Ranch Lake posiada 7 zbiorników wody z odzysku, które przechodząc naturalny proces filtracji, zasilają źródła wód podziemnych i wymieniają wypompowaną we wcześniejszych latach wodę, równocześnie stanowiąc wysokiej jakości przestrzeń miejską¹⁰⁰. Stały obieg pozwala na pompowanie oczyszczonej wody z podziemnych źródeł, które nie są jeszcze wystarczająco czyste, by stać się wodą pitną i by można było ją dodawać do stworzonych jezior. Hodowane są tam pstrągi, karpie, sumy, okonie i samogłowy, których kontrolowana populacja, wraz z ostrożnie dobraną florą, pomaga w utrzymaniu odpowiedniej równowagi biologicznej w jeziorach.

Inny system, schowany w pustynnym krajobrazie w miasteczku **Cave Creek** na północ od Phoenix, to placówka oczyszczająca 30 milionów litrów (8 milionów galonów) ścieków pochodzących z okolicznych domów. Woda, po przejściu przez wiele faz oczyszczania: filtry, mikroorganizmy, światło ultrafioletowe, jest wystarczająco czysta, żeby używać jej do podlewania okolicznych parków, pól golfowych, boisk w pobliskich szkołach oraz uzupełniać wypompowane źródła podziemne. Ale to jedynie początek, gdyż w Kolorado, Kalifornii oraz Teksasie woda pochodząca z odzysku stała się już częścią zasobu wody pitnej¹⁰¹. Phoenix i okolice mogą pochwalić się kilkoma takimi projektami.

W mieście **Chandler**, będącym częścią metropolii Phoenix, znajduje się pole golfowe otoczone systemem jezior o powierzchni około 80 hektarów i rozległymi terenami rekreacyjnymi, gdzie już od 1986 roku używa się wody wyłącznie z odzysku. Okolice zwana *Ocotillo* jest powodem do dumy dla miasta, gdyż odzyskana woda pozwala nawadniać uciążliwą dla pustynnych źródeł soczystą roślinność, bez naruszania podziemnych zasobów oraz przydziałów. Tutaj także odpowiednia kombinacja różnorodnych gatunków ryb pozwala na zachowanie biologicznej równowagi w jeziorach oraz ich stałe oczyszczanie. Ryby są też źródłem pożywienia dla okolicznych ptaków. W tym samym mieście, otwarty w 2008 roku, *Veteran's Oasis Park* nie jest niczym innym jak zbiornikiem wody z odzysku, która używana jest do dopełniania parujących miejskich jezior i zalewów, ograniczając równocześnie zapotrzebowanie na wodę z rzeki Kolorado.

Tres Rios to system zbiorników wodnych zbudowany początkowo, by chronić mieszkańców na północ od zbiegu rzek Salt and Gila, aż do zbiegu Gila i Agua Fria. Pełna skala projektu to budowa blisko 200-hektarowego (480 akrów) systemu stawów i zarośniętych bagien, które będą dodatkowo filtrować wysoko oczyszczone ścieki, zapewniając siedlisko dla dzikich zwierząt oraz teren rekreacyjny dla mieszkańców miasta. Do projektu tego typu na pustyni, z powodu braku wody, wykorzystane zostało w tym wypadku mało używane źródło w połączeniu z oczyszczonymi ściekami, które pompowane są z prędkością ponad miliona metrów sześciennych dziennie.

Innym zadaniem przedsięwzięcia jest przywrócenie naturalnej flory i fauny pustynnej, która wyparta została z rodzimego dla siebie regionu wprowadzonymi przez mieszkańców obcymi gatunkami. Przykładem takiego gatunku jest tamaryszek, używany od początku XIX wieku jako krzew dekoracyjny. Dziś wyeliminował rodzimą roślinność z dorzeczy rzek i z mokradła w regionie Sonora, zaburzając równowagę pustynnej flory i fauny. W *Tres Rios* tamaryszek został wymieniony na autochtoniczne gatunki wierzby i topoli w nadziei, że uda się przywrócić środowisko dla rodzimych ptaków oraz prawidłowy bieg rzek. Jest to wielkie wyzwanie, ze względu na wielką zależność wszystkich elementów ekosystemu.

¹⁰⁰ G. Baker, *Rezerwat ptaków w Gilbert – pustynna oaza (Riparian Preserve in Gilbert – a Desert Oasis)*, Phoenix Waterfront Talk, 13.04.2009, (<http://phoenixwaterfronttalk.com/2009/04/13/riparian-preserve-in-gilbert-a-desert-oasis/>)

¹⁰¹ M. Clancy, *Waste not: Water Reclamation Plant Quietly Does its Job (Nie marnuj: oczyszczalnia ścieków cicho pracuje)*, Arizona Republic, 31.03.2009, (www.azcentral.com/community/phoenix/articles/2009/03/31/20090331phx-water0401.html?nclick_check=1)

Prawdziwym wyzwaniem dla osiągnięcia sukcesu w zbudowaniu wodooszczędnego miasta jest **interakcja publiczna** – konieczna dla wytworzenia świadomości społecznej oraz edukacji w eksperymentalnych środowiskach, które potencjalnie kształtują przyszłość regionu. Ponieważ w nowych miastach zbudowanych na pustyni mieszka ludność napływowa, przyzwyczajona do zieleni i pór roku występujących w bardziej umiarkowanych klimatach, ich wyobrażenie o architekturze i architekturze zieleni przeniesione jest w nowe pustynne otoczenie. Cechami charakterystycznymi pustynnych miast amerykańskich w minionych dekadach były aleje usłane palmami, soczyste zielone trawniki i jeziora – architektura zieleni nowego miasta pustynnego nie miała nic wspólnego z jego naturalnym środowiskiem. W Phoenix, położonym na Pustyni Sonora, pojawiły się sosny, grubolistne fikusy oraz inne egzotyczne i wodolubne rośliny. Często widać tu też osiedla mieszkaniowe, gdzie domy budowane są nad sztucznymi zalewami, po których można pływać łódkami i łowić ryby. Nawet nazewnictwo elementów miejskich odzwierciedla głęboko zakorzenioną potrzebę kontaktu z wodą i zielenią.

Wycięte w dziewiczej pustyni ulice i dzielnice noszą nazwy, takie jak: „kryształowe źródła” (*Crystal Springs*) czy „czysta woda” (*Clear Water*) albo „zielona dolina” (*Verde Valley*). Symbolami tych miejsc są rozlewające się przy wjazdach pagórki porośnięte soczystym trawnikiem lub wodospady i fontanny sugerujące bliskość wody. Paradoksalnie, czwarta najwyższa fontanna na świecie tryska w pustynnym Fountain Hills w Arizonie, niedaleko Phoenix.



5.33. Kanał dostarczający wodę do miasta Phoenix z rzeki Kolorado, Central Arizona Project Canal (fot.: Flying M Photos, 2008)



5.34. The Tres Rios, Phoenix (fot.: Tim Roberts, 2012)

„Miasta wypijają rzeki do sucha”¹⁰² – mówi amerykański reporter Colin McDonald, który uważa, że w roku 2050 urbanizacja i zmiany klimatyczne będą tak poważne, że ponad miliard mieszkańców naszej planety pozbawionych będzie wody. Aby ograniczyć wpływ tych czynników, już teraz miasta muszą oszczędniej gospodarować zasobami. Phoenix znalazło się na trzecim miejscu listy dziesięciu miast, w których braknie wody w najbliższej dekadzie¹⁰³. Aby przeciwdziałać tym przepowiedniom, miasto, w którym ponad połowa wody pochodzi z rzeki Kolorado, postanowiło przeprowadzić efektywną akcję **odzyskiwania wody** oraz **promowania oszczędności**.

¹⁰² C. McDonald, *The Rio Grande is Disappearing (Rio Grande znika)*, Rivard Report, San Antonio, 30 marca 2014 (<http://therivardreport.com/the-rio-grande-disappearing/>)

¹⁰³ C.B. Stockdale, M.B. Sauter, D.A. McIntyre, *The Ten Biggest American Cities That Are Running Out Of Water (Dziesięć największych miast amerykańskich, dla których kończy się woda)* – 24/7 Wall St., 2010.10.29, <http://247wallst.com/2010/10/29/the-ten-great-american-cities-that-are-dying-of-thirst/#ixzz1Jle4r1jf> (pobrano: 2011.4.11)

Oprócz **odzyskiwania i przetwarzania zużytej wody**, oszczędność gra ogromną rolę w **ograniczeniu zużycia**. Mieszkańcy są edukowani i aktywnie zachęceni do ograniczania zużycia wody. W pierwszych latach XXI wieku w Phoenix wprowadzono niepopularne prawa, które zabraniają używania wody jako elementu dekoracyjnego przy wjazdach do osiedli czy też centrów handlowych. Jednak symboliczne wykorzystanie wodospadów i fontann jako elementów urbanistycznych w dość ograniczony sposób wpływa na zmianę klimatu w skali miasta. Stosowane do niedawna w Stanach Zjednoczonych miski WC, które wylewały 15 litrów wody przy każdym spłukiwaniu, są już tylko ciekawostką. Podczas ostatnich 15 lat zmianom uległy też pralki, pralki i zmywarki do naczyń, które pozwalają na umycie 14-tu kompletów naczyń za pomocą 5 litrów wody. Paradise Valley – małe miasteczko w Arizonie, będące częścią aglomeracji Phoenix, publikuje nawet czarną listę mieszkańców, których zużycie wody jest wyjątkowo rozrzutne. Stosowanie się do tych wymogów daje mieszkańcom poczucie, że są częścią **zrównoważonego rozwoju**.

Zmiany te spowodowały, że Phoenix jest jednym z miast przedstawianych jako przykład sukcesu w oszczędzaniu wody. Ważne jest, by zauważyć, że sukces ten dotyczy oszczędności w gospodarstwie domowym, a nie w zużyciu miejskim, rekreacyjnym czy też dla potrzeb rolnictwa. Średnio gospodarstwo domowe w Phoenix, zachęcane do oszczędności przez propagandę oraz serię praw, podczas ostatniej dekady obniżyło zużycie o 30–40% w zależności od położenia.

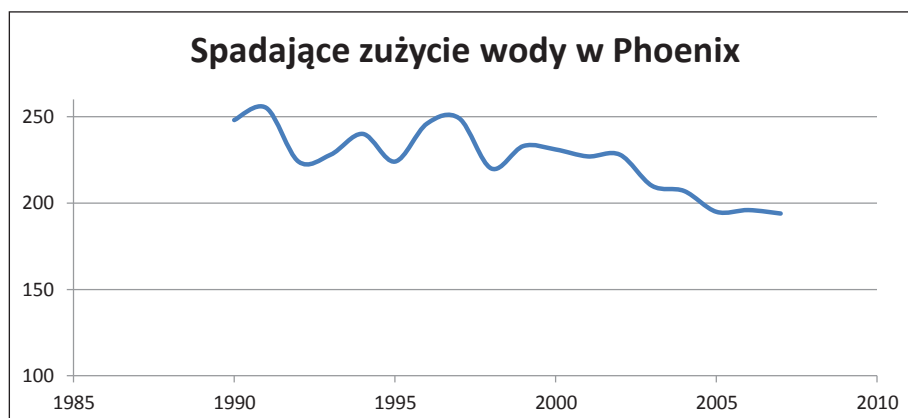


Tabela 11. Spadające zużycie wody w Phoenix jako efekt wprowadzanych systemów oszczędzania (opracowanie: autorka)

Oszczędność dotyczy również nawadniania zieleni miejskiej. Kiedy budowano Phoenix, wraz z powstaniem *Arizona Canal*, innowacją był system nawadniający centralne dzielnice miasta zwany *flood irrigation*. Działanie systemu polega na zalewaniu wodą trawników (miejskich i prywatnych) na głębokość 20–30 cm, na każdej parceli raz lub dwa razy w tygodniu, w zależności od sezonu. Ten szalenie nieoszczędny system działał przez wiele dekad, nawadniając sady cytrusowe, soczyste trawniki i czasem pola golfowe. W wielu starych dzielnicach miasta działa on do dziś. Na szczęście nowe zasady wprowadzone przez urzędy miast coraz bardziej kontrolują rodzaj roślinności używanej w nowo wybudowanych dzielnicach. Przyzwyczajenia jednak trudno zmienić; w mieście, nadal bardziej zielonym niż otaczająca je pustynia, nawet po wyeliminowaniu dużej części *flood irrigation* nowa roślinność pustynna otrzymuje 30–90% więcej wody niż potrzebuje.



5.35. Nawadnianie trawnika w posiadłości mieszkalnej w centralnym Phoenix (fot.: autorka, 2012)



5.36. Nawadnianie pól uprawnych na przedmieściach, Phoenix (fot.: autorka, 2012)



5.37. Nowy rodzaj architektury zieleni oparty na rodzimych pustynnych roślinach, które wymagają mało wody i nie są obciążeniem dla źródeł wody na pustyni (fot.: autorka, 2012)



5.38. Pustynna architektura zieleni w Kalifornii, rezydencja Waltera Annenberga zmieniona z nieoszczędnej w przykład architektury zrównoważonej (fot.: Contractor Magazine, 2012)

Efektem dążenia do większej oszczędności wody są technologie, takie jak „UGMO” – **underground monitoring, czyli monitoring podziemny**. Umożliwiają zaprogramowanie i kontrolę zapotrzebowania oraz ilości dostarczonej wody w zależności od klimatu, rodzaju roślin i pogody, zwiększając tym samym oszczędność. W skali miasta mogą być bardzo korzystne, szczególnie, jeśli monitoruje się zielenie miejską, prywatną oraz tereny uprawne, gdzie dotacje państwowe ułatwiają nieoszczędne gospodarowanie wodą¹⁰⁴.

Dotowana woda dla rolnictwa jest tak tania, że rolnicy nadal nie mają bodźca, który zmuszałby ich do oszczędności. Jednak nie tylko mieszkańcy miasta oraz instytucje miejskie, ale także rolnicy, którzy kiedyś wykorzystywali aż 90% stanowego zużycia (aktualnie 68%¹⁰⁵),

¹⁰⁴ Strona internetowa: <http://www.ugmo.com/> (pobrano 26.04. 2011)

¹⁰⁵ Strona internetowa: Arizona Department of Water Resources, Agricultural Homepage, www.azwater.gov/Az-DWR/StatewidePlanning/Conservation2/Agriculture/

będą zmuszeni do oszczędzania. Spadek zużycia wody przez rolnictwo spowodowany był nie tyle oszczędnością, co urbanizacją, która ograniczyła ilość terenów rolnych.

Należy rozważyć, jakie znaczenie w rozwoju urbanistycznym ma użycie wody i jakie z niego wynikają korzyści. W centralnej dzielnicy miasta **Tempe** (*Tempe Mill Avenue District*), na granicy miasteczka uniwersyteckiego (*Arizona State University*), zbudowano sztuczne jezioro Tempe Town Lake będące niepowtarzalną wizją urbanistyczną, która miała nadać kierunek rozwojowi w Dolinie Słońca.

W roku 1966 James Elmore, dziekan wydziału Architektury w ASU, zadał studentom problem koncepcyjny, którego założeniem było urbanistycznie znaczące wykorzystanie dna sezonowej rzeki Salt River. W 1969 roku powstał projekt, Rio Salado Project, wychodzący daleko poza obszar suchego koryta rzeki, obejmujący lokalny biznes i wspólnotę miejską¹⁰⁶.

Seria powodzi, których ofiarą padł jeden z mostów w Tempe, zainicjowała plan odnowy centrum miasta. W 1982 roku nakładka strefowania funkcji miejskich pozwoliła na stworzenie sztucznego jeziora oraz rozbudowę otaczających go terenów jako ośrodka rekreacyjno-kulturalnego. Z kolei w latach 90. akcja sadzenia autochtonicznych dla klimatu pustynnego gatunków drzew zainicjowała projekt rozwoju jeziora na rzece Salt River, zwanej także Rio Salado, do którego w czerwcu 1999 roku wpłynęło 3 700 000 m³ (977 000 000 gal.) wody¹⁰⁷. Niestety lokalna polityka nie pozwoliła na użycie wody z rzeki Salt River (pozornie najlogiczniejsze rozwiązanie); woda kupiona i dostarczona kanałami Central Arizona Project pochodziła z rzeki Kolorado.

Jezioro miejskie w Tempe stało się magnesem dla deweloperów, którzy do funkcji rozrywkowych i rekreacyjnych dodali park biznesowy oraz kilka wielopiętrowych osiedli mieszkaniowych, nadając okolicy niezwykły dla pustyni, zainspirowany wodą, charakter miejsca. Styl architektoniczny powstających wokół wody, nowoczesnych budynków pozwala na zachowanie wysokiej jakości i prestiżu okolicy¹⁰⁸. Samo jezioro przyciąga wioślarzy, pływaków, wędkarzy, a w otaczającym je parku, wśród drzew i trawników, można pojeździć na wrotkach, rowerze czy spacerować. W parku powstała scena pod gwiazdami i wybudowano teatr. Jest tam też kilka placów zabaw, które wykorzystują wodę jako atrakcję dla dzieci.

Projektowanie ogromnych jezior na pustyni, do których woda musi być stale pompowana, podobnie jak sadzenie soczystej, nierodzimiej zieleni w odpowiedzi na psychologiczne potrzeby mieszkańców, będzie musiało się odbywać na innych zasadach. Miasta nie mogą być wprawdzie pozbawione tych elementów, bo bez nich nie są w stanie spełniać potrzeb mieszkańców, zarówno psychologicznych, jak i fizycznych (wyżywienie, praca). Poprawne elementy wykorzystujące wodę w miastach pustynnych, oprócz funkcji dekoracyjnych, muszą mieć też cechy funkcjonalne. Odpowiedzią na to wyzwanie mogą być wyżej wymienione zbiorniki wody z odzysku.

Innym aspektem użycia wody w mieście jest nawadnianie terenów rolniczych. Działanie Słońca na pustyni jest zarówno zabójcze, jak i zbawienne. Brak zimy powoduje, że w ciągu roku jest kilka sezonów zbiorczych, że jest stały dostęp do produktów oraz stałe zatrudnienie dla pracowników w przemyśle rolniczym. Phoenix otoczone jest uprawami bawełny, sałaty, truskawek, kwiatów i innych. Ale ciągła eksploatacja terenów rolnych w połączeniu z suchym klimatem powoduje, że przemysł ten jest uzależniony od stałych, regularnych i niezawodnych dostaw wody. Oprócz rolnictwa, inne znaczące działy gospodarki korzystające z wody to: hodowla bydła, przemysł elektroniczny, zbrojeniowy, lotniczy. Hodowla krów i strusi emu wymaga dużej ilości wody, choć najwięcej pochłania hodowla drobiu. Zmiany na szczeblu federalnym dotyczące dotacji dla wody na cele rolnicze są jedynym ze sposobów ograniczenia marnotrawnej gospodarki wodnej w rolnictwie.

¹⁰⁶ Strona internetowa miasta Tempe, City of Tempe Arizona, (pobrano: 27.11.2010), <http://www.tempe.gov/lake/LakeHistory/timlin.htm>

¹⁰⁷ Strona internetowa miasta Tempe, City of Tempe Arizona, (pobrano: 10.10.2012), <http://www.tempe.gov/index.aspx?page=1244>

¹⁰⁸ Strona internetowa miasta Tempe, City of Tempe Arizona, (pobrano: 27.11.2010), <http://www.tempe.gov/lake/>



5.39. Fontanna w mieście Fountain Hills w Arizonie, jedna z najwyższych na świecie (fot.: autorka, 2011)



5.40. Miejskie jezioro w Tempe, Tempe, Arizona, 2012 (fot.: Gbrummett/Flicker)



5.41. Jezioro miejskie Tempe Town Lake w Tempe, Arizona (fot.: autorka, 2008)



5.42. Miejskie jezioro w Tempe po pęknięciu tamy, Tempe, Arizona (fot.: autorka, 2010)

Ad I) działania na rzecz poprawy klimatu

Miasta pustynne od swojego początku kłóć się z otoczeniem. Ich rozwój, mający charakter niezgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, uzależniony jest od źródeł wody, energii, żywności oraz zmian upodabniających je do miast klimatu umiarkowanego.

Rozwój Phoenix nastąpił głównie w XX wieku, kiedy pozostałe miasta Ameryki przeżywały dezurbanizację. Tworzyły się szerokie „suburbia”. Miasto Phoenix rozwijało się, wzorując się na modelach tych miast. Phoenix powstało jako szeroko rozlane przedmieście, bez mocnego elementu śródmiejskiego. Gigantyczna szachownica parterowych domów pochłaniała coraz większe połacie pustyni, a mieszkający w nich przybysze z innych miast chętnie uciekali z obszarów zurbanizowanych w poszukiwaniu pracy i tańszych warunków życia. Phoenix to wielkie przedmieście, gdzie wszędzie jeździ się samochodem, a infrastruktura miejska jest dekoracyjna.

Generalnie, turyści przejeżdżający przez Phoenix zwracają uwagę na to, że miasto jest niezwykle czyste. Nowe, świeżo wybudowane budynki błyszczą w blasku słońca, ulice nie podda-

wane są destrukcyjnemu działaniu mrozu, a słońce najwyraźniej nie ma nad nimi takiej władzy. Są gładkie, jakby nowo asfaltowane. Otaczają je równe, czyste chodniki, a pomiędzy nimi widać idealnie zagrabione kamyczki, spomiędzy których od czasu do czasu wystaje zielony, prawie bezlistny pień drzewa *palo verde* albo ciepłolubne kaktusy i sukulenty. Phoenix jest bardzo ładnym miastem. Ta uroda i niezwykła czystość jest wynikiem braku ludzi na ulicach. Tam, gdzie na ulicach są przechodnie, tam są śmieci, reklamy, kosze, pudła na gazety i inne odpady – wątpliwa dekoracja środowiska miejskiego. W Phoenix, gdzie wszędzie jedzie się samochodem, chodniki są puste, a przez to czyste. W porze letniej nie są przystosowane dla ruchu pieszego. Są wszędzie, ale nie prowadzą nigdzie z racji odległości w mieście.

Miasta pustynne przyciągają mieszkańców klimatem. Mimo gorącej pory letniej, klimat jest stały, przewidywalny i często sprzyjający różnym zajęciom prowadzonym w plenerze. Niestety nie sprzyja temu roślinność, która jest szara, nieprzyjazna i „ostra”. W miastach powstają więc oazy, sztucznie nawadnianej bujnej, zielonej roślinności, która nie jest rodzima dla obszaru. Elementy eksponujące wodę są bardzo popularne w miastach pustynnych, ale nie pozostają one bez wpływu na środowisko. Zmiany klimatyczne spowodowane wprowadzeniem nowych, obcych elementów do obszarów pustynnych powodują, że powstaje w tych miastach nietypowy mikroklimat. Wpływa na rodzime gatunki roślin oraz na lokalną faunę, która często musi opuścić swój rodzimy teren.

Zmiana warunków bioklimatu, spowodowana koniecznością obfitego nawadniania i używania środków chemicznych do utrzymania nierodzimych gatunków roślin, spaliny i inne zanieczyszczenia powodują nienaturalne zwiększenie wilgotności, zmieniające mikroklimat. Zanieczyszczenia w suchym powietrzu pustynnym utrzymują się dłużej, gdyż nie ma deszczu, który może je wypłukać. Stają się jądrami kondensacji pary wodnej, pogarszając efekt szklarniowy, zwiększając częstotliwość występowania mgieł oraz smogu. W unoszących się w powietrzu zanieczyszczeniach zachodzą skomplikowane reakcje chemiczne powodujące degradację stanu zdrowia. Władze w miastach pustynnych często ogłaszają dni wysokiego zanieczyszczenia, podczas których zaleca się pozostanie w pomieszczeniach zamkniętych. W okresie zimowym zakazywane jest palenie w kominkach (używanych bardziej dla nastroju niż w celach grzewczych), gdyż dodatkowo zanieczyszcza to atmosferę.

Większość emitowanych przez pojazdy zanieczyszczeń koncentruje się wzdłuż ruchliwych arterii. Badania dowodzą, że poziom zanieczyszczeń spada wraz z odległością od źródła zanieczyszczeń. W klimacie umiarkowanym część zanieczyszczeń przechwytywana jest przez zieleń rosnącą wzdłuż ruchliwych ulic, która działa jak filtr. Na pustyni, nawet w odległości 500 m od dróg, gleby nadal zawierają znaczne poziomy szkodliwych substancji. Zubożała (z racji trudnych warunków klimatycznych) zieleń, zarówno pustynna, jak i ta przeniesiona z klimatu umiarkowanego, w obu przypadkach pozbawiona dużych liści i ograniczona do niewielkich drzew czy sukulentów, przepuszcza większość zanieczyszczeń.

Brak soczystej, liściastej roślinności powoduje też, że hałas roznosi się daleko i rezonuje, odbijając się od skalistych zboczy otaczających miasto. Hałas uliczny można tłumić jedynie za pomocą murów i barier. Zdolność tłumienia hałasu przez roślinność wzrasta ze wzrostem powierzchni liścia, gęstości i piętrowości zieleni. Drzewa i krzewy w pasach 7–8 m zmniejszają hałas o 10–13 Db, a dobrze rozwinięte drzewa w pasie o szerokości 40 m tłumią dźwięk 17–23 Db. Powierzchnie z przewagą traw i bylin obniżają dźwięk jedynie o 6–8 Db. Beton, asfalt, kamienne płyty i kostka w pobliżu źródła hałasu potęgują zjawiska akustyczne¹⁰⁹.

W klimacie pustynnym i półpustynnym uwydatniają się zmiany w naturalnych sposobach przemieszczania się i w przemianach związków azotu zaburzonych przez intensywną urbanizację. Szczególnie istotne jest tu zanieczyszczenie źródeł wody pitnej na obszarach zurbanizowanych, gdzie jej kontrolowany odpływ może zasilać podziemne zbiorniki i powiększać naturalnie ograniczone zasoby. Nie mamy jednak wystarczającego doświadczenia, by wiedzieć, jaki ekosystem jest najbardziej odpowiedni dla odnowionych źródeł i zapełnionych zbiorników i co pozwoli usunąć zanieczyszczenie azotanami. Równoległe z rozpowszechnianiem się systemów

¹⁰⁹ K. Gradkowski, *Sposoby częściowej redukcji hałasu transportu miejskiego*, Transport miejski i regionalny, kwiecień 2009, s. 12–14, (www.il.pw.edu.pl/~zik/pliki/03_gradkowski.pdf)

wykorzystujących zużytą wodę, prowadzone są badania pozwalające na zrozumienie źródeł azotanów oraz mechanizmów ich kontrolowania.

Jak widać, działania władz miasta Phoenix mają w ostatnich latach niewątpliwy i wielostronny wpływ na poprawę warunków środowiska mieszkaniowego, a różnorodność inicjatyw popartych badaniami naukowymi pozwala mieć nadzieję na znalezienie odpowiedzi na pytania dotyczące zrównoważonego rozwoju miast pustynnych.

5.3. LAS VEGAS

- **ogólne informacje o mieście**

Region:	południowo-zachodni, USA
Stan:	Newada
Jednostka:	Miasto
Znaczenie nazwy:	„łąki”
Ludność:	586 356 (miasto), 1 901 103 (metropolia) (2010)
Powierzchnia:	1080 km ² (417 mil ²)
Gęstość zaludnienia:	1747 mieszkańców/km ²
Współrzędne:	36°10'N 115°08'W
Burmistrz:	Carolyn G. Goodman (I)
Strona internetowa:	www.lasvegasnevada.gov



5.43. Płaskie miasto, panorama u podnóża Spring Mountains, Las Vegas (fot.: autorka, 2009)



5.44. Centrum Las Vegas, Newada (fot.: autorka, 2011)

- **położenie geograficzne i klimat**

Las Vegas zlokalizowane jest w Clark County, w południowej Newadzie, zwanej „Srebrnym Stanem” (*Silver State*), na suchej pustyni Mohave, w szerokiej, skalisto-piaszczystej niecce. Otoczone górami o wysokości od 600 do 3000 m (2000–10 000’) miasto znajduje się na wysokości 620 m (2030’) powyżej poziomu morza. Zajmuje obszar 351,9 km² (135,86 mil²), a metropolia Las Vegas – Paradise – Henderson to 1080 km² (417 mil²). Do-

lina ma kierunek od północnego zachodu na południowy wschód i zajmuje obszar 1500 m² (600 mil²). Od północy ograniczona jest pasmem Sheep Range, od południa graniczy z miastem Boulder City. Na zachodzie widać skaliste, zakurzone pasmo Spring Mountains. Ich zbocza, sezonowo zalewane powodzią, zdominowane są roślinnością pustynną, wśród której żyje niewielka liczba pustynnych zwierząt. Od wschodu dolinę otacza kilka pasm górskich, takich jak: Muddy Mountains, Black Mountains i Eldorado Range. Otoczenie zdominowane jest skalistym i piaszczystym krajobrazem, porośniętym szarą pustynną roślinnością.

Dolina o wielkości około 1500 km² rozciąga się z północnego zachodu w stronę południowego wschodu, powoli podnosząc się w częściach bliskich gór. Od wschodu, pasmo gór *Sunrise* oraz *Frenchman Mountain* oddziela dolinę od jeziora Mead. Teren, na którym leży samo miasto Las Vegas, opada od zachodu na wschód, wpływając na lokalny klimat poprzez znaczne różnice w kierunkach wiatru, w temperaturze oraz sposobie, w jakim odpływa woda podczas nagłych deszczy pustynnych. Geologicznie, interesujące głębokie urwiska i pokryte szałwią zbocza pustynnych gór leżących na skraju Wielkiej Kotliny – stanowią krajobraz stanu Nevada. Jego nazwa pochodzi z języka hiszpańskiego i oznacza „pokryte śniegiem”, chodzi tu o góry Sierra Nevada, na szczytach których długo utrzymuje się jego biały płaszcz.

Klimat doliny jest suchy i pustynny, typowy dla Pustyni Mohave. Słoneczna pogoda – ponad 300 bezchmurnych dni w roku, służy rozwojowi przemysłu turystycznego¹¹⁰. Letnie miesiące od czerwca do września są gorące i suche (za wyjątkiem krótkiej pory deszczowej w okresie monsunowym). Średnia temperatura w lecie waha się w granicach 34–40°C (94–104°F) w ciągu dnia i 21–26°C (69–78°F) w nocy. Przez 133 dni w roku termometry pokazują temperaturę powyżej 32°C (90°F), a podczas 72 dni ponad 38°C (100°F). Wilgotność jest poniżej 10%. Zimy są krótkie i bardzo łagodne, z dzienną temperaturą w granicach 16°C (60°F) i nocną około 4°C (40°F). Temperatura może spaść poniżej zera, ale prawie nigdy nie spada poniżej –2°C. Góry otaczające Las Vegas bywają ośnieżone w zimie, ale w dolinie opady śniegu należą do rzadkości. Roczne opady deszczu świadczą o typowym klimacie pustynnym, w którym spada jedynie 110 mm (4,5”). Opady występują głównie w miesiącach zimowych, ale nie są wykluczone w pozostałych okresach roku. Porę monsunową charakteryzują nagłe, przelotne ulewy i powodzie¹¹¹.

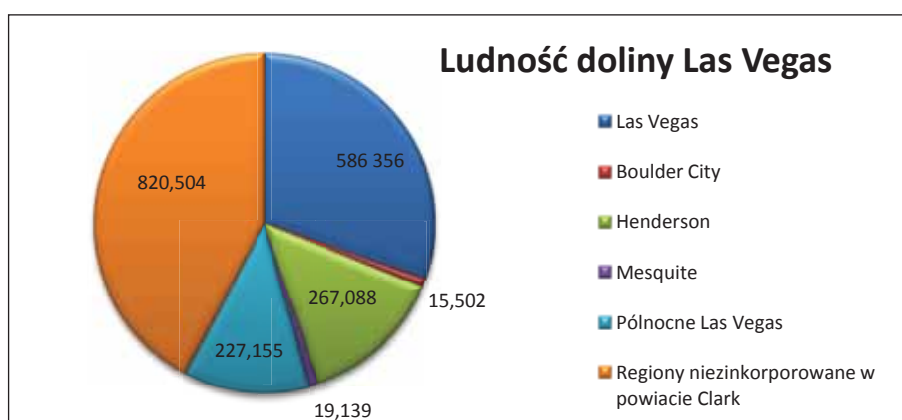


Tabela 12. Populacja Las Vegas i jej rozkład w Clark Coutny (opracowanie: autorka)

¹¹⁰ strona internetowa: <http://weathersource.com>

¹¹¹ Ibidem.

- **wczesna historia powstawania miasta i regionu**

Indiańskie ziemie Newady były ostatnią granicą, którą przekroczyli euroamerykańscy zdobywcy, pozwalając plemionom indiańskim na zachowanie tożsamości etnicznej dłużej niż w innych częściach kraju. Indianie i ich przodkowie z plemion Washoe, Paiute oraz zachodni Shoshone, nadal kulturowo i etnicznie odrębni, od tysięcy lat byli ludnością tubylczą tych ziem.

Stan przejęty przez Hiszpanów stał się częścią górnej Kalifornii (*Alta California*) i pozostał pod władzą hiszpańską do czasu wojny amerykańsko-meksykańskiej w 1848 roku, kiedy to terytorium stanu, zdobyte przez Stany Zjednoczone, dołączone zostało do obecnego terytorium Utah. Po odkryciu srebra w Comstock Lode nagły napływ ludności, głównie białych osadników, spowodował wydzielenie odrębnego Terytorium Newady. W wyniku tego 31 października 1861 roku stworzono 36-ty stan.

Ślady obecności wczesnych nomadzkich plemion indiańskich podróżujących przez region, w którym powstało dzisiejsze Las Vegas, widoczne są w petroglifach i świadczą o ich obecności w regionie 10 tysięcy lat temu. Indianie Anasazi, w latach 300–1150, a później plemiona Paiute mieszkali wzdłuż rzek Muddy River i Virgin River. Zagubione miasto Pueblo Grande de Nevada (*Lost City*) w Overton, na północ od Las Vegas – to dziś jedyna pamiątka ich obecności. Domy w Pueblo Grande miały zazwyczaj około 20 pomieszczeń, największy miał 100¹¹².

W 1776 roku pierwsze kroki na terytorium obecnego stanu Nevada postawił hiszpański franciszkanin Francisco Graces. Jego celem nie był jednak tylko obszar Newady, podróżował również w regionie południowo-zachodnim, kiedy król hiszpański wygnał Jezuitów i zlecił Franciszkanom ekspansję oraz przejęcie kontroli nad misjami na terenie Sonory w Stanach Zjednoczonych i Meksyku. Rafael Riviera był pierwszym europejskim odkrywcą, który dotarł do doliny. W 1829 roku zobaczył dno doliny, w której rosły wysokie trawy i było pod dostatkiem wody. Artezyjskie źródła naturalnie wypływały na powierzchnię, a wokół nich rozwijała się zieleń. To właśnie od hiszpańskiego słowa *vegas* – łąki, Las Vegas otrzymało swoją nazwę.

W 1844 roku John Charles Fremont dotarł do doliny, którą opisał w swoich pamiętnikach i mapach, te z kolei, rozpowszechnione, zachęciły wielu do przyjazdu. John Charles, który był amerykańskim oficerem i potencjalnym kandydatem na prezydenta z ramienia partii republikańskiej, przewodniczył grupie odkrywców z amerykańskiego korpusu inżynierskiego (*Army Core of Engineers*) w pięciu wyprawach do Wielkiej Kotliny. Jego mapy i opisy regionu posłużyły wielu Amerykanom jako inspiracja do przeniesienia się na zachód¹¹³.

Pomimo stałej obecności kościoła katolickiego w Newadzie, w połowie XIX wieku region ten stał się siedzibą mormonów. Początkowo Bingham Young wyznaczył 30-tu misjonarzy kościoła Jezusa Chrystusa Drugiego Dnia Świętego, na czele z Williamem Bringhamem, by nawrócić mieszkańców Newady, głównie plemiona Indian Paiute, na mormonizm. Religia rozprzestrzeniła się jeszcze bardziej, kiedy niedaleko Carson City powstał fort, służący jako miejsce przesiadkowe dla podróżujących Korytarzem Mormońskim, pomiędzy Salt Lake City a kwitnącą wówczas kolonią mormońską w San Bernardino, w Kalifornii. W 1851 roku tymczasowy fort, nazwany Genoa, stał się zaczątkiem miasta. W 1857 roku mormoni wezwani przez Bingham Younga, by bronić swych pozycji w Salt Lake City, opuścili Genoę.

¹¹² R. Shutler Jr, *The Lost City Pueblo Grande De Nevada (Zagubione miasto Pueblo Grande de Nevada)*, Nevada Museum Anthropological Papers Number 5, czerwiec 1961.

¹¹³ A.D. Hopkins, *The 100 People who Shaped Southern Nevada – John C. Fremont (Pierwszych stu ludzi, którzy ukształtowali południową Newadę – John C. Fremont)* Las Vegas Review Journal, 7 lutego 1999, www.reviewjournal.com/news/john-c-fremont



5.45. Helen Steward, pierwsza dama Las Vegas,
(fot.: University of Nevada Reno)



5.46. John Charles Fremont (fot.: www.historygo.utah.gov)

W 1865 roku **Octavius Decatur Gass**, podróżujący trasami odkrywców Pike i Smith, przejął opuszczony fort w zielonej dolinie, w dopływie rzeki Kolorado, i nazwał go **Las Vegas Rancho**¹¹⁴. Pomimo że zatrzymał się w nim na krótko, to właśnie jemu przypisuje się założenie miasta Las Vegas. Gass zbudował system irygacyjny doprowadzający wodę ze studni artestyjnych rozrzuconych po dolinie. W wyniku intrygi i marnotrawstwa, Gass stracił prawa do ziemi na rzecz Archibalda Stewarta, którego żona Helen została naczelnikiem lokalnej poczty. Majątek, powiększony do 730 hektarów (1800 akrów), pozostał w rękach rodziny Stewartów do 1902 roku, kiedy został nabyty przez linie kolejowe San Pedro, Los Angeles oraz Salt Lake.

- **współczesna historia miasta (XX i XXI w.)**

Newada jest dzisiaj siódmym największym i dziewiątym najmniej zaludnionym stanem w USA. Ponad dwie trzecie ludności stanu mieszka w jednostce administracyjnej **Clark County**. Stolicą stanu jest miasto **Carson City**. Podobnie jak Phoenix, Las Vegas jest uważane za najszybciej rozwijające się miasto w Stanach Zjednoczonych, a także najpopularniejsze miejsce dla rodzin i emerytów, szczególnie z Kalifornii, gdzie koszt nieruchomości przerasta dzisiaj możliwości finansowe mieszkańców.

Las Vegas jest największym miastem w Newadzie oraz 28-ym w skali Stanów Zjednoczonych. Na jednostkę metropolitalną Las Vegas składa się kilka jednostek administracyjnych, z których największe to: Las Vegas, Spring Valley, Enterprise, Henderston, Paradise, North Las Vegas, Sunrise Manor, Whitney oraz Boulder City.

Nazwa Las Vegas często używana jest w odniesieniu do obszaru, na którym znajdują się hotele, kasyna i ośrodki wypoczynkowe, wzdłuż i niedaleko centralnej ulicy zwanej Las Vegas Boulevard. Większość tej prawie 7-kilometrowej (4,2 mili) ulicy, zwanej *the Strip*, przechodzi przez wspólnoty Enterprise, Paradise i Winchester, na południe od miasta Las Vegas, jedynie mała część pokrywa się z miastem. Dla uproszczenia, rozgraniczenie to jest pomijane i nazwa Las Vegas dotyczy tak hazardowego centrum, jak i otaczającego je miasta. Na świecie miasto znane jest z hazardu, hoteli, restauracji, ekskluzywnych centrów handlowych oraz ośrodków golfowo-wypoczynkowych – jest słynną stolicą rozrywki. Według Spisu Ludności z 2010 roku miasto osiągnęło liczbę 1 901 103 mieszkańców.

Las Vegas słynie także z rozwodów i samobójstw. Wysoka liczba rozwodów nie może być jednak przypisana mieszkańcom. Wiele rozwodów udzielanych jest przybyszom, gdyż w porównaniu do innych stanów, Newada ma bardzo liberalne prawodawstwo dotyczące rozwo-

¹¹⁴ Las Vegas znaczy „łaka” po hiszpańsku.

dów. Odbywa się tu też najwięcej ślubów. Ale badania pokazują, że wśród odwiedzających miasto jest także największa liczba samobójców¹¹⁵.

