



ZABUDOWA WYSOKA A KRAJOBRAZ MEDIOLANU¹

TALL BUILDINGS AND THE CITYSCAPE OF MILANO²

Klára Czyńska
dr inż. arch.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Budownictwa i Architektury
Zakład Urbanistyki, Planowania Regionalnego i Zarządzania

STRESZCZENIE

Zabudowa wysoka stała się w ostatnich latach istotnym składnikiem krajobrazów wielu miast europejskich. Tendencja ta zatacza coraz szersze kręgi i pojawia się w dotychczas nisko zabudowywanych, historycznych miastach. Jednym z nich jest Mediolan, w którym w ostatnich latach stale wzrasta liczba nowych obiektów wysokościowych. W artykule omawiana jest specyfika przestrzenna miasta w kontekście rozpoznania znaczenia zabudowy wysokiej dla kształtowania jego współczesnego wizerunku. Do analizy struktury urbanistycznej zastosowano elementy komputerowej metody wyznaczania zasięgu oddziaływania wizualnego budynku, w celu identyfikacji miejsc i obszarów ekspozycji. Wyniki symulacji zostały zweryfikowane przez autorkę podczas badań przeprowadzonych w Mediolanie w 2013 roku.

Słowa kluczowe: budynki wysokie, isovist 3D, krajobraz miejski, Mediolan.

ABSTRACT

In recent years, tall buildings have become an important part of landscapes in many European cities. The trend becomes increasingly common and tall buildings are developed in previously low rising historical towns. One of them is Milano where in recent years the number of new high rising buildings has been steadily growing. The article discusses specific spatial nature of a city in the context of influence of tall buildings on the contemporary image of a city. The analysis of the urban structure uses a computer aided method of determining the range of visual impact of a building to identify locations and areas of exposition. Results of the simulation are verified by the author through research carried out in Milano in 2013.

Key words: cityscape, isovist 3D, Milano, tall buildings.

¹ Artykuł opracowany w ramach projektu badawczego finansowanego przez Norweski Mechanizm Finansowy.

² The article is developed as a part of a research project funded from the Norwegian Financial Mechanism.

SPECYFIKA KRAJOBRAZU MEDIOLANU

Tendencja do wznoszenia budynków wysokich jest silnie obecna w wielu dużych miastach europejskich. Jednym z nich jest Mediolan, drugie co do wielkości miasto Włoch, najważniejszy ośrodek gospodarczo-finansowy kraju oraz ważny węzeł komunikacyjny na mapie Europy. Znajdują się tu siedziby licznych banków, towarzystw ubezpieczeniowych i giełdy. Miasto jest ważnym ośrodkiem mody i magnesem turystycznym. [12] Wszystkie te elementy przyczyniają się do jego sporej atrakcyjności inwestycyjnej, za którą podążają duże korporacje i zapotrzebowanie na prestiżową powierzchnię biurową. W ostatnim dziesięcioleciu na terenie Europy, ugruntowała się i rozpowszechniła pozycja wysokościowca jako cenionej siedziby. Coraz bardziej popularne stają się również wysokie apartamentowce. Doprowadziło to w ostatnich latach do wskrzeszenia idei dzielnicy biznesowej z zabudową wysoką w centrum Mediolanu.

Mediolan jest położony na północno-zachodnim skraju Niziny Padańskiej pomiędzy rzekami Ticino, Adda, Po i Alpami. Gminę zamieszkuje 1,3 mln osób – 7191 os./km². Jest zatem miastem o bardzo gęstej strukturze urbanistycznej. Topografia terenu jest mało zróżnicowana. Miasto jest zlokalizowane na płaskowyżu na wysokości 122 m n.p.m [13, s.39]. Intensywnie zabudowane historyczne centrum jest otoczone przez kilkukondygnacyjną zabudowę śródmiejską. Kompozycja urbanistyczna jest tworem wielowiekowej ewolucji zapoczątkowanej jeszcze w czasach rzymskich (III i IV w. p.n.e.). Historyczne śródmieście otacza nowożytna struktura urbanistyczna, z kilkoma osiowymi założeniami przestrzennymi (m.in. oś między zamkiem Sforzesco a łukiem triumfalnym Pace Milano). Niewielki jest udział terenów zielonych i niezabudowanych w centrum. Przez Mediolan nie przepływa rzeka. Nie ma więc szerokich otwarć typowych dla terenów nadwodnych. Duża gęstość tkanki urbanistycznej skutkuje prawie całkowitym brakiem przedpoli widokowych. Postrzeganie miasta ograniczone jest więc głównie do wąskich widoków osiowych ulic lub placów, a obserwacja krajobrazu w dalekich widokach [19, s.49] jest praktycznie niemożliwa. Takie uwarunkowania są interesującym polem do badania percepcji zabudowy wysokiej.