Pod koniec XIX wieku Las Vegas było jedynie popularnym miastem kolejowym na trasie do Kalifornii. Jednak nawet postępujący rozwój kolei zainicjowany rozwojem przemysłu kopalnianego, szczególnie w pobliskim Bullfrog, z którego kopaliny rozchodziły się na terenie całego powiatu, nie spowodował gwałtownego rozwoju miasta. W roku 1911, rok po wybudowaniu kościoła katolickiego św. Joanny d'Arc, przy ulicy Fourth (4th) i Bridger, doszło do inkorporacji miasta. W marcu 1911 roku Las Vegas otrzymało prawa miejskie, a Peter Buol został pierwszym burmistrzem, rozpoczynając długoletnią karierę polityczną.

W tym czasie centrum Las Vegas, podobnie jak Phoenix, wytyczone było na podstawie układu szachownicowego. Tutaj jednak, nie tak jak w Phoenix, opierając się na kierunkach stron świata. Początkiem układu była linia kolejowa, a wzdłuż niej powstała Main Street, od której na południowy zachód rozchodziły się numerowane ulice. Prostopadle do torów kolejowych przebiega ulica Freemont, nazwana od imienia odkrywcy – Johna Charlesa Freemonta.

W 1931 roku, niecałe 50 km (30 mil) od obecnego centrum Las Vegas, rozpoczęto budowę tamy Hoovera, co przyczyniło się do zwiększonego napływu zarówno mieszkańców, jak i turystów. Budowa tamy zatrudniała 5 128 osób. Na południowy zachód od miasta powstało jezioro Mead, największy w Stanach Zjednoczonych sztuczny zalew i rezerwuuar wody. Atrakcja zarówno technologiczna, jak i rekreacyjna. Wieloletnia budowa tamy, częściowo zakończona w 1935 roku, przyciągnęła do Newady wielu budowniczych wraz z rodzinami, z których wielu pozostało po zakończeniu inwestycji. Połączenie budowy tamy i rozwoju hazardu pozwoliło Las Vegas uniknąć efektów kryzysu ekonomicznego lat 30., który dotknął Amerykę. Druga wojna światowa zatrzymała budowę kasyn na rzecz rozwoju przemysłu wojskowego.

Równolegle, od początku wielkiego kryzysu, kopalnie złota i srebra, kiedyś motor ekonomii stanu, zaczęły popadać w ruinę. Aby zatrzymać opuszczającą stan populację, rząd stanowy odpowiedział wprowadzeniem legalizacji hazardu w 1931 roku i rozwodów rok później. Zlegalizowanie hazardu nie od początku przyjęło się na terenie Newady, gdyż przed wielkim kryzysem hazard był zabroniony i bardzo surowo karany. Legalny hazard wrócił do Newady podczas wielkiego kryzysu początkowo jako mały, ale bardzo dochodowy przemysł. Był to zwrotny moment w historii stanu, zaczęły powstawać kasyna, a w 1940 roku pełną parą ruszyła budowa hazardowego centrum, w którym większość kasyn zawdzięcza sukces powiązaniom mafijnym.

Do historii Las Vegas wpisały się postacie, takie jak Benjamin „Bugsy” Siegel, Meyer Lansky i inni¹¹⁶. Rozwój Las Vegas był tak dynamiczny, że zagroził konkurencyjnym ośrodkiem hazardu, takim jak Galveston, Texas czy też Hot Springs, Arkansas¹¹⁷.

Jednak klimat miasta nie zawsze sprzyjał tak szybkiemu rozwojowi. Susze powodowały, że brakowało wody, nowe studnie powstawały, by zapewnić wystarczającą jej ilość mieszkańcom. Wynalezienie chłodzenia wodnego (*swamp cooler*) w 1938 roku pogłębiło problem braku wody. Las Vegas miało w tym czasie 8422 mieszkańców. Problem był tak poważny, że zmusił władze miejskie do stworzenia straży, która patrolowała ulice, szukając ciekających klimatyzatorów, nawadniania oraz innych „przestępstw” związanych z brakiem oszczędności. Wraz z wybuchem II wojny światowej przyrost ludności nadal trwał, gdyż przemysł zbrojeniowy przyciągnął do miasta nowych mieszkańców. Baza wojskowa Nellis Air Force Base zasilana skarbem stanu. Napływający wojskowi przyczynili się do dalszego rozwoju miasta; przybyło 15 000 mieszkańców. Las Vegas było atrakcyjnym miejscem z powodu klimatu umożliwiającego całoroczne ćwiczenia. Baza istnieje do dziś i zajmuje 4600 hektarów.

¹¹⁵ M. Allen, *Just Being in Las Vegas Raises Risk of Suicide, Studies Show* (Naukowcy twierdzą, że samo przebywanie w Las Vegas powoduje zwiększone niebezpieczeństwo samobójstwa), Las Vegas Sun, 13/11/2008, www.lasvegassun.com/news/2008/nov/13/just-being-vegas-raises-risk-suicide-study-finds/

¹¹⁶ K. Stowell, *Mob Ties* (Powiązania mafijne), University of Nevada News Center, 21 marca 2013, (<http://news.unlv.edu/article/mob-ties>)

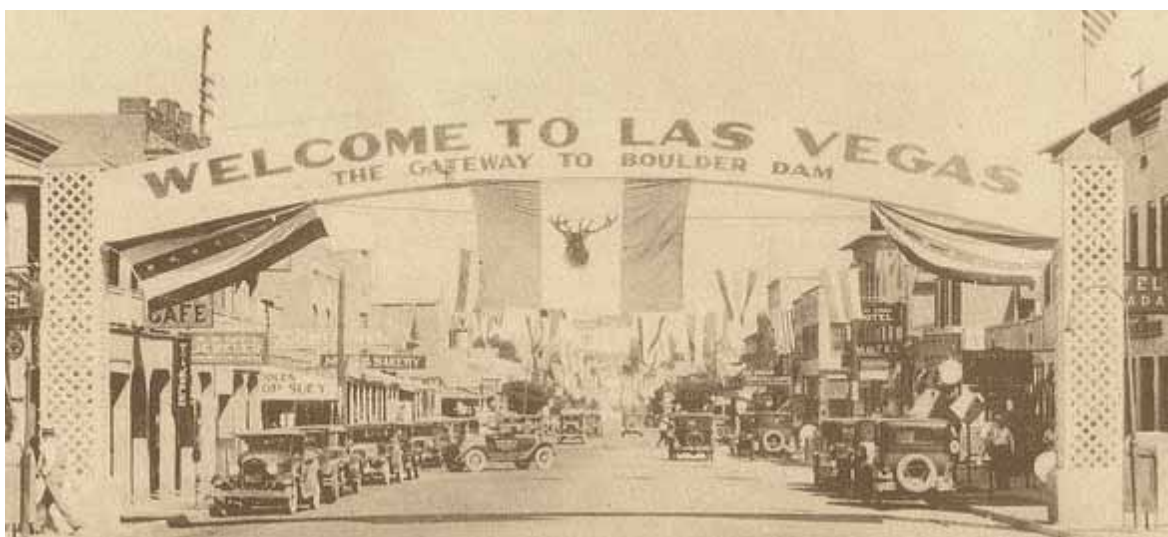
¹¹⁷ R.M. Utley, *Lone Star Lawmen* (Szeryf Samotnej Gwiazdy), Oxford 2007, s. 218, ISBN 9780195154443.



5.47. Las Vegas, 1905 (fot.: Las Vegas Now and Then)



5.48. Las Vegas lat dwudziestych (fot.: Las Vegas Now and Then)



5.49. Las Vegas w latach 30., widok ulicy Freemont (fot.: Vintage Vegas on Flickr)

Oprócz żołnierzy przybywali też turyści, nie tylko z całych Stanów Zjednoczonych, ale i z całego świata. Stały przyływ klientów i popularność świata hazardu stała się ważnym źródłem dochodu dla miasta. Rozwój kasyn w Las Vegas zaczął się od centrum hazardowego skupionego wokół Freemont Street, zwanego obecnie *Downtown*. Tam też, w 1905 roku, zaczęła się historia miasta, a hazard kwitł dawno zanim został zalegalizowany.

W latach 40., po wielkim sukcesie hotelu i kasyna El Rancho Vegas, wzdłuż dwupasmowej autostrady prowadzącej z Las Vegas do Los Angeles, zaczęły powstawać nowe hotele. Był to okres, kiedy stylistyka oparta była przede wszystkim na motywach kowbojskich i wzorcach przejętych z Dzikiego Zachodu. Ta część drogi to teraz Las Vegas Strip. Zmiana stylistyki nastąpiła po powstaniu jednego z najbardziej lubianych hoteli wzdłuż tej trasy – hotelu Flamingo, wybudowanego przez słynnego mafiosa Benjamina „Bugsy” Siegel.

W latach 50. XX wieku Las Vegas miało już prawie 40 000 mieszkańców, a budowa hoteli i kasyn przyspieszała z roku na rok. W 1955 roku powstał pierwszy dziewięciopiętrowy wieżowiec, Hotel Riviera, oferujący panoramiczny widok na płaską dolinę. Ale rozwój nie dotyczył jedynie Las Vegas Strip. W innych częściach miasta obok domów mieszkalnych powstawały kolejne kasyna. Moulin Rouge to przykład ośrodka, który nieznacznie oddalony od pozosta-

łych, przyjmował klientów różnych ras. W latach 60., kiedy słynny biznesmen Howard Hughes wykupił znaczną część kasyn, stacji telewizyjnych i radiowych, udało się uwolnić miasto, przynajmniej oficjalnie, od mafii i świata przestępczego.

Władze miejskie zauważyły, że hotele mogą skorzystać, jeśli powstanie centrum konferencyjne. Jego celem było zapewnienie klienteli w tych miesiącach, kiedy ruch turystów był mniejszy. W kwartale zabudowy na wschód od Las Vegas Strip powstała rotunda z salą mieszcząca 6300 miejsc siedzących, a obok niej hala wystawowa o powierzchni 10 000 m². Dzisiaj w tym samym miejscu stoi nowe centrum konferencyjne mające prawie 150 000 m² – jedna z największych jednopiętrowych hal na świecie.

Dzisiejsze **Las Vegas** to blisko dwumilionowa metropolia; w 2009 roku w mieście mieszkało już 951 269 miliona mieszkańców, 36,5% więcej niż dekadę wcześniej – na przełomie stulecia, choć mniej niż przed kryzysem ekonomicznym. Nawet na początku stulecia populacja Las Vegas zwiększała się średnio o 7% rocznie, podczas gdy w tym samym czasie populacja USA wzrastała w tempie 1%.

Był czas w historii miasta, kiedy turyści porzucili ośrodki hazardowe w *Downtown*, zastępując je wizytami w hotelach, zlokalizowanych wzdłuż Las Vegas Boulevard (*the Strip*). Aby doprowadzić do spójności, od 1989 roku, począwszy od kompleksowej renowacji hotelu Mirage, trwa przebudowa centrum hazardowego mająca na celu połączenie atrakcji znajdujących się wzdłuż *Strip* z *Downtown*. Częścią tego okresu rozwoju było wprowadzenie do centrum wysokich luksusowych budynków mieszkalnych, oferujących miejski tryb życia. Rozwijająca się ekonomia i nowe elementy urbanistyczne przyciągają nie tylko turystów, ale i mieszkańców. Popularność Las Vegas miała podstawy w silnie rozwijającym się przemyśle turystycznym, budowlanym oraz rozrywkowym i konferencyjno-wystawowym. Mimo tego, że dochody z hazardu osiągnęte przez Las Vegas są teraz zdominowane przez inne regiony hazardowe typu Makao, miasto jest nadal rozpoznawalne jako wizytówka hazardu i plasuje się w czołówce atrakcji turystycznych świata¹¹⁸. Co roku Las Vegas odwiedza 40 milionów turystów, a ciepły i często bezdeszczowy klimat pustynny sprzyja nieustającym atrakcjom i przedstawieniom ulicznym, pomagając utrzymać wrażenie „bycia w raj”.

Ale konkurencja nie śpi. Przemysł hazardowy jest tak dochodowy, że ani Las Vegas, ani Makao nie mogą sobie pozwolić, aby spocząć na laurach. Coraz to nowe projekty powstają w obu miejscach, aby przyciągnąć nowych turystów i przeważać szalę dochodowości na swoją stronę¹¹⁹. Nawet kiedy recesja zachwiała ekonomicznym spokojem Amerykanów, zagrażając wielu ośrodkom miejskim, Las Vegas rozwijało się najbardziej ze wszystkich miast w USA. Ludność północnego Las Vegas podwoiła się, częściowo dzięki napływowi Meksykanów. Liczba Latynosów wzrosła z 22% w 2000 roku do 26% społeczeństwa w 2007. Ale ten niezahamowany rozwój w okresie, kiedy recesja zatrzymała wzrost miast wszędzie indziej, dziś objawia się również tym, że na skalę całego USA Las Vegas ma największy procent porzuconych domów jako rezultat słabego gospodarowania finansami lub hazardu.

- **problem wody w Las Vegas**

Pierwsze prawo dotyczące wody w stanie Newada zostało wprowadzone w roku 1866 i wielokrotnie zmienione od tego czasu. Newada – to najbardziej suchy stan w Stanach Zjednoczonych. Dzisiejsze prawa powstały, aby służyć mieszkańcom Newady i ukierunkować decyzje inżynierów rozprowadzających najcenniejszy zasób stanu. W stanie Newada woda zarówno gruntowa, jak i naziemna, jest zasobem publicznym i może być przydzielona każdemu, kto złoży podanie o dostawę wody na cele zgodne z wymogami stanowymi. Do takich celów należą: irygacja i użycie w hodowli, górnictwie, rekreacji, przemyśle oraz cele mieszkalne i miejskie. Prawo eliminuje możliwość czerpania korzyści z wody. Jeśli woda nie jest bezpośrednio używana przez osobę, która otrzymała prawa do wody – traci je. W przeszłości jednak prawa do

¹¹⁸ D. Barboza, *Asian Rival Moves Past Las Vegas (Azjatycki rywal prześciga Las Vegas)*, New York Times, 24 stycznia 2007.

¹¹⁹ D. Greenlees, *Americans in the Action as Macao Casinos Soar (Ameryka odpowiada na rozwijające się kasyna w Macao)*, New York Times, 18 stycznia 2008.

wody w stanie Newada zbliżone były do tych w pozostałych stanach pustynnego Południowego Zachodu i oparte były na zasadzie pierwszeństwa. Taki podział wody miał wiele wad, szczególnie w przypadku suszy, która powoduje niedostatek wody w regionie.

Rozwój Newady toczy się na podstawie dostępu do wody. Kiedy miasto było małe, źródła podziemne (wody artezyjskie) występujące w wielu miejscach na terenie Clark County były wystarczające, aby zaspokoić niewielką populację miasta oraz utrzymać uprawy i hodowlę. We wczesnych latach XX wieku prywatna firma *Las Vegas Land and Water Company* dowoziła wodę z lokalnych artezyjskich studni bezpośrednio do domów 3000 mieszkańców miasta. W połowie lat 20., kiedy w Las Vegas mieszkało już ponad 5000 mieszkańców, nowe źródła wody zaczęły być konieczne¹²⁰. 70–90% wody na Południowym Zachodzie pochodzi ze stopniałego śniegu w górach Skalistych. Niskie opady śniegu mają bezpośredni wpływ na poziom wody w zbiornikach, z których czerpie Las Vegas. Podobnym niebezpieczeństwem jest zbyt wczesne topnienie śniegu, gdyż woda dostarczona jest przed okresem najwyższego zapotrzebowania przez rolnictwo. Wysokie temperatury są odpowiedzialne nie tylko za wczesne topnienie śniegu, ale też za niską jakość wody, która paruje ze zbiorników, strumieni oraz kanałów.

Woda z rzeki Kolorado została użyta po raz pierwszy, gdy powstał niewielki wodociąg zapewniający wodę obozom robotników pracujących nad budową Tamy Hoovera. Nie było wtedy w Newadzie przemysłu, rolnictwa i co za tym idzie wielu mieszkańców¹²¹. Nawet podczas Wielkiej Depresji budowa tamy oraz ogromnego kompleksu szkoleniowego dla lotniczych sił zbrojnych przyciągała nowych mieszkańców¹²².

Po II wojnie światowej nastąpił dynamiczny rozwój miasta. W 1947 roku, po wykupieniu działającej do tego czasu *Las Vegas Land and Water Company*, powstał *Las Vegas Valley Water District* (LVVWD) dostarczający wodę dla Las Vegas i Clark County. W latach 50. Las Vegas, będące już blisko 40 000-nym miastem, nadal zależne było od wód gruntowych. Ponieważ nie istniała możliwość dostarczenia wody z Kolorado dla całego miasta, podziemne źródła były eksploatowane ponad ich wydajność. W roku 1955 wprowadzono nowe prawo zezwalające na budowę studni i tymczasowe użytkowanie podziemnych źródeł. W tym samym roku w mieście zamontowane zostały wodomierze.

Szybki rozwój miasta zmusił do zwiększenia dostaw wody z rzeki Kolorado. W 1971 roku w pierwszej fazie istnienia *Southern Nevada Water Authority*, dostarczającej 200 milionów galonów dziennie, zbudowano nowe miejsca poboru, osiem stacji pompujących na jeziorze Mead i rurociąg z Boulder City do Las Vegas. Częścią systemu jest też oczyszczalnia Alfred Merritt Smith. Drugi etap, zakończony w 1982 roku, a planowany już podczas budowy pierwszego, miał podwoić dostarczaną objętość. Tempo, z jakim nowi mieszkańcy przybywali do miasta przekroczyło oczekiwania o blisko 30%. Nawet mimo modernizacji czerpni na jeziorze Mead, zaistniała realna obawa, że Newada wykorzysta przydzielony sobie limit wody przed rokiem 2020.

W latach 80. nastąpił kryzys, który zainicjował programy ograniczające zużycie wody. Reglamentacja wody zużywanej do podlewania roślinności, uzdatnianie wody z odzysku i ograniczenie ilości wody używanej na co dzień w gospodarstwie domowym dały nadzieje na to, że wody w mieście wystarczy na dłużej.

Teraz jednak, kiedy miasto jest ogromnym prawie dwumilionowym organizmem rozlanym po pustyni Mojave, problem z lat osiemdziesiątych powrócił i Las Vegas znalazło się w czołówce miast zagrożonych brakiem wody.

W przyszłości ma powstać drugie ujęcie wody na jeziorze Mead, równolegle badane są możliwości tworzenia nowych źródeł wody, szczególnie wody gruntowej (eksploatowanej rozsądnie) oraz dalsza oszczędność i regeneracja wody z odzysku. Wprowadzenie opłat za zużycie wody powyżej ustalonej normy jest jedną z propozycji rozpatrywanych przez władze miejskie.

Newadzie udaje się sztucznie napełniać zbiorniki wody gruntowej, które wykorzystywane są w okresach zwiększonego zapotrzebowania lub przedłużonego okresu suszy. Jest nadzie-

¹²⁰ F.L. Jones, J. Cahlan, *Water: a History of Las Vegas (Woda: historia Las Vegas)*, Las Vegas Valley Water District, 1975.

¹²¹ R. Wilbur, E. Northcutt, *The Hoover Dam Documents (Dokumentacja Zapory Hoovera)*, U.S. Government Print Office, Washington, D.C., 1948.

¹²² F.L. Jones, J. Cahlan, op.cit.

ja, że współpraca między stanami korzystającymi z zasobów z rzeki Kolorado, która istnieje z ramienia SNWA (*Southern Nevada Water Authority*) od 1990 roku aż do dziś, doprowadzi do wymiany zasobów w zależności od potrzeb, warunków klimatycznych i sezonu, łagodząc aktualny niepokój. Oszczędność i rozsądne gospodarowanie zawsze będzie jednak wymogiem w miastach pustynnych, dla których dostęp do wody jest krytyczny nie tylko dla rozwoju, ale dla przeżycia.



5.50. Niski poziom wody w jeziorze Mead, tama Hoovera, Newada (fot.: Getty Images, 2010)



5.51. Wieże wlotowe na jeziorze Mead odsłonięte przy niskim poziomie wody, Newada (fot.: autorka, 2011)

W dniu dzisiejszym południowa Newada, w tym głównie Las Vegas, otrzymuje 90% wody z rzeki Kolorado, a jedynie 10% pochodzi z lokalnych źródeł podziemnych. Od założenia w 1991 roku *Southern Nevada Water Authority* (SNWA) stale poszukuje nowych źródeł wody, by nie obciążać istniejących i zmniejszyć uzależnienie od przydziału wody z rzeki Kolorado. W ostatniej dekadzie, kiedy z powodu wyjątkowej suszy w stanach na północ od Newady ilość wody spływająca do Kolorado z Gór Skalistych okazała się marginalna, problem uzależnienia od jednego źródła wody stał się alarmujący.

W 2004 roku poziom wody w jeziorze Mead był o 25% niższy niż średni, a w latach 2005–2008 zbiorniki, Mead oraz Powell, zasilone zostały do 52% pojemności, co oznacza, że poziom wody był o 35 m poniżej tego z lat 90. i że budowa kolejnej wieży pompującej to jedyny sposób, żeby dostarczyć lepszej jakości wodę z niższych warstw jeziora. Budowa jest w trakcie, a zakończenie planowane jest na 2013 rok¹²³. W roku 2012 ilość wody, która spłynęła do jeziora, to 45,3% średniej, co oznacza trzeci najniższy poziom od zamknięcia tamy w Glen Canyon w 1963 roku. Wynikają z tego zastrzone metody planowania dotyczące zużycia wody. Celem jest osiągnięcie zużycia nieprzekraczającego 750 itrów (199 galonów) dziennie na osobę do 2035 roku. Nowe zastrzone ograniczenia w zużyciu wody będą wdrażane, pomimo tego, że rok 2012 był bardziej mokry i wpływ wody z opadów w Górach Skalistych był typowy.

Marzenia i obietnice związane z umiejętnością kontrolowania wielkich rzek, takich jak Kolorado, umożliwiły rozwój Południowego Zachodu, równocześnie uwiązując go w sieć „ciągłego braku wody”. Obietnice te i marzenia oparte były na magicznej mocy nowych technologii, w które w okresie urbanizacji pustyni wierzono, tak jak nasze pokolenie wierzy w dostępne nam technologie. Udowodniwszy, że nasi dziadkowie mylili się i że to nasze zasoby technologiczne uratują Południowy Zachód od braku wody, myślimy krótkowzrocznie i jednotorowo. Natura ma przewagę zarówno wobec technologii naszych dziadków, jak i w stosunku do naszych „wynalazków”.

¹²³ United States Bureau of Reclamation, Water Resource Group, *Lake Powell Reservoir Status* (Stan zbiornika na Lake Powell), 24 lipca 2014, (http://www.usbr.gov/uc/water/crsp/studies/24Month_07.pdf)

Podczas otwarcia tamy Hoovera, kiedyś zwanej Boulder Dam, prezydent Roosevelt powiedział, że siedem stanów leżących w basenie rzeki Kolorado (które podpisały prawa do wody) zapewni przyszłość milionom mieszkańców, którzy: „będą się cieszyli sprawiedliwym, bezpiecznym i stałym systemem praw wodnych” dzięki technologii (tamie), która zmieni niezdyplinowaną rzekę w „wielką narodową własność”¹²⁴.

Wybudowanie tamy na rzece Kolorado miało zapewnić nieograniczony rozwój. Teraz jednak walka z zapotrzebowaniem, by nie przekroczyć podaży podczas wieloletniej suszy, jest wysiłkiem dorównującym stopniem trudności wybudowaniu tamy. Tama lśni alabastrową bielą, górując nad głęboką doliną. Niegdyś niewidoczna od strony jeziora teraz, pokazuje swój nagi, betonowy bok. Ale nawet ta jej tajemnicza strona nie dorównuje widokowi odbarwionych skał, które na wysokości 40-tu metrów tworzą wielki pas nad poziomem wody jeziora Mead. Takiego samego widoku możemy doświadczyć z jeziora Powell w północnej Arizonie. Natura pokazuje człowiekowi, jak bezsilny jest wobec niej i jej żywiołów. Pokazuje, jak nierealne były obietnice nieograniczonego rozwoju, stale dostępnej wody i „posiadania rzeki”.



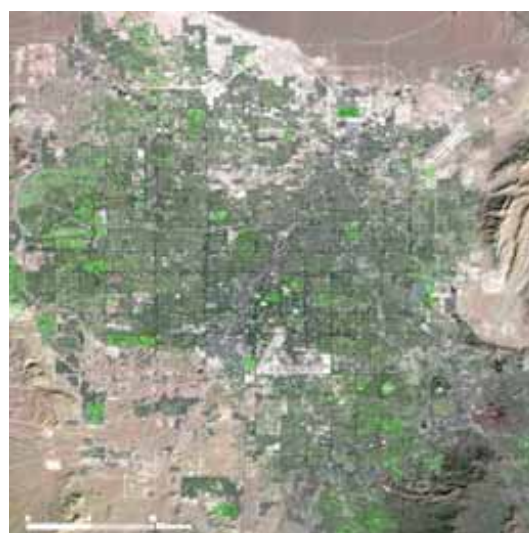
Rok 1973 (358 400 mieszkańców)



Rok 1991 (937 261 mieszkańców)



Rok 2000 (1 563 282 mieszkańców)



Rok 2006 (2 013 267 mieszkańców)

5.52. Progresja rozwoju miasta Las Vegas, seria zdjęć satelitarnych (fot.: Landsat, USGS, 2007)

¹²⁴ F.D. Roosevelt, *Address at the Dedication of Boulder Dam (Przemówienie podczas dedykacji Boulder Dam)*, 30 września 1935, film: Hoover Dam Speeches and Audio, Hoover Dam Dedication.

Hoover w najśmielszych swoich wyobrażeniach nie zakładał, że populacja stanów dzielących się wodą z rzeki Kolorado wzrośnie do ponad 45 milionów ludzi i, że miasta otoczone będą polami uprawnymi, gdzie farmerzy bez ograniczeń obsadzają pola, by wyprodukować żywność nie z konieczności, ale dlatego, że społeczeństwo wymaga jej bez względu na sezon. John Powell, który podróżował w najtrudniejszych warunkach i odkrywał nigdy dotąd niezbadane tereny pustynne, nabrał respektu dla klimatu. On właśnie uważał, że urbanizacja terenów pustynnych, tamy i podział wody z rzeki Kolorado, umożliwiające rozwój, będą jedynie powodem konfliktu.

Teraz, kiedy okazało się, że Powell miał rację, a Kolorado jest źródłem spraw sądowych w takim samym stopniu, w jakim jest źródłem wody – ci, którzy tworzyli miasto Las Vegas jako zieloną oazę na pustyni, zaczynają odchodzić od oryginalnych koncepcji. Próbuje dostosować miasto do klimatu. Zamiast trawników i wodolubnej zieleni, miasto zaadoptowało pustynną szarość i roślinność. W reprezentacyjnych punktach miasta pojawia się architektura zieleni składająca się z pięknego kruszonego granitu o różnych rozmiarach oraz kaktusów i sukulentów.

- **strategie i kierunki rozwoju miasta**

Las Vegas, prawie dwumilionowa metropolia, składa się z dwóch odrębnych obszarów:

1) pierwszym jest **centrum**, skupiające kasyna i hotele wzdłuż kilku zaledwie ulic. W ciepłym klimacie działa cały rok jako miejska scena dla wielu ulicznych przedstawień i atrakcji – jest dekoracyjne, częściej jednak groteskowe i karykaturalne. Centrum miasta jest stałą atrakcją, stąd jego chaotyczny charakter i organizacja wokół ośrodków rozrywki. Centrum Las Vegas nabrało cech miasta z racji ruchu wzdłuż głównej ulicy Las Vegas Strip, która stale żyje dzięki przemierzającym się po niej turystom.

2) drugi obszar to rezultat niekontrolowanego **urban sprawl**, rozlane po pustyni **przedmieścia**, niekompatybilne z punktu widzenia sposobu użytkowania terenu i systemu transportu.

Las Vegas jest miastem szczególnym. Gdy słyszy się jego nazwę, pierwszym skojarzeniem jest, wspomniana już, główna ulica Las Vegas Strip, wzdłuż której błyszczą światła kasyn i hoteli. Miasto nie jest odbierane jako tradycyjny układ szachownicowy, rozlany po otaczającej pustyni, przecięty autostradami. Nie widać, że składa się ze skupisk bardzo podobnych do siebie domów jednorodzinnych, różniących się jedynie rozmiarem działki, wielkością i kolorem. Większa część Las Vegas oparta jest na bardzo typowych modelach urbanistycznych i jest bardzo podobna do innych miast pustynnych. Dlatego też zmagają się z tymi samymi problemami co inne miasta pustynne. Aby zbliżyć rozwój Las Vegas do zasad zrównoważonego rozwoju, należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- A) *zoning* jako instrument rozwoju miasta,
- B) poprawę systemu komunikacji miejskiej,
- C) poprawę struktury funkcjonalnej miasta (rola uniwersytetu),
- D) poprawę zrównoważonego wizerunku miasta (architektury),
- E) poprawę świadomości społecznej,
- F) działania w celu złagodzenia efektu MWC (Miejska Wyspa Ciepła),
- G) działania na rzecz energooszczędności,
- H) działania na rzecz oszczędzania zasobów wody,
- I) działania na rzecz poprawy lokalnego mikroklimatu.

- **Ad A) zoning jako instrument rozwoju miasta**



5.53. Panorama miasta Las Vegas, widok z samolotu (fot.: Flight Design USA)

Rozwój Las Vegas, podobnie jak rozwój Phoenix, oparty jest na założeniach Planu Generalnego, który determinuje sposób użytkowania terenu i kierunki rozwoju miasta. Plan Generalny Las Vegas jest źródłem frustracji dla wielu mieszkańców miasta z powodu zbyt częstych zmian wprowadzanych przez lokalne władze miejskie. Założeniem planu jest długoterminowy rozwój miasta, zabezpieczający przed nakładaniem się niekompatybilnych funkcji miejskich; stąd niezadowolenie związane ze zmianami. Wydaje się, że w mieście o tak specyficznym charakterze *zoning* mógłby być przydatnym narzędziem w rękach planistów. Niestety częsta ingerencja w założenia planu poniekąd podważa jego autorytet. Miasto Las Vegas, Clark County oraz Henderson wprowadzają zmiany do Planu Generalnego na każdym spotkaniu dotyczącym *zoningu*. Północne Las Vegas, osobna jednostka administracyjna, pracuje nad pierwszą zmianą Planu Generalnego od 1993 roku. W mieście Las Vegas w 1997 roku wprowadzono zmiany 71 razy, głównie na życzenie lokalnych deweloperów.

Konieczne jest więc opracowanie zmian, uniemożliwiających tak częste manipulowanie dokumentem, od którego zależy długoterminowa przyszłość miasta. Władze Las Vegas rozpastrują, jak do tego doprowadzić, nie antagonizując zbyt wielu zainteresowanych losami planu. W 1998 roku w wyniku kompromisu ustalono, że Plan Generalny będzie otwarty na wprowadzenie zmian nie więcej niż 4 razy w roku.



5.54. Pole golfowe w południowym Las Vegas
(fot.: autorka, 2012)



5.55. Dolina Las Vegas, widok w stronę miasta
(fot.: autorka, 2012)



5.56. Kanion Lee oraz dolina Las Vegas widziane ze szczytu na północ od drogi NV156 (fot.: autorka, 2009)



5.57. Część mieszkalna północnego Las Vegas (fot.: Christopher Gielen, 2010)

- **Ad B) poprawa systemu komunikacji miejskiej**

Komunikacja w Las Vegas jest ściśle związana z układem komunikacji w całej dolinie Las Vegas Valley, gdyż „rozlane” miasto wymaga spójnego systemu płynnie łączącego różne jednostki administracyjne. System transportowy jest w dużym stopniu oparty na szachownicowym układzie ulic. Większość mieszkańców korzysta z samochodów osobowych, jednak równolegle istnieje sieć autobusów, która obsługuje wiele obszarów doliny. Dojazd do pracy zajmuje mieszkańcom Las Vegas średnio 25,2 minuty¹²⁵. Ponieważ jednak Las Vegas jest międzynarodową atrakcją turystyczną i przemysł turystyczny stanowi dużą część dochodu miasta, komunikacja miejska skoncentrowana jest wokół Las Vegas Strip, faworyzując hazardowe centrum. Wiele propozycji, mających na celu rozwój środków masowego transportu, integrujących całe miasto oraz zapewniających szybkie naziemne połączenie z pobliskimi miastami, jest na różnych etapach planowania. Wiele z tych planów dotyczy szybkiej kolei. Istotny dla Las Vegas jest bowiem stały, szybki przyrwy nowych gości, którzy „napęniają kieszenie miasta”.

¹²⁵ US Census Bureau, Las Vegas, 2011, <http://quickfacts.census.gov/qfd/states/32/3240000.html>

Początki miasta Las Vegas związane są ze stacją kolejową przy Fremont Street i rozwojem kolei, łączącej Newadę z resztą Stanów Zjednoczonych. Kolej była w historii miasta nie tylko ogniwem spajającym je z innymi obszarami, ale dużą częścią przemysłu miasta. Zapewniała przewóz ludzi i towarów. Już w 1921 roku firma Union Pacific Railroad przewoziła pasażerów do Los Angeles. Stopniowo jednak pociągi pasażerskie, korzystające z torów towarowych należących do Amtrack, z powodu bardzo częstych i znacznych opóźnień traciły popularność. Autobusy kursujące do takich miast, jak Los Angeles czy Phoenix przejęły większość klientów dawnych linii kolejowych. Pozostali korzystają z ruchu powietrznego i własnego samochodu. Obecnie komunikacja nie składa się jedynie z historycznej kolei i wypierających ją autostrad, a raczej jest zintegrowanym systemem różnych środków lokomocji, takich jak kolej, samolot, autobus, samochód i rower.

Dawny *Nevada Department of Highways*, dzisiaj *Nevada Department of Transportation* powstał w 1917 roku, kiedy stan zaczął uczestniczyć w rozwoju dróg. NDOT, z siedzibą w Carson City, odpowiedzialny jest za projektowanie, budowę oraz utrzymanie ponad 8700 km (5400 mil) autostrad oraz 1000 mostów, składających się na system komunikacyjny stanu oraz ochronę zabytkowych tras i ich oznaczeń.

200-kilometrowy (124 mile) odcinek autostrady I-15, przebiegający przez Newadę, prowadzi z miasteczka Primm, położonego na granicy Newady i Kalifornii, przechodząc przez Las Vegas i Mesquite, do Arizony. I-15 należy do jednej z dziesięciu najdłuższych autostrad, przecina USA od Meksyku do Kanady przez stany: Kalifornia, Newada, Arizona, Utah, Idaho oraz Montana. Budowa I-15 miała duży wpływ na rozwój nie tylko miasta Las Vegas, ale również innych miast znajdujących się na jej trasie w Kalifornii, Newadzie i Utah. Równocześnie dzięki temu rozwojowi korytarz, w którym znajduje się ruchliwa I-15, stał się celem projektów komunikacji publicznej, dążącej do odciążenia tras międzystanowych w miejscach, gdzie przecinają wielkie miasta, takie jak Las Vegas. Jedną z metod odciążenia głównej trasy przelotowej jest Las Vegas Monorail, w przybliżeniu równoległy do autostrady, oraz inne proponowane projekty szybkiej kolei. Maglev Train to linia o długości 433 km (269 mil), po której z Doliny Krzemowej (Anaheim, Kalifornia) do Las Vegas podróżować miał szybki pociąg pasażerski. Kryzys ekonomiczny spowodował, że ta inwestycja jest nadal w fazie planowania, gdyż nie udało się zebrać wystarczających funduszy na rozpoczęcie projektu.

Obwodnica miejska oznaczona jako I-215 i CC-215, oficjalnie nazwana Bruce Woodbury Beltway, okala miasto. Składają się na nią w sumie 82 km (50,5 mili) autostrad oraz dróg szybkiego ruchu. Łączy autostradę międzystanową I-515 w Henderson z zachodnim Las Vegas na północ od Chayenne Avenue. Jest intensywnie uczęszczaną trasą. Duża jej część, wznosząca się ponad miastem i dzieląca je, oferuje spektakularny widok na niską zabudowę „rozlewającego się” w dolinie miasta.

Pomimo że zapotrzebowanie na zróżnicowany system komunikacji miejskiej dla systematycznie rosnącego Las Vegas istnieje już od kilku dekad, władze miejskie nadal nie znalazły funduszy, aby go zapewnić. W 2000 roku, po wielu miesiącach negocjacji i rozmów, a także krytyki ze strony mieszkańców, zaaprobowano prywatny, szynowy system transportu. Fundacja *Las Vegas Monorail Company* (LVMC) powstała już bez udziału finansowego miasta, powiatu czy stanu. Jest to jedyny tego typu prywatny system komunikacji miejskiej w Stanach Zjednoczonych. Las Vegas Monorail jako podwójny system jednotorowy, podniesiony nad poziom ulicy, łączy siedem stacji na długości 6,4 km (4 mile). System ten wykorzystuje dwie istniejące stacje i częściowo także niewielką kolejkę łączącą hotele MGM Grand i Bally's. Jest doskonałym przykładem systemu skoncentrowanego wokół centrum i niesłużącego całemu miastu. System nie dochodzi bowiem do dzielnic mieszkalnych, biurowych czy przemysłowych, obsługuje wyłącznie ściśle centrum rozrywkowe.

Budowa w pełni zautomatyzowanego systemu, mającego obsługiwać 19 milionów pasażerów rocznie, szybko przekroczyła 200 milionów dolarów¹²⁶. Podczas trudnej sytuacji ekonomicznej ostatnich lat liczba pasażerów i możliwości dochodu z reklam okazały się zawyżone. W okresie kryzysu kolejka przewoziła jedynie 6–8 milionów pasażerów. W styczniu 2010 roku korporacja LVMC musiała ogłosić bankructwo. Przy ograniczonych dochodach z reklam nie było wystarczających środków, żeby ją utrzymać. Bez względu na sytuację finansową kor-

¹²⁶ Strona internetowa Las Vegas Monorail, <http://www.lvmonorail.com/about/history/> (pobrano: 22 lutego 2011).

poracji i lokalizację *Las Vegas Monorail* jedynie w ścisłym centrum, jest kolejka pozytywnym elementem. Szacuje się, że w 2009 roku, dzięki istnieniu kolejki, na ulice centrum Las Vegas nie wyjechało 2,7 miliona pojazdów¹²⁷.

Po reorganizacji prawnej *Las Vegas Monorail* nadal będzie przewoził pasażerów, zapewniając przynajmniej częściowo alternatywę dla samochodu. Niestety, jego rozwój i możliwość przedłużenia systemu tak, by zapewniał transport poza centrum, odsunięte zostaną dalej w czasie. Przyzwyczajenie do poruszania się samochodem powoduje, że nie opłaca się inwestowanie w rozwój tak dróg w utrzymaniu systemów. Brak wystarczającej liczby pasażerów powoduje, że system nie zarabia na sobie.

W Las Vegas działają trzy główne lotniska, największe z nich, położone blisko hazardowo-konferencyjnego centrum, to McCarran International Airport. Dodatkowo północną część miasta obsługuje North Las Vegas Airport, a południową Henderson Executive Airport, otwarty w 2006 roku, nastawiony głównie na prywatny ruch lotniczy, ale gotowy przyjąć każdy rodzaj samolotu. North Las Vegas Airport, działający od lat 40.¹²⁸, obsługiwał kiedyś samoloty wojskowe oraz prywatne. Lądował tu często Howard Hughes w czasie, kiedy przebywał w Las Vegas. Teraz przejmuje ruch mniejszych samolotów z McCarran.



5.58. Las Vegas – mapa systemu komunikacyjnego (fot.: accessmaps.com)

¹²⁷ Ibidem.

¹²⁸ Strona internetowa lotnisko North Las Vegas Airport, (<http://www.vgt.aero/06-AirportHistory.aspx>)



5.59. Las Vegas Monorail (fot.: autorka, 2011)



5.60. Ruch samochodowy w centrum Las Vegas (fot.: autorka, 2010)

Daniel Bubb, w kooperacji z uniwersytetem w Nowadzie, opracował studium wpływu relacji pomiędzy hotelami w Las Vegas a ruchem lotniczym i lotniskiem McCarran na rozwój miasta. Rozwój lotniska zapoczątkowały dostawy poczty w latach 20. poprzedniego stulecia, teraz obsługuje ono 41 667 596¹²⁹ pasażerów podróżujących na lokalnych i (począwszy od lat 90.) transkontynentalnych lotach. Pasażerów byłoby więcej, gdyby nie to, że linie lotnicze ograniczają liczbę lotów, dbając o dochód (samoloty latają rzadziej, ale pełne). Nieregularny rozwój ruchu lotniczego, spowodowany deregulacją lotnictwa w latach 70., dewastującym efektem wydarzeń 11 września oraz huśtawką cen paliwa, powoduje konieczność dotowania cen lotów przez właścicieli hoteli w celu ograniczenia negatywnego wpływu na rozwój miasta. Ruch lotniczy jest konieczny. Zmiana floty lotniczej ma dostarczyć większą liczbę turystów z całego świata, ograniczając wpływ ekonomii w USA na przemysł turystyczny. Zmiany te pozwolą też ograniczyć wpływ ruchu lotniczego na środowisko, który przy tak dużej liczbie lotów przyjmowanych przez lotnisko w Las Vegas (w 2011 roku dwudzieste najbardziej ruchliwe lotnisko na świecie) ma na nie ogromny, negatywny wpływ¹³⁰.

Rozwój komunikacji miejskiej jest istotny, ponieważ miasto, budując coraz dalsze odcinki dróg, zwiększa koszty utrzymania i administrowania infrastruktury, tym samym podnosząc wydatki mieszkańców, których celem był przecież region z niskim kosztem życia oraz nieruchomości. Mieszkańcy miast pustynnych to ludzie, którzy zrezygnowali z mieszkania w miastach i wybrali specyficzny region, klimat i styl życia. Wielu z nich wybrało pustynię właśnie z powodu otwartych przestrzeni, trybu życia, w którym nie korzysta się z komunikacji miejskiej, nie mija się sąsiada na ulicy i nie zatrzymuje się w osiedlowym sklepie codziennie po drodze z pracy. Ci ludzie nie są zainteresowani mieszkaniem w gęsto zaludnionym centrum miasta. Ich tryb życia opiera się na samochodzie, zakupach raz w miesiącu w wielkich domach towarowych i domu z ogrodem oddalonym od sąsiada. U tych mieszkańców miasta jedynie presja społeczna może spowodować chęć zmiany stylu życia.

- **Ad C) poprawa struktury funkcjonalnej miasta (rola uniwersytetu)**

W strukturze funkcjonalnej Las Vegas istotną rolę pełni uniwersytet (UNLV). W czasie swojej przeszło pięćdziesięcioletniej historii, dzięki innowacyjnym tendencjom i chęci dotrzymania tempa światowemu rozwojowi technologicznemu, Uniwersytet (UNLV) przeszedł metamorfozę. Porzucił „zakurzony zespół budynków” mieszczących filię Uniwersytetu Reno – Nevada Southern, na południowym krańcu miasta, by stać się centralnie położoną instytucją badawczą.

¹²⁹ Strona internetowa lotniska McCarran Las Vegas, pobrano: 2012, <https://cms.mccarran.com/dsweb/Get/Document344254/2013.01.29%20McCarran%20December%202012%20Passengers.PDF>

¹³⁰ D. Bubb, *Landing in Las Vegas (Lądowanie w Las Vegas)*, University of Nevada Press, Reno 2012, ISBN-13: 978-0874178722.

Przed końcem lat 50. zajęcia w filii uniwersytetu Reno odbywały się w Las Vegas High School. W 1956 roku kupiona została parcela w celu stworzenia własnego kampusu. Pierwsze zajęcia na terenie kampusu uniwersyteckiego odbyły się w 1957 roku, kiedy była to nadal niewielka filia Uniwersytetu Reno. Ale instytucja rosła i w 1965 roku otrzymała odrębną nazwę – Nevada Southern University, a w 1969 roku – University of Nevada Las Vegas. Przez kolejne dekady kampus UNLV wzbogacił się o ponad 100 budynków, siedziby dla kilkunastu nowo powstałych kierunków nauczania. Dziś jest to poważna instytucja naukowo-badawcza zatrudniająca 3300 wykładowców oraz kształcąca 28 000 studentów.

Uniwersytet w Newadzie ma nowoczesny, centralnie położony kampus, otoczony głównie dzielnicami mieszkalnymi. Graniczy z lotniskiem i jest oddalony zaledwie o parę mil od głównej ulicy miejskiej – Las Vegas Avenue. Pomimo tej bliskości, stanowi jednak odrębną część miasta, niezwiązaną z turystycznym centrum i niewidoczną dla turystów, którzy najczęściej ograniczają swoją obecność w Las Vegas do hazardowego centrum. Podobnie jak w Arizonie, Stanowy Uniwersytet w Newadzie jest szybko rozwijającym się centrum edukacji oraz źródłem rozwoju nowych talentów nie tylko dla Las Vegas, ale i rozwijającego się stanu. Jest też liderem w dziedzinie innowacyjnej architektury spełniającej wymogi klimatu z zastosowaniem zasad rozwoju zrównoważonego.



5.61. Greenspun Hall, widok od strony Maryland Parkway na zacieniony taras otwarty w stronę ulicy i miasta (fot.: autorka)



5.62. Widok z lotu ptaka na kampus UNLV (fot.: autorka)



5.63. UNLV, jeden z obiektów (fot.: autorka)

W 2007 roku David B. Ashley, ósmy prezydent Uniwersytetu, przed rozpoczęciem kolejnej fazy rozbudowy, w wyniku której, kosztem prawie 100 milionów dolarów, powstał nowy pięciopiętrowy budynek, zwany Greenspun Hall – wizytówka kampusu, oferująca technologicznie i środowiskowo zaawansowane poglądy – powiedział, że „(...)uniwersytet pozostanie niezachwiany w swoim poczuciu tradycji i powiązaniu z historią, krocząc w przyszłość, tworząc dzisiejszy nowoczesny kampus, zmieni nie tylko życie studentów, ale całej wspólnoty”.

Zaprojektowany przez światowej klasy nowojorską firmę Robert A.M. Stern, jest pierwszym etapem tak zwanej „śródmiejskiej inicjatywy”, której celem jest stworzenie urbanistycznej i architektonicznej spójności pomiędzy kampusem uniwersyteckim oraz miastem. Modernistyczny język architektoniczny ma na celu stworzenie grupy budynków i połączenie jej z istniejącymi elementami kampusu, zarówno przez linearność typową dla architektury lat 50., jak i użycie tradycyjnej dla tego okresu cegły, uzupełnionej podobnym w kolorze lokalnym piaskowcem. Greenspun Hall zamiast odwracać się od ulicy zachęca otwartą przestrzenią, przesłoniętą panelami słonecznymi, które równocześnie chronią od słońca i zbierają jego energię, by pomóc zasilić budynek.

Otoczenie Uniwersytetu (UNLV) to niskiej klasy budynki mieszkalne, często tanie, niewielkie apartamenty wynajmowane studentom, pozbawione tożsamości, nieoszczędne, architektonicznie bezwartościowe. Jako przykład dalszego rozwoju nowa część kampusu stała się kotwicą, wokół której ma się odbywać rewitalizacja pobliskiego Maryland Parkway.

W ten sposób Uniwersytet stworzył nową inicjatywę dla miasta, promującą zrównoważony rozwój nie tylko na swoim terenie, ale w całym Las Vegas. Jako przykład zaangażowania w rewolucję środowiskową Uniwersytet (UNLV) podaje dwa budynki, które otrzymały srebrny i złoty certyfikat LEED. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod budowlanych oraz zmianom projektowym zgodnym z zasadami zrównoważonego rozwoju uniwersytet ograniczył zużycie energii o 38% w porównaniu do zużycia w roku 2001. Władze Uniwersytetu planują także ograniczenie zużycia wody o 25% przez zastosowanie oszczędnych urządzeń sanitarnych oraz wymianę roślinności na pustynną – przystosowaną do życia w suchym klimacie. Chcąc dawać przykład miastu, Uniwersytet wprowadza coraz to nowsze metody uniezależnienia się od kosztownej energii i wody. System produkujący prąd z energii słonecznej funkcjonuje wzdłuż ulicy Flamingo nie tylko jako symboliczny element dekoracyjny, ale jako ośrodek badawczy. W nowym budynku, Greenspun Hall, panele słoneczne stały się częścią architektury i służą jako elementy chroniące elewacje przed promieniami słońca.

Współpraca uniwersytetu, który działa na podstawie założeń zrównoważonego rozwoju oraz odpowiedzialności ekologicznej z otaczającą go wspólnotą, daje przykład, który z czasem coraz szerzej wpływa na miasto lub jego część. Dzięki takim innowacyjnym przedsięwzięciom miasto może rozwijać się w sposób zrównoważony przez naśladowanie pionierów i liderów w dziedzinie energooszczędności i projektowania opartego na pasywnym wykorzystaniu warunków klimatycznych. Uniwersytet jako jednostka naukowo-badawcza może służyć za wzór, czego przykładem jest zarówno Las Vegas, jak i Phoenix.

- **Ad D) poprawa zrównoważonego wizerunku miasta (architektury)**

W Las Vegas podobnie jak w Phoenix trwają działania umożliwiające wprowadzenie wielofunkcyjności do stref miasta, w których jej nie było. Ma to na celu ograniczenie dalszego ekspansywnego rozwoju. Zagęszczenie istniejącej tkanki miejskiej (w przeciwieństwie do dalszej ekspansji) może pozwolić na powstanie części miasta o ruchu pieszym, takiej jak Las Vegas Strip. Tam do istniejącej infrastruktury przyciągającej turystów dodano wielokondygnacyjne budynki mieszkalne. Luksusowe apartamenty wplecione pomiędzy hotele pozwalają mieszkańcom nie tylko na korzystanie z udogodnień dostępnych dla gości hotelowych (pól golfowych, basenów, barów, restauracji, parkingu), ale także ze sklepów i wszystkich atrakcji znajdujących się blisko centrum. W ostatniej dekadzie w wielokondygnacyjnych budynkach wzdłuż Las Vegas Strip powstało przeszło 3200 mieszkań¹³¹. Podobne projekty powstały też w starym Downtown, gdzie w tym samym czasie zbudowano 1000 mieszkań. Zapewniają one mieszkańcom parking, atrakcje sportowe, takie jak baseny, bieżnie, korty, a także blisko położone sklepy

¹³¹ Strona internetowa: Hi Rise Living, <http://hiriseliving.com>, pobrano: 2013

i rozrywkę. Takie projekty, architektonicznie inne od otaczającej centrum parterowej zabudowy, są załącznikiem miasta o gęstej tkance urbanistycznej, pieszej lub zbiorowej komunikacji, energooszczędności i zmniejszonym zużyciu wody.

Równocześnie, ze względu na lokalizację w architektonicznie interesującym i dominującym centrum, architektura nowo powstających budynków konkuruje z otoczeniem innowacyjną formą oraz użyciem energooszczędnych technologii.

Aby pogłębić potrzebę tworzenia energooszczędnych i zrównoważonych budynków w Las Vegas, miasto stosuje dotacje i ułatwienia dla projektów, których założenia są zgodne z zasadami programu „zielonego budynku” (*Green Building*). Podobny program funkcjonuje w mieście Scottsdale, niedaleko Phoenix. Architekci zapisani do programu i spełniający jego wymogi projektowe w sposób ułatwiony przechodzą proces zatwierdzenia projektu. Dzięki temu w mieście powstają budynki stanowiące mniejsze obciążenie dla środowiska.



5.64. Budynki mieszkalne – Mandarin Oriental, wplecione w tkankę hotelową centrum Las Vegas, Newada (fot.: <http://hiriseliving.com>, 2013)



5.65. 669 nowych mieszkań powstałych w 2010 roku w budynku – Veer Towers, wplecionym w tkankę hotelową centrum Las Vegas (fot.: <http://hiriseliving.com>, 2013)



5.66. Molasky Corporate Building, Las Vegas, Newada (fot.: University of Nevada Las Vegas)



5.67. Symphony Park, Las Vegas, Newada (fot.: Mark Curry dla Wordpress, 2011)

Oprócz interesujących obiektów mieszkaniowych istotnym projektem, który powstaje w Las Vegas, jest tak zwany Symphony Park. 25-hektarowy kompleks w centrum miasta jest jednym z najbardziej znaczących prywatno-społecznych miejskich przedsięwzięć rozrywkowych,

ekonomicznych oraz rekreacyjnych. Składa się z czterech sekcji: Civic District – Smith Center to zestaw budynków poświęcony sztuce widowiskowej oraz park; The Specialty District – to hotele, powierzchnia handlowa i kasyna; The Residential District – to budynki mieszkalne wielorodzinne o wysokiej i średniej gęstości zaludnienia; Medical Office District – to centrum medyczne zbudowane wokół projektowanej przez Frank Ghery kliniki badań mózgu Cleveland Clinic. Budynki ułożone są w serie niewielkich dzielnic promujących ruch pieszcy, oferujących atrakcyjną pierzeję oraz funkcje handlowo-usługowe wzdłuż traktów pieszych (element nietypowy dla pustynnych miast amerykańskich). Projekt nie tylko powstaje na działce, która została zdewastowana rozlanym paliwem, ale realizowany jest jako przykład zrównoważonego rozwoju w Las Vegas. Jako jeden z niewielu projektów w Nowadzie nagrodzony został złotą odznaką LEED¹³² i jest bardzo elitarny w skali całego kraju, jeśli chodzi o standardy dotyczące materiałów i metod budowlanych. Projekt parku stał się nie tylko dużym osiągnięciem, ale służy jako przykład dla przyszłych projektantów terenów rekreacyjnych w miastach na pustyni.

- **Ad E) poprawa świadomości społecznej**

Mieszkańcy miasta jako wspólnota mogą żyć w zrównoważonym środowisku zbudowanym wokół nich albo mogą tworzyć zrównoważoną wspólnotę, w której istnieje harmonia pomiędzy trzema filarami rozwoju: ekonomicznym, środowiskowym oraz społecznym.

Las Vegas i otaczające je miasta – Henderson, North Las Vegas oraz powiat Clark (Clark County) – rozpoczęły szereg inicjatyw dotyczących edukacji społecznej na temat zrównoważonego środowiska. Jedną z nich jest program CELEBRATE, który pomaga w szerzeniu świadomości społecznej dotyczącej odpowiedzialności w stosunku do środowiska naturalnego wśród pracowników miejskich i stanowych. Zdobyta za pomocą ww. programu wiedza propagowana jest dalej wśród mieszkańców. Kolejną z inicjatyw, o której dużo się mówi wśród miejskich i stanowych pracowników w Nowadzie, jest program Green Chips, skupiający się na siedmiu dziedzinach dotyczących jakości życia w mieście: jakości powietrza i wody, oszczędności wody i recyklingu, ekologicznym budownictwie, zużyciu energii, komunikacji oraz użytkowaniu gruntów/ochronie siedlisk. Program Green Chips, próbując zwiększyć swój zasięg, rozpoczął współpracę z UNLV. Bardzo podobna współpraca istnieje pomiędzy Urzędem Miasta a środowiskiem akademickim w Phoenix.

Z racji rosnącej popularności programów rozpowszechniających odpowiedzialność środowiskową doszło do stworzenia Działu Zrównoważonego Rozwoju wewnątrz Biura Menedżera Miejskich Spraw Administracyjnych (City Manager's Office of Administrative Services). Cele Działu Zrównoważonego Rozwoju są bardzo podobne do ww. inicjatyw miejskich. Polegają również na zaangażowaniu lokalnej społeczności w tworzenie lepszego stylu życia na podstawie trzech filarów zrównoważonego rozwoju.

Dzięki wspomnianym programom i zmianom w *zoningu*, które pozwoliły na stworzenie wielorodzinnych budynków mieszkaniowych w pobliżu Las Vegas Strip oraz Downtown, udało się tchnąć życie w martwe do niedawna centrum. Wielu mieszkańców uważa Freemont za centrum rozrywkowe miejscowych (w odróżnieniu od Strip, gdzie przeważają turyści). Promotorem ekologicznego życia w Downtown Las Vegas jest gigant sprzedaży internetowej Zappo's, którego celem jest rewitalizacja i umocnienie funkcji centrum jako skoncentrowanego, wielofunkcyjnego, rozwijającego się energicznie.

W szerzeniu wiedzy dotyczącej ograniczenia rabunkowego eksploatacji pustyni przoduje także Las Vegas Valley Water District. Choć w interesie organizacji leży sprzedanie jak największej ilości wody, świadomość ograniczonej zasobności prowadzi do inicjatyw edukacyjnych, takich jak Las Vegas Springs Preserve (foto. 5.61). Obiekt kiedyś znany jako Desert Demonstration Gardens to 70 hektarów pustynnego piachu i żwiru, które przekształcone zostały w centrum informacyjno-naukowo-rekreacyjne, którego celem jest pokazanie przybyłym jak

¹³² *Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)* to system oceny projektu, materiałów i metod budowlanych oraz energooszczędności budynków budowanych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Zapoczątkowany przez Roberta Watsona w 1995 roku, w ramach narodowego programu *Green Building* oferuje strukturę wytycznych, według których inwestorzy mogą zidentyfikować i implementować metody budowlane pozwalające na zrównoważony rozwój.

żyć na pustyni. Jest także przykładem wielofunkcyjności elementów typowych dla przestrzeni miejskiej. W dachu parkingu mieści się rezerwuuar, do którego ścieka woda deszczowa używana na potrzeby obiektu, cień tworzą elementy fotowoltaiczne, które zapewniają energię. Wewnątrz ogrodu porusza się flota pojazdów napędzanych wodorem, których paliwo pochodzi z wodorowej stacji paliw zasilanej słońcem.

Istnienie takich projektów, dostępnych dla wszystkich mieszkańców, jest bardzo ważne dla propagowania idei zrównoważonego rozwoju. Możliwość kontaktu z innowacyjnymi metodami projektowymi, technikami budowlanymi i technologiami pomaga w kształtowaniu świadomości o środowisku i jego potrzebach; a osobom, które czują się onieśmiałe w obliczu nietypowych lub nowatorskich rozwiązań, przybliża je jako dostępne i realne w aplikacji.

- **Ad F) działania w celu złagodzenia efektu MWC (Miejska Wyspa Ciepła)**

W Las Vegas, podobnie jak w Phoenix, władze miasta zainteresowały się problemem MWC zidentyfikowanej przez EPA w wielu miastach Stanów Zjednoczonych. Problem ten, choć najbardziej odczuwalny w ekstremalnych klimatach pustynnych, jest widoczny w większości miast amerykańskich. Na pustyni odczuwa go każdy mieszkaniec, gdyż wydłuża się okres, w czasie którego wymagane jest kosztowne chłodzenie. W miastach, gdzie temperatura jest często bardzo wysoka, w wyniku efektu MWC zwiększyła się nawet śmiertelność w gorących okresach. Urząd Miasta Las Vegas, pragnąc ograniczyć problem MWC, prowadzi badania nad strategiami, które pomogłyby zmniejszyć wzrost temperatury. Efekty badań będą wdrażane do *Las Vegas Municipal Code* oraz do Planu Generalnego na 2020. Użycie nowych materiałów budowlanych, strategii projektowych oraz zieleni miejskiej to wstępne metody, którymi ma być ograniczony wzrost temperatury w mieście.

Przewiduje się, że temperatura w mieście Las Vegas w lecie zbliży się do temperatury zmierzonej na otwartej pustyni Mojave – blisko 49°C (120°F). Kiedy miasto się rozrasta, a pustynne podłoże doliny wymieniane jest na twarde, nieprzenikalne nawierzchnie autostrad, ulic, parkingów, chodników i budynków, zwiększa się absorbcja promieni słonecznych (ciepła). To ciepło promieniuje podczas godzin nocnych, kiedy temperatura powietrza powinna spadać, schładzając nagrzane powierzchnie. Istnieje zależność pomiędzy wzrostem temperatury a przyrostem ludności. Średnia temperatura mierzona na lotnisku McCarran (Las Vegas) wzrosła o 2,2°C (4°F) w latach 1970–2000, gdyż w miarę wzrostu ludności zwiększyło się zapotrzebowanie na infrastrukturę oraz budynki. Od 2002 roku zdjęcia z satelity Landsat pomagają naukowcom odczytywać temperaturę z różnych powierzchni miejskich. Dzięki nowej technologii możemy zidentyfikować elementy miasta, które mają najbardziej negatywny wpływ na efekt miejskiej wyspy ciepła w miastach pustynnych i wymienić je na takie, które lepiej zachowują się w pustynnym klimacie. Dzięki zdjęciom z satelit Landsat w Las Vegas zaobserwowano, że obszary o średniej gęstości zabudowy są mniej dotknięte efektem MWC niż te, w których zabudowa jest bardzo intensywna, pozbawiona zieleni, w których występuje dużo materiałów nieprzepuszczalnych, wchłaniających promienie słoneczne.

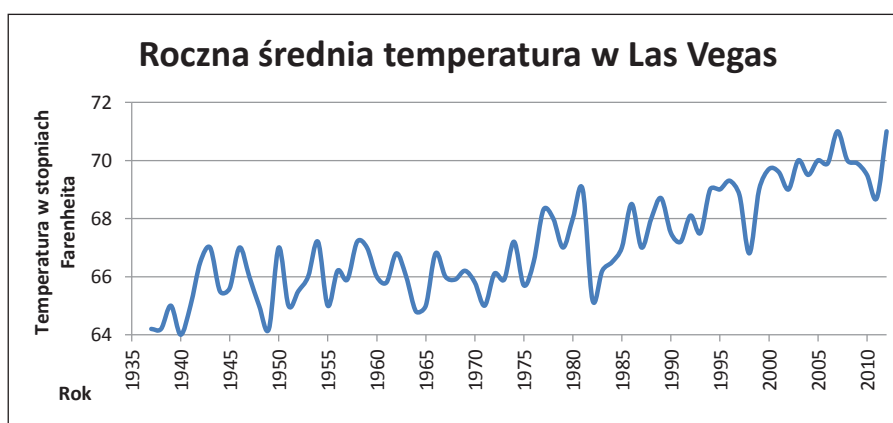


Tabela 13. Średnia temperatura w Las Vegas na podstawie danych z *National Weather Service Forecast Office, Las Vegas Climate Book* (opracowanie: autorka)

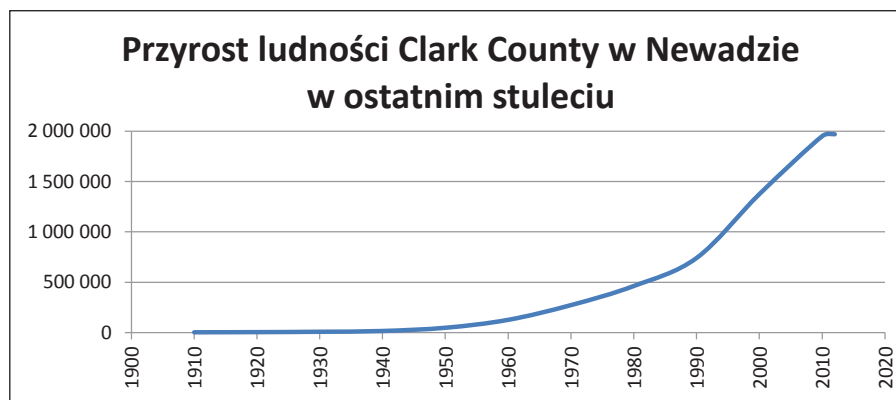


Tabela 15. Przyrost ludności na terenie Clark County/Las Vegas na podstawie danych z *American Census Bureau* (opracowanie: autorka)

Ponieważ Urząd Miasta Las Vegas, jako instytucja nadzorująca rozwój, jest odpowiedzialny za kierunki tego rozwoju i jego wpływ na środowisko, Plan Generalny na rok 2020 będzie wymagać, by wszystkie nawierzchnie w budownictwie opisane były symbolem „albedo”, który określa, w jakim stopniu materiał odbija światło. Skala albedo zaczyna się od 90% dla świeżego śniegu, a kończy się na 4% dla węgla – jednej z najciemniejszych substancji, pomagając identyfikować materiały, które najbardziej przyczyniają się do efektu MWC. W ten sposób wyróżniono 3 rodzaje „chłodnych chodników” (*cool paving*). Są to materiały, które absorbują mniejszą ilość ciepła niż te, których używamy aktualnie: beton cementowy (*cement concrete*), betono-asfalt (*asphalt concrete*) oraz porowata nawierzchnia (*porous paving*). Nie wszystkie nowe technologie nadają się do zastosowania na powierzchniach miejskich, ale wiele z nich oferuje obiecujące rezultaty w badaniach laboratoryjnych¹³³. Spełniają też wiele funkcji, innych, niż jedynie zachowanie niższej temperatury powierzchni.

W przeciwieństwie do miast położonych w klimacie umiarkowanym, istotne dla miast pustynnych jest spowolnienie odpływu wody zgromadzonej na ziemi w czasie deszczu oraz filtrowanie jej w taki sposób, aby mogła być użyta ponownie lub by zasilala podziemne warstwy wodonośne. Tu podwójną rolę mogą spełnić porowate powierzchnie, które przepuszczając wodę, umożliwiają kontrolę i ograniczają przeciążanie systemów kanalizacyjnych.

Oprócz chłodnych nawierzchni na poziomie ulicy, elementem, który w dużym stopniu narażony jest na działanie promieni słonecznych, jest dach. Badania EPA w kooperacji z *Department of Energy* pokazują, że 90% dachów w Stanach Zjednoczonych jest ciemnych, przez co ich temperatura to średnio 66–88°C (150–190°F) – duży składnik efektu MWC. Skala albedo dla dachów pozwala zidentyfikować materiały, które mogą zmniejszyć ilość ciepła oddawaną przez dachy budynków. Oprócz jasnych przekryć dachowych istotną rolę mogą spełniać zielone dachy, które mają nie tylko doskonałe wartości izolacyjne, ale i niską wchłanianość promieni słonecznych. Jednym z pierwszych budynków w Las Vegas, na dachu którego powstał ogród, jest wymieniony wcześniej Molasky Corporate Building. Pustynna roślinność nie daje tak znacznego efektu jak zieleń klimatu umiarkowanego, ale zmiękcza pustynną szarość, choćby nieznacznie. Wpływ środowiskowy nie ogranicza się jednak jedynie do aspektów wizualnych; zielone dachy przyczyniają się do filtrowania deszczówki, zabrudzenia zostają częściowo usunięte przez roślinność oraz przez glebę (na dachu), do której spływa woda. Istotna jest znajomość pustynnego klimatu i nieprzenoszenie gatunków roślin z klimatów umiarkowanych, gdyż ilość wymaganej wody zniweczy korzyści. Niektórzy naukowcy uważają, że zielone dachy mogą spełniać rolę „płuc” miasta; oczyszczają powietrze z dwutlenku węgla i produkują tlen. Nie ma jednak na to wystarczających dowodów i jest to temat sporny, gdyż wielu naukowców uważa, że tak niewielka ilość zieleni nie ma znaczenia dla jakości powietrza.

Pomimo swojej wodolubności cechy charakterystyczne klimatu umiarkowanego mają nadal duży wpływ na architekturę pustyni. Przykładem może być „inicjatywa miejskie lasy” (*urban forest initiative*) proponująca drzewa jako element estetyczny. Celem sadzenia drzew,

¹³³ *Summary Report Urban Heat Island Effect*, City of Las Vegas (Streszczony raport o efekcie miejskiej wyspy ciepła na miasto Las Vegas), City of Las Vegas Office of Sustainability, 2010, s. 5, (www.lasvegasnevada.gov/files/UHI_Report_2010-2.pdf)

podobnie jak zakładania ogrodów na dachu, jest filtrowanie wody spadającej nagle w sezonowych ulewach oraz uzyskanie cienia. Projektanci teoretyzują, że obsadzone drzewami ulice zachęcą do ruchu pieszego. Może to być prawdą w klimacie umiarkowanym, ale w klimacie pustynnym drzewa stanowią ograniczoną zachętę dla pieszych. Tak więc, o ile miejskie lasy mogą przyczynić się do zmniejszenia efektu MWC, o tyle ich znaczenie dla miast pustynnych wydaje się być przesadzone. Prawie bezlistne drzewa rodzime dla pustyni Południowego Zachodu w sposób ograniczony zapewniają potrzebny cień, hamują wiatr, oczyszczają wodę z opadów oraz dodają miastu uroku. Wprowadzenie wodolubnych drzew z dużymi liśćmi, zapewniających dużo cienia i zieleni, jest zbyt wielkim obciążeniem dla źródeł wody, dlatego nie może być rozwiązaniem zgodnym z wytycznymi zrównoważonego rozwoju.

- **Ad G) działania na rzecz energooszczędności**

Miasta budowane na pustyni niekoniecznie zużywają więcej energii niż te budowane w innych regionach kraju. Ich **uzależnienie od energii** ma inny charakter. Przede wszystkim zależne są od energii potrzebnej do zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych i dostosowania wnętrz budynków do komfortu człowieka. W przypadku miast takich jak Las Vegas czy omawiane wyżej Phoenix słowo „komfort” użyte jest w przenośni. W porze letniej funkcjonowanie w pomieszczeniu zamkniętym bez klimatyzacji nie jest możliwe. Warunki są nie tylko niekomfortowe, ale i niebezpieczne dla zdrowia i życia człowieka.

Drugi rodzaj uzależnienia od energii to **uzależnienie od paliwa**. Z racji rozmiaru stanu oraz układu urbanistycznego znajdujących się w nim ogromnych miast, często pozbawionych możliwości korzystania ze zbiorowych środków transportu, mieszkańcy zdani są na pokonywanie tras własnymi pojazdami. Przyzwyczajenia z lat amerykańskiego dobrobytu powodują, że zarówno Arizonończycy, jak i mieszkańcy Newady wybierają często duży samochód jako podstawowy środek transportu. Można w nim wygodnie przemierzać dalekie odległości i może się on zmierzyć z rześką ulewą czy też nagłą powodzią.

Rzeka Kolorado, stanowiąca południową granicę stanu, jest bardzo ważnym źródłem energii hydroelektrycznej. Newada jest bogata w odnawialne źródła energii, ale nie posiada znaczących złóż ropy ani gazu ziemnego. Jest stanem, który dominuje w wykorzystaniu energii geotermicznej oraz słonecznej. Duża część Newady ma potencjał, by wykorzystać energię wiatrową, chociaż ta nie osiągnęła jeszcze liczącego się poziomu rozwoju. Newada ma niewielką rafinerię, produkującą głównie asfalt i olej napędowy. Paliwo do Las Vegas i Reno dostarczane jest trzema rurociągami, czwarty – 650-kilometrowy rurociąg „UNEV” jest w rezerwie, by zapatrzeć zwiększającą się populację Las Vegas.

Ponad połowa mieszkańców Newady ma prąd pochodzący z gazu naturalnego produkowanego przez elektrownię Chuck Lenzie Generation Station; jest to też najpopularniejsze paliwo używane do ogrzewania. Międzystanowe rurociągi dostarczają Newadzie gaz z Utah i z okręgu Gór Skalistych. 30% gazu ziemnego przesyłanego rurociągiem z Wyoming do Kalifornii zostaje w Newadzie. Ten napędza elektrownie dostarczającą ponad połowę energii elektrycznej zużywanej w stanie. Dwie piąte drugiej połowy elektryczności pochodzą z elektrowni napędzanych węglem w Arizonie i w Utah, a hydroenergia, energia geotermiczna oraz słoneczna, składają się na większą część pozostałych trzech piątych. Rzeka Kolorado, stanowiąca południową granicę stanu, jest bardzo ważnym źródłem hydroenergii. Z Hoover Dam pochodzi energia zasilająca część Kalifornii, Newady oraz Arizony. Zbudowana w czasie Wielkiej Depresji jest dzisiaj rozpoznawalnym symbolem Newady i narodowym historycznym punktem orientacyjnym (*National Historic Landmark*).

W 2006 roku Mohave Generation Station, największa elektrownia napędzana węglem w stanie i jedyna na świecie, do której węgiel zmieszany z wodą dostarczany był rurociągiem (z Arizony), została zamknięta z powodu niedostosowania się do wymogów ograniczających emisję substancji zanieczyszczających. Stan Newada poważnie traktuje problem zanieczyszczenia wynikającego z wysokich wymagań energetycznych oraz ekologiczny koszt produkcji energii. W roku 2009 władze stanu zobowiązały się, że przed 2025 rokiem 25% energii elektrycznej stanu będzie pochodziło z odnawialnych źródeł, w tym ponad 6% ma pochodzić z energii słonecznej przed rokiem 2016¹³⁴.

¹³⁴ *Renewable Energy in Nevada (Odnawialna energia w Newadzie)*, American Council on Renewable Energy, Renewable Energy in Nevada, 09/2012, (www.acore.org/files/pdfs/states/Nevada.pdf)

Poza produkcją dla potrzeb własnych Newada wysyła energię do innych stanów, szczególnie do Kalifornii, a także jest trasą przelotową dla linii wysokiego napięcia łączącej Wyoming z Kalifornią.

Podobnie jak Arizona, Newada zużywa ogromną ilość energii elektrycznej w celu schłodzenia gorącego, pustynnego powietrza, a uzależnienie od samochodu jest stale odczuwalne. Jednak jeśli chodzi o poziom zużycia energii przez indywidualnego mieszkańca, w porównaniu do innych stanów USA, Newada plasuje się na dole listy największych użytkowników. Ilość energii zużytej przez mieszkańca, zgodnie z Agencją Energetyczną EIA (*Energy Information Administration*), stawia stan Newada na 41 miejscu z 50¹³⁵. Opinia o wysokim zużyciu energii wynika prawdopodobnie z percepcji, że światła centrum Las Vegas, nigdy nie gasnąc, wysysają niezwykłą ilość prądu. Zapominamy jednak, że w skali całego miasta hazardowe centrum jest bardzo małe. W pustynnym klimacie przez kilka miesięcy letnich konieczna jest klimatyzacja, a podczas pozostałych miesięcy klimat jest przyjazny. Zwiększone zużycie letnie nadal nie dorównuje całorocznemu zużyciu, którego wymagają stany zimne. Jest też mniejsze niż popyt na energię w stanach klimatu umiarkowanego o wysokiej wilgotności powietrza, gdzie klimatyzacja służąca do obniżenia pary wodnej w powietrzu pracuje cały rok. Opinia o nadmiernym zużyciu mogła też powstać dlatego, że nowa, czasem przeciążona (szczególnie w okresie letnim) infrastruktura zmusza do wyłączania prądu w sektorach miasta (*summer blackouts*). Celem tego działania jest tymczasowe odciążenie systemu, by nie doszło do awarii.

Jednak nawet takie zużycie w porównaniu do świata nosi znamiona amerykańskiej nonszalancji. Wymóg komfortu, w każdej porze roku i o każdej godzinie, powoduje, że niskie zużycie w skali amerykańskiej to nadal ogromne zużycie w skali świata. Stany Zjednoczone są nadal czołowym użytkownikiem energii, mimo tego, że Chiny oraz kilka krajów Bliskiego Wschodu nie są daleko z tyłu. Przyrost zużycia, który widać w Chinach, przewyższy wkrótce nawet amerykańską rozrzutność.

- **Ad H) działania na rzecz oszczędzania zasobów wody**

„Zapominamy, że cykl hydrologiczny to także cykl życiowy” Jacques Cousteau



5.68. Dzielnica mieszkalna, Las Vegas, Newada (fot.: Maria Stenzel, National Geographic, 2011)



5.69. Dzielnica mieszkalna, nowy rodzaj architektury zieleni, Xeriscape, wynik edukacji dotyczącej oszczędności wody, Las Vegas, Newada (fot.: autorka, 2012)

W wyniku długoletniej suszy poziom wody w jeziorze Mead spadł do 38 cm (15”) powyżej najniższego odnotowanego poziomu z 1956 roku – 330,16 m nad poziomem morza (1083,2’). Jeśli spadnie poniżej 328 m (1075’), rozpocznie się racjonowanie wody dla 28 milionów ludzi,

¹³⁵ *State Profile and Energy Estimate (Profil stanu i dane szacunkowe)*, American Council on Renewable Energy, Renewable Energy in Nevada, 09/2012, (www.eia.gov/beta/state/)

polegające na dostawie wody z Kolorado. Poziom poniżej 320 m (1050') spowoduje, że zatrzymają się turbiny produkujące prąd dla ponad 1,3 miliona mieszkańców Arizony, Newady oraz Kalifornii. Od końca 2010 roku istniało realne niebezpieczeństwo, że poziom wody w jeziorze Mead spadnie tak, że konieczne będzie racjonowanie wody dla mieszkańców stanów, które korzystają z przydziału z rzeki Kolorado. Po raz pierwszy w historii tamy Bureau of Reclamation¹³⁶ wydało oficjalne ostrzeżenie o krytycznym braku wody¹³⁷. Niebezpieczeństwo to istnieje nadal, pomimo tego, że poziom wody na początku 2013 roku wzrósł do blisko 342 m (1122'), jednak w pierwszej połowie 2014 wynosił już jedynie 330 m (1085').

Amerykański Południowy Zachód rozwijał się przez wiele stuleci. Zapanowanie nad wodą można przypisać już wczesnym plemionom indiańskim. Dalej systemy te rozwijali Hiszpanie, ale zawładnęli nimi Mormoni, zalewając całe połacie żyznych pustynnych gleb, budując największe tamy, regulując najbardziej rwące rzeki. Bureau of Reclamation powstało z ich inicjatywy, na ich prawach i prowadzone było przez „ich ludzi”¹³⁸.

Cyklicznie powracający problem braku wody w końcu doprowadził do tego, że władze miasta Las Vegas, podobnie jak i Phoenix, podjęły działania w kierunku stworzenia kompleksowego systemu oszczędności wody. W samym Las Vegas przeznaczono do tej pory blisko 150 milionów dolarów na programy, które zachęcą mieszkańców, lokalnych przedsiębiorców oraz instytucje do eliminowania trawników i wodolubnych roślin oraz do ogólnopojętej oszczędności.

Jedynie edukacja społeczna polegająca na zrozumieniu problemów, które dotyczą miast pustynnych oraz chęć współpracy z naturą, doprowadzą do koniecznej symbiozy z otoczeniem. Zgodnie z badaniami, od kiedy działają programy edukacyjne, tj. od roku 2004, w Las Vegas zużycie wody na osobę spadło o 21,3%¹³⁹. Warto jednak zauważyć, że pomimo spadającego zużycia (na osobę), liczba ludzi korzystających z wody z rzeki Kolorado stale wzrasta (10 milionów łącznie we wszystkich siedmiu stanach w ostatnich dwóch dekadach).

Zgodnie z danymi zebranymi przez Southern Nevada Water Authority, która monitoruje dostawy i zużycie wody, w roku 1990 przeciętny mieszkaniec Las Vegas używał 347 galonów wody. W 2008 roku zużycie spadło do 248 galonów, a dzięki dalszym restrykcjom od tego czasu co roku jest mniejsze. Liczby te to suma wody używanej w gospodarstwie domowym oraz przy podlewaniu zieleni, która stanowi 65% zużycia miejskiego (nie wliczając rolnictwa). Zgodnie z opinią Southern Nevada Water Authority, której zadaniem jest dostarczenie wody do mieszkańców miasta, „woda nie jest wodzie równa”. Na przykład część wody użytkowej wykorzystywana do podlewania roślinności to woda stracona, która nie może być odzyskana. Zużycie tej wody należy więc jak najbardziej ograniczyć.

W przeszłości Las Vegas napotkało na pewne utrudnienia dotyczące wprowadzania systemów oszczędności wody. Polegają one na niechęci mieszkańców związanej z opinią, że to kasyna i hotele są odpowiedzialne za nieoszczędne korzystanie z wody. Statystyka pokazuje, że jest to błędna interpretacja. Hotele stanowiące 70% ekonomii miasta odpowiedzialne są za mniej niż 5% zużycia. Mimo tych trudności, od lat 90. zużycie stale spada. Mieszkańcy Las Vegas, wraz z innymi miastami pustynnymi, jak Phoenix czy Albuquerque, mogą służyć jako przykład systematycznego ograniczania zużycia wody.

¹³⁶ United States Bureau of Reclamation to agencja federalna podlegająca pod Departament Zasobów Wewnętrznych, którego zadaniem jest zarządzanie zasobami wodnymi; w szczególności odnosi się on do nadzoru, dostawy oraz magazynowania wody, a także energetyki wodnej.

¹³⁷ Berringer F., *Water Use in Southwest Heads for a Day of Reckoning* (Zużycie wody na Południowym Zachodzie będzie musiało być ograniczone), New York Times, 27 wrzesień 2010.

¹³⁸ Reisner M., *Caddillac Desert, The American West and Its Disappearing Water* (Luksusowa pustynia, Amerykański Zachód i jego znikające zasoby wody), Penguin Books 1987, ISBN 978-0-14-917824-1, s. 4–5.

¹³⁹ Berringer F., op. cit.



5.70. Las Vegas Spring Preserve (fot.: autorka)



5.71. Architektura zieleni w latach 70. w centrum Las Vegas (fot.: Erik Vunstell)

Stale spadające zużycie jest nadal powyżej średniego zużycia krajowego, które w roku 2007 obliczono na 146 000 galonów rocznie na rodzinę, czyli niewiele ponad 150 galonów na osobę dziennie. Inna jest też proporcja zużycia wody w domu oraz w ogrodzie. Średnio w kraju w ogrodzie zużywa się 58%¹⁴⁰.