NOWE BUDYNKI WYSOKIE W DZIELNICY BIZNESU

Pierwsze budynki wysokie pojawiły się w Mediolanie już w latach 50. XX wieku. Były lokalizowane w pobliżu lub bezpośrednim sąsiedztwie starego miasta i rynku katedralnego. Są to m.in. Torre Velasca Milano³, czy Torre Martini⁴ – ustawiony jako zwieńczenie osi pasażu Vittorio Emanuele⁵ [8]. Obiekty wysokie stały się również symbolem rodzącej się wówczas idei dzielnicy biznesowej⁶ [2, 3], zlokalizowanej między dworcem kolejowym Centrale i Garibaldi na północ od starego miasta (ryc. 1). Plan dzielnicy zakładał wyburzenie XIX-wiecznej zabudowy kwartałowej. Jednak z uwagi na protesty społeczne oraz zbyt wysokie koszty, a także brak wystarczającego zainteresowania inwestorów projekt zarzucono ostatecznie pod koniec lat 60. Obszar częściowo tylko zabudowano. Znaczna część przez dziesięciolecia pozostawała niezagospodarowana. Nowa kompozycja urbanistyczna, czy to na skutek zamian w ówczesnych doktrynach projektowych, czy też przez częściową tylko realizację planu z lat 50., nie wniosła szczególnych wartości przestrzennych. Najbardziej interesujące jest założenie osiowe ulicy Vittora Pisani prowadzące od dworca w kierunku starego miasta. Pierwotną czterokondygnacyjną zabudowę zastąpiono tu wyższymi odpowiednikami, a place zaakcentowano budynkami wysokimi⁷ [18] – ryc. 2.

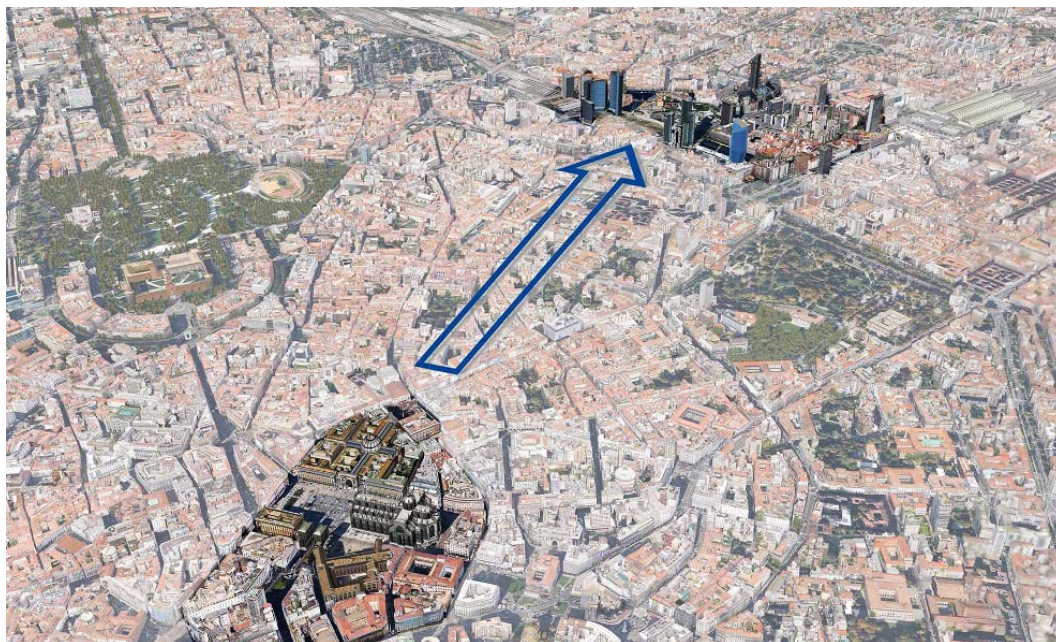
³ Torre Velasca Milano zlokalizowany w ścisłym centrum Mediolanu, wysokość całkowita: 100m, rok ukończenia: 1954, projekt: studio architektoniczne BBPR.