Pomimo swojego pustynnego położenia, Las Vegas, podobnie jak inne miasta pustynne, może pochwalić się **ogromnym miejskim jeziorem**, które osiągnęło taką sławę, że włoski tenor Andrea Bocelli wybrał je jako tło do swojego koncertu *Under the Desert Sky*. 130-hektarowe jezioro *Lake Las Vegas* znajduje się w pobliskim Henderson, Nevada (część metropolii Las Vegas). Jezioro powstało na strumieniu Las Vegas, który obecnie przepływa pod nim rurą, a 12 miliardów litrów wody, podobnie jak w Tempe, nie pochodzi z regionu, lecz z rzeki Kolorado. Podobnie też jak w Arizonie, element wody na pustyni jest atrakcyjnym zabiegiem urbanistycznym, przyciągającym spragnionych kontaktu z wodą mieszkańców. Jezioro otoczone jest 1 500 hektarami dzielnic mieszkalnych oraz najwyższej klasy polami golfowymi, hotelami, kasynami i obszarami rekreacyjnymi. Okolica ta przepleciona soczystą zielenią trawników oraz zacieniona licznymi drzewami wyrwa mieszkańców z pustynnej rzeczywistości, przenosząc ich w świat magii architektury i technologii. Samo jezioro przyciąga wioślarzy, pływaków, wędkarzy, a w otaczającym je parku, wśród drzew i trawników, można pojeździć na wrotkach, rowerze czy spacerować. W parku powstała scena pod gwiazdami i wybudowany został teatr. Jest tam też kilka placów zabaw, które wykorzystują wodę jako atrakcje dla dzieci.

Niestety ekologia często stawiana jest na dalszym miejscu niż potrzeby mieszkańców czy estetyka. W 1999 roku, podczas Szkockiej Wystawy Architektury i Designu w Glasgow (*Scotland's Architecture and Design Exhibition*), Jezioro Las Vegas uznane zostało jako jedno z dziesięciu najistotniejszych projektów na świecie, który nada kierunek życiu w XXI wieku¹⁴¹. Dzisiaj tego typu rozrzutność spotyka się z intensywną krytyką i wprowadzane są zmiany, by ograniczyć negatywny wpływ miejskich jezior na stale kurczące się zasoby wody. Przedłużające się okresy suszy i wzrastająca liczba użytkowników stawia miasta pobierające wodę z rzeki Kolorado przed bardzo realną możliwością pierwszego w historii braku wody. Zagrożenie jest wielowarstwowe, nie będzie dotyczyć jedynie Las Vegas, ale wpłynie na możliwość ograniczenia dostaw energii z hydroelektrowni na Zaporze Hoovera do wielu dużych miast w Południowej Kalifornii¹⁴².

¹⁴⁰ American Waterworks Association, *An inside look at residential water use (Analiza zużycia wody w gospodarstwie domowym)*, marzec 2007, www.awwa.org/communications/opflow

¹⁴¹ *Lake Las Vegas – Special Report (Jezioro Las Vegas – raport specjalny)*, The City of Henderson, 2010, (http://ndep.nv.gov/forum/docs/AlgaeReport/City_of_Henderson_Report_2010.pdf)

¹⁴² E. Wolf, *Hoover Dam could stop generating electricity as soon as 2013, officials fear (Władze obawiają się, że już w 2013 Zapora Hoovera może przestać produkować energię elektryczną)*, U-T San Diego, 11 września 2010, (www.utsandiego.com/news/2010/Sep/11/energy-hoover-dam-could-stop-generating/)



5.72. Jezioro Las Vegas w pobliskim Henderson (fot.: Hotel Ashton)



5.73. Nawadnianie trawnika w Las Vegas, ograniczone aktualnie do 3 dni w tygodniu z powodu suszy (fot.: autorka, 2012)



5.74. Słynne fontanny w Las Vegas – Hotel Bellagio (fot.: autorka, 2011)

- **Ad H) działania na rzecz poprawy lokalnego mikroklimatu**

Głównymi uwarunkowaniami, z którymi musi liczyć się miasto powstające na pustyni, są: brak wody, silne działanie promieni słonecznych oraz bardzo wysokie temperatury. Zdefiniowanie okresu suszy może być trudne, gdyż nie jest ona tak wyraźnie widocznym zjawiskiem klimatycznym, jak powodzie czy huragany. Wiele czynników klimatycznych i geologicznych wpływa na to, że zasoby wody nie odnawiają się zgodnie z poprzednio sprawdzonymi modelami. Na susze w stanie Nevada wpływają czynniki globalne, niezwiązane ze zjawiskami klimatycznymi w obrębie stanu. Stan ten zależy od wody z rzeki Kolorado, a ta z kolei zależy od topniejącego śniegu w Górach Skalistych, daleko na północ od Newady. Podobnie jest oczywiście we wszystkich regionach pustynnych świata. Ograniczenia dotyczące zużycia przez mieszkańców oraz podlewania dekoracyjnych i rekreacyjnych części miasta muszą być wprowadzane ostrożnie, by nie wpłynęły na charakter miasta, a co za tym idzie jego atrakcyjność dla mieszkańców i turystów. Sukces przemysłu turystycznego i rekreacyjnego w przypadku Las Vegas może oznaczać sukces lub porażkę całego miasta.

Las Vegas stworzyło charakterystyczny południowo-zachodni styl życia, który aktualnie przyciąga gości z całego świata. Lokalizacja, podobna do miasta Phoenix i wielu miast pustyn-

nych, wpływa na jakość powietrza. Niecka otoczona górami powoduje, że pustynny kurz, suchy i lotny, podnoszony jest wiatrem. Wraz z nim w powietrzu utrzymują się spaliny samochodów oraz pyłki kwiatowe, które z racji ciepłego klimatu oraz charakteru nietypowej dla pustyni napływowej roślinności, nie ograniczają się do jednego sezonu. Każdy z tych elementów oraz ich kombinacje powodują niską jakość powietrza, która daje się we znaki szczególnie dokuczliwie osobom z niewydolnością górnych dróg oddechowych. Ponieważ przemysł, który w wielu miastach jest odpowiedzialny za zanieczyszczenie powietrza, nie jest dominującym składnikiem dochodu doliny, nie stanowi tu też znaczącego źródła zanieczyszczenia. Dzięki temu kontrola jakości powietrza jest łatwiejsza i pewne efekty wprowadzenia przepisów dotyczących jakości powietrza są już widoczne. Wprowadzono np. zakaz sadzenia roślin produkujących duże ilości pyłków kwiatowych, a lokalne władze rozpoczęły proces wymiany istniejących.

Problemy wywołane dużą ilością kurzu w powietrzu występują najczęściej podczas bardzo wietrznych i suchych dni. Wietrzne dni występują w okresie pory monsunowej; na szczęście jest to też okres, kiedy kurz tłumiony jest opadami deszczu. Pora zimowa to pora częstych suchych burz z piorunami, podczas których wiatr porywa kurz, wznosząc go w powietrze. Często jakość powietrza jest tak niska, że ograniczona jest widoczność. Burze piaskowe – Habuby występują rzadko, ale mogą pojawić się nawet kilka razy rocznie.

Smog to popularna nazwa określająca zanieczyszczenia wywołane spalinami samochodów, kurzem podrzuconym przez koła przejeżdżających samochodów oraz pyłem unoszącym się z opon samochodowych. Smog jest najgorszy w okresach, kiedy nie ma wiatru i powietrze w dolinie pozostaje w bezruchu albo podczas tak zwanej inwersji orograficznej, kiedy chłodne powietrze w wyniku wypromieniowania ciepła z ziemi spływa ze zbocz górskich na dno doliny, popychając do niej zanieczyszczenia. Smog w połączeniu z dużą ilością kurzu oraz pyłkami roślinnymi może być niebezpieczny, dlatego dbałość o niepogłębianie problemu jest bardzo istotna w miastach, zarówno Las Vegas, jak i Phoenix, ale również we wszystkich miastach, których położenie geograficzne uniemożliwia wietrze. Oprócz wyżej wymienionych metod ważną rolę odgrywa ograniczenie liczby mil przemierzanych przez pojazdy zmotoryzowane. Można to osiągnąć przez usprawnienie komunikacji miejskiej, wprowadzenie wielofunkcyjności miasta oraz skoncentrowanie miasta, a także zapewnienie wystarczającej liczby miejsc parkingowych – częstego problemu w dużych miastach, gdzie samochody „krążą” w poszukiwaniu miejsca postojowego.

6. Analiza strategii kształtowania środowiska mieszkaniowego we współczesnych miastach pustynnych Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych a zasady zrównoważonego rozwoju

Opisane w rozdziale 2 pustynie to niebezpieczne i równocześnie piękne środowisko przyrodnicze. Piękno to postrzegane przez ludzi nie dotyczy pustyni w jej naturalnym stanie, raczej pustyni pełnej tropikalnych roślin, wodospadów, jezior, trawników, pól golfowych – widzianej z klimatyzowanego budynku lub samochodu. To jedyny obraz pustyni, którego pożądamy, który nas intryguje, w którym jesteśmy gotowi tworzyć miasta. Niestworzeni do życia w ekstremalnych warunkach musimy adaptować warunki do swoich potrzeb. Stąd konieczność tworzenia technologii pozwalających na modyfikację nieprzyjaznego otoczenia, tak by było ono wygodne. Poprzednie pokolenia tworzyły systemy umożliwiające ujarzmienie obszarów, takich jak amerykański Południowy Zachód, nie wiedząc, jaki wpływ będą one miały na środowisko. Przy obecnym zakresie wiedzy nasze i następne pokolenia mają obowiązek ratować naturalne środowisko pustynne i spowolnić, a nawet zatrzymać katastrofalny wpływ urbanizacji na otoczenie. Konieczna symbioza z pustynią nie jest możliwa bez strategii rozwoju urbanistycznego i architektonicznego oraz rozwoju technologicznego. Rozwój ten musi mieć jednak charakter rozwoju zrównoważonego.

Zrównoważony rozwój, czasem określany jako **ekorozwój**, to doktryna w dziedzinie ekonomii oznaczająca „(...) taki rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na (...) zaspokojenie”¹⁴³ swoich potrzeb.

Pojęcie zrównoważonego rozwoju stworzone zostało przez niemieckiego księgowego Hansa Carla von Carlowitza w XIX wieku w odniesieniu do leśnictwa. Oznaczało ono sposób gospodarowania lasem polegający na wycinaniu tylko tylu drzew, ile może w ich miejsce urosnąć, tak by las mógł się zawsze odbudować. W latach 80. określenie to zostało przejęte przez ruch ekologiczny i wprowadzone do debaty politycznej.

Gospodarka oparta na zrównoważonym rozwoju bazuje na takim ukierunkowaniu wzrostu gospodarczego, dbałości o środowisko (przyrodnicze oraz wytworzone przez człowieka) i jakości życia człowieka, aby dążyć do dobrobytu, sprawiedliwości społecznej, zaspokojenia fizycznych i psychicznych potrzeb człowieka oraz wydajności środowiskowej. Ważną cechą zrównoważonego rozwoju jest więc równoległe odnoszenie się do środowiska, społeczeństwa oraz gospodarki.

W dziedzinie urbanistyki zrównoważony rozwój to zarządzanie miastem, pozwalające na zaspokojenie potrzeb społeczności zamieszkującej miasto przy równoczesnym uwzględnieniu potrzeb przyszłych pokoleń. W architekturze oznacza dążenie do zminimalizowania ujemnego wpływu na środowisko naturalne poprzez wydajność konstrukcji, umiar w użyciu materiałów, energii, zasobów naturalnych oraz przestrzeni.

Koncepcje rozwojowe widoczne w dzisiejszym Phoenix oraz Las Vegas skoncentrowane są wokół zagadnień dotyczących układu urbanistycznego i wynikającego z niego systemu komunikacyjnego, kształtowania zabudowy w warunkach pustynnych, stosowania technologii energooszczędnych oraz tych pozwalających na produkcję energii z odnawialnych źródeł, kształtowania terenów zielonych (wraz z terenami rolniczymi), a także przygotowania społeczeństwa do zaakceptowania zmian w procesach rozwojowych miasta przez edukację społeczną.

Strategie kształtowania środowiska mieszkaniowego w miastach Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych mają cechy zbliżone do 5-ciu zasad projektowania zrównoważonego zaproponowanych np. w pracy *Green Architecture; Design for Sustainable Future* autorstwa Brendy i Roberta Vale. Te znane planistom zasady to: oszczędność, użycie alternatywnych źródeł energii, RRR (*reduce, reuse, recycle*), partycypacja społeczna i respekt dla kontekstu kulturowo-

¹⁴³ Ralf Klemens Stappen, *The World Commission on Environment and Development* (Światowa Komisja ds. Środowiska i Rozwoju), początkowe zdanie z raportu *Nasza Wspólna Przyszłość*, 1987 (ang.: *Sustainable development of the Earth is a development that meets the basic needs of all human beings and which conserve, protect and restore the health and integrity of the Earth's ecosystem, without compromising the ability of future generations to meet their own needs and without going over the limits of long term capacity of the earth's ecosystem*).

-krajobrazowo-środowiskowego. W klimacie pustynnym mogą one stanowić podstawy zrównoważonego rozwoju jedynie, gdy zostaną zmodyfikowane do panujących na pustyni warunków klimatycznych i środowiskowych oraz będą stanowić podstawy urbanistyki i architektury pustynnej. Nacisk na użycie energii z odnawialnych źródeł niepoparty pozostałymi zasadami prowadzi do pogłębienia się problemu uzależnienia od energii, co aktualnie widać w analizowanych miastach.

6.1. URBANISTYCZNE STRATEGIE I KIERUNKI ROZWOJU MIAST NA PUSTYNI

Obrazy upadającej cywilizacji Nowego Jorku w wyniku kataklizmów klimatycznych i innych klęsk naturalnych to praktycznie obsesja mieszkańców tego miasta. W zbiorze scenariuszy pokazujących destrukcję Nowego Jorku autorzy prześcigają się z pomysłowością w interpretacji problemów środowiskowych i zjawisk przyrodniczych¹⁴⁴. Mieszkańcy miast pustynnych nie tworzą takich scenariuszy często, nie zdając sobie sprawy z tego, jak ogromne obszary zurbanizowane znajdują się na pustyni. W Nowym Jorku widać, czuć i słyszeć miasto. W Phoenix czy w Las Vegas, poza ścisłym centrum, miasto sprawia wrażenie nisko zabudowanych terenów podmiejskich, nie widać, nie czuć i nie słyszeć tu miasta. Wręcz przeciwnie, w czasie deszczu czuć zapach hodowli krów czy bawełny, widać basen i soczysty ogród sąsiada, a słyszeć najczęściej wiatr porywający zakurzone, suche rośliny zwane *tumbleweed*. Nie ma scenariuszy pokazujących zagładę dla wielomilionowej „wsi” Phoenix, a mieszkańcy żyją spokojnie w przekonaniu, że nie ma takiej możliwości, aby pustynny Południowy Zachód nie wytrzymał zmian spowodowanych urbanizacją.

Przelatując nad stanami leżącymi w południowo-zachodniej części USA, widać jak bardzo odległe i odizolowane są wielkie skupiska ludzkie. Otaczające je tereny ukazują się podczas nocnej podróży samolotem jako niekończąca się czarna nicość. Tam, gdzie udało się zapanować nad wodą, tam człowiek zawarł chwilowe zawieszenie broni z pustynią. Ale nie jest to umowa stała, nie jest to absolutne przyrzeczenie, że natura „nie zmieni zdania” i nie zgładzi osad ludzkich z pustyni, gdy staną się dla niej zbyt wielkim ciężarem.

Zgodnie z niektórymi prognozami przedstawionymi w rozdziale 4, w roku 2050 populacja metropolii Phoenix ma przekroczyć 10 milionów mieszkańców. Las Vegas, oparte na podobnym modelu urbanistycznym, także ma podwoić swoją populację. Na terenie miasta Las Vegas w 2050 roku ma mieszkać już 3,3 miliona mieszkańców¹⁴⁵. Obecni mieszkańcy Phoenix uważają, że tego typu przyrost nie będzie pozytywny dla miasta, gdyż w Phoenix wzrost liczby mieszkańców automatycznie kojarzy się z powiększeniem obszaru miasta, pogorszeniem jakości powietrza, przedłużonymi dojazdami do pracy i generalnym spadkiem standardu życia. Jest to interesujące spojrzenie, gdyż większość ankietowanych mieszkańców Phoenix aktualnie przyczynia się do ekspansywnego, parterowego budownictwa. Mieszkańcy są świadomi tego, że miasto wygląda nieprawidłowo, ale nie są gotowi zrezygnować z parterowej rezydencji w cichej dzielnicy z dala od centrum. Rewolucja społeczna propagująca skoncentrowanie życia w mieście, ograniczenie się do niewielkiego mieszkania, małego samochodu, pieszego trybu życia, to nadal walka prowadzona przez mniejszość.

Procesy miastotwórcze zachodzące w systemach urbanistycznych o wielkości od 100 000 do 1,5 miliona mieszkańców są inne niż w systemach od 1,5 do 3 milionów mieszkańców. Istniejące miasta pustynne, należące do drugiej grupy miast, wyposażone są w infrastrukturę, która może służyć większej liczbie ludności na tej samej powierzchni. Do kontynuowania rozwoju w sposób zrównoważony bardzo ważne jest zrozumienie wartości otaczającej miasto natury, a także docenienie istniejącego miejskiego kapitału. Kapitał ten stanowią istniejące elementy infrastruktury obsługującej miasto (system kanalizacyjny, układy dostarczające wodę i prąd, drogi, służby miejskie itp.). Aby w pełni go wykorzystać, potrzebujemy nowych narzę-

¹⁴⁴ *When Worlds Collide* (1951), *Solyent Green* (1973), *Armageddon* (1998), *Time Machine* (2002), *The Core* (2003), *The Day After Tomorrow* (2004) i inne.

¹⁴⁵ C. Tra, C. Drury, *Population Forecasts: Long Term Projections for Clark County Nevada, 2012–2050 (Prognoza liczby ludności: długoterminowe przewidywania dla Clark County w Nowadzie, 2012–2050)*, Center for Business and Economic Research University of Nevada, Las Vegas 2012, s. 18.

dzi planistycznych. Rozwój oparty na wykorzystaniu istniejącego kapitału, bez pochłaniania większej ilości energii, wody oraz pustyni, może się urzeczywistnić jedynie przez zagęszczenie liczby mieszkańców i rezygnację z dotychczasowego ekspansywnego modelu urbanistycznego. W wyniku wzrostu liczby mieszkańców wewnątrz istniejącego obszaru miasta, z ulic powinny stopniowo zniknąć samochody, komunikacja miejska musiałaby stać się opłacalna, a mieszkańcy powinni zaakceptować miejski tryb życia. Nie uda się wyeliminować parterowych przedmieść, gdyż są one z punktu widzenia mieszkańców atutem miast pustynnych, ale może stać się one przedmieściami, a nie będą stanowić podstawowej tkanki miejskiej.

Miasta świata składają się z mniej lub bardziej intensywnie zagęszczonego centrum oraz przedmieścia. W północnoamerykańskich miastach pustynnych do niedawna centrum miało wygląd przedmieścia. Niska cena ziemi w okresie najszybszego rozwoju miast była powodem tego, że nie istniały warunki ekonomiczne zmuszające do koncentracji centralnie zlokalizowanej zabudowy miejskiej. Nawet jeśli te warunki zaistniały, centrum o charakterze biurowym było martwe. By je ożywić, musiało dojść do systemowych zmian w planowaniu pozwalających na urozmaicenie funkcji w centralnych lub znaczących częściach miasta.

W Nowadzie nowe hazardowe centrum (the Strip) oraz zabytkowe Downtown, dotychczas odseparowane od dzielnic mieszkalnych, dziś przyciągają mieszkańców. Zabudowa wielorodzinna, w którą wplecione są inne funkcje miejskie, pozwala na dużo bardziej energooszczędne rozwiązania architektoniczne. Oprócz hazardowego centrum jako przykład zróżnicowania funkcji oraz innowacyjnej architektury może służyć kampus uniwersytecki oraz Symphony Park.

W Arizonie, w mieście Scottsdale rozwój zgodny z nowymi tendencjami nie dotyczy centralnie położonego ośrodka administracyjnego, a raczej centrum handlowego Scottsdale Fashion Park. W Tempe dwie główne ulice łączące miasteczko studenckie z Phoenix (po jednej z nich jedzie kolejka miejska) stały się katalizatorami rozwoju wielokondygnacyjnej zabudowy mieszkaniowej połączonej z handlem i rozrywką. W Phoenix do największego zagęszczenia zabudowy doszło w centrum administracyjnym, kiedy dodana została funkcja mieszkaniowo-handlowo-rozrywkowa. Tam wokół atrakcji sportowych oraz uniwersytetu wyrosło w ostatnich kilku latach żywe centrum, w którym można poruszać się pieszo. W wyniku rosnącej chęci mieszkania w mieście w bardziej europejskim stylu, urząd miasta odpowiedział częściową zmianą *zoningu*. Wprowadzone zmiany umożliwiły symbiotyczne powstawanie przestrzeni mieszkalnych, biurowych, handlowych oraz rozrywkowych. Dotyczą one jednak bardzo ograniczonych, centralnie zlokalizowanych obszarów miasta.

Jednak wyżej wymienione centra nadal otoczone są dzielnicami mieszkaniowymi rozlewającymi się morzem suburbiów. Przemysł skupia się w okolicy lotniska lub wokół tras kolejowych, a rolnictwo na obrzeżach. W latach 60. ucieczka z centrum miasta spowodowała, że zagubiliśmy poczucie miejsca w amerykańskim mieście pustynnym. Miasto stało się zbiorowiskiem identycznych, wyciętych szablonowo elementów – stało się sztuczne, przewidywalne, bez charakteru i uroku (w przypadku Las Vegas charakterystyczna jest tylko niewielka obszarowo część hazardowa). W miastach pustynnych przekonanie, że musimy funkcjonować w temperaturze klimatu umiarkowanego, uzależnieni od samochodu, ulicy – w stworzonym pod dachem, prawie disnejowskim, sztucznym środowisku, doprowadziło do tego, że zginął kunszt projektowania ulicy. Szerokie arterie przecinające miasto są takie same, domy upodobiły się do siebie, próbując tanim kosztem imitować włoską willę. Nawet konkurujące ze sobą o klienta centra handlowe niczym się od siebie nie różnią.

Część mieszkańców dojrzała do zmian, choć wielu nadal uważa, że miasto rozlewające się parterową kałużą domów jednorodzinnych jest miastem idealnym. Dlatego zmiany muszą dokonywać się w centralnie położonych ogniskach i z nich się rozszerzać. Muszą one dotyczyć i być inicjowane przez tych, którzy są gotowi oddać ogród i basen na rzecz niezmiennego środowiska pustynnego i oszczędności czasowej związanej z mieszkaniem w skoncentrowanym, pieszym skupisku miejskim. Oto strategie, które powinny być podejmowane przez zarządy miast Phoenix oraz Las Vegas, w celu zmodyfikowania istniejącej i prawidłowego kształtowania nowej tkanki miejskiej:

- **zwiększenie koncentracji ludności w istniejącym mieście:** Phoenix jest szóstym miastem w Stanach Zjednoczonych co do liczby mieszkańców, ale jest dalej niż na setnej pozycji, jeśli chodzi o wskaźnik gęstości zaludnienia. W Las Vegas, gdyby nie liczyć stale przemieszczających się turystów (tymczasowych mieszkańców), sytuacja jest bardzo podobna. Według statystyk Phoenix oraz Las Vegas mają też największą liczbę (kilometrów) dróg przypadających na mieszkańca. Badania ruchu wykazują, że używany jest jedynie niewielki ich procent. Podobnie jest z infrastrukturą energetyczną, wodną i kanalizacyjną. Dlatego przy zmniejszeniu zużycia przez oszczędność, wzrośnie liczba mieszkańców, którzy mogą z niej korzystać, co umożliwi **zwiększenie wskaźnika gęstości zaludnienia** wewnątrz istniejącego obszaru miejskiej infrastruktury. Dodatkowy milion mieszkańców w mieście Phoenix (nie w metropolii) oznacza, że gęstość zaludnienia wzrosłaby do około 1900 M/km²^{146, 147}. Dodanie nawet miliona mieszkańców nie spowodowałoby umieszczenia Phoenix na liście dwudziestu pięciu najgęściej zaludnionych miast w USA;
- **konieczność integrowania funkcji miejskich** – w zrównoważonym mieście konieczne jest rozbieżność jednofunkcyjności, wprowadzenie lokalnych (osiedlowych, o skali odpowiedniej dla ruchu pieszego) centrów handlowo-usługowych w istniejące osiedla mieszkalne oraz zapewnienie miejsc pracy blisko funkcji mieszkalnej. W miastach amerykańskich element handlu stanowi **jądro, wokół którego powstaje miasto**. Uzupełnienie tego elementu wielorodzinną funkcją mieszkaniową (biurowa często już istnieje) oraz rozszerzenie o usługi i artykuły pierwszej potrzeby umożliwi zwiększenie gęstości zaludnienia wokół takich centrów i stworzenie pieszej dzielnicy. W Scottsdale przykładami udanego rozwoju wielorodzinnej zabudowy mieszkaniowej wokół centrum handlowego są opisane niżej Kierland Commons oraz Scottsdale Fashion Square;
- **poparcie dla rozwoju o charakterze miejskim i eliminacja arbitralnych ograniczeń wysokości** – instytucje rządzące muszą dawać przykład, jak powinna wyglądać prawidłowa tkanka miejska. Wielkie miasta powstawały w wyniku akcji publicznej, a nie w wyniku działań jednostek. Zmiany w metodach planowania to jedyny sposób na stworzenie miast funkcjonujących zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Aktualnie, budowa wielokondygnacyjnych budynków musi być uzasadniona przed Urzędem Miasta oraz zaakceptowana przez mieszkańców. Powinno być odwrotnie; to właśnie niska, mało intensywna, „niemiejska” zabudowa powinna wymagać uzasadnienia;
- **ograniczenie zjawiska *urban sprawl*** – miasto nie czerpie korzyści z dalszego rozwoju osiedli jednorodzinnych, które „rozlewają się” w otwartej przestrzeni. *Sprawl* jest nieopłacalny nie tylko z powodu zwiększającego się kosztu infrastruktury w miarę oddalania się od centrum, ale przede wszystkim z powodu nieodwracalnych zmian środowiskowych i krajobrazowych, wyparcia rodzinnych gatunków zwierząt i roślin oraz zmian klimatycznych;
- **konieczność tworzenia rozwiązań architektonicznych i urbanistycznych spełniających wymogi zrównoważonego rozwoju w środowisku pustynnym** – nikt nie kwestionuje wymogów budowlanych związanych z bezpieczeństwem (przeciwpożarowych, sanitarnych, konstrukcyjnych) ani takich, które dotyczą wyglądu zewnętrznego i spójności zabudowy (określających położenie i gabaryty budynku).

¹⁴⁶ <http://www.citypopulation.de/USA-UA.html> (pobrano: 07/21/2014) Phoenix Metro; liczba ludności: 3 629 114, obszar: 2969,60 km², gęstość zal.: 1222,1 M/km²

Las Vegas Metro; liczba ludności: 1 886 011, obszar: 1079,62 km², gęstość zal.: 1746,9 M/km²

¹⁴⁷ Strona internetowa: www.citypopulation.de/php/usa-arizona.php (pobrano: 07/21/2014)

Phoenix; liczba ludności: 1 447 626, obszar: 1340,31 km², gęstość zal.: 1129,1 M/km²,

Strona internetowa: www.citypopulation.de/php/usa-nevada.php (pobrano: 07/21/2014)

Las Vegas; liczba ludności: 584 044, obszar: 344,76 km², gęstość zaludnienia: 1750,5 M/km²

Do tej pory nie udało się jednak stworzyć wymogów dotyczących ekologicznie poprawnej zabudowy; zabudowy o bryle i parametrach energetycznych optymalnych dla klimatu i położenia, ograniczającej zanieczyszczenie powietrza i nadużycie zasobów naturalnych. Zapewnienie, że spełnione są wymogi zrównoważonego rozwoju w każdym nowo powstającym budynku powinno stać się podstawą do wydania pozwolenia na budowę, a wszelkie inne rozwiązania obarczone powinny być restrykcjami;

- **edukacja społeczna** – różnorodność informacji oraz brak zrozumienia dla koncepcji zrównoważonego rozwoju i dla konieczności wprowadzania wyżej wymienionych strategii stały się powodem sporów i polemiki pomiędzy mieszkańcami i urzędami a architektami i jednostkami naukowymi. Wszyscy chcemy mieszkać w bezpiecznym, wydajnym, ekologicznym i tętniącym życiem środowisku. Świadomość tego, w jaki sposób stworzyć takie środowisko, jest podstawą prawodawstwa dla zrównoważonego rozwoju. Zrównoważony rozwój nie opiera się na zachowaniu garstki ludzi, ale oferuje prawidłowy wybór zachowania w sposób systemowy. Synergia wewnątrz planowanych dzielnic (elementów składowych miasta) ma szansę wpłynąć na zachowanie milionów ludzi. Tutaj dużą rolę mogą odegrać urzędy miast, uniwersytety i placówki naukowe, które powinny informować społeczeństwo o zagrożeniu dla środowiska, jakim są nieprawidłowo rozwijające się miasta, i jego ochronie. Instytucje te powinny także rozpowszechniać przykłady „dobrej praktyki”.

Podstawowym celem proponowanych strategii jest stworzenie rdzenia o wysokim wskaźniku zaludnienia i miejskim charakterze zabudowy (równocześnie odpowiadającym wymogom zabudowy pustynnej) wewnątrz istniejącej parterowej tkanki miejskiej przez wykorzystanie technologii, oszczędność i adaptację istniejącej infrastruktury. Nasuwa się kilka sposobów modyfikacji istniejącej zabudowy prowadzących do osiągnięcia tego celu. Jednym z nich jest **zagęszczenie zabudowy wzdłuż głównych arterii miejskich** i eliminacja parkingów aktualnie tworzących pierzeję większości głównych ulic. Przesunięcie parkingów w głąb bloku miejskiego umożliwi zintensyfikowanie ruchu pieszego i stworzenie atrakcyjnej pierzei. Zabudowa, przy odpowiednio dobranych materiałach i technologii budowlanej oraz prawidłowej architekturze pustynnej, stanie się nie tylko atrakcyjnym elementem życia miejskiego, ale będzie też funkcjonowała jako element zacieniający, redukując działanie promieni słonecznych. Z czasem wzdłuż tych arterii może kursować kolejka miejska jako element zróżnicowanego systemu komunikacji wspomagającego ruch pieszego.

Centrum Las Vegas, a konkretnie Las Vegas Strip, jest przykładem, gdzie zagęszczenie istniejącej tkanki miejskiej pozwoliło na powstanie pieszego, wielofunkcyjnego centrum. Tam do istniejącej infrastruktury hotelowo-hazardowej (przyciągającej turystów) dodano wielokondygnacyjne budynki mieszkalne. Ich mieszkańcy mają dostęp do istniejącej infrastruktury komunikacyjnej, a także do handlu i rozrywki, zaplanowanych z myślą o pieszo poruszających się turystach.

Innym sposobem, który może być wdrażany osobno lub równolegle, jest **zidentyfikowanie projektów będących katalizatorami zmian w funkcjonowaniu miasta** w celu stworzenia skupisk o większym zagęszczeniu ludności. Tworzenie dynamicznych dzielnic, takich jak Camelback Corridor w Phoenix lub obszar wokół uniwersytetu w Las Vegas, widocznych w skali miasta, staje się przykładem dla pozostałych dzielnic. Camelback Corridor to skrzyżowanie prestiżowych, głównych ulic w Phoenix, wzdłuż których powstała intensywnie zabudowana dzielnica biurowo-handlowo-mieszkalna. Z racji niewielkich odległości, udogodnień dla pieszych i rowerzystów oraz interesującej architektury obszar ten od lat zachęca do ruchu pieszego, który odbywa się pomiędzy różnymi jego elementami. Wielu pracowników obiektów biurowych mieszka w pobliżu i chodzi do pracy. Pracownicy biur korzystają z lokalnych restauracji i rozrywki zamiast przemieszczać się w porze lunchu i kolacji. Camelback Corridor jest sukcesem w stworzeniu zagęszczonej, pieszej przestrzeni miejskiej, natomiast polityka wewnętrzna spowodowała, że nie stanie się częścią trasy kolejki miejskiej – ekskluzywna okolica broni się przed włóczęgami, bezdomnymi i złodziejami.

Podobnie jak wyżej wymienione skrzyżowanie ulic, pozbawione dotychczas wielofunkcyjności, centra handlowe mogą stać się katalizatorami rozwoju, kiedy wokół nich w zasięgu ruchu pieszego powstaną nowe funkcje, a ich okolica zostanie zregenerowana. Wokół jednego z największych w Arizonie centrów handlowych, Scottsdale Fashion Square, powstał wielokondygnacyjny zespół mieszkaniowy. Zaczyna on powoli przyciągać rozrywkę i drobne sklepiki (niezwiązane z centrum handlowym), które są atrakcyjne, gdyż nie wymagają pokonania kilku kondygnacji parkingu i znajdują się w parterze budynków mieszkalnych lub biurowych. Scottsdale Fashion Square odseparowany niegdyś zupełnie od otaczającej go zabudowy **restrykcyjnym zoningiem** stał się teraz centrum rozrywkowo-handlowo-biurowo-mieszkaniowym, umożliwiającym, przynajmniej częściowo, piesze poruszanie się mieszkańców. Dalsze kroki to eliminacja separacji pomiędzy centrum handlowym a otaczającymi go nowo powstałymi ulicami.

Aby mogły powstawać wyżej wymienione projekty, konieczna jest inicjatywa ze strony nie tylko mieszkańców, deweloperów i architektów, ale przede wszystkim władz miejskich. Istnienie takich kompleksów uzależnione jest od zmian prawnych nakreślających nowe strategie urbanistyczne dla metropolii. Wbrew założeniom *zoningu* innowacyjne propozycje odważnych deweloperów pozwalają mieszkańcom doświadczać, w jaki sposób mogłoby funkcjonować miasto pustynne.

Kierland Commons – kolejny przykład projektu, w którym modyfikacja *zoningu* pozwoliła na powstanie centrum handlowo-rozrywkowego połączonego z wielopiętrowym obiektem mieszkalno-biurowym. Hybrydowe współistnienie funkcji miejskich, które jest oczywiste w kulturze urbanistycznej większości miast świata, wymagało modyfikacji prawa budowlanego oraz specjalnych obrad, których celem było ustalenie skutku połączenia funkcji mieszkaniowej, handlowej i biurowej. Kierland Commons jest precedensem – załączkiem miasta pieszego, udanym centrum handlowym wybudowanym nie jako klimatyzowany, bezokienny hangar otoczony parkingiem, ale jako ulica miejska. Jego sukces natychmiast przyciągnął następny podobny projekt. Obok powstał Scottsdale Quarter. Tu zbierają się tłumy spacerowiczów, restauracje mają otwarte ogródki, dzieci bawią się w fontannach. Odpowiednio przystosowane do klimatu zacienione witryny sklepowe są atrakcją dla pieszych. Sukces Kierland Commons i Scottsdale Quarter umacnia potrzebę nowych strategii urbanistycznych i powrotu do głównej ulicy handlowej i do innej skali miasta.



6.1. Zacieniona aleja handlowa typowa dla Kierland Commons, Scottsdale, AZ (fot.: autorka, 2012)



6.2. Chodniki w cieniu liści palmowych w przylegającym do Kierland Commons Scottsdale Quarter, Scottsdale, AZ (fot.: autorka, 2012)



6.3. Camelback Corridor, Phoenix, Arizona (fot.: The Residences at Camelback 2211, 2013)



6.4. Biltmore Fashion Park – centrum handlowe w Camelback Corridor, Phoenix, Arizona (fot.: autorka, 2012)



6.5. Crystals w City Center, Las Vegas. W tle wspomniane budynki mieszkaniowe Veer Towers (fot.: Alexander Garvin 2010)



6.6. Rendering projektu City Center. Centrum handlowo-rozrywkowo-mieszkaniowe budowane przez MGM, Mirage i Dubai World (fot.: My Modern Met, 2008)

Rozwiązaniem alternatywnym do wyżej wymienionych jest **zachowanie głównych arterii jako tras przelotowych przez zintensyfikowanie zabudowy wzdłuż podrzędnych dróg** przecinających każdy milowy blok na pół (w kierunku północ-południe oraz wschód-zachód). Ponieważ nie przenoszą wielkiej liczby pojazdów, wprowadzenie ruchu pieszego nie stanie się uciążliwe dla istniejącej komunikacji. Podrzędne arterie, zapomniane przez rozwój, traktowane są jako ulice osiedlowe, a mogłyby stanowić istotny element miasta. Wiele centralnie położonych dzielnic mieszkalnych w nowych miastach pustynnych powstało w latach 50. XX wieku. Rozwój centrów handlowych przy głównych ulicach spowodował, że kultura centrum handlowego oraz restrykcyjny *zoning* zahamowały wszelki rozwój elementów handlowo-usługowych wewnątrz bloków miejskich czy wewnętrznych osiedli. Ich zabudowa nie zmieniła się i jest najczęściej parterowa i wolnostojąca.

„Lokalność” leży w sercu zrównoważonego rozwoju. Potrzeba lokalnych/osiedlowych części usługowo-rozrywkowo-handlowych zlokalizowanych wewnątrz dzielnic mieszkalnych to potrzeba młodych i przyszłych mieszkańców miasta. Oprócz wydajności lokalne centra są ostoją wspólnoty i rozwoju kulturalnego dzielnicy poprzez współpracę gospodarczą na poziomie lokalnym. Gdyby wzdłuż wspomnianych już półmilych ulic wprowadzić zabudowę

o wyższej intensywności, zastępując parterowe domy po obu stronach ulicy biurowo-handlowym parterem zwieńczonym trzema lub czterema kondygnacjami mieszkalnymi, nie zmieniając parterowego charakteru wnętrza milowego bloku mieszkalnego, można by podwoić liczbę mieszkańców na tym samym obszarze. Podwojenie liczby mieszkańców w centralnych dzielnicach miejskich oznacza nie tylko umożliwienie powstania miejskiego trybu życia dla tych dzielnic, ale i ograniczenie rozwoju na obrzeżach miasta, a przez to skrócenie czasu dojazdu do centralnie położonych elementów (praca, rozrywka, handel).

Zainteresowanie, opisanym wyżej, nowym rodzajem tkanki miejskiej, którego proliferacja to wynik zaproponowanych strategii, świadczy o tym, że nastąpił czas na reewaluację percepcji wygody oraz dobrobytu wśród stale rosnącej populacji miast pustynnych. Nowe formy zabudowy w sposób optymalny wykorzystujące istniejącą infrastrukturę miejską to przyszłość miast, takich jak Phoenix i Las Vegas. Po dekadach „rozlewania się” parterową zabudową coraz głębiej w pustynię i w otaczające ją pasma górskie, Phoenix (podobnie jak Las Vegas) musi wzbić się w górę. Jego obszar już się nie zmniejszy; tysiące kilometrów dróg, rur kanalizacyjnych, rur wodnych, przewodów elektrycznych pozostaną na zawsze. Nie zmniejszą się też odległości, które muszą przebyć nie tylko mieszkańcy, ale i policja, straż pożarna, pogotowie oraz inne służby miejskie i stanowe. Nie powiększając rozmiaru stale zaludnianego się miasta, koncentrując ludność (zwiększenie gęstości zaludnienia) wokół wymienionych wyżej centrów, możemy zostawić naturze to, co do niej zawsze należało: część pustyni, na której jeszcze nie nastąpił rozwój.

Aby mieszkańcy miasta mogli funkcjonować w tkance miejskiej zbudowanej zgodnie z wyżej wymienionymi strategiami, konieczny **jest rozwój komunikacji w symbiozie z energooszczędną technologią oraz formami architektonicznymi sprawdzonymi w klimacie pustynnym**. Kombinacja elementów urbanistycznych, architektonicznych oraz technologicznych sprawdzonych w klimacie pustynnym zapewni możliwość długotrwałego rozwoju i minimalnego wpływu na środowisko naturalne i jego zasoby.

6.2. KIERUNKI ROZWOJU UKŁADU KOMUNIKACJI KOŁOWEJ I PIESZEJ

Pierwotnie miasta pustynne (zarówno Phoenix, jak i Las Vegas) zbudowane zostały z myślą o ruchu pieszym lub komunikacji miejskiej. Bardzo wczesnie po głównych ulicach miast pustynnych jeździł tramwaj (najpierw konny, później elektryczny). We wczesnym Phoenix na zapleczu handlowo-usługowego centrum były dzielnice mieszkalne. Dlatego stare (1920–1930) dzielnice, takie jak Historic Coronado District w centralnym Phoenix, pozostały odizolowanymi wyspami, w których nadal można poruszać się pieszo. Gęsta (jak na północnoamerykańskie miasto pustynne) zabudowa przepleciona kawiarenkami, małymi delikatesami oraz punktami usługowymi pełni wszystkie te funkcje, które planiści przez wiele dekad eliminowali z nowo powstałych części miasta. Technologia związana z rozwojem samochodu zmieniła dawne trendy, zagubiła pojęcie skali pieszego miasta.

Szybki rozwój motoryzacji oraz amerykańskie zamiłowanie do ogromnych pojazdów, które niczym łodzie płyną po otoczonych wysokimi palmami, rozgrzanych, szerokich alejach rozwijających się miast, doprowadziło do szybkiego rozwoju parterowej zabudowy opartego na wygodzie i potrzebie przestrzeni. Taki rozwój później obarczono mianem *sprawl*. Wsparty popularyzacją klimatyzacji spowodował, że mieszkanie na pustyni stało się łatwe i wygodne. Z klimatyzowanego parterowego domu, gdzie w garażu czeka klimatyzowany samochód, mieszkańcy przemieszczają się do schłodzonych biur lub centrów handlowych. Po godzinach pracy w schłodzonym domu czeka rozrywka – telewizja. Taki rozwój do dziś kształtuje charakter miast pustynnych. Dobrobyt, tanie paliwo i energia oraz zamiłowanie do „amerykańskiego rozmiaru XL” spowodowały powstanie szerokich alei i ogromnych posesji otoczonych soczystym, zielonym trawnikiem, w których królują różnorodne elektryczne urządzenia domowe.

Teraz, kiedy społeczność zamieszkująca miasta pustynne gotowa jest zaakceptować zmiany, by ograniczyć swój wpływ na środowisko, władze miasta muszą zrewidować zasady plano-

wania przestrzennego, by umożliwić zmianę **sposobu poruszania się po mieście i wymianę tkanki, w której poruszamy się samochodem, na taką, w której możemy chodzić pieszo lub używać komunikacji miejskiej**. Sukces miasta, w którym samochód nie stanowi jedynego środka lokomocji, leży w dużym stopniu w zrozumieniu jego skali.

Niestety często posunięcia planistyczne nie mają poparcia w praktyce, świadczą o krótkowzroczności w planowaniu, gdyż kierowane są aspektami finansowymi, a nie środowiskowymi. Rozwój na podstawie polityki nie zawsze działa na korzyść regionu, miasta i jego mieszkańców. Jednym z przykładów takiego działania jest budowa stadionu futbolowego w Phoenix. W mieście istnieje już stadion koszykarski, na którym oprócz meczy odbywają się koncerty oraz atrakcyjne pokazy, istnieje też stadion baseballowy, gdzie także organizowane są różne imprezy. Ośrodki te zaopatrzone są w odpowiednią infrastrukturę w postaci parkingów miejskich, przystanku kolejki miejskiej, przystanków autobusowych i infrastruktury hotelowo-rozrywkowej. Kiedy powstał plan wybudowania stadionu mieszczącego prawie 80 000 widzów dla lokalnej drużyny amerykańskiego futbolu, oczywistym wyborem było dołączenie go do istniejącego już kompleksu sportowego. Tak sugerowali planiści; przygotowane zostały odpowiednie dla tego typu przedsięwzięcia działki, zarówno w centrum miasta, jak i wzdłuż linii kolejki miejskiej niedaleko studenckiego miasteczka w Tempe. Stadion powstał jednak 30 km od centrum Phoenix, w zachodniej części miasta, w dzielnicy głównie mieszkaniowej. Konkurencja o dochodowe przedsięwzięcie doprowadziła do decentralizacji. Była to decyzja uwarunkowana jedynie politycznie i finansowo. Tworzenie wielkich ośrodków na obrzeżach miasta nie zacieśnia tkanki miejskiej, a tym samym nie uwalnia mieszkańców od konieczności poruszania się samochodem. Istnieje nadzieja, że zrozumienie zagrożenia, jakim jest decentralizacja oraz dalszy parterowy rozwój, poparte przez mieszkańców doprowadzi do tego, że politycznie kierowane decyzje staną się rzadkością.

Mieszkając od wielu lat w Phoenix, autorka prawdziwie doświadczyła miasta dopiero, będąc w Krakowie. Pobyt w Krakowie pomógł jej przypomnieć sobie, jak przyzwyczajenie do ciągłego poruszania się samochodem zmienia percepcję tego, czym miasto powinno być i jakie powinno spełniać funkcje. Miasta, gdzie mieszkańcy poruszają się pieszo, wymagają nie tylko chodników, które w Phoenix i Las Vegas wybudowane zostały wzdłuż każdej ulicy miejskiej, ale też miejsc, do których prowadzą, a także, wspomnianej już, odpowiedniej skali. Idąc ulicami miasta Phoenix, nie przechodzimy wzdłuż witryn sklepowych, a raczej wzdłuż płotów, parkingów albo pasów zieleni, które oddzielają chodnik od funkcji miejskich. Nawet, jeśli odważny mieszkaniec zdecyduje się na pieszy spacer i pokona płot, parking czy zieleń, skala miasta zbudowanego z myślą o samochodzie utrudni dotarcie do celu. Urbanistycznie Las Vegas nie różni się od Phoenix z wyjątkiem hazardowego centrum. W nim ruch pieszy nie ustaje. Turyści przechodzący z kasyna do kasyna oglądają uliczne atrakcje, zatrzymują się w sklepach i restauracjach. Ale zaledwie parę minut od głównej ulicy handlowej tkanka miejska Las Vegas i jego skala (stworzone dla samochodu) pokrywają się z tymi, które widzimy w Phoenix.

Z punktu widzenia urbanistycznego domy jednorodzinne nie tworzą przyjaznej dla przechodniów pierzei ulicy – nie zachęcając do ruchu pieszego, hamują rozwój komunikacji miejskiej. W skali miasta symbolizują uzależnienie od samochodu. Dla wielu mieszkańców układy urbanistyczne, jakie spotykamy w Phoenix czy Las Vegas, są ideałem łączącym tętniące życiem wielkie miasto oraz ciszę, prywatność i możliwość posiadania własnego ogrodu. To właśnie opcja trybu życia, nieopartego na wspólnocie miejskiej i bliskości drugiego mieszkańca oraz niskie ceny nieruchomości spowodowały, że miasta pustynne nie są przejściową atrakcją, ale stale rosną, mimo równolegle rosnących cen i zwiększającego się kosztu utrzymania. Ci mieszkańcy nie są (lub nie chcą być) świadomi wpływu środowiskowego ich klimatyzowanego domu otoczonego trawnikiem. Nie zdają sobie też sprawy z tego, że największym kosztem związanym z mieszkaniem na pustynnym przedmieściu jest poświęcenie czasowe. Mówimy, że „czas to pieniądz”, tu jednak nie szkoda nam czasu, który spędzamy, poruszając się po mieście. W Phoenix nic nie ułatwia się po drodze, właściwie to określenie ma tu zupełnie inne znaczenie. Po drodze to ściśle wytyczona trasa samochodowa, prawie jak marszruta listonosza, która pozwala znaleźć się w jak największej liczbie miejsc w najkrótszym czasie. Kierowcy zmuszeni do pokonywania ogromnych odległości, by dotrzeć do pracy, sklepu, domu, zmienili swoje samochody w jeżdżące biura. Szerokie, otwarte aleje dają fałszywe poczucie bezpieczeństwa.

W samochodzie jemy, czesemy się, karmimy dzieci, odrabiamy z nimi lekcje. Jest to dla wielu konieczność, ponieważ dojeżdżając do pracy, domu i sklepu spędzają w samochodzie czasem 4–5 godzin dziennie. Amerykanie wychowani w młodych miastach nie potrafią poruszać się samochodem wśród ruchu pieszego (podobnie jest z ruchem rowerowym). Dlatego przy projektowaniu nowych miast ruch pieszego i samochodowy są zazwyczaj oddzielone podziemnymi lub naziemnymi przejściami czy szerokim pasem zieleni.



6.7. Chodnik donikąd w Scottsdale, przy głównej ulicy Shea Boulevard (fot.: autorka, 2012)



6.8. Chodnik wzdłuż centrum handlowego w Scottsdale, oddzielony nie tylko parkingiem, ale i płotem (fot.: autorka, 2012)



6.9. Przejście chodnikiem nad autostradą (fot.: autorka, 2013)



6.10. Niezacieniony chodnik na pustyni na przedmieściach Las Vegas (fot.: KB Homes, 2013)

6.3. KIERUNKI KSZTAŁTOWANIA UKŁADÓW ZABUDOWY W WARUNKACH PUSTYNNYCH

Miasta pustynne z racji bardzo trudnych warunków geograficzno-klimatycznych wymagają szczególnych (odpowiednich dla środowiska pustynnego) zabiegów urbanistycznych i architektonicznych. Najważniejszym z nich jest ochrona przestrzeni miejskich przed niebezpiecznym i destrukcyjnym działaniem promieni słonecznych. W przeszłości **ochrona przed słońcem** opierała się na prostych, pasywnych metodach, takich jak tworzenie głębokiego cienia wokół budynków i przestrzeni publicznej czy też stosowanie grubych murów, nieprzepuszczających rosnącej w ciągu dnia temperatury. Taki detal architektoniczny był kiedyś typowy dla pustyni. Dziś technologia pozwalająca zmodyfikować klimat pustynny wyparła ten detal na rzecz architektury zapożyczony z układu umiarkowanego – taniej i znanej przybywającym na pustynię mieszkańcom.

Możliwość modyfikowania klimatu zawdzięczamy w dużym stopniu wynalazcy i inżynierowi Willisowi Carrierowi¹⁴⁸. Konsekwencją wynalezienia i popularyzacji klimatyzacji jest architektura, której forma nie wynika z klimatu i środowiska. W 2009 roku badania zużycia energii w domach jednorodzinnych pokazały, że 91% arizońskich domów jednorodzinnych wyposażonych jest w klimatyzację¹⁴⁹. Południowy Zachód Stanów Zjednoczonych uzależnił się od wszechobecnego „Carriera”. Konieczność zrozumienia drogi słońca po niebie i działania jego promieni nie dociera do świadomości nie tylko mieszkańców regionów pustynnych, ale też wielu projektantów. Rośnie zużycie klimatyzacji, pomimo zwiększającej się wydajności, gdyż wydłuża się okres użytkowania.

Architektura przeniesiona z klimatu umiarkowanego, wkomponowana w nieprzystosowany dla pustyni układ zabudowy jest nie tylko niewydajna energetycznie, ale też pozbawiona naturalnego komfortu. Nieosłonięte okna skierowane na południe lub na zachód, projektowane w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz w wielkich szklanych wieżowcach, w godzinach południowych i popołudniowych wchłaniają taką ilość ciepła, że stają się grzejnikami. Tak zorientowane pomieszczenia wymagają zasłon i ogromnej mocy chłodzenia. W miarę rozwoju miasta proste elementy architektoniczne, pomocne w zwiększeniu komfortu wewnątrz pomieszczeń i ograniczeniu zużycia energii, jakimi są tradycyjne, głęboko osadzone lub zacienione okna, zostały wyeliminowane z języka architektonicznego południowo-zachodnich miast. Modele architektoniczne i urbanistyczne przeniesione bezpośrednio (bez modyfikacji formalnych czy materiałowych) z klimatu umiarkowanego dają mieszkańcom wrażenie, że nie znajdują się na pustyni. Dlatego w okresie dynamicznego rozwoju amerykańskich miast pustynnych wykorzystano taki rodzaj architektury. Dzięki taniej energii i klimatyzacji oraz łatwości konstrukcji (szkieletowej, drewnianej) architektura mogła być powielana w sposób prawie nieograniczony.

Teraz, kiedy mamy świadomość negatywnego wpływu na środowisko i kosztów dotychczas stosowanych założeń urbanistycznych i architektonicznych, do nas należy decyzja, jak pokierować dalszym rozwojem północnoamerykańskich miast pustynnych. Istniejące, mocno rozbudowane miasta nie mogą zostać „wymienione” na inne. Muszą podlegać stopniowej adaptacji, aby w przyszłości reprezentować zrównoważony model urbanistyczny i architektoniczny. Tu planiści świadomi problemów, na które napotkali w dotychczasowym projektowaniu miast pustynnych, muszą pokierować zarówno czasem, w jakim następują zmiany, jak i zakresem tych zmian.

Nie możemy jednak powiedzieć, że klimat pustynny nie miał żadnego wpływu na metody budowlane. W wyniku wymogów ekonomicznych, masowo powielane popularne projekty budynków przeniesione z klimatu umiarkowanego zostały stopniowo zmodyfikowane. Domy w tradycyjnych dzielnicach, wybudowanych w pierwszej połowie XX wieku, różnią się od

¹⁴⁸ W 1902 roku, tworząc system kontrolowania wilgotności w drukarni Stackett & Wilhelms na Nowojorskim Brooklinie, Carrier przyczynił się do wynalezienia systemu chłodzącego budynku. Teraz firma tworzy najpopularniejsze na świecie systemy kontrolowania klimatu wewnętrznego – „sztucznej pogody”.

¹⁴⁹ *Air Conditioning in Homes in West Region, Divisions, and States (Klimatyzacja w budynkach mieszkalnych w Zachodnim Regionie Stanów Zjednoczonych)*, US Energy Information Administration, Residential Energy Consumption Survey (RECS), 2009, tabela HC 7.11.

współczesnych. Działki były wąskie i długie, a dwupiętrowe domy stały blisko siebie i blisko ulicy. Drzwi wejściowe z przodu domu wyraźnie zaznaczały wejście, przed którym najczęściej znajdował się zacieniony ganek. Te charakterystyczne cechy dawnej architektury mieszkaniowej pieszego miasta z okresu przed erą komunikacyjną ustąpiły miejsca „rozlazłym” rezydencjom zasłoniętym płotem, którego centralną część tworzy brama garażowa, a rzadko używane drzwi stały się drugorzędny elementem odsuniętym na bok. Jedną z cech domów mieszkalnych budowanych na pustyniach południowoamerykańskich, gdzie nie występuje linia przemarzania, jest brak piwnic – zmiana kierowana głównie aspektem finansowym. W Arizonie, Kalifornii, Teksasie czy Nowadzie piwnice były do niedawna niespotykane. W masowym budownictwie domków jednorodzinnych nadal należą do rzadkości. Eliminacja piwnic z architektury pustynnej pozwala na ograniczenie kosztów budowy. Niestety równocześnie odbiera możliwość tworzenia przestrzeni, która jest naturalnie schładzana przez stałą temperaturę ziemi. Podobnie, aspekty finansowe doprowadziły do odejścia od tradycyjnych metod budowlanych (pustak, kamień czy cegła). Domy drewniane o konstrukcji szkieletowej (jeśli zbudowane są prawidłowo, a nie oszczędnie) mają wyższą wydajność termiczną niż te budowane tradycyjnie. Jednak w masowym budownictwie dominuje oszczędność. Łatwość budowania i elastyczność konstrukcji powoduje, że estetyka przeważa nad komfortem i energooszczędnością. Układ okien (przede wszystkim aluminiowych, gdyż żaden inny tani materiał nie wytrzymałby wymagających warunków klimatycznych), uzależniony od ekonomicznego podziału terenu, a nie trajektorii Słońca, powoduje brak komfortu i rozrzutność energetyczną. Przewody klimatyzacyjne umieszczone w nieizolowanym poddaszu wdmuchują gorące powietrze do pomieszczeń. Spadziste dachy pokryte dachówką nagrzewają się w ciągu dnia i promieniują nagromadzonym ciepłem w ciągu nocy. Mieszkańcy, często nieświadomi, zgadzają się na taki standard w budownictwie pustynnym, nie rozumiejąc dalszych konsekwencji istniejącego stanu rzeczy.

Dlatego konieczne jest stworzenie języka architektonicznego opartego na doświadczeniach wcześniejszych mieszkańców regionów pustynnych (a nie kierowanego wyłącznie ekonomią). Taki język wspierany rozwiązaniami technicznymi i technologicznymi, wykorzystującymi czystą (odnawialną) energię, może zapewnić miastom Południowego Zachodu przetrwanie w symbiozie ze środowiskiem.

Corporate Image także przyczynia się do tego, że w nowoczesnych miastach amerykańskich **nie ma języka architektonicznego wynikającego z warunków klimatycznych** i środowiskowych. Mc Donald's, Burger King, Kentucky Fried Chicken, Pizza Hut, stacje benzynowe CircleK, Shell, Chevron, Exxon, Conoco, gigantyczne sklepy Walmart, Target, Costco, Sams Club, Sears, wszystkie wielkopowierzchniowe sklepy spożywcze oraz wiele innych wyglądają tak samo bez względu na to, gdzie się znajdują. Korporacja przymuszająca do ujednoczenia wyglądu i przenoszenia tego samego modelu w różne obszary Stanów Zjednoczonych (a czasem świata) powoduje, że powstaje architektura, która musi spełniać warunki wszystkich klimatów i we wszystkich klimatach funkcjonować. Technologia budowania tego typu budynków uśrednia wymogi klimatyczne i tworzy budynki, które tak naprawdę nigdzie nie są optymalne, tylko dlatego, że muszą być ujednoczone i wszędzie rozpoznawalne.

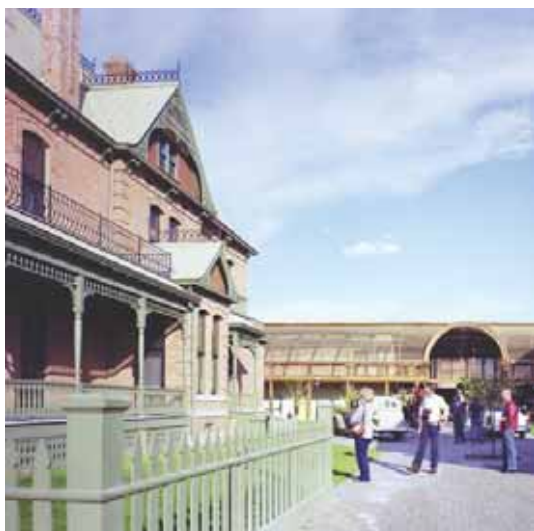
Budynki miejskie, stanowe, akademickie, niektóre domy mieszkalne i projekty ambitnych deweloperów, projektowane dla konkretnego klimatu i miejsca, charakteryzują się innowacyjnymi formami architektonicznymi. Są one efektem chęci dorównania światowym przewodnikom rozwoju zrównoważonego. W skali miasta należą jednak do rzadkości. W tego typu budynkach w Phoenix i Las Vegas można zauważyć elementy pasywnego kontrolowania klimatu (grube mury, głęboko osadzone okna, żaluzje), nowe technologie, takie jak kolektory słoneczne czy też energooszczędne oświetlenie. Projekty te są zaczątkiem „architektury słońca” – przykładem dobrej praktyki. Wiele z nich powstaje dzięki dotacjom z funduszy federalnych, inne dzięki ekologicznej świadomości projektantów i inwestorów.



6.11. Coronado District, typowy stary dom z pierwszej połowy XX wieku, Arizona (fot.: autorka, 2011)



6.12. Ulice w typowej dzielnicy mieszkaniowej Las Vegas (fot.: Flickr, 2012)



6.13. Zacieniony parter jednego z najstarszych domów w Phoenix, znajdujący się w centrum w Heritage Square, w tle targ pod ażurowym dachem, Arizona (fot.: autorka, 2011)



6.14. Typowy dom mieszkalny zdominowany przez garaż, w okolicy zamieszkiwanej przez klasę średnią w Las Vegas – Henderson (fot.: autorka, 2011)

Czasem trudno nam sobie wyobrazić, jak wiele aspektów miasta pustynnego różni się w funkcjonowaniu od tych, które spotykamy w klimacie umiarkowanym. Głównym z nich jest **możliwość korzystania z przestrzeni otwartej w okresie letnim**. W większości miast europejskich latem wychodzimy do parku, możemy spacerować po mieście, podobnie jest zimą – często wystarczy jedynie zmienić ubiór. W Arizonie czy Nowadzie klimat zmusza do stałej ucieczki przed Słońcem. Przestrzeń zamknięta jest nie tylko atrakcyjna, ale bezpieczna. Nieościeniony park lub chodnik przez co najmniej 5 gorących miesięcy w roku jest zupełnie bezużyteczny. W domu ogród to kosztowna konieczność – jedyną atrakcją jest znajdujący się w nim basen. Latem każda miejska ławka może być przyczyną oparzeń. Parzące są klamki, szyby, szyldy, znaki, chodniki. Samochód zostawiony na godzinę na parkingu (nawet w częściowym cieniu) nagrzewa się do temperatury 70°C (159°F). Podobnie jest z elementami architektury, w których nie wzięto pod uwagę działania Słońca. Dlatego tak ważne jest wspomniane zrozumienie warunków klimatycznych i projektowanie z myślą o nich. Niestety nawet najsłynniejsi architekci czasem nie doceniają jak bardzo agresywny jest klimat pustynny.

Częścią słynnego muzeum sztuki na terenie Arizona State University, zaprojektowanego przez słynnego architekta Antona Predoca, jest dziedziniec, który miał służyć jako amfiteatr i przestrzeń wystawowa. Stał się jednak tematem eksperymentów dotyczących nagrzewania się powierzchni betonowych w Arizonie. Pozbawiona cienia przestrzeń, w której znajduje się główne wejście do muzeum, to grupa ostrych betonowych form. Studenci ASU zanoszą tam słoje, w których gotują herbatę. Nie można tam przebywać, gdyż działanie Słońca spotęgowane jest nagrzanymi surowymi powierzchniami.



6.15. Nelson Art Museum w Arizona State University – wewnętrzny plac, Arizona (fot.: www.asuart-museum.wordpress.com, 2013)



6.16. Federalny budynek sądu im. Sandra Day O'Connor w Phoenix (fot.: Timothy Swope, 2013)

Podobnie widziany jest budynek sądu federalnego w Phoenix. Piękny, minimalistyczny, szklany sześcian Richarda Meiera, uzależniony od technologii chłodzącej (projektu również słynnej grupy Ove Arup), jest porażką w świetle arizońskiego słońca. Budynek zyskał wielką popularność i wiele przezwisk – „szklarnia”, „piekarnik” to tylko niektóre z nich. Nagrzany słońcem pozbawiony jest komfortu, a czasem wręcz nieprzydatny do użytkowania. Roczny koszt prawidłowego schłodzenia atrium, którego architektura przeczy wymogom klimatu, oszacowano na 800 000 dolarów (nie licząc kosztu środowiskowego). Ponieważ budżet nie przewidywał tak ogromnych wydatków, w budynku powstał alternatywny system oparty na przemianie adiabatycznej. Nie daje on jednak pełnego komfortu – temperatura atrium osiąga czasem 32°C (90°F). Tutaj klimat zaskoczył nawet słynnych projektantów.

Z takich właśnie powodów zrozumienie klimatu i projektowanie odpowiednich form architektonicznych, użycie właściwych materiałów, kolorów i technologii jest elementem koniecznym do osiągnięcia nie tylko zabudowy zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju, ale i funkcjonalnej.

6.4. POLITYKA STOSOWANIA ENERGOOSZCZĘDNYCH I INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH

Innowacyjne technologie to bardzo szerokie pojęcie. Odnosi się do materiałów budowlanych, które pod wpływem zmian i ulepszeń stają się coraz bardziej wytrzymałe i energooszczędne, dla współczesnego sposobu budowania, dla nowych trendów projektowych i rozwiązań inżynierskich, w wyniku których architektura lepiej spełnia wymagania środowiska. Określenie to także obejmuje współczesne technologie, które pozwalają nam oszczędzać energię, jak na przykład: wydajne systemy chłodzące, szyby niewchłaniające promieni słonecznych, oszczędne żarówki LED oraz takie rozwiązania, dzięki którym możemy zmniejszyć zużycie wody, jak elektroniczne monitorowanie wilgotności gleby, ograniczniki zużycia itp. Pojęcie to

dotyczy także całych systemów, które pozwalają na uniezależnienie życia człowieka od paliw kopalnych.

Miasta pustynne w USA, chcąc stworzyć optymalne warunki dla środowiska mieszkaniowego, w których ludzie uzyskują maksymalny komfort, wymagają **dużej ilości energii**. Dotychczas energia ta pochodziła z paliw kopalnianych oraz elektrowni atomowej (w Arizonie), a jedynie niewielki jej procent z odnawialnych źródeł. Przez to stany pustynne były ogromnym obciążeniem dla środowiska i producentem znacznej ilości gazów cieplarnianych. Wraz z próbą uzdrowienia energetyki amerykańskiej Południowy Zachód podjął prace w celu modyfikacji dotychczasowych systemów produkcji energii.

Newada, jako jeden z najdynamiczniej rozwijających się stanów w USA, ma bardzo szybko rosnące zapotrzebowanie energetyczne oraz chęć uniezależnienia się od paliw kopalnianych. Wyrazem tego jest ambitne zobowiązanie, że do 2025 roku 25% energii pochodzić będzie z odnawialnych źródeł. Stan Arizona zobowiązał się, że do 2025 roku 15% energii dostarczanej mieszkańcom będzie pochodziło z odnawialnych źródeł. W obu stanach trwa poszukiwanie optymalnych metod produkcji czystej energii.

Energia wiatrowa – aktualnie jest mało wykorzystywana w Arizonie. Pierwszy komercyjny projekt, Dry Lake Wind Power Project, wyprodukuje 63 MW energii przy pomocy 30-tu turbin, zasilając 15 000 domów. Newada ma również ogromny potencjał, by w przyszłości wykorzystać energię wiatrową. Obecnie, w fazie planowania jest przeszło 150 MW elektrownia położona w odległości 50 km na wschód od Eloy, Newada.

Newada należy natomiast do czołówki w skali USA, jeśli chodzi o **energię geotermiczną** pozyskiwaną z gorących źródeł w północno-zachodniej części stanu. 426 MW energii ze źródeł geotermicznych zasila około 40 000 domów.

Zarówno Newada, jak i Arizona słyną z elektrowni wodnej w Zaporze Hoovera. Przeszło 2000 MW mocy w 1936 roku zdobyło jej miano największej elektrowni wodnej na świecie. Dziś 23% generowanej tam energii przekazywane jest stanowi Newada, a 19% przesyłane jest do Arizony, reszta zasila Kalifornię, stanowiąc niewielki procent zapotrzebowania rosnącej gospodarki Południowego Zachodu.



6.17. Elektrownia wiatrowa w zachodniej Arizonie (fot.: autorka, 2012)



6.18. Elektrownia wiatrowa niedaleko Palm Springs (fot.: autorka, 2013)

W klimacie pustynnym, gdzie dominuje słoneczna pogoda, najbardziej obiecującym źródłem energii wydaje się być **Słońce**. Spośród technologii produkujących prąd na dużą skalę na czoło wysuwa się **technologia koncentrowania energii** słonecznej (*Concentrating Solar Power* – CSP). Za pomocą soczewek lub lusterek światło słoneczne jest skupiane, wytwarzając ciepło, które napędza turbiny generujące prąd. Elektrownie koncentrujące występują w różnych odmianach, miewają różne kształty i ustawienie lusterek podążających za Słońcem. Wykorzystują też różne technologie konwersji energii w miejscu skupienia promieni słonecznych – na przykład silnik Stirlinga, wodę pod ciśnieniem lub roztwory soli.

David Faiman z Uniwersytetu w Ben Gurion w Izraelu twierdzi, że energetyka słoneczna, a ściślej fotowoltaika z koncentracją energii słonecznej, stanie się całkowicie konkurencyjna cenowo (bez konieczności dotowania) w stosunku do paliw kopalnych, szczególnie w stanach pustynnych, takich jak: Kalifornia, Arizona, Nowy Meksyk i Teksas¹⁵⁰.

Zakłady energetyczne są oddane sprawie produkcji energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, choć jej koszt jest dwukrotnie wyższy niż energii z węgla, gazu czy elektrowni atomowych¹⁵¹. Ich zaangażowanie jest częściowo uzależnione od wymogów i dotacji federalnych na programy związane z czystą energią. Arizona Public Service (APS) jest liderem w produkowaniu czystej energii, choć jedynie 5% energii sprzedawanej w Arizonie pochodzi z odnawialnych źródeł.

Prezydent Obama wydał zgodę i zatwierdził pożyczkę funduszy federalnych na zbudowanie jednej z największych na świecie elektrowni słonecznych wykorzystujących system CSP. Prawie 1,5 miliarda dolarów zostało przeznaczone na zbudowanie 280 MW elektrowni słonecznej Solana w pobliżu niewielkiego arizońskiego miasteczka Gila Bend. Rozłożona na 4 milach kwadratowych pustyni elektrownia ma zasilić 70 000 domów i zaoszczędzić 470 000 ton dwutlenku węgla, wykorzystując ciepło generowane przez Słońce.

W miejscu, gdzie budowana jest Solana, powstał obszar nazwany Solar Overlay Zone – teren przeznaczony na produkcję energii z odnawialnych źródeł (głównie słonecznej). Władze stanu stworzyły tu atrakcyjne warunki dla producentów energii. Otrzymanie pozwolenia na wybudowanie elektrowni wewnątrz Solar Overlay Zone zajmuje trzy miesiące zamiast roku do dwóch lat. APS (jeden z dwóch głównych dostawców prądu dla Doliny Słońca) wybudowała 18 MW elektrownię wykorzystującą konwersję fotowoltaiczną, a w odległości niecałej mili, na dawnej farmie Alfalfy, podobną 17 MW. 300 000 elementów fotowoltaicznych na stałych mocowaniach składa się na energotwórcze pole. W 2014 roku oddane zostaną kolejne projekty w „strefie słonecznej”, 32 MW elektrownia słoneczna zajmująca 160 hektarów, z których wyprodukowany prąd zasili 8000 domów oraz gigantyczny projekt – Aqua Caliente dająca 290 MW czystej energii. Ten ostatni, własność NRG Energy oraz Mid American Solar, leży na blisko 1000 hektarów ziemi pomiędzy Phoenix a Yumą¹⁵², prześcigając rozmiarem ww. elektrownię Solana.

Enviro Mission w kooperacji z brytyjskim zespołem Arup Engineering jest aktualnie w trakcie starania się o pozwolenie na wybudowanie jeszcze innego typu elektrowni – **więcej słonecznej**. Ma ona powstać niedaleko La Paz w Arizonie i wznosić się na wysokość blisko 800 metrów ponad pustynię (dwukrotna wysokość nowojorskiego Empire State Building), produkując 200 MW „czystej” energii elektrycznej. Jest to bardzo kontrowersyjny projekt, który budzi wiele wątpliwości dotyczących wpływu na mikroklimat, prądy powietrzne, zaburzenia temperatury i inne.

Słońce również wydaje się być optymalnym źródłem energii w Newadzie, gdzie niebo jest bezchmurne przez 250 dni w roku. Dlatego też nawet dziś Nevada produkuje więcej energii ze Słońca na mieszkańca niż jakkolwiek inny stan. W pobliżu Las Vegas powstaje aktualnie 13 nowych elektrowni słonecznych, które do 2014 roku mają produkować przeszło 2000 MW energii. Jedną z 13-tu jest Ivanpah Solar Electric Generating System, położona na 1295 hektarach pustyni przy granicy z Kalifornią. Kosztem 2,2 miliardów dolarów powstała tu 400 MW elektrownia będąca własnością NRG Energy, Google Inc. oraz Bright Source Energy. Ma potencjał, aby zasilić 140 000 domów. Tu, 350 000 sterowanych komputerowo luster (każde wielkości bramy garażowej) odbija światło w stronę bojlerów umieszczonych na 140-metrowych wieżach.

Największym utrudnieniem i potencjalnym niebezpieczeństwem w wykorzystaniu energii słonecznej jest **obszar konieczny do wyprodukowania znaczącej jej ilości**. Przeciętny mieszkaniec, żyjący w „amerykańskim stylu”, zużywa przeszło 250 kWh dziennie¹⁵³, a prze-

¹⁵⁰ D. Faiman, K. Kurokawa i inni, *Energy From the Desert (Energia z pustyni)*, Routelage, 2006, ISBN 1902916417.

¹⁵¹ B. Skoloff, M.R. Blood, *World's Largest Solar Power Plant Opens in Nevada Desert (Największa elektrownia słoneczna powstaje na pustyni w Newadzie)*, Associated Press, 13 luty 2014, (http://www.cleveland.com/nation/index.ssf/2014/02/worlds_largest_solar_power_pla.html)

¹⁵² U. Wang, *Behold of the World's Largest Solar Panel Power Plant in Arizona (Patrzenie na największą elektrownię słoneczną w Arizonie)*, Forbes Magazine, 29 kwietnia 2014 (<http://www.forbes.com/sites/uciliawang/2014/04/29/behold-the-worlds-largest-solar-panel-power-plant-in-arizona/>)

¹⁵³ Zgodnie z danymi US Energy Information Administration, w 2011 roku roczne zużycie energii na osobę osiągnęło 312 milionów BTU. Jest to równoznaczne z rocznym zużyciem 91 438 KW/h, czyli około 250 KW/h dziennie.

ciężna produkcja wynosi 6,28 kWh/m²/dzień. Zatem odejście od paliw kopalnych w Stanach Zjednoczonych i przejście na produkcję energii słonecznej przy obecnych możliwościach technologicznych wymaga ponad 40 m²/osobę. Zwiększająca się wydajność i nowe technologie z każdym rokiem powodują, że obszar ten się zmniejsza. Jest to jednak istotny problem ze względu na oddziaływanie wielkoskalowych farm słonecznych na środowisko, w którym powodują nieodwracalne zniszczenie. Oszczędność gazów cieplarnianych poprzez wykorzystanie energii słonecznej jest kosztowna terytorialnie. Obszar konieczny do zasilenia miasta jest spektakularny, a efekty zabudowania tak wielkiego obszaru nie są nam jeszcze w pełni znane. Przyszłość energii słonecznej leży w technologiach, które będą potrafiły zmniejszyć obszar konieczny do jej wyprodukowania.

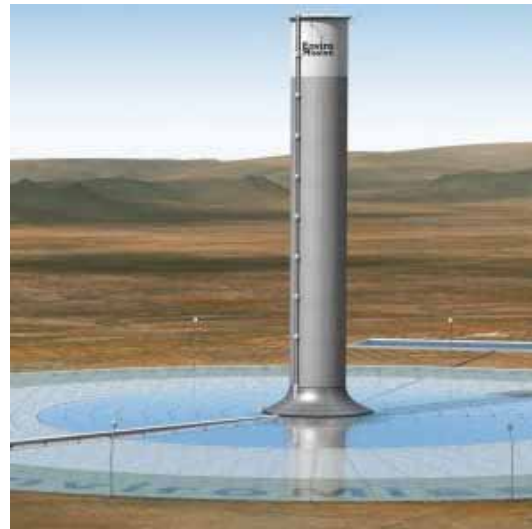
Budowa elektrowni słonecznych na terenach publicznych poza miastem wydaje się być najprostszym rozwiązaniem dla instytucji prawodawczych. Senator John Tester, tworząc Ustawę o Użyciu Terenów Publicznych pod Produkcję Energii z Odnawialnych Źródeł (*Public Lands Renewable Energy Development Act*), przyspieszył proces tworzenia tzw. Solar Energy Zones na terenach publicznych zarządzanych przez Bureau of Land Management¹⁵⁴. Warto się zastanowić nad tym, dlaczego tereny, które niegdyś były uważane za wartościowe ekologicznie i krajobrazowo i przekazane na rzecz Bureau of Land Management, dziś zakrywane są połaciami czarnych płyt lub lusterek. Zbyt szybki rozwój elektrowni słonecznych niedługo może mieć taki sam wpływ na środowisko, jaki ma niekontrolowana rozbudowa miasta lub spaliny samochodowe. Dalsze badania są konieczne w celu stwierdzenia wpływu elektrowni słonecznych na środowisko naturalne. W Stanach Zjednoczonych powstał problem polegający na tym, że teren publiczny, który w normalnych warunkach jest dostępny dla wszystkich, staje się niedostępny i zmieniony. Samo BLM stwierdziło, że odbudowanie ekosystemu na terenach użytkowanych do produkcji prądu z energii słonecznej może zająć dekady, jeśli nie wieki. Pewne zmiany bardzo powoli pojawiają się w prawie dotyczącym terenów, na których powstaną elektrownie słoneczne. Ich celem jest poddanie tych terenów bardziej krytycznej kontroli. Dzięki temu w przyszłości będziemy mogli ocenić faktyczny koszt wyprodukowania energii elektrycznej ze Słońca. Do tej pory pokazywany koszt był znacznie pomniejszony przez dotacje państwowe (między innymi darmowy teren).

Świadomość tego jak ogromny jest obszar potrzebny do produkcji energii słonecznej powoduje, że równoległe z ww. zmianami prawnymi trwają prace nad uzyskaniem coraz większej wydajności. Niektóre wymysły technologiczne sprawiają wrażenie nieosiągalnych, futurystycznych wytworów. IBM zaproponowało system, który na tej samej powierzchni krzemu skupia 2000 razy więcej energii niż pozwalają na to aktualne systemy. *High Concentration Photovoltaic Thermal System* (HCPVT) to rozwiązanie mające potencjał, by ratować pustynię, którą tradycyjne elektrownie słoneczne musiałyby pochłoniąć, żeby zasilić miasta.

¹⁵⁴ **Bureau of Land Management** (Biuro Gospodarowania Ziemią Państwową) – federalna agencja rządowa wchodząca w skład Departamentu Zasobów Wewnętrznych Stanów Zjednoczonych. Pod zarządem biura znajduje się 1 070 000 km² ziemi oraz zasoby podziemne, niektóre na terenach prywatnych. Założeniem i misją biura jest utrzymanie zdrowia i różnorodności ziem zarządzanych, by korzystać z nich mogły obecne i przyszłe generacje.



6.19. Elektrownia fotowoltaiczna, Gila Bend, Arizona
(fot.: eastvalleytribune.com, 2012)



6.20. Projekt wieży słonecznej, La Paz, Arizona
(fot.: Dr. Roy Spencer, 2013)



6.21. Elektrownia fotowoltaiczna, Gila Bend, Arizona
(fot.: autorka, 2012)

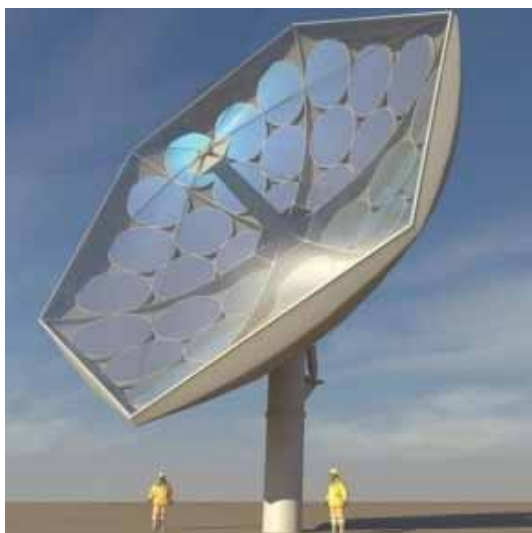


6.22. Elektrownia koncentrująca energię Słońca, Solana
koło Gila Bend, Arizona (fot.: autorka, 2012)



6.23. Elektrownia Ivanpah położona na granicy Nowady z Kalifornią oślepia pilotów komercyjnych linii lotniczych i spala przelatujące ptaki (fot.: ivanpahsolar.com, 2012)

Nowe technologie są jednak zawsze poddawane ostrej krytyce. W przypadku elektrowni budowanych głęboko na pustyni krytyce podlega nie tylko ich wpływ na środowisko, ale i sposób dostarczenia energii do oddalonego o kilkadziesiąt kilometrów miasta. Tu specjaliści sugerują, że pokonanie wielkich odległości powoduje tak ogromne straty, że budowa elektrowni w dużej odległości od źródeł zużycia jest nieopłacalna. Produkcja energii powinna odbywać się w miejscu jej użycia.



6.24. IBM pracuje nad nową technologią produkcji energii elektrycznej ze Słońca – technologia HCPVT (fot.: Solarnovus.com, 2013)



6.25. Pyron Solar z San Diego ogłosił stworzenie technologii pozwalającej na uzyskanie 800 razy więcej energii z tej samej powierzchni co najlepsze tradycyjne rozwiązania (fot.: Solar-novus.com, 2013)

Dlatego rozwiązaniem kosztownym, lecz bez wpływu na dziewicze środowisko pustynne i bez wielkich strat związanych z dostawą, jest **przeniesienie produkcji energii słonecznej do miasta** i wykorzystanie istniejącej tkanki miejskiej jako powierzchni produkcyjnej. Tak właśnie część produkcji w Arizonie przekazana została klientom indywidualnym. Dostawcy energii (zarówno APS, jak i SRP) oferują możliwość zakupu lub wynajmu ogniw fotowoltaicznych i umieszczenie ich bezpośrednio na budynku lub terenie należącym do pobierającego energię. W ten sposób powstała sieć produkcyjna położona na terenie obsługiwanym przez dostawcę, która wykorzystuje powierzchnie dachów, parkingów i elewacji klientów indywidualnych. Daje to możliwość tworzenia coraz bardziej nowatorskich pomysłów na wykorzystanie istniejących powierzchni.