⁴ Torre Martini przy Piazza Armndo Diaz, wysokość: 63 m, rok ukończenia: 1958, projekt: Piacentini Marcello.

⁵ Galeria Vittorio Emanuele II, projekt: Giuseppe Mengoni, rok ukończenia: 1861.

⁶ Projekt Centro Direzionale di Milano powstał w 1953 r.

⁷ m.in. Torre Breda wysokość: 117m, rok ukończenia: 1954.



Ryc. 1. Relacja starego miasta w Mediolanie ze skupiskiem budynków wysokich – brak powiązań kompozycyjnych i widokowych. Źródło: oprac. autorki na podstawie Google Earth Pro

Fig. 1. Old Town in Milano and cluster of tall buildings – no composition and view links. Source: own materials based on Google Earth Pro



Ryc. 2. Lokalizacja najwyższych budynków wysokich w strukturze urbanistycznej Mediolanu. Źródło: oprac. autorki na podstawie Google Earth Pro

Fig. 2. Locations of the tallest buildings in urban structure of Milano. Source: own materials based on Google Earth Pro

Kolejnym impulsem rozwoju obszaru był uchwalony w 2004 r. plan przekształceń, który jest obecnie w trakcie realizacji⁸ [15]. W projekt zaangażowano wielu sławnych architektów⁹ [16]. Zakłada on lokalizację kilku nowych obiektów wysokich wokół projektowanego

⁸ Plan rozwoju obszaru dzielnicy biznesu: „Porta Nuova”. Na założenie składają się trzy osobne plany „Garibaldi”, „Varesine” i „Isola” opracowane przez: Pelli Clarke Pelli Architects, Kohn Pedersen Fox Architects, and Boeri Studio.

⁹ Biura architektoniczne zostały wyłonione w drodze konkursów, wśród nich są: Gehl Architects, Grimshaw Architects, Arquitectonica i wiele innych międzynarodowych zespołów.

założenia parkowego. Różnorodność funkcji oraz duża ilość przestrzeni publicznych ma zapewnić atrakcyjność obszaru przede wszystkim dla pieszych użytkowników. Zabudowa wysoka w znacznym stopniu została już wzniesiona. Do zrealizowania pozostały niższe obiekty kulturalne oraz założenie parkowe wraz z zagospodarowaniem terenu wokół budynków. Jednakże mimo zaangażowania znaczących środków finansowych oraz przeprowadzenia szeregu konkursów architektonicznych dzielnica wciąż nie sprawia wrażenia spójnej i uporządkowanej kompozycji (ryc. 3). Obszar jest bowiem bardzo rozległy. Poszczególne dominanty wysokościowe nie stoją obok siebie, ale są rozrzucone w przestrzeni, przemieszane z wcześniejszymi zabudowaniami (ryc. 2, 3a). Wokół budynków wysokich zabudowa ulega stopniowemu rozrzedzeniu. Zwiększają się szerokości ulic. Zanika jasny kwartałowy podział przestrzeni, a obszary niezabudowane nie stanowią atrakcyjnego przedpola widokowego (ryc. 3b). Kontrast między gęsto zabudowanym historycznym centrum a dzielnicą biznesu jest więc spory, ze względu na różnicę skali między budynkami i ich odmienny styl architektoniczny, ale przede wszystkim na znaczną odrębność struktur urbanistycznych.