Zdaniem autorki to jest właśnie prawdziwa przyszłość energetyki słonecznej – rozwój samowystarczalnych „miast elektrowni”, które samodzielnie, nie ingerując w otaczające je tereny, będą mogły produkować czystą energię. Technologie, które to umożliwią, mają szansę ocalić wielkie połacie dziewiczej pustyni (i nie tylko), które dzisiaj padają ofiarą naszego dawnego uzależnienia od paliw kopalnych zamienionego na pozornie czystą energię słoneczną.

Wynalazki, takie jak dachowa membrana fotowoltaiczna, farba, w której nanocząsteczki wystawione na działanie słońca produkują energię, czy też wydajna **szyba fotowoltaiczna**, pozwolą na stworzenie w mieście mikroelektrowni. Początki tych technologii widoczne są już dzisiaj, a na ich dalszy rozwój z niecierpliwością czekają architekci. Aktualnie najczęściej widzi-my elementy architektoniczne zawierające tradycyjne moduły fotowoltaiczne.

Hotel Mandalay Bay w Las Vegas ma ambitny plan, aby wykorzystać gigantyczny dach przekrywający kasyno i centrum konferencyjne, budując na nim drugi największy na świecie system przetwarzający promienie słoneczne na energię. Na początku 2014 roku przygotowano przeszło 20 000 kolektorów fotowoltaicznych do produkcji 6,2 MW energii (wystarczająco, by

zasilić 1000 domów)¹⁵⁵. Stanowi to około 20% zapotrzebowania hotelu. W połączeniu z 12% oszczędnością, którą uzyskano, wprowadzając energooszczędne elementy budynku, wyprodukowanie nawet 20% zapotrzebowania stanowi znaczące odciążenie dla systemu energetycznego miasta. Wkrótce procent ten może wzrosnąć przy zwiększającej się wydajności i oszczędności.



6.26. Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych jako zadaszenie parkingu w Muzeum dziecięcym w Phoenix (fot.: autorka, 2013)



6.27. Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych jako zadaszenie parkingu w Veteran Affairs Medical Center w Phoenix, największe w USA (fot.: Altenerg.com, 2013)



6.28. Hotel Mandalay Bay w Las Vegas, projekt drugiego największego w USA dachowego systemu produkcji energii elektrycznej (6,2KW), Las Vegas, Newada (fot.: nrg Solar, 2014)

Rządowe wymogi dotyczące energii z odnawialnych źródeł napędzają rozwój produkcji takiej energii, oferując granty i dotacje. Do 2011 roku w Arizonie każdy mieszkaniec lub instytucja mogli otrzymać zwrot ponad 50% kosztu zakupu oraz montażu indywidualnego systemu produkującego energię ze słońca lub wiatru¹⁵⁶. Na wielu domach pojawiły się ogniwa fotowol-

¹⁵⁵ A. Doughman, *Mandalay Bay – Announces Plan to Build Country's 2nd Largest Rooftop Solar Array (Mandalay Bay – ujawnia plan wybudowania 2-giej największej w USA dachowej elektrowni słonecznej)*, Las Vegas Sun, 09 sierpnia 2013.

¹⁵⁶ System wykorzystuje dach lub teren posiadany przez osoby prywatne, jest włączony do sieci miejskiej (przez APS lub SRP), a tym samym pomaga spełnić wymóg procentowy ilości energii pochodzącej z odnawialnych źródeł.

taiczne. Zadaszenia dla samochodów oraz elementy architektury zieleni także zostały wykorzystane, aby produkować energię. Nawet teraz, kiedy szaleństwo minęło, a dotacje są znacznie mniejsze, wiele projektów powstaje siłą rozpędu.

Wysokie dotacje państwowe wynikają z tego, że wielu zwolenników **energii słonecznej**, szczególnie w takich stanach, jak Arizona czy Newada, uważa ją za zbawienie dla środowiska naturalnego. Ważne jest jednak, by stale brać pod uwagę potencjał negatywnego wpływu na środowisko. Oprócz krytyki ogromnego obszaru koniecznego do produkcji energii ze Słońca, debata dotyczy też procesu produkcji ogniw słonecznych, która w większości odbywa się w Chinach – regionie, gdzie regulacja procesów produkcyjnych oraz sposobu pozbywania się odpadów jest ograniczona. Jednym z efektów procesu produkcyjnego ogniw fotowoltaicznych jest heksafluorek siarki, najbardziej niebezpieczny z gazów cieplarnianych, którego działania nie są w pełni zbadane. Żadna technologia nie jest pozbawiona efektów oddziaływania na środowisko, istotne jest określenie bilansu wytworzonych i zaoszczędzonych zanieczyszczeń. W takim bilansie większość systemów produkujących energię słoneczną wygląda pozornie pozytywnie. Tak twierdzi Vasilis Fthenakis, przewodniczący organizacji Photovoltaics Environmental Research Center w Brookhaven National Lab. Fthenakis przyznaje, że obliczenia nie biorą pod uwagę egzotycznych gazów, takich jak trichlorek azotu czy heksafluorek siarki, gdyż efekty ich oddziaływania są nieznanne.

- A jednak koszt środowiskowy energii słonecznej często określany jest jako zerowy, gdyż produkcja nie przyczynia się do powstawania **gazów cieplarnianych**. Warto zauważyć, że oprócz wyżej wymienionych gazów egzotycznych na koszt produkcji energii ze Słońca składają się następujące elementy:
- Zmiany klimatyczne – nie możemy stwierdzić zerowego wydzielania się gazów cieplarnianych, gdyż są one wydzielane podczas budowy elektrowni, produkcji elementów wykorzystanych w elektrowniach oraz utrzymania elektrowni słonecznych;
- Zużycie wody – w Stanach Zjednoczonych szacuje się, że 40% zużycia wody to produkcja energii. Systemy wykorzystujące Słońce w celu generowania energii nie wymagają wody w procesie produkcyjnym, jednak używają znaczące ilości wody, by utrzymać wydajność (mycie luster lub paneli). Nadal trwają badania nad tym, jak duża jest ilość użytej wody. Podobnie jest z systemami parabolicznymi dużej skali, gdzie używa się pary wodnej do produkcji energii. Istnieją wątpliwości dotyczące wpływu takich elektrowni na zasoby wody w regionach bardzo suchych;
- Teren – elektrownie słoneczne dużej skali wymagają bardzo dużej powierzchni. Projekty w skali kilku kilometrów kwadratowych wpływają na mikroklimat, lokalną florę i faunę. Wiemy już, że projekty wielkiej skali, jak np. kalifornijska elektrownia Ivanpah, powodują, że ptaki przelatujące nad soczewkami spalają się w locie. Nadal trwają badania tych efektów;
- Szkodliwe odpady – sama produkcja energii nie powoduje wydzielania się szkodliwych odpadów, jednak produkcja elementów koniecznych do wytwarzania tej energii może być bardzo szkodliwa;
- Walory wzrokowe – dla wielu ludzi widok elektrowni słonecznej na pustyni powoduje pozytywne odczucia związane ze świadomością o odpowiedzialności ludzkiej za losy Planety. Większość jednak widzi degradację środowiska naturalnego i zniszczenie krajobrazu. Jest to w znacznym stopniu kwestia opinii własnej.



6.29. Koryto wysuszonej pustyńskiej rzeki (fot.: BBC online, 2014)

Innowacyjne technologie nie dotyczą jedynie produkcji energii. Kiedy oszczędność zawodzi i realne staje się to, że dany stan niezdolny jest wywiązać się ze zobowiązania dostarczenia wody mieszkańcom (co aktualnie, po raz pierwszy w historii, dzieje się w Kalifornii¹⁵⁷), technologia może stanowić rozwiązanie. W latach 70. wojsko amerykańskie wraz z kalifornijskim Uniwersytetem w Berkley prowadziło badania nad efektem tworzenia chmur. Już wtedy Jerzy Neyman (między innymi) analizował nie tylko efekty sztucznego tworzenia chmur, ale i wpływ tej technologii na bezpośredni obszar aplikacji oraz na otaczający region¹⁵⁸.

Z czasem ta stosunkowo prosta i tania technologia, polegająca na wypuszczeniu np. kryształków jodku srebra w atmosferę, do których cząsteczki wody mogą się łatwo przyczepić, przejęta została przez rolników obawiających się o swoje plony. W wielu południowo-zachodnich stanach, gdzie susza powoduje częste straty, tworzenie chmur stało się sposobem ochrony dochodów. Teoria propagowana przez profesora Cyrusa Thomasa, sugerująca, że „chmury śledzą pług”, staje się tu w pewnym przenośnym sensie prawdziwa. Dostawcy wody oraz rolnicy w Arizonie od wielu lat finansują projekty mające na celu rozwój metod, które pozwolą nie tylko na zwiększenie, ale i kontrolowanie opadów.

Założenia ilościowe dotyczące podziału wody z rzeki Kolorado, podpisane w okresie niebywale obfitych opadów i nieznacznego stopnia zurbanizowania, okazały się wygórowane. Południowy Zachód przeżywa okres najgorszej we współczesnej historii regionu suszy. Kalifornia już teraz nie ma wystarczających zasobów wody, by zaopatrzyć mieszkańców, rolnictwo i hodowlę. Brak wody w połączeniu z trwającym rozwojem powoduje, że technologia zwana *cloud-seeding* stanowi potencjalne rozwiązanie.

Central Arizona Project pracuje nad systemem, który pozwoli na zwiększenie opadów śniegu w północnej części stanu. W Nowadzie na czubkach gór widać gdzieś tam wieże wypuszczające w atmosferę dym pełen kryształków jodku srebra. Stanowią one część prywatnego programu operującego w dziesięciu stanach, którego celem jest zapewnienie wymaganych opadów. Z technologii *cloud-seeding* korzystają popularne „zagłębienia” narciarskie. Tam wieże chmurotwórcze (*cloud seeding towers*) lub bezzałogowe aparaty latające już od pewnego czasu gwarantują stały dochód ze stoków. Technologia zasiewania chmur używana jest w Kolorado, Utah, Nowym Meksyku, Nowadzie, Kalifornii oraz Wyoming. Nowada uważa, że dzięki niej osiągnęła 6–12% zwiększenie opadów śniegu¹⁵⁹.

¹⁵⁷ BBC News US & Canada, *Drought-hit California, Unable to Supply state water* (Stan Kalifornia nie potrafi zapewnić wody w okresie suszy), BBC News, 01 luty 2014, (www.bbc.com/news/world-us-canada-25996522)

¹⁵⁸ J. Neyman, H.B. Osborn, E.L. Scott, M.A. Wells, *Re-Evaluation of the Arizona Cloud-Seeding Experiment* (Reewaluacja eksperymentu – *Cloud-Seeding*), National Academy of Science USA, Vol. 69, No. 6, czerwiec 1972, s. 1348–1352.

¹⁵⁹ E. Betz, *Cloud Seeding Momentum Builds* (Zasiewanie chmur nabiera pędu), Arizona Daily Sun, 02 lipca 2011.

Ponieważ poziom wody w jeziorach, z których czerpią miasta pustynne, jest tak niski, że niedługo, podobnie jak w Kalifornii, woda może wymagać racjonowania – technologia zasiewania chmur może okazać się potrzebna, by w sposób doraźny zapobiec suszy. Arizona pozostaje jedynym stanem w regionie Gór Skalistych, który nie emituje jodku srebra w atmosferę. Prowadzi jednak badania nad przydatnością technologii oraz jej lokalnymi i globalnymi efektami.

Energia pochodząca z odnawialnych źródeł może ograniczyć uzależnienie od paliw kopalnych, spowoduje jednak uzależnienie od innych. Alternatywne źródła energii nie eliminują konieczności ograniczania zużycia. Odejście od nonszalancji terytorialnej, energetycznej i poślizgnięcia w stosunku do samych siebie to jedyny sposób na stworzenie społeczeństwa rozwijającego się w sposób zrównoważony. **Oszczędność** gra tu pierwszoplanową rolę. Odkręcając kran, by nabrać wody, nie myślimy o tym, że gdy powstaje tama, umiera rzeka... Co dzieje się z naturalnym środowiskiem, gdy włączamy światło? W miastach pustynnych projektowanie technologicznie zaawansowanych, energooszczędnych budynków zintegrowanych z układem urbanistycznym z lat 50. nie doprowadzi do powstania „zielonego miasta przyszłości”. Aby stworzyć takie miasto, przyjazne i wygodne dla mieszkańców, a równocześnie energooszczędne, zmiany muszą mieć charakter kompleksowy. Współczesny rozwój techniki, technologii innowacyjnych dotyczących materiałów budowlanych, technologii konstrukcyjnych i odnawialnych źródeł energii ułatwi powstawanie zrównoważonej zabudowy w warunkach pustynnych (wewnątrz urbanistycznie i architektonicznie prawidłowych założeń). Wymienione elementy rozwoju muszą być poparte dobrą wolą oraz świadomością mieszkańców miast, których rola jako odpowiedzialnych użytkowników jest krytyczna w sukcesie zrównoważonego rozwoju organizmu miejskiego.

6.5. KIERUNKI KSZTAŁTOWANIA TERENÓW ZIELONYCH, ROLNICTWA, HODOWLI ORAZ MIKROKLIMATU W MIASTACH PUSTYNNYCH

Rozwój urbanistyczny miast na terenach gorących pustyń ma głęboki wpływ na dynamikę ekosystemów zarówno miejskich, jak i pustynnych. **Zmiany lokalnego mikroklimatu** to jeden z efektów tego rozwoju. Zwiększająca się średnia dzienna temperatura na obszarze zurbanizowanym, dłużej utrzymujące się ciepło w ciągu dnia i krótszy chłodny czas nocy oraz przedłużony sezon wysokich temperatur to oznaki zmian. Opisany w rozdziale 2 klimat pustyni, w którym powstały i rozwinęły się duże miasta, jak Phoenix i Las Vegas, staje się coraz mniej przyjazny. Pogłębia się ryzyko przebywania w tym klimacie, zwiększa się zapotrzebowanie na wodę i energię, wzrasta niebezpieczeństwo udarów słonecznych, śmierci z przegrzania, a nawet wzrasta przestępczość (psychologowie twierdzą, że przemoc i przestępczość rosną w miarę zwiększania się temperatury)¹⁶⁰. Dotychczasowy niezrównoważony rozwój na terenach pustynnych miast prowadzi w efekcie do „zamkniętego koła”. Aby zrównoważyć dotychczasowy destrukcyjny wpływ na środowisko naturalne, miasta pustynne wymagają coraz większej ilości energii oraz wody. Zwiększone zużycie (nikłych zasobów) podraża **koszt życia w regionach pustynnych** i wywołuje dalszą degradację środowiska. Z powodu podnoszącej się temperatury w regionie, obecnie znaczna część mieszkańców Phoenix i Las Vegas używa klimatyzacji 24 godziny na dobę, od kwietnia do października. Równoległe, wzrastająca temperatura negatywnie wpływa na rolnictwo i hodowlę. Rośliny, zarówno uprawiane, jak i te naturalnie rosnące w regionie, wymagają większej ilości wody oraz są coraz mniej odporne na przymrozki. W przyszłości dalsze zmiany klimatyczne mogą doprowadzić do pogorszenia się plonów uzyskiwanych w ciepłym klimacie pustynnym, powodując nieopłacalność tego przemysłu.

Do najważniejszych problemów, z jakimi borykają się miasta pustynne, mających wpływ na zmiany lokalnego mikroklimatu, a będących przedmiotem strategii zarządów miast, należą omówione szczegółowo w poprzednich rozdziałach pracy:

- 1) problem wody
- 2) efekt MWC (Miejskiej Wyspy Ciepła)

¹⁶⁰ C.A. Anderson, *Heat and Violence (Temperatura i przemoc)*, Department of Psychology, Iowa State University – Current Directions in Psychological Science, vol. 10, nr 1, 02/2001, s. 33–38.

- 3) problem powodzi
- 4) problem powietrza
- 5) problem rolnictwa i hodowli

Ad 1) problem wody

W obliczu zmian klimatycznych i wynikających z nich potrzeb szczególnie istotny staje się **problem wody**. Phoenix zajmuje powierzchnię blisko 3 000 km² i jest całkowicie zależne od wody z, oddalonej o 500 km, rzeki Kolorado. Las Vegas zajmuje ponad 1000 km² i otrzymuje z Kolorado 90% wody, chociaż leży bliżej zbiornika na rzece.

Woda w miastach pustynnych to najcenniejszy zasób, a jej brak sprawia, że funkcjonowanie na pustyni jest niemożliwe. Woda nie tylko umożliwia komfort życia na pustyni, ale zapewnia też żywność, energię, rozrywkę (baseny, jeziora). Niestety możliwość zneutralizowania klimatu w regionach pustynnych poprzez doprowadzanie wody z rzek powoduje, że inne regiony leżące poniżej (dalej wzdłuż biegu rzeki) cierpią z powodu niskiej jakości wody. Prawie 40 milionów ludzi w siedmiu stanach polega na zasobach z rzeki Kolorado. Każdego dnia blisko 8×10^{12} litrów¹⁶¹ wody wypływa z tamy Parker w Arizonie niedaleko miasta Yuma, by nawodnić regiony rolnicze Coachella, Imperial, Yuma oraz Mexicali. Eksploatacja rzeki Kolorado zmieniła jej wygląd w sposób katastrofalny. Spiętrzona dziesiątkami tam zapewnia wodę dla 2,5 miliona hektarów upraw, z których pochodzi 15% żywności oraz 13% mięsa w USA, a także 4200 MW energii.

Nigdy nie uda się zmienić charakteru regionów pustynnych i pokonać klimatu pustynnego, tak jak udało się wykarzczać lasy w Nowej Anglii, by stworzyć warunki do życia czy też zmienić bagna i moczary stanu Arkansas w pola uprawne. Nasze „prawo do zamieszkania” na pustyni jest tymczasowe, uwarunkowane ilością wody oraz energii, którą będzie się dało do niej dostarczać.

Dostarczenie wody do wielkiego obszaru, jakim jest miasto, stanowi nie byle przedsięwzięcie. Często zastanawiamy się nad tym, jak wspaniałym osiągnięciem jest budowa kanałów przynoszących wodę z odległych zbiorników do miasta, ale nie zastanawiamy się nad tym, czego nie widać... Nie zastanawiamy się nad tysiącami hektolitrów wody oraz setkami mil rur zakopanych pod miastem, które dostarczają wodę dla mieszkańców. Jest to bardzo istotne w przypadku miast, takich jak Phoenix czy Las Vegas, gdzie **niski charakter zabudowy i ogromna jej powierzchnia wykorzystują bardzo mało efektywną infrastrukturę**. W rozmowie z pracownikami miasta Phoenix, których zadaniem jest zapewnienie bezpiecznej wody o odpowiednim ciśnieniu dla wszystkich mieszkańców miasta, autorka dowiedziała się o trudnościach, na które napotykają. Ogromny rozmiar miasta jest odpowiedzialny za wielką nieoszczędność i wielki koszt. Każda mila drogi musi być utrzymana, czyszczona, obsługiwana przez policję, straż pożarną oraz inne służby miejskie. Pod każdą z nich znajdują się rury kanalizacyjne, rury wodne, przewody elektryczne, rury gazowe oraz tysiące mil kabli komunikacyjnych. Każda mila ulicy wymaga chodnika, bez względu na to czy jest uczęszczana przez pieszych czy nie. Pracownicy urzędu uważają, że większa koncentracja zaludnienia w centralnych dzielnicach miasta może pozytywnie wpłynąć na funkcjonowanie służb miejskich oraz koszt utrzymania miasta¹⁶².

Ad 2) efekt MWC (Miejska Wyspa Ciepła)

Opisany wyżej niedostatek wody wynika z przedłużających się okresów suszy wywołanych zmianami klimatycznymi w regionie oraz w mikroklimacie miasta. Zarówno Phoenix,

¹⁶¹ *Executive Summary of Critical Issues Topic – Operation of Yuma Desalting Plant (Treść streszczenia krytycznych zagadnień – działanie stacji odsalającej w Yuma)*, Central Arizona Project, 23 lipca 2007, pobrano: 07/27/2014 (<http://www.capaz.com/Portals/1/Skins/cap/files/Operation-of-YDP2.pdf>)

¹⁶² Rozmowa z A. Furga, Civil Engineer III – City of Phoenix, Water Department, wrzesień 2013.

jak i Las Vegas odczuwają **efekt MWC**. Nocna temperatura w mieście Phoenix wzrosła o 3,9°F od lat 70., a popołudniowa o 1,1°F. Zmiany te opisane są dokładniej w rozdziale dotyczącym MWC dla każdego z analizowanych miast. W Arizonie efekt wyspy ciepła jest odczuwalny bez skomplikowanych pomiarów. Po zachodzie słońca i w nocy temperatura, szczególnie w pobliżu parkingów lub w ścisłym centrum miasta oraz na szerokich betonowych autostradach, jest znacznie wyższa niż tam, gdzie dominuje roślinność pustynna, jak np. w Paradise Valley, centralnie położonym małym miasteczku na granicy Phoenix i Scottsdale. Tam, przy dużej ilości pustynnej roślinności temperatura odczuwalna jest niższa, a termometr potwierdza, że różnica może przekraczać 5,5°C (10°F). Efekt MWC na pustyni polega nie tylko na zmianie średniej temperatury. Wzrasta też maksymalna i minimalna temperatura w najcieplejszych miesiącach roku. Nocne temperatury w trzech najgorętszych miesiącach w roku (czerwcu, lipcu, sierpniu) wzrosły o prawie 4,4°C w latach 1948–1984; czerwcową nocną temperaturę podniosła się w wyniku szybkiej urbanizacji o ponad 5,5°C (10°F). Nie ma wątpliwości, że MWC zmienia środowisko pustynne¹⁶³.

Ad 3) problem powodzi

Opady deszczu na pustyni Sonora to intensywne zjawisko, podczas którego ogromna ilość wody spada na ziemię w bardzo krótkim czasie. Zanim woda wsiąknie w ziemię tworzy płytkie **powodzie na ogromnych obszarach**, spływające połączeniami do okresowych strumieni. To naturalne zjawisko występuje na pustynnych nizinach. Stożki napływowe powstają wówczas, gdy woda spływająca z gór wpływa w doliny pomiędzy górami. Kanały, drogi i zabudowa miejska odbierają możliwość naturalnego odprowadzania wody, a zdegradowana roślinność zmienia jakość gleby. To tworzy nienaturalne i niebezpieczne zjawiska powodziowe.

Górna Sonora swym pięknem od lat przyciąga filmowców i turystów; jest także tłem dla wielu westernów, reklam i wspaniałych ilustracji. Ale ta uroda szybko mija. Zapierające dech krajobrazy są zabudowane drewnianymi pudełkami, które kolorem próbują imitować otoczenie, a w rzeczywistości są banalne i odbierają pustyni jej naturalne piękno. Najbardziej narażone na destrukcyjny efekt urbanizacji są zbocza gór i kaniony odprowadzające wodę do strumieni. Dlatego, w końcu, jako pierwsze stały się jednostką chronioną przez Arizona Preserve Initiative. Jeśli inicjatywa ta obroni je przed zniszczeniem, staną się ekologicznym kręgosłupem dla północnego Phoenix. Dalsze badania są konieczne, w celu ustalenia najkorzystniejszej zabudowy dla północnoamerykańskich pustyń. Badania te muszą zdeterminować optymalny dla klimatu i środowiska naturalnego sposób zabudowy, w którym koszt budowy nie przekroczy opłacalności. Na tej podstawie uzyskamy wytyczne zapewniające najwyższy komfort i dotyczące: zabudowy na północnych stokach, ograniczenia otworów okiennych od strony zachodniej, podcieni od strony południowej, odwrócenia układu ulic od kierunków świata, podziału parceli w kierunku północ-południe. Równolegle dowiemy się, jak ochrona istotnych dla pustyni elementów przyrody, takich jak strumienie, rzeki okresowe oraz obszary z roślinnością niespotykaną w innych warunkach, może pomóc w zachowaniu mikroklimatu i naturalnych biegów wody.

Ad 4) problem powietrza

W latach 1990–2007 ofiarą rozrastającego się miasta i nieustającego ruchu kołowego padło też, do tej pory słynące z czystości, **powietrze pustynne**. Choć nadal nie można porównywać tych miast z Los Angeles i jego słynnym smogiem, jakość powietrza spadła, zmieniając niegdyś raj dla cierpiących na gruźlicę (leczących się tutaj z powodu czystego, suchego, pustynnego powietrza) w region pochłonięty brązową chmurą smogu wiszącą nad miastem. Położone w niecce Las Vegas oraz Phoenix z trudnością usuwają podniesiony przez samochody kurz oraz wydzielane przez nie spaliny. Powietrze w Phoenix otrzymuje skandalicznie niskie oceny od American Lung Association, zarówno pod względem jakości, jak i ilości ozonu oraz pyłu w nim

¹⁶³ R. Lougeay, A. Brazel, M. Hubble, *Monitoring Intra Urban Temperature Patterns and Associated Land Cover in Phoenix, Arizona Using Landsat Thermal Data (Monitorowanie trendów temperaturowych i pokrycia terenu w Phoenix, używając danych z satelity Landsat)*, Geocarto International 11(4), 1996, 2008 (online), s. 79–89.

zawieszono. Powietrze w Las Vegas aktualnie otrzymało ocenę „B” („A” jest oceną najlepszą) i jeśli nic się nie zmieni, jest na „dobrej drodze” do osiągnięcia ocen zbliżonych do tych, jakie otrzymuje Phoenix („D” w roku 2012).

Ad 5) problem rolnictwa i hodowli

Naruszenie delikatnej równowagi ekosystemu pustynnego jest wynikiem nie tylko zmian klimatycznych, krajobrazowych i zanieczyszczenia, ale też wprowadzenia obcych gatunków. Gatunki pustynne żyjące w ekstremalnych warunkach, na granicy wytrzymałości, giną z powodu niewielkich zmian w zanieczyszczeniu lub mikroklimacie ich naturalnych siedlisk. Paradoksalnie, kiedyś uważano, że klimat może się zmienić w umiarkowany, gdy w pustynny region wprowadzone zostanie **rolnictwo**. Celem wczesnych europejskich osadników Południowego Zachodu, za namową właścicieli przedsiębiorstw kolejowych, których interes leżał w rozwoju tych bezludnych, nieprzyjaznych połaci, było sprawienie, że w miarę dostarczania wody obszar pustynny magicznie się zazieleni. Naturalista Cyrus Thomas teoretyzował, że zieleń spowoduje zwiększenie się opadów deszczu, eliminując pustynię¹⁶⁴. John Powell¹⁶⁵ ostrzegał, że tego typu zmiany klimatyczne są niemożliwe, ale uważano go wówczas za katastrofistę.

Technologia pozwoliła w sposób symboliczny potwierdzić teorie Thomasa. Tam, gdzie dostarczona została woda, powstały pola uprawne oraz miasta, a pustynia zazieleniła się. Zieleń ta nie jest jednak taka, jaką opisywał, nie zmienił się nagle klimat i nie złagodniał. Nasza potrzeba ujarznienia otoczenia pozwoliła jedynie w sposób metaforyczny osiągnąć zapewnienie Thomasa.

Po drugiej wojnie światowej rolnictwo wypierane przez osiedla mieszkaniowe odsunęło się coraz dalej w pustynię. W centralnej części Doliny Słońca przed powstaniem miasta niewiele zostało z rodzimej roślinności. Teraz, kiedy miasto wkrada się w coraz wyżej położone tereny, negatywny wpływ na otoczenie pogłębia się. W wyniku nadmiernej (i stale rosnącej) eksploatacji górnych odcinków rzeki Kolorado oraz w miarę występowania okresowych susz woda w jej dolnej części, przy granicy z Meksykiem, ma tak niską jakość, że nie nadaje się do nawadniania pól uprawnych. By wywiązać się z założeń traktatu z 1944 roku pomiędzy Stanami Zjednoczonymi a Meksykiem, w 1992 roku w mieście Yuma w Arizonie powstała stacja odsalająca. Głównym zanieczyszczeniem są sole mineralne, nawozy sztuczne oraz inne zanieczyszczenia organiczne spływające do Kolorado wraz z wodą deszczową z regionów uprawnych.

W książce *Cadillac Desert*¹⁶⁶ autor, Marc Reisner, stawia zarzut, że rolnictwo nie kieruje się oszczędnością, szczególnie w przypadku wody, gdyż na pustynnym Południowym Zachodzie duża część tego zasobu jest dotowana. Jeśli truskawki i sałata mają być dostępne cały rok, muszą rosnąć w klimacie, który na to pozwala. W Arizonie kilka razy w roku można zbierać plony, jeśli tylko dostarczy się wystarczającą ilość wody. Tania siła robocza (z Meksyku), tania ziemia, słoneczna pogoda powodują, że rośliny, kiedyś pomyślnie hodowane w klimatach umiarkowanych, teraz, często w wyniku wysokich dotacji, stanowią obciążenie dla systemów nawadniających pola uprawne pustynnego Południowego Zachodu.

Jeśli rozwój północnoamerykańskich miast pustynnych ma przypominać rozwój zrównoważony, następnym krokiem musi być **optymalizacja rolnictwa do warunków klimatycznych**. Takie same wymogi dotyczące gospodarki wodnej, jakie stawiamy mieszkańcom miast, powinny być postawione producentom żywności.

¹⁶⁴ Profesor Cyrus Thomas (ur. 27.07.1825–zm. 26.06.1910) popierał teorię, że „chmury [deszcze] śledzą pług”, sugerując, że rozwój rolnictwa na terenach pustynnych spowoduje, że wilgoć, ulatniając się w powietrze, zwiększy opady deszczu.

¹⁶⁵ John Wesley Powell (ur. 24.03.1834–zm. 23.08.1902) był amerykańskim żołnierzem oraz geologiem, który badał Południowy Zachód USA. Był profesorem na Uniwersytecie w Illinois, zyskując sławę po wielkiej ekspedycji geograficznej przez Grand Canyon w 1869 roku. Powell przewidział skuteczne metody irygacji terenów pustynnych Południowego Zachodu oraz zaproponował granice stanów na podstawie obszaru wododziałów (by uniknąć sporów). Uważał, że jedynie około 2% suchych terenów położonych blisko źródeł wody nadaje się dla rolnictwa. Tam, gdzie rolnictwo nie miało prawa bytu, zaproponował region niskiego zużycia wody, np. pod wypas. Jego głównymi przeciwnikami były przedsiębiorstwa kolejowe agresywnie naciskające Kongres, by zapewnił fundusze na rozwój rolnictwa.

¹⁶⁶ M. Reisner, *Cadillac Desert; The American West and its Disappearing Water* (Luksusowa pustynia, Amerykański Zachód i znikająca woda), Penguin Books (1986), 1993, ISBN 0140178244.

Oszczędność wody zużywanej przez miasto i jego mieszkańców nakreśla pewien stosunek społeczeństwa do problemu wody na pustyni. Wiele wymogów ograniczających zużycie wody, wprowadzonych na przełomie ostatnich dekad, dotyczy wyłącznie miasta i jego mieszkańców. Spadające zużycie w opisywanych miastach (poruszone w rozdziale dotyczącym wody) stanowi, w stosunku do zużycia przez rolnictwo, niewielkie obciążenie. Oszczędność jest niepopularnym trendem wśród rolników i hodowców przyzwyczajonych do rozrzutności taniej, silnie dotowanej wody. Jednakże, na dłuższą metę może umożliwić dalszą urbanizację pustyni. Odpowiednie prawodawstwo i konsekwencje karne spowodują, że rozrzutność wody w przemyśle rolniczym i hodowlanym będzie musiała się zmienić w **prawidłowe (oszczędne) gospodarowanie**. Miasta pustynne nie mogą istnieć bez wody, ale mogą istnieć bez „zmarnowanej wody”. Rolnictwo, zużywając blisko 90% wody dostarczanej do miasta, powinno stanowić główny cel reform dotyczących jej oszczędzania.

Użycie wody w rolnictwie nadal nie podlega wielu ograniczeniom. Powstał system zaleceń (*Best Management Practices Program*), który edukuje rolników oraz hodowców, w jaki sposób najoszczędniej korzystać z wody. Jest to program dobrowolny.

Jonathan Overpeck, czołowy arizoński klimatolog, już w 2007 roku ostrzegał rządowe agencje odpowiedzialne za środowisko i klimat¹⁶⁷, mówiąc, że stany pustynne są „(...) na środowiskowym celowniku z powodu częstotliwości susz, rosnącej temperatury oraz zmieniającej się wilgotności gleby. Ze wszystkich regionów w Stanach Zjednoczonych jesteśmy najbardziej narażeni”¹⁶⁸. Nie możemy zapominać, że miasta pustynne Południowego Zachodu USA w większości powstały na ruinach upadłych cywilizacji, które w wyniku zbyt gwałtownego rozwoju, nadużyły dostępnych im dóbr naturalnych w takim stopniu, że musiały opuścić swoje siedziby. Ratunek dla miasta leży w zrozumieniu, że zasoby naturalne są ograniczone.

- Teorie naukowców, takich jak Overpeck, czasem trafiają na podatny grunt. Phil Gordon, poprzedni burmistrz miasta Phoenix, stworzył 17-punktowy plan mający na celu wywindowanie Phoenix na listę najbardziej zielonych (ekologicznych) miast w USA. Jego ekologiczne inicjatywy obejmują wszystkie grupy i klasy społeczne oraz dziedziny rozwoju miasta. Kierunki zaproponowanego rozwoju zrównoważonego dla Phoenix to:

- **ograniczenie efektu MWC** przez wybudowanie serii zielonych (z zielenią pustynną) tras spacerowych i rowerowych (głównie wzdłuż kolejki miejskiej). Wplecenie zieleni pustynnej w intensywną tkankę miejską oraz zastosowanie specjalnych nawierzchni odbijających promienie słoneczne;

- **oszczędność energii** w skali miasta polegająca na wymianie oświetlenia miejskiego na oszczędne, oparte na użyciu technologii LED. W skali indywidualnego mieszkańca firmy energetyczne mają oferować zwrot kosztu wymiany oświetlenia oraz urządzeń elektrycznych na oszczędne;

- **zwiększenie produkcji energii z odnawialnych źródeł**, takich jak słońce i wiatr, poprzez ułatwienie wdrażania systemów produkujących energię z odnawialnych źródeł.

6.6. ROLA POWSZECHNEJ EDUKACJI SPOŁECZNEJ W PROPAGOWANIU IDEI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Przedstawione w poprzednich sekcjach strategii i kierunki rozwoju inicjowane przez zarządy miast pustynnych nie zawsze znajdują oddźwięk u indywidualnych mieszkańców tych miast. W funkcjonujących miastach trudno o zrozumienie zjawisk środowiskowych, o świadomość ograniczoności wody, energii, czystego powietrza i wynikającej z nich potrzeby samoograniczania. Jak zauważono, najbardziej skutecznym sposobem rozpowszechniania idei rozwoju zrównoważonego jest **powszechna edukacja społeczna**.

¹⁶⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change, House Environment Committee.

¹⁶⁸ J. Overpeck, R.C. Brusca, J.F. Wiens, W.M. Meyer, J. Eble, K. Franklin, W. Moore, *Dramatic response to climate change in the Southwest: Robert Whittaker's 1963 Arizona Mountain plant transect revisited (Dramatyczna reakcja na zmiany klimatyczne na Południowym Zachodzie: ponowne spojrzenie na przekrój arizońskiej roślinności Roberta Whittakera z 1966 roku)*, Ecology and Evolution 2013, DOI: 10.1002/ece3.720, Institute of Environment, The University of Arizona, USA.

Jej inicjatorami są lokalne instytucje naukowe w Phoenix oraz Las Vegas. Na Arizona State University (ASU) powstał Global Institute of Sustainability, upowszechniający i wyjaśniający zasady prawidłowego rozwoju zarówno wśród studentów, jak i w społeczeństwie. Równocześnie w katedrze architektury można studiować Environmental Design – nowy kierunek, którego głównym celem jest promowanie zrównoważonego rozwoju. W Arizonie i Newadzie uniwersytety nie tylko prowadzą intensywne badania dotyczące wpływu urbanizacji na lokalny i globalny klimat oraz wprowadzania metod zrównoważonego rozwoju, ale służą jako **przykład dobrej praktyki**. Studenci z powodów ideologicznych i finansowych zrezygnowali z samochodów na rzecz rowerów i komunikacji miejskiej. Zmuszeni do zamieszkania blisko uniwersytetu, kierowali rozwojem projektów uwzględniających potrzebę ruchu pieszego, oszczędności wody i energii oraz recyklingu. Te przykłady zaowocowały w formie dalszego propagowania miejskiego stylu życia, a umieszczenie części kampusu uniwersyteckiego nie tylko w Tempe, ale i w Phoenix pozwoliło na podobny rozwój w obu centrach.

Frank Lloyd Wright, próbując dotrzeć do świadomości mieszkańców Południowego Zachodu, właśnie w Arizonie stworzył szkołę (Taliesin West), w której opracował metody współistnienia z klimatem i środowiskiem. Szkoła Wrighta, na podstawie przykładów z historii budownictwa na terenach pustynnych, stworzyła kampus opierający się na pasywnych sposobach kontrolowania klimatu. Do dnia dzisiejszego nie posiada mechanicznych systemów chłodzących. Propaguje budownictwo pustynne, które ich nie wymaga.

Zmiany w projektowaniu są widoczne. Pojawiają się przykłady pasywnych metod ochrony przed słońcem, systemy dostarczania energii oparte na najnowszych technologiach pozyskujących energię z odnawialnych źródeł i tym podobne. Alarmująca jest jedynie stosunkowo niewielka skala tych zmian. Przykładami są zazwyczaj budynki uniwersyteckie wymienione w rozdziale 5, dotyczącym rozwoju urbanistycznego Phoenix i Las Vegas. Czasem za ich przykładem powstają budynki federalne, miejskie i rzadziej prywatne. Te nieliczne wzorce dają jednak nadzieję na dalszą proliferację budownictwa zgodnego z potrzebami klimatu i środowiska pustynnego.

Zanim jednak trend ten uzyska zrozumienie u deweloperów oraz indywidualnego mieszkańca, miasta będą stale zagrożone. Tu niestety dobro ogółu nie jest na pierwszym planie, a raczej zysk (w przypadku deweloperów) lub koszt (w przypadku mieszkańców). Przy wykorzystaniu metod projektowych oraz technologii odpowiednich dla rozwoju miasta pustynnego powstaje problem **ekonomicznej wydolności społeczności zamieszkującej takie miasta**. Technologie energooszczędne i technologie pozwalające na pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł wymagają kosztownych inwestycji. Niestety, często jedynie dotacje i granty są sposobem na skłonienie przeciętnego mieszkańca do ich zainwestowania. Powszechna edukacja społeczna ma na celu przybliżenie dostępnych możliwości, które rozwiążą problemy wynikające z ekspansywnego rozwoju miasta oraz stylu życia mieszkańców. Projektowanie zrównoważone jest, jak pisze Grażyna Schneider-Skalska: „(...) wyrazem stanu świadomości i sposobu myślenia wykraczającego poza relacje w skali miejsca – obejmuje relacje w skali Ziemi lub szerszej uniwर्सum”¹⁶⁹.

Jeśli chodzi o partycypacje indywidualnych użytkowników w tworzeniu warunków sprzyjających zrównoważonemu rozwojowi poprzez projektowanie pasywne czy wykorzystywanie energii z odnawialnych źródeł, widać przewagę Europy Zachodniej nad, uważanymi za kolebkę rozwoju technologicznego, Stanami Zjednoczonymi. Podróżując przez Europę, zauważamy jak wiele projektów wykorzystujących odnawialne źródła powstaje w małej – indywidualnej skali. Często wykorzystywane są źródła termalne; na dachach wielu farm, fabryk i domów widać kolektory słoneczne, a w okolicach wzmożonego ruchu powietrza – turbiny. Obecność tych elementów w niewielkich projektach świadczy o świadomości indywidualnej mieszkańców jako efekcie powszechnej edukacji społecznej. Przejeżdżając przez miasta amerykańskie, widać głównie systemy dużej skali. Indywidualni klienci, mimo sprzyjających warunków finansowych oferowanych przez rząd federalny, nie przekonali się w takim stopniu jak w Europie do potrzeby czy też konieczności korzystania np. z energii z odnawialnych źródeł.

¹⁶⁹ G. Schneider-Skalska, *Zrównoważone środowisko mieszkaniowe. Społeczne-oszczędne-piękne*, Politechnika Krakowska, Kraków 2012, s. 15.

7. Synteza i wnioski końcowe

7.1. SYNTEZA

Przeprowadzona wyżej analiza określa warunki, których spełnienie jest konieczne, by miasta pustynne mogły nie tylko powstawać, ale i nadal funkcjonować, zachowując ekologiczną równowagę obszaru, optymalny komfort mieszkańców oraz stabilność ekonomiczną regionu. Rozwiązania urbanistyczne kształtujące miasto w sposób przemyślany dla klimatu, rozwiązania architektoniczne bazujące na historii, respektujące tożsamość miejsca, rozwiązania technologiczne wykorzystujące najbardziej energooszczędne materiały i systemy ich produkcji (sprecyzowane dla warunków klimatycznych pustyni) oraz czysta odnawialna energia są warunkami koniecznymi do powstawania i dalszego rozwoju istniejących miast pustynnych Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych. Konieczne jest równoległe zastosowanie wyżej wymienionych elementów wsparte świadomością społeczną i chęcią zachowania (a niekiedy nawet ratowania) środowiska naturalnego. Brak któregoś z nich powoduje, że miasto rozwija się w sposób niezrównoważony, będąc nie tylko ciężarem, ale i tworem destrukcyjnym dla środowiska. Wyniszczone przez urbanizację środowisko pustynne będzie w oczach przyszłych pokoleń świadectwem braku świadomości i odpowiedzialności obecnego pokolenia za zrównoważony rozwój, a zamieszkującym je nie będzie w stanie zapewnić funkcjonalnych oraz emocjonalnych potrzeb.

Zastosowanie wspomnianych w poprzednim rozdziale 5-ciu zasad zrównoważonego rozwoju w dalszym projektowaniu miast pustynnych musi nastąpić jak najszybciej. Pustynie to delikatne i piękne ekosystemy, które w Stanach Zjednoczonych są obszarami najszybciej rozwijającymi się urbanistycznie. Na przełomie stulecia miasto pustynne pochłaniało hektar pustyni co dwie godziny. Przy takim tempie rozwoju należy uświadomić sobie, jak szybki może być efekt niezrównoważonej urbanizacji i jakie są jej globalne konsekwencje. Tylko **zrozumienie tego zjawiska** może doprowadzić do systemowych rozwiązań, zachowujących pustynie dla przyszłych pokoleń i pozwalających na dalszy rozwój miasta, tym razem zgodnie z zasadami rozwoju zrównoważonego.

7.2. WNIOSKI KOŃCOWE

Przeprowadzony w pracy wywód pozwala na określenie różnic widocznych w charakterze tradycyjnych miast pustynnych, określonych jako Model I oraz nowych, północnoamerykańskich miast pustynnych, określonych jako Model II (tabela 15). Pozwala także na sformułowanie wniosków, które byłyby przydatne dla urbanistów, architektów, zarządców miast, konstruktorów, technologów, urzędników, polityków, prawników, a także mieszkańców miast pustynnych Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych. Umożliwia również sformułowanie prognoz i propozycji zmian, które mogłyby być wprowadzone do strategii rozwoju miast pustynnych.

Tabela 15 zawiera porównanie cech charakterystycznych Modelu I (tradycyjnego miasta pustynnego) oraz Modelu II (nowego miasta pustynnego w USA). Wnioski dotyczące dalszego rozwoju zostały zebrane poniżej oraz streszczone dodatkowo w formie tabeli 16.

1. WNIOSKI DOTYCZĄCE STRUKTURY URBANISTYCZNEJ

- odejście od układu szachownicowego śledzącego kierunku świata i dostosowanie układu urbanistycznego do możliwości prawidłowego ustawienia budynków wewnątrz struktury urbanistycznej w stosunku do słońca oraz krajobrazu;

- odejście od restrykcyjnych zasad *zoningu* poprzez tworzenie stref wielofunkcyjnych, gdzie usługi, rozrywka, handel oraz funkcja mieszkalna mogą koegzystować;
- ograniczenie zjawiska *urban sprawl* poprzez zwiększenie gęstości zabudowy w centralnych dzielnicach miasta oraz wzdłuż głównych arterii lub ulic przecinających blok miejski;
- utrudnienie powstawania parterowej zabudowy ingerującej w pustynię i oddalonej od centrum;
- wprowadzenie metod projektowania urbanistycznego opartych nie tylko na ekonomii, ale także na konieczności zachowania środowiska naturalnego w celu uniknięcia sezonowych powodzi, zmian klimatycznych, efektu MWC, zanieczyszczenia powietrza itp.;
- powrót do miejskiego charakteru centrów miast z zacienioną, atrakcyjną strefą pieszą oraz miejską komunikacją zbiorową;
- powrót do rodzimej roślinności wewnątrz miasta oraz odejście od użycia roślinności wodolubnej;
- rozwój zróżnicowanego systemu komunikacji miejskiej obsługującego centralnie położone części aglomeracji i wychodzącego w głąb peryferyjnej parterowej tkanki, łącząc znajdujące się w niej znaczące punkty, takie jak centra handlowe, rozrywkowe lub zagłębia biurowe;
- dalszy rozwój technologii przetwarzającej wodę z odzysku do nawadniania zieleni miejskiej, ośrodków turystycznych oraz do wykorzystania w rolnictwie;
- integracja zbiorników wody z odzysku z architekturą zieleni oraz miejskimi ośrodkami rekreacyjnymi;
- określenie optymalnych dla klimatu warunków dla hodowli i rolnictwa poza granicami miasta, włącznie z ograniczeniem uprawy roślin do takich, które w sposób minimalny ingerują w środowisko pustynne.

2. WNIOSKI DOTYCZĄCE KSZTAŁTOWANIA ZABUDOWY

- ściśle określenie cech charakterystycznych architektury odpowiedniej dla klimatu pustynnego w dokumencie kierującym planowaniem oraz wprowadzenie wymogu wykorzystywania tych cech w projektowaniu na pustyni;
- propagowanie rozwiązań architektonicznych respektujących tradycję i tożsamość miejsca, klimat i środowisko;
- wprowadzenie wymogu stosowania detalu architektonicznego chroniącego elementy budynków narażonych na działanie klimatu (zacienione wejścia, głęboko osadzone otwory okienne lub ekrany zasłaniające okna, zadaszenia, zewnętrzne żaluzje...);
- wprowadzenie konieczności analizy optymalnego ustawienia budynków w stosunku do stron świata, by uniknąć negatywnego oddziaływania promieni słonecznych na komfort ich użytkowników;

- propagowanie rozwiązań architektonicznych w dziedzinie architektury zieleni uwydatniających walory środowiska naturalnego poprzez zachowanie lokalnej roślinności i wybranych cech charakterystycznych krajobrazu;
- popularyzowanie rozwiązań projektowych architektury zieleni wprowadzających element funkcjonalnego cienia wzdłuż tras pieszych, parkingów, przystanków itp.;
- wprowadzenie konieczności wykorzystania innowacyjnych materiałów budowlanych (np. chłodnych nawierzchni dróg i chodników) pozwalających na ograniczenie MWC/UHI;
- popularyzowanie innowacyjnych elementów architektonicznych, takich jak pustynne ogrody dachowe, w celu zmniejszenia efektu MWC/UHI;
- popularyzowanie innowacyjnych technologii (np. szyby fotowoltaicznej) pozwalających na produkcję energii jako elementu bryły budynku;

3. WNIOSKI DOTYCZĄCE STOSOWANIA INNOWACYJNYCH TECHNIK I TECHNOLOGII ENERGOOSZCZĘDNYCH w MIASTACH PUSTYNNYCH

- dalszy rozwój technologii pozwalających na oszczędność wody oraz energii dotyczących zarówno mieszkańców miasta, jak i przemysłu;
- wprowadzenie wymogu dotyczącego energetycznej wydajności budynków opartego na warunkach klimatycznych regionu (wymóg minimalnej przenikalności cieplnej dla ścian, dachów oraz przeszkleń, a także wymóg energooszczędnego oświetlenia, systemów klimatyzacyjnych oraz sprzętów domowych sprecyzowany dla regionów pustynnych);
- popularyzacja technologii umożliwiających wykorzystanie powierzchni zabudowy miejskiej w celu wyprodukowania zużytej przez tę zabudowę energii;
- ostrożne i rozważne wprowadzenie innowacyjnych technik oraz technologii, szczególnie wielkoskalowych, po uprzednim sprawdzeniu efektów wpływu tych technologii na środowisko;
- ograniczenie uzależnienia od decyzji systemowych niebiorących pod uwagę konkretnych warunków klimatycznych i środowiskowych.

4. WNIOSKI DOTYCZĄCE PROPAGOWANIA ZASAD ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO

- kształtowanie świadomości społecznej mieszkańców, szczególnie w przypadku mieszkańców przybyłych z innych stref klimatycznych;
- szerzenie zasad „dobrej praktyki” i zasad RRR (*reduce, reuse, recycle*) w ośrodkach naukowych, centrach uniwersyteckich oraz urzędach miejskich i stanowych;
- włączenie uniwersytetów i placówek naukowych do wszelkich działań na rzecz zrównoważonego rozwoju;
- kierowanie dalszą urbanizacją przez kontrolowanie kierunku rozwoju miasta, np. wprowadzenie ułatwień oraz ulg podatkowych dla projektów mających na celu zagęszczenie centralnych części miasta lub zwiększenie kosztu budowni-

ctwa parterowego oddalonego od centrum i tego, które nie stosuje się do zaleceń związanych z rozwojem zabudowy na terenach pustynnych.

7.3. WERYFIKACJA TEZY BADAWCZEJ

Przeprowadzone w toku pracy: analiza uwarunkowań środowiskowych na obszarach pustyni Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych, analiza i przegląd historycznych i współczesnych rozwiązań miast na pustyni, a także analiza problemów urbanistycznych oraz kierunków i strategii rozwoju wybranych miast pustynnych (Phoenix i Las Vegas) pozwalają na zweryfikowanie przyjętej tezy badawczej:

W rozdziale 2 pracy wykazano, że pustynne tereny Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych stanowią wyjątkowo ekstremalne warunki dla środowiska mieszkaniowego człowieka i są źródłem wielu zagrożeń, których skutkom w przyszłości mogą nie przeciwdziałać nawet współczesne technologie.

W rozdziale 3 dowiedziono, że tradycyjne formy osadnictwa o optymalnej wielkości w warunkach pustynnych, oparte na wielowiekowym doświadczeniu, tworzące symbiozę z miejscem i klimatem, mają szansę na przetrwanie. Natomiast każde zakłócenie tej symbiozy może spowodować ich upadek. Dlatego wszelkie projekty „pustynnych miast przyszłości” muszą wykorzystywać doświadczenia z historii, gdyż tylko one mogą gwarantować ich długotrwałe przetrwanie.

W rozdziale 4 wykazano, że procesy urbanizacyjne na obszarach pustynnych Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych mają już od połowy XIX wieku charakter dynamiczny i prawdopodobnie będą w przyszłości trudne do powstrzymania. Ten dynamiczny i gwałtowny rozwój oparty na przykładach niedostosowanych do klimatu i środowiska może stanowić zagrożenie nie tylko dla nowo powstałego środowiska mieszkaniowego, dla ekosystemu pustyni, ale również dla ekologii globalnej.

W rozdziale 5 przeanalizowano dwa wybrane amerykańskie miasta pustynne – Phoenix w Arizonie i Las Vegas w Nowadzie. Dowiedziono, że współczesne kryteria zrównoważonego rozwoju powoli stają się istotnymi i niezbędnymi celami, do których próbują zmierzać władze tych miast, a także niektórzy ich mieszkańcy. Są to bardzo trudne wymogi do spełnienia w warunkach, w których miasta te nie posiadają struktury urbanistycznej i języka architektonicznego oraz narzędzi planistycznych wynikających z tradycji i klimatu pustynnego. Wśród rosnącej grupy mieszkańców, zaniepokojonych obecnym stanem rzeczy, widoczne jest zrozumienie dla potrzeby ograniczania ogromnych kosztów eksploatacji, oszczędności, wykorzystywania odnawialnych źródeł energii, a także korygowania, w miarę możliwości, struktury urbanistycznej, architektury oraz przyzwyczajzeń mieszkańców.

W rozdziale 6 wyszczególnione zostały strategie podejmowane przez zarządy analizowanych miast, zmierzające w kierunku energooszczędności i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii. Pokazano też możliwości rozwoju, które należy dodać do wprowadzonych lub planowanych strategii oraz te, które okazały się być nieodpowiednie w istniejących warunkach klimatycznych i środowiskowych. Wykazano, że prawidłowo prowadzona polityka rozwoju miast pustynnych, wykorzystująca współczesne osiągnięcia techniki i technologii oraz modele architektoniczne, może, mimo niesprzyjających warunków, być skuteczna i zapewnić tym miastom przetrwanie. Warunkiem jest rozważne jej stosowanie i wprowadzanie zmian w sposób systemowy i wielowarstwowy w odniesieniu do wszystkich elementów tworzących miasto.

7.4. PROPOZYCJE PRAKTYCZNEGO ZASTOSOWANIA WYNIKÓW BADAŃ

Przeprowadzone w niniejszej pracy badania dotyczące problemów wynikających z rozwoju miast na pustyniach Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych pozwalają na sformułowanie propozycji praktycznego zastosowania wyników tych badań. Jest to tym bardziej ważne, że wiedza na ten temat nie jest wystarczająca, a znane i wciąż nagłaśniane przykłady powstających miast na pustynnych wybrzeżach Zatoki Perskiej nie są przykładami miarodajnymi. Dlatego sformułowano najważniejsze zalecenia dla urbanistów i architektów oraz polityków i zarządów miast na pustyni.

URBANIŚCI i ARCHITEKCI

Praca służy:

- poszerzeniu wiedzy o warunkach wynikających z ekosystemu pustyni;
- zwróceniu uwagi na doświadczenia i przykłady wynikające z wielowiekowej historii osadnictwa na pustyniach;
- zweryfikowaniu prawidłowości dotychczasowych tendencji przenoszenia układów urbanistycznych z innych stref klimatycznych do warunków pustynnych;
- zmodyfikowaniu dotychczasowych metod projektowych i wynikającego z nich rozwoju miast pustynnych;
- rozpoczęciu dyskusji dotyczącej sposobu uzdrowienia istniejącej tkanki miejskiej;
- propagowaniu i promowaniu zasad zrównoważonego rozwoju w miastach pustynnych;
- propagowaniu architektury uwzględniającej tradycję i tożsamość miejsca;
- propagowaniu stylu architektonicznego wyróżniającego się jako architektura pustyni;
- dostarczaniu informacji na temat innowacyjnych rozwiązań dotyczących energooszczędnych technologii i rozwiązań technicznych;
- przypomnieniu o zachowaniu ostrożności w masowym użyciu innowacyjnych technik i technologii.

POLITYCY I ZARZĄDY MIAST

Praca służy :

- ustaleniu optymalnych kierunków rozwoju i strategii uwzględniających zasady zrównoważonego rozwoju w specyficznych warunkach panujących na pustyniach Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych;
- wprowadzaniu strategii dotyczącej rehabilitacji istniejących jednostek miejskich w celu ograniczenia przyszłej ekspansji w tereny pustynne;
- ochronie terenów pustynnych i ich charakterystycznych cech klimatyczno-środowiskowo-krajobrazowych przed dewastacją będącą rezultatem ekspansji w obszar

- pustyni, wynikającej z niekontrolowanej rozbudowy organizmu miejskiego o małej koncentracji zaludnienia;
- ochronie flory i fauny regionalnej żyjącej na terenach pustynnych Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych zagrożonej przez zajęcie siedlisk, zmiany klimatyczne wywołane urbanizacją oraz wprowadzenie nierodzimych gatunków;
 - poszerzaniu wiedzy na temat przeciwdziałania zjawisku *urban sprawl* w miastach, w których proces ten już zaistniał;
 - propagowaniu energooszczędnych technologii i przyzwyczajień jako sposobu na ograniczenie uzależnienia od wody i energii;
 - propagowaniu pasywnych rozwiązań technicznych i materiałowych jako elementu systemu energooszczędnego;
 - propagowaniu rozwiązań technologicznych wynikający z kompleksowych badań naukowych, a nie z panującej koniunktury i warunków politycznych;
 - zrozumieniu, że bez zmian w strukturze urbanistycznej, architektonicznej oraz świadomości społecznej wykorzystanie energii z „czystych” źródeł nie stanowi zrównoważonego rozwoju. Powoduje dalsze uzależnienie, tym razem od innego źródła energii i nie jest wystarczające, by zapewnić ekologicznie poprawny rozwój miast pustynnych w USA;
 - podkreśleniu konieczności partycypacji i edukacji społecznej dotyczącej zrównoważonego rozwoju.

Na przełomie wieków architektura oraz przestrzeń miejska powstające w regionach pustynnych (w trudnych warunkach klimatycznych), nie posiadając powszechnego dostępu do najnowszych technologii, rozwijały się, bazując na ewolucji doświadczeń wcześniejszych pokoleń. W **nowych miastach pustynnych**, szczególnie na pustyniach Stanów Zjednoczonych, dopiero teraz, po kilku dekadach istnienia możemy czerpać z doświadczenia i uczyć się na popełnionych błędach, które spowodowały niezrównoważony rozwój tych miast. W tradycyjnych miastach integracja architektury chroniącej człowieka przed słońcem z tkanką miejską harmonizują z otoczeniem pustynnym. Zwarta tkanka miejska, wąskie zacienione ulice, podcienia, grube ściany, głębokie podwórka, czerpnie powietrza, ustawienie budynków w stosunku do słońca i wiatru, podział na letnie i zimowe przestrzenie oraz użycie lokalnych materiałów oraz czystej energii – to wszystko rozwiązania dostępne w naszych czasach. Elementy te wspierane technologią oraz oszczędnością stanowią podstawę zrównoważonego rozwoju miast pustynnych, a historia tego rozwoju to dokument świadczący o ludzkiej wyobraźni i kreatywności. Architektura miejscowa oparta na konkretnym środowisku może być uosobieniem kultury pustynnej, amerykańskiej oraz kultury zrównoważonego rozwoju, przekazując doświadczenia z pokolenia na pokolenie. Od początku dziejów ludzie planowali swoje osady, a te powinny stanowić podstawę do dalszych przemyśleń i innowacji.

<p>(MODEL I) Tradycyjna architektura i urbanistyka wynikająca z wielowiekowego dziedzictwa w miastach pustynnych</p>	<p>(MODEL II) Współczesne miasta pustynne Południowego Zachodu USA wzorowane na architekturze i urbanistyce angloamerykańskiej i europejskiej</p>
<p>STRUKTURA URBANISTYCZNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • miasta historyczne zbudowane na pustyni to przede wszystkim miasta naturalne ; • skoncentrowana zabudowa jest przeszkodą dla gorących promieni słonecznych oraz niosącego kuryz pustynnego wiatru; • często organiczny układ urbanistyczny odpowiadający wymogom klimatycznym i środowiskowym; • ulice zacienione przez wysokie elewacje budynków, pustynną zieleni lub elementy małej architektury; • elementy komunalne przystosowane do klimatu; • możliwość pieszego poruszania się po mieście; • koegzystencja funkcji mieszkaniowych, szczególnie handlowej, mieszkaniowej i usługowej; • kompatybilność z kontekstem lokalnym; • istnienie architektonicznego języka miejscowego, charakterystycznego dla klimatu i lokalnej kultury; 	<ul style="list-style-type: none"> • nowe miasta amerykańskie to miasta sztuczne; • parterowy, szachownicowy układ szerokiej alej zdominowanych przez obecność samochodu (ulica oraz parking); • konieczność poruszania się samochodem; • szerokie, otwarte arterie; • brak centrum o zabudowie wielorodzinnej i wysokim skupieniu; • brak kompatybilności architektury i klimatu; • brak zieleni jako elementu dającego cień, brak małej architektury kompatybilnej z klimatem; • brak ochrony przed słońcem i wiatrem; • brak lub ograniczona komunikacja publiczna wynikająca z dominacji samochodu; • brak możliwości pieszego poruszania się po mieście z racji układu urbanistycznego zdominowanego przez samochód; • brak lokalnych (osiedlowych) ośrodków handlowych i usługowych (dominacja wielkopowierzchniowych centrów handlowych);
<p>FORMA ARCHITEKTONICZNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • zabudowa powstająca przez wiele dekad lub nawet stuleci; • znaczny procent zabudowy wielorodzinnej – koncentracja w centrum; • spójny język architektoniczny polegający na użyciu materiałów dostępnych w regionie, kolorystyka regionalna oraz praktyczne cechy budynku tworzące podobieństwo formy; • język architektoniczny oparty na pasywnych metodach kontrolowania wpływu warunków klimatycznych na architektura poprzez: głęboko osadzone otwory okienne, zacienione wejścia, zacienione ulice i chodniki, płaskie dachy itp.; • linia zabudowy zdominowana często przez kopuły i wieże wiatrowe skierowana tak, by łapać powiewy pustynnego wiatru i kierować je do serca miasta schładzając podcienia, piwnice i głębokie podwórka; • wysoka zwarta zabudowa z podcieniami powodująca, że przestrzenie wewnętrzne są w stałym cieniu; • obecność piwnic pozwalających na kontrolowanie temperatury, dzięki stałej temperaturze ziemi; earth sheltering; • użycie koloru ochraniającego przed wchłanianiem promieni słonecznych; • wykorzystanie zieleni pustynnej w celu złagodzenia wpływu klimatu na zabudowę; 	<ul style="list-style-type: none"> • przeniesiona z klimatu umiarkowanego; • dom jednorodzinny parterowy, o drewnianej konstrukcji szkieletowej, pokryty dachówką bitumiczną lub dachówką cementową; • brak spójnego języka architektonicznego rodzimego dla regionu, odpowiedniego dla klimatu i środowiska; • kolorystyka niezgodna z wymogami klimatu, często ciemne brązy oraz sepia imitujące kolor skał pustynnych; • brak ochrony dla otworów okiennych i drzwiowych; powstawanie otworów okiennych w płaszczyźnie elewacji; • brak elementu „wejścia” – spowodowany dominacją samochodu (dom – garaż, budynek publiczny – parking); • zieleni spełniająca funkcje jedynie dekoracyjne nie chroni przed słońcem; • powstawanie modularnej architektury korporacyjnej nieprzystosowanej do klimatu; • brak małej architektury umożliwiającej korzystanie z przestrzeni publicznej podczas gorącego okresu;
<p>ROZWIĄZANIA TECHNICZNE I TECHNOLOGICZNE</p> <ul style="list-style-type: none"> • stopniowe wprowadzanie technologii na przełomie wieków (miasto istniało bez technologii chłodzącej) oraz możliwość sprawadzenia tych technologii na mniejszą skalę; • technologia oparta na doświadczeniach lokalnych i historycznych; • użycie technologii pasywnych wspierających nowoczesne rozwiązania technologiczne; • częste użycie lokalnych materiałów; 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój miasta na podstawie technologii bez umiejętności (w sposób masowy) przystosowania się do warunków klimatycznych (pobawione technologii chłodzącej – miasto upadnie); • brak technologii pasywnych; • brak materiałów budowlanych przygotowanych dla potrzeb klimatu; • uzależnienie od energii; • wprowadzanie nowych, niewypróbowanych technologii, których rozwój napędzany jest przez sprzyjającą koniunkturę; • masowe rozwiązania technologiczne zamiast indywidualnych systemów wynikających z edukacji społecznej i potrzeb mieszkańców;

Tabela 15. Modele rozwoju tradycyjnych oraz współczesnych miast pustynnych (opracowanie: autorka)

<p>Propozycje zmian w istniejących aglomeracjach miejskich na Południowym Zachodzie USA z wykorzystaniem doświadczeń wielowiekowego dziedzictwa w kształtowaniu przestrzeni miejskich</p>	<p>STRUKTURA URBANISTYCZNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • ograniczenie ekspansji miast i efektu <i>urban sprawl</i> poprzez zmianę <i>zoningu</i> oraz miejskiego systemu podatkowego, który prawnie i finansowo utrudni niekontrolowaną ekspansję i dalszą dewastację terenów pustynnych; • wprowadzenie dalszych wszechstronnych zmian <i>zoningu</i> w celu połączenia funkcji miejskich – koncepcja „praca oraz dom w tym samym miejscu” lub w zakresie trasy pieszej; • wprowadzenie zmian <i>zoningu</i> oraz miejskiego systemu podatkowego sprzyjających tworzeniu centrów miejskich o wysokiej gęstości zabudowy; • wprowadzenie dalszych zmian <i>zoningu</i> w celu tworzenia strefy pieszej oraz powstania zróżnicowanego systemu komunikacji miejskiej; • skupienie się na stworzeniu dzielnic lub stref mieszkalno-usługowo-handlowych; • zmiany w miejskim lub stanowym systemie podatkowym mające na celu stworzenie lokalnych ośrodków handlowo-usługowych małej skali; • analiza tradycyjnych modeli architektonicznych i urbanistycznych w celu wykorzystania ich w tworzeniu Planu Generalnego dla nowo powstających dzielnic lub miast pustynnych; • analiza tradycyjnych modeli urbanistycznych w celu stworzenia charakteru opartego na cechach klimatyczno-krajobrazowo-topograficznych; • odejście od metod projektowania urbanistycznego opartego na ekonomii, a nie na konieczności zachowania środowiska naturalnego; • wdrażanie dalszych zmian dotyczących wymogu wprowadzania roślinności autochtonicznej wewnątrz tkanki miejskiej;
<p>FORMA ARCHITEKTONICZNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • zmiany <i>zoningu</i> oraz prawa podatkowego w miastach pustynnych mające na celu odejście od wykorzystywania zapożyczonych od klimatu umiarkowanego form architektonicznych nieodpowiadających warunkom klimatycznym i środowiskowym; • zmiany <i>zoningu</i> zachęcające do korzystania z doświadczeń kultur zamieszkujących tereny pustynne, zarówno tych, które zamieszkiwały tereny Południowego Zachodu Stanów Zjednoczonych, jak i tych, które aktualnie rozwijają się na terenach pustynnych na całym świecie; • powszechna edukacja społeczeństwa mająca na celu wyjaśnienie wpływu warunków klimatycznych na budowlę; • zmiany <i>zoningu</i> oraz prawa podatkowego zmuszające do tworzenia form architektonicznych opartych na potrzebach klimatu i środowiska; • analiza potrzeb klimatycznych w celu stworzenia spójnego języka architektonicznego dla budownictwa pustynnego na Południowym Zachodzie Stanów Zjednoczonych polegającego na wykorzystaniu elementów architektonicznych wymientonych w rozdziale 7.2; • analiza możliwości materiałów i projektowych umożliwiających tworzenie architektury zieleni funkcjonującej w warunkach pustynnych i umożliwiającej korzystanie z niej we wszystkich sezonach; 	<p>ROZWIĄZANIA TECHNICZNE I TECHNOLOGICZNE</p> <ul style="list-style-type: none"> • wprowadzenie dodatku do prawa budowlanego lub odrębnego prawa budowlanego sprecyzowanego dla regionów pustynnych stawiającego wymóg użycia materiałów budowlanych, kolorów i metod budowlanych optymalnych dla regionalnego klimatu; • wprowadzenie ogólnodostępnego przewodnika określającego przydatność materiałów budowlanych w warunkach pustynnych; • wprowadzenie wymogu użycia materiałów minimalizujących efekt MWC jako normy budowlanej; • optymalne dopasowanie innowacyjnych technologii materiałowych do warunków środowiskowych i klimatycznych; • kontynuacja rozwoju technologii pozwalających na oszczędność wody oraz energii; • ostrożne i rozważne wprowadzenie innowacyjnych technik oraz technologii (na wielką skalę) po uprzednim sprawdzeniu efektów tych technologii na środowisko; • wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł jako technologii uzupełniającej energooszczędne projektowanie oraz użytkowanie, by nie pogłębić istniejącego problemu uzależnienia od energii;

Tabela 16. Propozycje zmian w istniejących aglomeracjach miejskich na Południowym Zachodzie USA z wykorzystaniem doświadczeń wielowiekowego dziedzictwa w kształtowaniu przestrzeni miejskich (opracowanie: autorka)

Częścią kompleksowego uleczenia miast pustynnych jest nie tylko zmiana ich wyglądu oraz ingerencja technologii, ale i dobra wola mieszkańców, by żyć w sposób ekologicznie odpowiedzialny. Bezkompromisowe społeczeństwo amerykańskie przyzwyczajone do luksusu ma stale rosnące wymagania. Przez to nosi brzemień odpowiedzialności za kryzys spowodowany nadużyciem zasobów i środowiska. Musi zatem zaakceptować, że aktualny styl życia jest obciążeniem. Nowe technologie niepoparte zmianami urbanistycznymi, architektonicznymi, a przede wszystkim społecznymi mogą okazać się niewystarczające. Stoimy przed realną możliwością, że życie na pustyniach amerykańskich, które powstało jako wynik osiągnięć technologicznych oraz zaślepiającej żądzzy zapanowania nad naturą i otoczeniem, może stać się niemożliwe lub nieopłacalne. Błędem jest udawanie, że kosztem ogromnego zużycia wody oraz energii pustynia może być zmieniona i że nabierze cech charakterystycznych dla klimatu umiarkowanego, w którym człowiek najlepiej się czuje. Wcześniejsze kultury pustynne nie potrafiły w sposób nieograniczony budować miast w miejscu, gdzie naturalne środowisko niweczy wszystko, co staje na drodze jego destrukcyjnej mocy. Rozwój zaginionych kultur Południowego Zachodu nie uległ modyfikacji nawet wtedy, kiedy widoczne było, że w rzece nie ma i nie będzie wystarczająco dużo wody, by zaspokoić potrzeby powstałych na pustyni miast. Nasze działania urbanistyczne, architektoniczne i technologiczne muszą liczyć się z takim przebiegiem i uwzględniać możliwość jedynie ograniczonego rozwoju miast pustynnych. Z tego powodu temat zrównoważonego rozwoju powinien dominować w rozmowie o rozwoju miast pustynnych. Bezpośrednia odpowiedzialność spoczywa w rękach architektów, planistów, deweloperów oraz władz miejskich. To oni mają narzędzia pozwalające na zatrzymanie katastrofalnego rozwoju i modyfikacje zasad powstawania miast zgodnie z wyżej przedstawionymi zaleceniami.

8. Literatura i inne źródła

1. Alexander Christopher, *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction* (Center for Environmental Structure), Oxford University Press, New York 1977, ISBN 0195019199.
2. Anderson Seth, *Downtown Phoenix (Images of America)*, Arcadia Publishing, Phoenix 2012, ISBN 0738585238.
3. Bać Zbigniew, *Habitaty – architektura socjalna*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014, ISBN 9788374938402.
4. Bać Zbigniew, *Habitaty proekologiczne*, Habitaty 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.
5. Banham Reyner, *Los Angeles – City of 4 Ecologies*, University of California Press 2009, ISBN: 9780520260153.
6. Barker Mitch, *Las Vegas (Images of America)*, Arcadia Publishing, Charleston 2013, ISBN 9781467130660.
7. Bernard Richard, Rice Bradley (red.), *Sunbelt Cities*, University of Texas, Austin 1983.
8. Bruegmann Robert, *Sprawl*, University of Chicago Press, Chicago 2006, ISBN 9780226076911.
9. Bubb Daniel, *Landing in Las Vegas*, University of Nevada Press, Reno 2012, ISBN 9870874178722.
10. Calahan Florence, Calahan John, *Water: a History of Las Vegas*, Las Vegas Valley Water District, 1975.
11. Childs Craig, *House of Rain: Tracking a Vanished Civilization Across the American Southwest*, Back Bay Books 2008, ISBN 9780316067546.
12. Chmielewski Jan Maciej, *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010, ISBN 9788372079077.
13. Clarke John, *Ludność Ziemi*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1998.
14. Cox Stan, *Losing Our Cool: Uncomfortable Truths About Our Air-Conditioned World (and Finding New Ways to Get Through the Summer)*, New Press, 2010, ISBN: 1595584897.
15. Diamond Jared, *Collapse; How Societies Choose to Fail or Succeed*, Viking 2004, ISBN 9780670033379.
16. Dunham-Johnes Ellen, *Retrofitting Suburbia, Updated Edition: Urvan Design Solutions for Redesigning Suburbs*, Wiley 2011, ISBN 9780470934326.
17. Farr Douglas, *Sustainable Urbanizm: Urban Design with Nature*, Wiley 2007, ISBN 9780471777519.
18. Gammage Grady, *Phoenix in Perspective: Reflections on Developing Desert*, Herberger Center for Design 1999, ISBN: 1884320171.
19. Garate Donald T., *Juan Bautista De Anza: Basque Explorer In The New World, 1693–1740*, University of Nevada Press, 2005, ISBN 0874176263.
20. Garcia Kathleen, *Early Phoenix (Images of America)*, Arcadia Publishing, Charleston 2008, ISBN 978-0738548395.
21. Garfin Greg, Jardine Angela i inni, *Assessment of Climate Change in the Southwest United States: a Report Prepared for the National Climate Assessment (NCA Regional Input Reports)*, Island Press, Washington 2013, ISBN 978-1610914468.
22. Gehl Jan, *Miasta dla ludzi*, Wydawnictwo RAM, Kraków 2010, ISBN: 9788392861041.

23. Gehl Jan, *Życie między budynkami. Użytkownie przestrzeni publicznej*, Wydawnictwo RAM, Kraków 2013, ISBN 9788392861003.
24. George G.G, Conrad Leigh, *Phoenix's Greater Encanto-Palmcroft Neighborhood (Images of America)*, Arcadia Publishing, Charlston 2014, ISBN 9781467131254.
25. Głazowska Maria A., *Gleby kuli ziemskiej*, PWN, Warszawa 1981, ISBN 8301021985.
26. Gottman Jean, *Since Megalopolis: The Urban Writings of Jean Gottman*, The John Hopkins University Press, 1990, ISBN 0801839270.
27. Graff Harvey J., *The Dallas Myth, the Making and Unmaking of an American City*, The University of Minnesota Press, Minneapolis 2008, ISBN 9780816652709.
28. Gzell Sławomir, *Reurbanizacja: uwarunkowania*, Międzyuczelniane Zeszyty Naukowe, Warszawa 2010.
29. Hall Edward T., *The Hidden Dimension*, Anchor Publishing, 1990, ISBN 9780385084765.
30. Hartford Tim, *The Undercover Economist*, Oxford University Press, New York 2005, ISBN 100195189779.
31. Hershwitzky Patricia, *West Las Vegas (Images of America)*, Arcadia Publishing, Charlston 2011, ISBN 9780738581965.
32. Huber Nicole, Stern Ralph, *Urbanizing the Mohave Desert: Las Vegas*, Jovis 2008, ISBN 393963350X.
33. Huber Nicole, Stern Ralph, *Urbanizing the Mojave Desert: Las Vegas*, Jovis, Berlin 2008, ISBN 978-3939633501.
34. Jacobs Jane, *The Death and Life of Great American Cities*, Vintage Publishers, 1992, ISBN 067974195X.
35. Jałowiecki Bohdan, Majer Andrzej, Szczepański Marek, *Przemiany miasta. Wokół socjologii Aleksandra Wallisa*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2005.
36. Jałowiecki Bohdan, *Miasto i społeczne problemy urbanizacji: problemy, teorie, metody*, PWN, Kraków 1972.
37. Kupel Douglas, *Fuel for Growth: Water and Arizona's Urban Environment*, University of Arizona Press, Tucson 2006, ISBN 9780816521708.
38. Kurokawa Kosuke i inni, *Energy From The Desert*, Earthscan, London 2007, ISBN 9781844073634.
39. Lawson Russel M., *The Land Between the Rivers: Thomas Nuttall's Ascent of the Arkansas, 1819*, University of Michigan Press, 1994, ISBN 9780472114115.
40. Lekson Steve, *A History of the Ancient Southwest*, School for American Research Press, Santa Fe 2009, ISBN 1934691100.
41. Lekson Steve, *The Archaeology Of Chaco Canyon: An Eleventh Century Pueblo Regional Center*, School of American Research Press, Santa Fe 2006, ISBN 0852559771.
42. Littlejohn David, *The Real Las Vegas: Life Beyond the Strip*, Oxford University Press, 1999, ISBN 9780195130706.
43. Longan Michael, *Desert Cities, the Environmental History of Phoenix and Tucson*, University of Pittsburg Press, 2006, ISBN: 0822942941.
44. Longan Michael, *Fighting Sprawl and City Hall: Resistance to Urban Growth in the Southwest*, University of Arizona Press, Tucson 1995, ISBN 0816515530.
45. Lynch Kevin A., *Image of the City*, The MIT Press, 1960, ISBN 9780262620017.
46. Melikian Robert, *Vanishing Phoenix (Images of America)*, Arcadia Publishing, Charlston 2010, ISBN 9780738578811.

47. Miller Linda Karen, *Early Las Vegas (Images of American)*, Arcadia Publishing, Charlston 2013, ISBN 9780738596570.
48. Morgan William, *Ancient Architecture of the Southwest*, University of Texas Press, Austin 1994.
49. Morrow Baker, *Canyon Gardens: The Ancient Pueblo Landscapes of the American Southwest*, University of New Mexico Press, Albuquerque 2008, ISBN 0826338607.
50. Motak Maciej, *Miasta Ameryki Północnej w okresie pionierskim 1559–1681 – dzieje reformy urbanistycznej*, Monografia nr 296, Politechnika Krakowska, 2004.
51. Mumford Lewis, *The Culture of Cities*, Mariner Books, 1970.
52. Newman Peter, Kenworthy Jeffrey, *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*, Island Press, 1999, ISBN 1559636602.
53. Ohmae Kenichi, *The End of the Nation State: The Rise of Regional Economies*, Simon and Schuster, New York 1995, ISBN 0684825287.
54. Palej Anna, Schneider-Skalska Grażyna, *Architektura od abc... czyli o tym, jak rozumieć świat, który nas otacza*, Seria: Nauka dla Wszystkich, nr 409, PAN, Kraków 2009.
55. Palej Anna, Schneider-Skalska Grażyna, *Środowisko życia człowieka w 2010*, Teka Komisji Urbanistyki i Architektury, Tom 25, Komisja Urbanistyki i Architektury PAN, Kraków 1992, ISSN 0079-3450.
56. Panerai Philippe, Castex Jean, Dapaule Jean-Charles, *Urban Forms: The Death and Life of the Urban Block*, Architectural Press, Oxford 2004, ISBN 0750656077.
57. Pastusiak Longin, *Chicago – wczoraj i dziś*, Branta. Oficyna wydawnicza, 2011, ISBN 9788361668381.
58. Paszkowski Zbigniew, *Miasto idealne w perspektywie europejskiej i jego związki z urbanistyką współczesną*, Wydawnictwo Prac Naukowych Universitas, Kraków 2011, ISBN 9788324215420.
59. Pearce Fred, *When Rivers Run Dry. Water, the Defining Crisis of the Twenty First Century*, Beacon Press, 2006, ISBN: 0807085731.
60. Plog Stephen, *Ancient Peoples of the American Southwest*, Thames & Hudson, 2008, ISBN 9780500286937.
61. Register Richard, *Ecocities – Building Cities in Balance with Nature*, Berkley Hills Books, 2001, ISBN 1893163377.
62. Register Richard, *Ecocities – Rebuilding Cities in Balance with Nature*, New Society Publishers, 2006, ISBN 0865715521.
63. Register Richard, *Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature*, New Society Publishers 2006, ISBN 9780865715523.
64. Reisner Marc, Bates Sarah, *Overtapped Oasis: Reform Or Revolution For Western Water*, Island Press, 1990, ISBN 978-0933280755.
65. Reisner Marc, *Cadillac Desert: The American West and Its Disappearing Water*, Penguin Books, 1993, ISBN 0140178244.
66. Reps John, *Making of Urban America. A history of City Planning in the United States*, Princeton University Press, 1992, ISBN 9780691006185.
67. Schipper Janine, *Disappearing Desert: The Growth of Phoenix and the Culture of Sprawl*, University of Oklahoma Press, 2008, ISBN 0806139552.
68. Schneider-Skalska Grażyna, *Kształtowanie zdrowego środowiska mieszkaniowego. Wybrane zagadnienia*, Monografia 307, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2004.