Ryc. 3. Analiza lokalizacji budynków wysokich na terenie dzielnicy biznesowej w Mediolanie: a) obiekty są rozrzucone w przestrzeni i przemieszane z niższą zabudową; b) brak klarownej kompozycji urbanistycznej objawia się m.in. w nieuporządkowanym przedpolu widokowym. Źródło: fot. autorki

Fig. 3. Analysis of tall building sites in business district of Milano: a) buildings scattered in space and mixed with lower buildings; b) no clear urban composition due to unorderly foreground area. Source: photograph by author

Krytykę planowanego zagospodarowania dzielnicy biznesu możemy odnaleźć w publikacjach pracowników *Laboratorio di Simulazione Urbana* z Politechniki Mediolańskiej [11]. Prowadzą oni zaawansowane analizy i symulacje wpływu nowych inwestycji na istniejącą strukturę urbanistyczną [1, s.5]. Badają oddziaływanie na morfologię miasta, obszary zielone, zacienianie oraz percepcję wizualną z ulic ukierunkowanych w stronę inwestycji i ogólnie, w sylwecie miasta. Badania w dużym stopniu opierają się na analizie realistycznej wizualizacji nowych założeń w istniejącym kontekście przestrzennym z wykorzystaniem fotomontaży i modeli 3D oraz fizycznej makiety miasta (w skali 1 : 500) oglądanej za

pomocą mikrokamery. Wyniki badań potwierdzają wątpliwości dotyczące przyszłej jakości projektowanych przestrzeni publicznych, ich dostępności oraz powiązania z historyczną tkanką miasta zarówno w wymiarze funkcjonalnym, jak i kompozycyjnym.

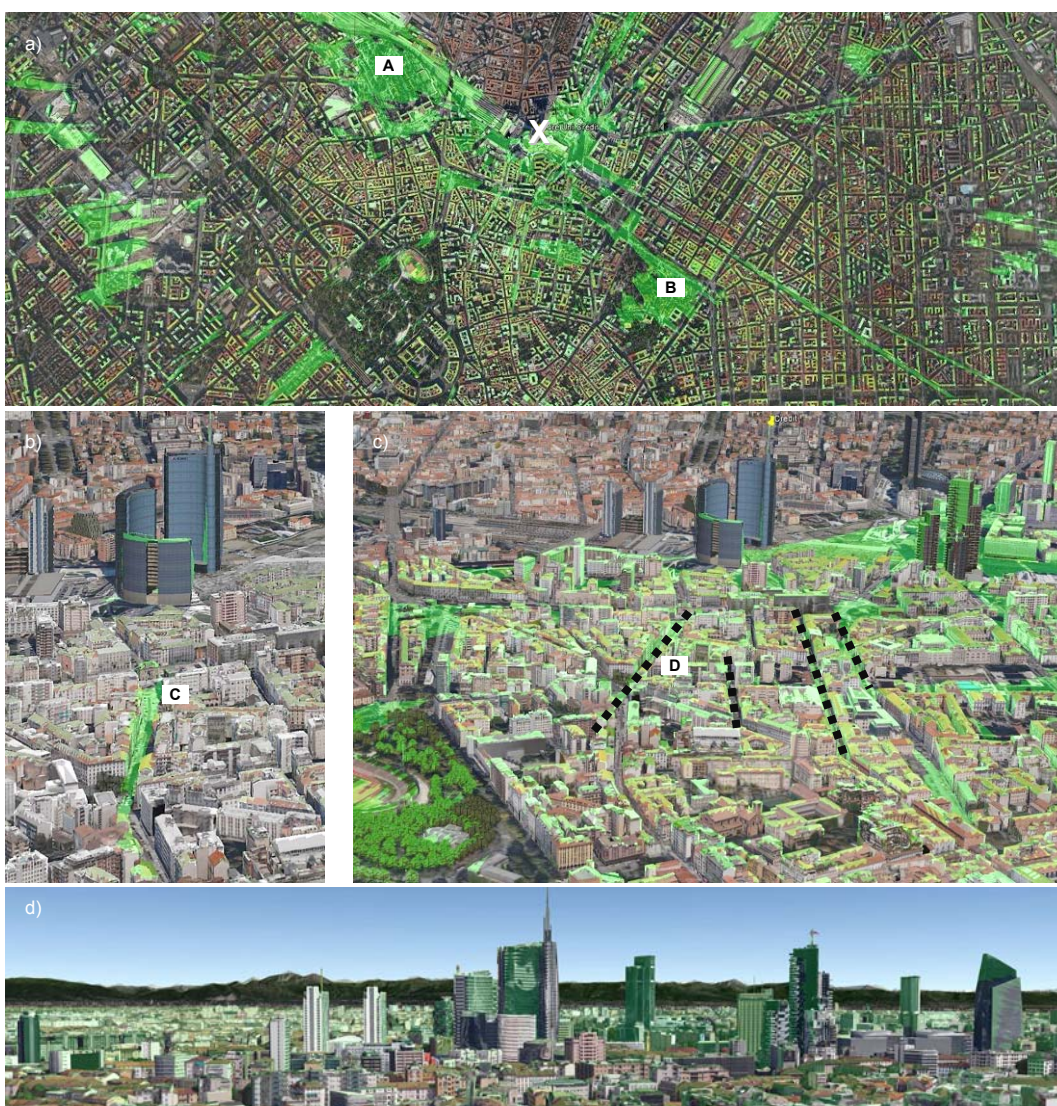
BADANIE ODDZIAŁYWANIA WIZUALNEGO WIEŻOWCÓW