69. Schneider-Skalska Grażyna, Maciejowska-Haupt Patrycja, *Założenia, realizacja i efekty projektu Suspurpol w Małopolsce*, Środowisko Mieszkaniowe/Housing Environment 5/2007, Wyd. KKŚM, Kraków 2007.
70. Schneider-Skalska Grażyna, *Projektowanie zrównoważone*, Środowisko Mieszkaniowe/Housing Environment 4/2006, Wyd. KKŚM, Kraków.
71. Schneider-Skalska Grażyna, *Projektowanie zrównoważone*, Środowisko Mieszkaniowe/Housing Environment 4/2006, Wyd. KKŚM, Kraków 2006.
72. Schneider-Skalska Grażyna, *Zrównoważone środowisko mieszkaniowe – społeczne-oszczędne-piękne*, Politechnika Krakowska, Kraków 2012.
73. Short John Rennie, *Liquid City; Megalopolis and the Contemporary Northeast, Resources for the Future*, Washington DC, 2007, ISBN 9781933115498.
74. Simpson Mark, *Parks & Recreation, City Planning and Urban Development in a Southwest Suburb: Mesa, Arizona 1980–2000*, Universe Inc., 2007, ISBN 9780595438921.
75. Szymańska Daniela, *Urbanizacja na świecie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, ISBN 9788301151270.
76. Tainter Joseph A., *Collapse of Complex Societies*, Cambridge University Press, 1990, ISBN 052138673X.
77. Tra Constant, Drury Christopher, *Population Forcasts: Long Term Projections for Clark County Nevada, 2012–2050*, Center for Business and Economic Research University of Nevada, Las Vegas 2012.
78. Turowski Jan, *Socjologia. Małe struktury społeczne*, Towarzystwo Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Lublin 2001.
79. Utleby Robert M., *Lone Star Ranger*, Oxford University Press, Oxford 2007, ISBN 9780195154443.
80. Vale Brenda, Vale Robert, *Green Architecture; Design for Sustainable Future*, Thames & Hudson Ltd, 1996, ISBN 9780500278833.
81. Van Dee Crystal, *Clark County (Images of America)*, Arcadia Publishing, Charlston 2009, ISBN 9780738569406
82. VanderMeer Philip, *Desert Visions and the Making of Phoenix*, University of New Mexico Press, 2011, ISBN 0826348912.
83. Venturi Robert, Izenour Stephen, Brown Denise Scott, *Learning from Las Vegas, Revised Edition: The Forgotten Symbolism of Architectural Form*, The MIT Press, 1977, ISBN 9780262720069.
84. Vinegar Aron, Golec Michael, *Relearning from Las Vegas*, University of Minesota Press, ISBN 9780816650613.
85. Wallis Aleksander, *Socjologia kształtowania przestrzeni*, PIW, Warszawa 1971.
86. Wallis Aleksander, *Ameryka – miasto*, Krajowa Agencja Wydawnicza, Warszawa 1987.
87. Warner Sam Bass, *The Urban Wilderness, a History of the American City*, Harper & Row, New York 1972.
88. Wejchert Kazimierz, *Elementy kompozycji urbanistycznej*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2008, ISBN 9788321344942.
89. Węglański Jan, *Metropolitalna Ameryka*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1988.
90. Węglański Jan, *Miasta Ameryki u progu XXI wieku*, Scholar, Warszawa 2001, ISBN 8388495518.
91. Zuziak Zbigniew, *Nowa przestrzeń zamieszkiwania, Koncepty, struktury i strategie*, Środowisko Mieszkaniowe/Housing Environment 5/2007, Wyd. KKŚM, Kraków 2007.

92. Zuziak Zbigniew, *O tożsamości urbanistyki*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008.

Strony Internetowe:

24/7 Wall St., <http://247wallst.com>
Agenda 21, www.agenda21.waw.pl
American Council on Renewable Energy, www.eia.gov
American Waterworks Association, www.awwa.org
Arizona State University, www.asu.edu
Arizona Department of Water Resources, www.azwater.gov
Arizona Republic Online, www.azcentral.com
BBC News US & Canada, www.bbc.com
Central Arizona Project, <http://www.capaz.com>
City of Henderson Nevada, <http://ndep.nv.gov>
City of Las Vegas Nevada, www.lasvegasnevada.gov
City of Phoenix Arizona, <http://phoenix.gov>, <http://www.phoenixconventioncenter.com>
City of Tempe Arizona, <http://www.tempe.gov>
Citywire, <http://citiwire.net>
CNN International, <http://articles.cnn.com>
Department of Geography – University of Texas (Austin), <http://www.utexas.edu>
Desert USA, <http://www.desertusa.com>
Encyclopedia Britannica, <http://www.britannica.com>
Forbes Magazine, <http://www.forbes.com>
Las Vegas Review Journal, www.reviewjournal.com
Las Vegas Sun, 13/11/2008, www.lasvegassun.com
Missouri Botanical Garden, <http://www.mbgnet.net>
NASA, Earth Observatory, <http://earthobservatory.nasa.gov>
National Geographic, <http://environment.nationalgeographic.com>
Reuters, www.reuters.com
Slate, www.slate.com
The Arizona Republic, www.azcentral.com
The Ecologist, www.theecologist.org
The Economist, <http://www.economist.com>
The Weather Channel, www.weather.com
U-T San Diego, www.utsandiego.com
United States Bureau of Reclamation, <http://www.usbr.gov>
US Census Bureau, www.census.gov, <http://quickfacts.census.gov>
US Energy Information Administration, <http://www.eia.gov>
Weather Source, <http://weathersource.com>
Wikipedia, <http://en.wikipedia.org>
Wydział Inżynierii Łądowej Politechniki Warszawskiej, <http://www.il.pw.edu.pl>

9. Aneks

9.1. Słownik pojęć

Aerotropolis – to zespół osadniczy, w którym układ urbanistyczny, infrastruktura oraz ekonomia skoncentrowane są wokół lotniska. Po raz pierwszy określenie użyte zostało w 1939 roku przez nowojorskiego artystę Nicholasa DeSantis, który przedstawił wizję lotniska na dachu wieżowca. W 2000 roku John D. Kasarda wznowił zastosowanie słowa w odniesieniu do rozwoju ekonomicznego miasta opartego na ruchu lotniczym.

Aglomeracja – to zespół osadniczy skupiony wokół jednego dominującego ośrodka miejskiego. Mniejsze miejscowości są powiązane z ośrodkiem gospodarczo i funkcjonalnie. Aglomeracja powstaje w kilku etapach. W pierwszym ośrodek dominujący wchłania rozbudowujące się przedmieścia i małe miejscowości w jego otoczeniu. Powstające na obrzeżach rosnącego miasta osiedla mieszkaniowe stymulują rozwój systemu transportu. W kolejnym etapie dochodzi do rozładowania koncentracji ludności i działalności gospodarczej w centrum miasta i przeniesienie na obrzeża miasta oraz poza jego granice. Miasto dominujące posiada wielorakie złożone funkcje związane z zarządzaniem, administracją, działalnością instytucji finansowych, oświatowych, wyższych uczelni i innych usług wyższego rzędu. Miasta satelitarne pełnią najczęściej funkcje mieszkaniowe, komunikacyjne, przemysłowe i związane z działalnością usługową.

Arkologia (*arcology*) – to określenie stworzone przez architekta Paola Soleriego będące fuzją słów „architektura” i „ekologia” – obrazuje ich ścisłą zależność i nierozłączność. Paolo Soleri używał określenia arkologia w odniesieniu do stworzonych przez siebie futurystycznych, trójwymiarowych systemów urbanistycznych o wysokiej jakości przestrzeni miejskiej, oszczędności terenu i zasobów.

Aridisols – gleby występujące w suchych regionach; zbudowane z gliny, węgla wapnia, krzemu i z soli lub gipsu, które nie są wypłukiwane tak, jak dzieje się to w przypadku gleb w środowiskach wilgotnych. Zajmują 12% niezamarzniętej powierzchni ziemi i 8,3% powierzchni Stanów Zjednoczonych. Charakteryzują się bardzo małą ilością materii organicznej, gdyż są zbyt suche, aby żyła w nich roślinność średnio wodolubna (*mesiphatic*). Brak wilgotności mocno ogranicza proces powstawania nowych warstw w górnej części gleby. Gleby te są rzadko wykorzystywane w rolnictwie. Najczęściej używa się ich do hodowli oraz rekreacji. Wyróżnia się siedem rodzajów tych gleb: *Cryids*, *Salids*, *Durids*, *Gypsids*, *Argids*, *Calcids* i *Cambids*. Występują w zachodniej części kraju (głównie w stanach: Nevada, Arizona i Utah)^{170 171}.

Boomburb – to neologizm spopularyzowany przez Roberta E. Langa, określający szybko rosnące skupisko ludzkie, w którym liczba ludności jest wystarczająca, by stanowić miasto mające charakter przedmieścia. To stosunkowo nowy fenomen, wcześniej nazywany *edge city*, występujący głównie w miastach północnoamerykańskich. Boomburb to część obszaru metropolitalnego, gdzie ludność licząca ponad 100 000, o dwucyfrowym przyroście mierzonym co dekadę, zamieszkuje poza centrami miejskimi składającymi się na obszar metropolitalny.

County – okręg administracyjny; hrabstwo, powiat.

Habub – burza piaskowa występująca na pustyniach Półwyspu Arabskiego i rzadziej w środkowych Stanach Zjednoczonych (Arizonie, Nowadzie, Kolorado...). Manifestuje się powstaniem czasem kilkukilometrowej szerokości ściany kurzu i pyłu, związanej najczęściej z prądem zstępującym w burzach atmosferycznych.

¹⁷⁰ <http://soils.cals.uidaho.edu/soilorders/aridisols.htm>

¹⁷¹ ftp://ftp-fc.sc.gov.usda.gov/NSSC/Soil_Orders/aridisols.pdf

Megalopolis – to nazwa pochodząca z języka greckiego gdzie *megalo-* oznacza wielko-, a *polis* to miasto; odnosi się do wielkoprzestrzennego układu urbanistycznego, który powstał w wyniku łączenia się rozległych, peryferyjnych stref zabudowy aglomeracji miejskich i dużych miast, powiązanych funkcjonalnie i komunikacyjnie.

Miasto – to historycznie ukształtowane osiedle ludzkie posiadające prawa miejskie bądź status miasta nadany przepisami, spełniające ogólnie przyjęte kryteria: demograficzne, funkcjonalne, urbanistyczne, socjologiczne. Charakteryzuje je przewaga intensywnej, zwartej zabudowy i dominacja funkcji i terenów nierolniczych. Ludność miejska pracuje poza rolnictwem (w przemyśle lub w usługach), prowadząc specyficzny dla miasta styl życia, wyznaczony istnieniem społeczności skoncentrowanej na określonym obszarze o odrębnej organizacji uznanej i ustanowionej prawnie oraz wytwarzającej w ramach swojej działalności zespół trwałych urządzeń materialnych o specyficznej fizjonomii, którą można uznać za odrębny typ krajobrazu¹⁷².

Miejska Wyspa Ciepła (MWC) – to zjawisko meteorologiczne, w którym w przestrzeni miejskiej odnotowano wyższe temperatury niż w otaczających ją obszarach niezabudowanych. Wynika ono głównie z istotnej zmiany środowiska naturalnego na obszarach miejskich, co wpływa na przekształcenie właściwości: radiacyjnych (zmiana struktury promieniowania krótko- i długofalowego), termicznych (zwiększenie pojemności cieplnej), aerodynamicznych (spadek prędkości lub zmiana kierunku wiatru) czy wilgotnościowych. W dużych miastach różnica temperatur pomiędzy obszarami zabudowanymi a niezabudowanymi obszarami podmiejskimi, w godzinach nocnych, w czasie maksymalnego natężenia, może wahać się aż o 15 stopni.

Monsun – pochodzi od arabskiego słowa oznaczającego **porę roku/sezon** i określa układ wiatrów pojawiający się lub zmieniający się sezonowo.

Smog – to słowo, które stworzone zostało z połączenia dwóch innych wyrazów: *smoke* – dym i *fog* – mgła i zostało użyte w języku angielskim przeszło 100 lat temu, żeby opisać pogarszający się klimat. Duże miasta od dawna miały problemy z jakością powietrza, szczególnie te, które usytuowane były w suchych, piaszczystych regionach i w bezwietrznych nieckach. W Południowej Kalifornii przypisano istnienie smogu dużej liczbie samochodów i miasto Los Angeles rozpoczęło próby naprawy jakości powietrza już w 1945 roku. W Arizonie, władze miejskie w Phoenix w 1962 roku rozpoczęły długoletnią wojnę z zanieczyszczeniem powietrza. Choć wielu twierdzi, że „tu zawsze się kurzyło”, Phoenix jest wyraźnie zanieczyszczone nie tylko przez ruch kołowy, który jest odpowiedzialny za obecność ozonu w powietrzu, ale także przez emitujące pyły przemysły: budowlany i rolniczy. Aby zapobiegać dalszemu zanieczyszczeniu powietrza, w Arizonie wymagane są analizy spalin od 1995 roku, choć wymogi musiały być zastrzeżone w 1996 i 1997 roku, gdyż US EPA uznało, że dotychczasowe wymagania nie są wystarczające w stosunku do poziomu ozonu. W roku 2000, w wyniku niekontrolowanego rozwoju miasta, wymogi poddane zostały kolejnej rewizji, gdyż zwiększona liczba samochodów na ulicach miasta ponownie doprowadziła do degradacji powietrza.

Sprawl lub **Eksurbanizacja** – William Whyte rozpowszechnił określenie *urban sprawl* (*rozlewanie się miasta*) w swojej książce z 1958 roku, zatytułowanej *Wybuchająca metropolia* (*The Exploding Metropolis*). Określenie to oznacza uwarunkowany ekonomicznie i socjologicznie proces rozwoju nisko zaludnionej (o powtarzalnym najczęściej typie architektury jednorodzinnej), wymagającej wykorzystania samochodu, okolicy miejskiej lub podmiejskiej, skoncentrowanej wzdłuż ulic i arterii. Proces ten rozpoczął się w II połowie XIX wieku wraz z rozwojem transportu szynowego, który umożliwił zmniejszenie kosztów transportu do poziomu umożliwiającego migrację z przeludnionego centrum do obszarów podmiejskich. W erze samochodu przedmieścia oderwały się od sieci transportu szynowego i zaczęły się gwałtownie rozrastać, samochód stał się substytutem komunikacji publicznej, a przedmieścia zaczęły rozwijać się dla

¹⁷² M. Janowski, *Rola miast w rozwoju regionalnym*, Parlament Europejski, Bruksela, 22 listopada 2005, (www.vla-sak.net/pool/prilohy/Janowski_EP.doc)

samochodu, tracąc naturalną barierę w postaci ludzkiej skali i dystansów dostosowanych dla ruchu pieszego. Samochód wchłonał to, czym przedmieścia się szczyciły: przestrzeń.

Suburbia – to osiedla domów jednorodzinnych oraz niskiej zabudowy wielorodzinnej zamieszkałe przez zamożnych mieszkańców miasta, którzy dzięki transportowi indywidualnemu i zbiorowemu nie tracą więzi funkcjonalnych z ośrodkiem miejskim. Zmianie ulegają więc kierunki migracji: ludność z miasta przenosi się poza miasto, a mieszkańcy z odległych nawet miejscowości napływają nie tylko do miasta, ale także na przedmieścia. W kolejnej fazie dochodzi do wyprowadzania poza miasto przemysłu, uciążliwych zakładów usługowych i komunalnych, magazynów, hurtowni, hipermarketów itp. Na obszarze aglomeracji następuje koncentracja potencjału gospodarczego, zainwestowania technicznego oraz wzrost gęstości zaludnienia. Rozwijają się satelity wielkiego miasta, przejmując część funkcji miejskich, lecz pozostając w dużym uzależnieniu od głównego miasta w zakresie pozostałych funkcji wyższego rzędu. W ten sposób pod wpływem głównego ośrodka powstaje spójny system osadniczy tworzący **aglomerację** lub **konurbację**.

Wododział albo dział wód – umowna linia wyznaczona w wyniku analizy ukształtowania terenu (dla wód powierzchniowych), rozgraniczająca sąsiednie zlewnie lub dorzecza. Dla wód podziemnych należy rozpoznać wysokości zalegania zwierciadła wód podziemnych i układu utworów geologicznych.

Zrównoważony rozwój (w Europie, Strategia Göteborga) – to strategia rozwoju długookresowego, którego celem jest: ograniczenie zmian klimatycznych i wzrost znaczenia energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych, wzrost bezpieczeństwa zdrowotnego, usprawnienie systemu transportowego przy odpowiedzialnym gospodarowaniu przestrzenią oraz zasobami naturalnymi. Generalnym kierunkiem zrównoważonego rozwoju jest zaspokajanie ludzkich potrzeb fizycznych i psychicznych przez stworzenie odpowiedzialnych relacji człowieka ze środowiskiem przyrodniczym¹⁷³.

¹⁷³ N. Pawlak, J. Pawlak, *Zrównoważony rozwój miast*, Pierwsza Warszawska Agenda 21, 25 grudnia 2010, ([www.agenda21.waw.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=53&showall=1,%20,,zrownowazony%20rozwoj%20miast",Natalia%20Pawlak,%20Jolanta%20Pawlak](http://www.agenda21.waw.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=53&showall=1,%20,,zrownowazony%20rozwoj%20miast))

9.2. Spis ilustracji (oraz map) i tabel

Ilustracje:

2.1. Pustynia Sonora, Arizona (fot.: autorka, 2011)	14
2.2. Pustynia piaszczysta Sahara, Algieria (fot.: autorka, 1984)	14
2.3. Pustynia Mojave, Newada (fot. autorka, 2011)	14
2.4. Pustynia w okolicach Eliat (fot.: Strange dla www.deviantart.com)	14
2.5. Gorące pustynie świata, 2012 (fot.: http://www.printablemapstore.com/world_maps/deserts_of_world_map.html)	16
2.6. Pustynia Błędowska, Polska (fot.: http://www.przewodnikpojurze.pl/podstrony/ ...)	16
2.7. Pustynia Atakama, Chile (fot.: http://www.atacamaphoto.com/sitemap1.html) pustynia.html	16
2.8. Ruchy powietrza powodujące mocne nasłonecznienie w regionach podzwrotniko- wych (fot. http://ag.arizona.edu/~lmilich/dry.html)	21
2.9. Częściowo stałe systemy ciśnieniowe oraz komórki Hadleya (fot. NASA online)	21
2.10. Ocotillo, Arizona (fot. autorka, 2012).	24
2.11. Drzewo Jezuego (Jukka krótkolistna), Kalifornia (fot. autorka, 2012)	24
2.12. Saguaro, Arizona (fot. autorka, 2012)	24
2.14. Agave Palmeri, Arizona (fot. autorka, 2012)	24
2.13. Echinocactus Grusonii, Arizona (fot.: autorka, 2012)	25
2.15. Opuncja, Arizona. (fot.: autorka, 2013)	25
2.16. Skorpion, Arizona (fot.: autorka, 2012)	25
2.17. Grzechotnik, Arizona (fot.: K. Kanode, 2012)	25
2.18. Burza piaskowa (<i>Habub</i>) Arizona (fot.: autorka, 2012)	28
2.19. Typowa powódź po burzy monsunowej, Arizona (fot.: autorka, 2009)	28
2.20. Burza piaskowa (<i>Habub</i>) przedmieścia Phoenix, Arizona (fot. ABC 14 News, 2012) ..	28
2.21. Arizona – pożary to stałe zagrożenie dla suchych lasów i otwartych terenów ota- czających miasta pustynne (fot. ABC 15 News, 2010)	28
3.1. Timgad, Algieria – rzymskie ruiny zachowane w piachu (fot.: www.nps.gov/chcu/index.htm , 2011)	29
3.2. Palmyra, Syria – rzymskie ruiny zachowane w piachu (fot.: www.hellomagazine.com , 2011)	29
3.3. Mesa Verde National Park, Colorado (fot.: wikipedia.org , Park Narodowy Mesa Verde, 2011)	30
3.4. Pueblo Bonito, model rekonstrukcji, Chaco Canyon (fot.: <i>National Park Service</i> , 2011)	30
3.5. Taos Pueblo, Taos New Mexico (fot.: E. Gnerre dla UNESCO, 2008)	32
3.6. Taos Pueblo, Taos New Mexico (fot.: taospueblo.com , 2010)	32
3.7. Masdar City – widok z lotu ptaka (fot.: www.greenprophet.com/2010/05/masdar-climate-change/)	36
3.8. Fragment przestrzeni publicznej – Masdar Plaza (for.: LAVA, 2013)	38
3.9. Fragment przestrzeni publicznej – Masdar City (rendering: Foster + Partners, 2011) ..	38
3.10. Fragment przestrzeni publicznej z parasolami koncentrującymi energię słoneczną (fot.: LAVA, 2013)	38
3.11. Widok z lotu ptaka na parasole koncentrujące energię słoneczną (fot.: LAVA, 2013) ..	38
3.12. Masdar City – bezemisyjna elektryczna komunikacja zbiorowa (fot.: http://masdarcity.ae , 2014)	38

3.13. Masdar City – bezemisyjna elektryczna komunikacja zbiorowa (fot.: earthday.org, 2013)	38
3.14. Arcosanti, szkic pustynnego prototypu miasta, Paolo Soleri, 1969 (fot.: www.arcosanti.org, 2011)	39
3.15. Arcosanti – organiczne formy typowe dla projektów pustynnych Soleriego (fot.: arcosanti.org, 2013)	39
3.16. Arcosanti – fragment miasta (fot.: arcosanti.org, 2014)	39
3.17. Arcosanti – tablica informacyjna przed wjazdem do miasta (fot.: arcosanti.org, 2014)	40
3.18. Arcosanti – makieta koncepcyjna przyszłego wyglądu miasta (fot.: arcosanti.org, 2013)	40
3.19. Arcosanti – przestrzeń wewnętrzna (fot.: Joshua Lieberman dla Arcosanti, 2014)	40
3.20. Arcosanti – makieta (fot.: arcosanti.org, 2013)	40
3.21. Arcosanti – panorama (fot.: Joshua Lieberman for Arcosanti, 2014)	40
3.22. Projekt systemu urbanistycznego Sietch w Newadzie – widok z lotu ptaka (fot.: Matsys Design, 2013)	42
3.23. Projekt systemu urbanistycznego Sietch w Newadzie – fragment wnętrza (fot.: Matsys Design, 2013)	42
3.24. Centrum kulturalno-artystyczne w Mesa w Arizonie na trasie kolejki miejskiej (fot.: boora architects, 2013)	43
3.25. Proponowane zmiany układu miejskiego oparte na <i>form based code</i> , który jest aktualnie wdrażany w mieście Mesa, Arizona (fot.: Mesa Central Main Plan, City of Mesa, Arizona, 2012)	43
4.1. Mapa 11-tu megaregionów w USA (fot.: America 2050, 2012) (http://www.america2050.org/megaregions.html)	48
4.2. Trakt komunikacyjny megaregionu Sun Corridor – połączony z Meksykiem, znacznym źródłem wymiany handlowej (fot.: Federal Highway Administration, 2010)	48
4.3. Megaregion Arizona Sun Corridor, do którego należą Phoenix i Tucson (fot.: Arizona Daily Star, 2010)	48
4.4. Chandler, Arizona – rozwój dzielnic mieszkalnych wśród pól uprawnych w środku pustyni (fot.: Alex MacLean, 2011)	51
4.5. <i>Urban Sprawl</i> , Las Vegas, Nevada (fot.: flicker.com, 2012)	51
4.6. Jednakowe domy w Phoenix wybudowane przez popularną w Arizonie firmę deweloperską Shea Homes (fot.: J. Martin for wordpress.com, 2009)	51
4.7. Tkanka miejska Las Vegas (schwartzplan, autorka, 2014)	54
4.8. Tkanka miejska Phoenix (schwartzplan, autorka, 2014)	54
4.9. Tkanka miejska Filadelfii (schwartzplan, autorka, 2014)	54
4.10. Tkanka miejska Salt Lake City (schwartzplan, autorka, 2014)	54
4.11. Tkanka miejska Houston (schwartzplan, autorka, 2014)	54
4.12. Tkanka miejska Denver (schwartzplan, autorka, 2014)	54
5.1. Płaskie miasto, panorama z podnóża Piestewa Peak (dawniej: Squaw Peak) Phoenix, Arizona (fot.: autorka, 2007)	57
5.2. Centrum miasta Phoenix, Arizona (fot.: autorka, 2007)	57
5.3. Teren pozyskany od Meksyku w wyniku zakupu Gadsdena (fot.: Arizona Geographic Alliance, 2014)	59
5.4. Archeolog Emil Haurry stojący na dnie kanału Hohokam, Phoenix, Arizona (fot.: Southwest Parks and Monuments Association, 2012)	61
5.5. Jack Swilling stojący nad funkcjonującym kanałem Hohokam, Phoenix, Arizona (fot.: Southwest River Project, 2012)	61

5.6. Jack Swilling, jeden z założycieli miasta (fot.: City of Phoenix Official Web Page)	61
5.7. Phoenix – rok 1870, Washington Street (fot.: City of Phoenix Official Web Page)	61
5.8. Miasto Phoenix w latach 70. XIX wieku (fot.: legendsofamerica.com)	62
5.9. Heard Building, Phoenix, 1920 (fot.: Wikipedia)	63
5.10. Miasto Phoenix, 1930 (fot.: http://www.scribas.com/flashbacks/image/1562)	63
5.11. Sun City, Arizona – pomiędzy Grand Av. i 107th Av., 1959 (fot.: Del Webb Sun Cities Museum, Slide 14, jpeg, SC 3442.36)	65
5.12. Sun City, Arizona (fot.: Google Maps, 2010)	65
5.13. W roku 1970 w Phoenix mieszkało 971 228 osób, czerwony obszar na ilustracji pokazuje tereny rozwinięte, 148 500 akrów – 600 km ²) (fot.: USGS Library)	65
5.14. W 1990 roku liczba ludności zamieszkującej Phoenix przekroczyła 2 122 101, a obszar zabudowany to 301 400 akry, czyli 1219 km ² (fot.: USGS Library)	65
5.15. Valley Center, obecnie Chase Center powstały w 1973 roku ma 147 m wysokości i 40 pięter. Nadal jest najwyższym budynkiem w Phoenix (fot.: autorka, 2008)	68
5.16. Centrum handlowo-rozrywkowe Arizona Center w Phoenix (fot.: CP Executive, 2011)	68
5.17. Schemat systemu autostrad w Phoenix, Arizona, 2011 (fot.: www.azdot.gov)	73
5.18. Kolejka miejska w Phoenix, łącząca centrum z miasteczkiem studenckim w Tempe, Arizona, 2009 (fot.: autorka)	74
5.19. Połączenie autostrad SR101 oraz I-17 (fot.: Arizona Department of Transportation)	74
5.20. Mapa systemu komunikacyjnego w Phoenix, 2012 (fot.: Valley Metro)	75
5.21. Miasteczko uniwersyteckie Tempe, Arizona, 2009 (fot.: autorka)	77
5.22. Nowa, coraz wyższa zabudowa miasta Phoenix, Arizona, 2009 (fot.: autorka)	77
5.23. Szkoła dziennikarstwa im. Waltera Cronkite’a, Campus ASU w Phoenix, Arizona, 2011 (fot.: Inhabit)	77
5.24. Innowacyjne wykorzystanie elementu elektrowni słonecznej jako małej architektury na kampusie ASU w Tempe, Arizona, 2011 (fot.: ASU)	77
5.25. Nowa zabudowa wielorodzinną, Optima Camelview, Scottsdale, Arizona, 2011 (fot.: autorka)	77
5.26. Nowa zabudowa wielorodzinną, Esplanade Phoenix, Arizona, 2011 (fot.: www.weknowurban.com)	77
5.27. Okolica mieszkalna w północnym Scottsdale, Arizona, 2011 (fot.: autorka).	78
5.28. Okolica mieszkalna w północnym Scottsdale, integracja domów z otaczającymi górami, Arizona, 2011 (fot.: autorka)	78
5.29. Central Arizona Canal, Marshall Way, Scottsdale (fot.: autorka, 2012)	83
5.30. Gilbert Riparian Preserve – Walter Ranch to 110-akrowa inwestycja mająca na celu uzupełnienie źródeł wody gruntowej (fot.: autorka, 2012)	83
5.31. Tama Roosevelta niedaleko Phoenix, AZ (fot.: City of Tempe Water Services – Water Resources Plan Tempe Public Works Department Water Utilities Division, luty 2012)	83
5.32. Kanał dostarczający wodę do miasta Phoenix z rzeki Kolorado (fot.: City of Tempe Water Services – Water Resources Plan Tempe Public Works Department Water Utilities Division, luty 2012)	83
5.33. Kanał dostarczający wodę do miasta Phoenix z rzeki Kolorado, Central Arizona Project Canal (fot.: Flying M Photos, 2008)	85
5.34. The Tres Rios, Phoenix (fot.: Tim Roberts, 2012)	85
5.35. Nawadnianie trawnika w posiadłości mieszkalnej w centralnym Phoenix (fot.: autorka, 2012)	87

5.36. Nawadnianie pól uprawnych na przedmieściach, Phoenix (fot.: autorka, 2012)	87
5.37. Nowy rodzaj architektury zieleni oparty na rodzimych pustynnych roślinach, które wymagają mało wody i nie są obciążeniem dla źródeł wody na pustyni (fot.: autorka, 2012)	87
5.38. Pustynna architektura zieleni w Kalifornii, rezydencja Waltera Annenberga zmieniona z nieoszczędnej w przykład architektury zrównoważonej (fot.: Contractor Magazine, 2012)	87
5.39. Fontanna w mieście Fountain Hills w Arizonie, jedna z najwyższych na świecie (fot.: autorka, 2011)	89
5.40. Miejskie jezioro w Tempe, Tempe, Arizona, 2012 (fot.: Gbrummett/Flicker)	89
5.41. Jezioro miejskie Tempe Town Lake w Tempe, Arizona (fot.: autorka, 2008)	89
5.42. Miejskie jezioro w Tempe po pęknięciu tamy, Tempe, Arizona (fot.: autorka, 2010) ..	89
5.43. Płaskie miasto, panorama u podnóża Spring Mountains, Las Vegas (fot.: autorka, 2009)	91
5.44. Centrum Las Vegas, Newada (fot.: autorka, 2011)	91
5.45. Helen Steward, pierwsza dama Las Vegas, (fot.: University of Nevada Reno)	94
5.46. John Charles Fremont (fot.: www.historytogo.utah.gov)	94
5.47. Las Vegas, 1905 (fot.: Las Vegas Now and Then)	96
5.48. Las Vegas lat dwudziestych (fot.: Las Vegas Now and Then)	96
5.49. Las Vegas w latach 30., widok ulicy Freemont (fot.: Vintage Vegas on Flickr)	96
5.50. Niski poziom wody w jeziorze Mead, tama Hoovera, Newada (fot.: Getty Images, 2010)	99
5.51. Wieże wlotowe na jeziorze Mead odsłonięte przy niskim poziomie wody, Newada (fot.: autorka, 2011)	99
5.52. Progresja rozwoju miasta Las Vegas, seria zdjęć satelitarnych (fot.: Landsat, USGS, 2007)	100
5.53. Panorama miasta Las Vegas, widok z samolotu (fot.: Flight Design USA)	102
5.54. Pole golfowe w południowym Las Vegas (fot.: autorka, 2012)	103
5.55. Dolina Las Vegas, widok w stronę miasta (fot.: autorka, 2012)	103
5.56. Kanion Lee oraz dolina Las Vegas widziane ze szczytu na północ od drogi NV156 (fot.: autorka, 2009)	103
5.57. Część mieszkalna północnego Las Vegas (fot.: Christopher Gielen, 2010)	103
5.58. Las Vegas – mapa systemu komunikacyjnego (fot.: accessmaps.com)	105
5.59. Las Vegas Monorail (fot.: autorka, 2011)	106
5.60. Ruch samochodowy w centrum Las Vegas (fot.: autorka, 2010)	106
5.61. Greenspun Hall, widok od strony Maryland Parkway na zacieniony taras otwarty w stronę ulicy i miasta (fot.: autorka)	107
5.62. Widok z lotu ptaka na kampus UNLV (fot.: autorka)	107
5.63. UNLV, jeden z obiektów (fot.: autorka)	107
5.64. Budynki mieszkalne – Mandarin Oriental, wplecione w tkankę hotelową centrum Las Vegas, Newada (fot.: http://hiriseliving.com , 2013)	109
5.65. 669 nowych mieszkań powstałych w 2010 roku w budynku – Veer Towers, wplecionym w tkankę hotelową centrum Las Vegas (fot.: http://hiriseliving.com , 2013) ...	109
5.66. Molasky Corporate Building, Las Vegas, Newada (fot.: University of Nevada Las Vegas)	109
5.67. Symphony Park, Las Vegas, Newada (fot.: Mark Curry dla Wordpress, 2011)	109
5.68. Dzielnica mieszkalna, Las Vegas, Newada (fot.: Maria Stenzel, National Geographic, 2011)	114

5.69. Dzielnica mieszkalna, nowy rodzaj architektury zieleni, Xeriscape, wynik edukacji dotyczącej oszczędności wody, Las Vegas, Newada (fot.: autorka, 2012)	114
5.70. Las Vegas Spring Preserve (fot.: autorka)	116
5.71. Architektura zieleni w latach 70. w centrum Las Vegas (fot.: Erik Vunstell)	116
5.72. Jezioro Las Vegas w pobliskim Henderson (fot.: Hotel Ashton)	117
5.73. Nawadnianie trawnika w Las Vegas, ograniczone aktualnie do 3 dni w tygodniu z powodu suszy (fot.: autorka, 2012)	117
5.74. Słynne fontanny w Las Vegas – Hotel Bellagio (fot.: autorka, 2011)	117
6.1. Zacieniona aleja handlowa typowa dla Kierland Commons, Scottsdale, AZ (fot.: autorka, 2012)	124
6.2. Chodniki w cieniu liści palmowych w przylegającym do Kierland Commons Scottsdale Quarter, Scottsdale, AZ (fot.: autorka, 2012)	124
6.3. Camelback Corridor, Phoenix, Arizona (fot.: The Residences at Camelback 2211, 2013)	125
6.4. Biltmore Fashion Park – centrum handlowe w Camelback Corridor, Phoenix, Arizona (fot.: autorka, 2012)	125
6.5. Crystals w City Center, Las Vegas. W tle wspomniane budynki mieszkaniowe Veer Towers (fot.: Alexander Garvin 2010)	125
6.6. Rendering projektu City Center. Centrum handlowo-rozrywkowo-mieszkaniowe budowane przez MGM, Mirage i Dubai World (fot.: My Modern Met, 2008)	125
6.7. Chodnik donikąd w Scottsdale, przy głównej ulicy Shea Boulevard (fot.: autorka, 2012)	128
6.8. Chodnik wzdłuż centrum handlowego w Scottsdale, oddzielony nie tylko parkingiem, ale i płotem (fot.: autorka, 2012)	128
6.9. Przejście chodnikiem nad autostradą (fot.: autorka, 2013)	128
6.10. Niezacieniony chodnik na pustyni na przedmieściach Las Vegas (fot.: KB Homes, 2013)	128
6.11. Coronado District, typowy stary dom z pierwszej połowy XX wieku, Arizona (fot.: autorka, 2011)	131
6.12. Ulice w typowej dzielnicy mieszkaniowej Las Vegas (fot.: Flicker, 2012)	131
6.13. Zacieniony parter jednego z najstarszych domów w Phoenix, znajdujący się w centrum w Heritage Square, w tle targ pod ażurowym dachem, Arizona (fot.: autorka, 2011)	131
6.14. Typowy dom mieszkalny zdominowany przez garaż, w okolicy zamieszkiwanej przez klasę średnią w Las Vegas – Henderson (fot.: autorka, 2011)	131
6.15. Nelson Art Museum w Arizona State University – wewnętrzny plac, Arizona (fot.: www.asuartmuseum.wordpress.com , 2013)	132
6.16. Federalny budynek sądu im. Sandra Day O'Connor w Phoenix (fot.: Timothy Swope, 2013)	132
6.17. Elektrownia wiatrowa w zachodniej Arizonie (fot.: autorka, 2012)	133
6.18. Elektrownia wiatrowa niedaleko Palm Springs (fot.: autorka, 2013)	133
6.19. Elektrownia fotowoltaiczna, Gila Bend, Arizona (fot.: eastvalleytribune.com , 2012) ...	136
6.20. Projekt wieży słonecznej, La Paz, Arizona (fot.: Dr. Roy Spencer, 2013)	136
6.21. Elektrownia fotowoltaiczna, Gila Bend, Arizona (fot.: autorka, 2012)	136
6.22. Elektrownia koncentrująca energię Słońca, Solana koło Gila Bend, Arizona (fot.: autorka, 2012)	136
6.23. Elektrownia Ivanpah położona na granicy Newady z Kalifornią oślepia pilotów komercyjnych linii lotniczych i spala przelatujące ptaki (fot.: ivanpahsolar.com , 2012)	136

6.24. IBM pracuje nad nową technologią produkcji energii elektrycznej ze Słońca – technologia HCPVT (fot.: Solarnovus.com, 2013)	137
6.25. Pyron Solar z San Diego ogłosił stworzenie technologii pozwalającej na uzyskanie 800 razy więcej energii z tej samej powierzchni co najlepsze tradycyjne rozwiązania (fot.: Solarnovus.com, 2013)	137
6.26. Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych jako zadaszenie parkingu w Muzeum dziecięcym w Phoenix (fot.: autorka, 2013)	138
6.27. Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych jako zadaszenie parkingu w Veteran Affairs Medical Center w Phoenix, największe w USA (fot.: Altenerg.com, 2013)	138
6.28. Hotel Mandalay Bay w Las Vegas, projekt drugiego największego w USA dachowego systemu produkcji energii elektrycznej (6,2KW), Las Vegas, Newada (fot.: nrg Solar, 2014)	138
6.29. Koryto wysuszonej pustynnej rzeki (fot.: BBC online, 2014)	140

Tabele

Tabela 1. Zestawienie charakterystycznych cech pustyń północnoamerykańskich oraz typowych dla obszaru roślin oraz zwierząt (opracowanie: autorka)	19
Tabela 2. Zestawienie ilości godzin słonecznych podczas dnia, dane z lat 1960–2011 (źródło: http://weathersource.com/)	20
Tabela 3. Zestawienie rocznych średnich i ekstremalnych temperatur oraz średnich opadów na pustyniach północnoamerykańskich, dane z lat 1960–2011 (http://weathersource.com/)	21
Tabela 4. Zmieniające się elementy ekosystemu pustynnego wskutek urbanizacji (opracowanie: autorka)	35
Tabela 5. Wzrost populacji świata w porównaniu do wzrostu populacji zamieszkującej miasta w latach 1970–2020, opracowanie: autorka (źródła: Keeping Track of Our Changing Environment: From Rio to Rio+20 (1992–2012) , United Nations Environment Programme, Nairobi 2011, ISBN: 978-92-807-3190-3; U.S. Census Bureau, International Database)	46
Tabela 6. Rozmiar największych jednostek metropolitalnych w USA (Las Vegas, podane bez Henderson, znalazło się na 22-giej pozycji, źródło: US Census Bureau, <i>Largest Urbanized Areas with Selected Cities and Metro Areas</i> , 15 listopada 2012, online: http://www.census.gov/dataviz/visualizations/026/508.php) ...	66
Tabela 7. Średnie ceny domów w dolarach za stopę kwadratową w dużych ośrodkach miejskich w USA, 2011/2012, http://www.realestateabc.com/home-values/ ...	66
Tabela 8. Przyrost liczby mieszkańców na terenie miasta Phoenix na podstawie danych z American Census Bureau (opracowanie: autorka)	68
Tabela 10. Jak mieszkańcy Phoenix poruszają się po mieście (opracowanie: autorka)	74
Tabela 11. Średnia temperatura w Phoenix na podstawie danych z Wunderground Weather Service (opracowanie: autorka)	79
Tabela 11. Spadające zużycie wody w Phoenix jako efekt wprowadzanych systemów oszczędzania (opracowanie: autorka)	86

Tabela 12. Populacja Las Vegas i jej rozkład w Clark Coutny (opracowanie: autorka)	92
Tabela 13. Średnia temperatura w Las Vegas na podstawie danych z <i>National Weather Service Forecast Office, Las Vegas Climate Book</i> (opracowanie: autorka)	111
Tabela 15. Przyrost ludności na terenie Clark County/Las Vegas na podstawie danych z <i>American Census Bureau</i> (opracowanie: autorka)	112
Tabela 15. Modele rozwoju tradycyjnych oraz współczesnych miast pustynnych (opracowanie: autorka)	153
Tabela 16. Propozycje zmian w istniejących aglomeracjach miejskich na Południowym Zachodzie USA z wykorzystaniem doświadczeń wielowiekowego dziedzictwa w kształtowaniu przestrzeni miejskich (opracowanie: autorka)	154