Z nakreślonej powyżej charakterystyki przestrzennej Mediolanu wynika, że dzielnica biznesu nie jest w żaden kompozycyjny sposób powiązana z intensywnie zurbanizowaną historyczną częścią miasta. Nie ma między tymi strukturami czytelnych związków osiowych, nie rozdziela ich również większy obszar niezabudowany. Nasuwa się zatem pytanie czy tak ukształtowana dzielnica budynków wysokich może wchodzić w interakcje z zabudowaną historyczną? Czy istnieje między nimi jakikolwiek związek wizualny? Intuicyjna analiza takich zagadnień na planie i w rzeczywistej przestrzeni miasta jest zadaniem niezwykle żmudnym, a uzyskany tak wynik nie jest pełny. Łatwo można bowiem przeoczyć istotne, a często nieoczywiste punkty widokowe. Obiektywnym narzędziem analizy są specjalistyczne techniki komputerowe oparte na przetwarzaniu cyfrowych modeli miasta 3D. Miarodajny wynik dają tzw. mapy zasięgu wizualnego oddziaływania budynku. W uproszczeniu, metoda ta pozwala na zobrazowanie wszystkich punktów i obszarów w mieście, z których badany budynek wysoki będzie widoczny. Geometryczne założenia są zbliżone do metody wyznaczania isovistów (stosowanej zwykle w analizie 2D). Jakość wyniku zależy natomiast od dokładności modelu, dokładności obliczeń, zastosowanych algorytmów oraz zasad obrazowania wyniku itp. Wśród prac studialnych prowadzonych z udziałem autorki, metoda ta została wykorzystana m.in. w analizie lokalizacji budynków wysokich w Szczecinie, stanowiąc kluczowe narzędzie wspomagające proces ustalania wytycznych planistycznych [7, s.271-273].

Podstawą dla generowania map oddziaływania wizualnego są wirtualne przestrzenne modele miast. Z uwagi na ich ograniczoną dostępność, poglądową analizę można przeprowadzić w popularnym programie Google Earth Pro [9], który oferuje funkcję sprawdzania pola widzenia dla wskazanego punktu. Może być to punkt znajdujący się na poziomie wzroku obserwatora lub na szczycie budynku. Wówczas wynikiem analizy jest pole jego oddziaływania wizualnego w przestrzeni, przedstawione jako trójwymiarowa, nieciągła powierzchnia. Można je oglądać zarówno w rzucie, jak i w widokach perspektywicznych. Analiza jest dobrym narzędziem poglądowym, weryfikującym własne spostrzeżenia, wskazującym ewentualne punkty ekspozycyjne do sprawdzenia w przestrzeni fizycznej. Jak zastrzega producent programu, nie jest to jednak narzędzie do prowadzenia badań naukowych [10]. Uzyskiwany obraz ma jedynie cechy poglądowe. Opiera się bowiem na bardzo uproszczonym i często niekompletnym modelu 3D miasta. W przypadku Mediolanu w analizie pola widzenia w modelu zabrakło kilku istotnych kwartałów zabudowy oraz zadrzewień na niektórych obszarach zielonych. Wpłynęło to znacząco na uzyskany wynik. Miarą zgodności analizy ze stanem faktycznym jest bowiem jakość wirtualnego modelu miasta [6, s.88-89]. Im lepsze odwzorowanie rzeczywistości, tym dokładniejszy wynik. Najważniejsze w modelu miasta jest oddanie prawdziwych wysokości budynków, topografii terenu oraz zieleni, która znacząco ogranicza zasięg oddziaływania wizualnego. Funkcja wyznaczania pola widzenia w programie Google Earth ma jednak tę zasadniczą zaletę, że można ją wykorzystać w sposób szybki dla dowolnego miasta mającego swój model 3D w Google. Jeśli jednak istotna jest naukowa precyzja i zgodność ze stanem faktycznym, potrzebne są dokładniejsze modele 3D miast oraz bardziej zaawansowany warsztat analityczny.

Na załączonej ilustracji (ryc. 4) przedstawiono poglądową symulację pola widzenia przeprowadzoną dla iglicy obiektu Uni Credit (231 m wysokości) opracowaną w programie Google Earth. Obiekt o takiej wysokości ma bardzo szerokie pole oddziaływania wizualnego. Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują miejsca widoczności iglicy w przestrzeni. Złożoność wyniku jest wprost proporcjonalna do złożoności struktury urbanistycznej miasta [17, s. 401]. Zwarta i gęsta tkanka urbanistyczną centrum i brak otwartych, niezabu-

dowanych terenów wpływają na ograniczenie ilości punktów ekspozycji zabudowy wysokiej. Z analizy wynika, że obiekt jest widoczny z powierzchni większości dachów w mieście. Oprócz tego pojawiają się duże obszary widoczności na większych terenach otwartych (ryc. 4 – oznaczenia A, B) oraz na ulicach bezpośrednio otaczających obiekt (ryc. 4 – oznaczenie C). Nie odnajdziemy jednak związków wizualnych z budynkami wysokimi na oddalonym o 2 km rynku katedralnym. Tkanka urbanistyczna jest bowiem zbyt gęsta i pozbawiona obszarów niezabudowanych. Obserwowanie obiektów wysokich w grupie, na zewnątrz dzielnicy biznesu jest zatem praktycznie niemożliwe. Jaki jest zatem ogólny obraz zabudowy wysokiej w Mediolanie? Czy tak rozproszony i fragmentaryczny wizerunek może być atrakcyjny?



Ryc. 4. Analiza pola widzenia dla budynku Uni Credit w Mediolanie przeprowadzona w programie Google Earth Pro wizualizowana w rzucie (a) i perspektywach z lotu ptaka (b, c, d). Ważniejsze obszary widoczności wg analizy: A) – założenie Cimitero Monumentale, B) – park Giardini Pubblici, C) – oś ulicy Corso Como, D) – osiowe ekspozycje obiektu na ulicach starego śródmieścia. Analiza nie uwzględnia większości zadrzewień oraz niektórych budynków. Źródło: opr. autorki na podstawie Google Earth Pro

Fig. 4. Analysis of visual field for Uni Credit building in Milano by Google Earth Pro in projection (a) and aerial perspectives (b, c, d). Major visible areas according to analysis: A) – Cimitero Monumentale, B) – Giardini Pubblici park, C) – Corso Como Street axis, D) – axial exposition of facility in Old Town streets. Analysis does not include majority of trees and certain buildings. Source: Own materials based on Google Earth Pro

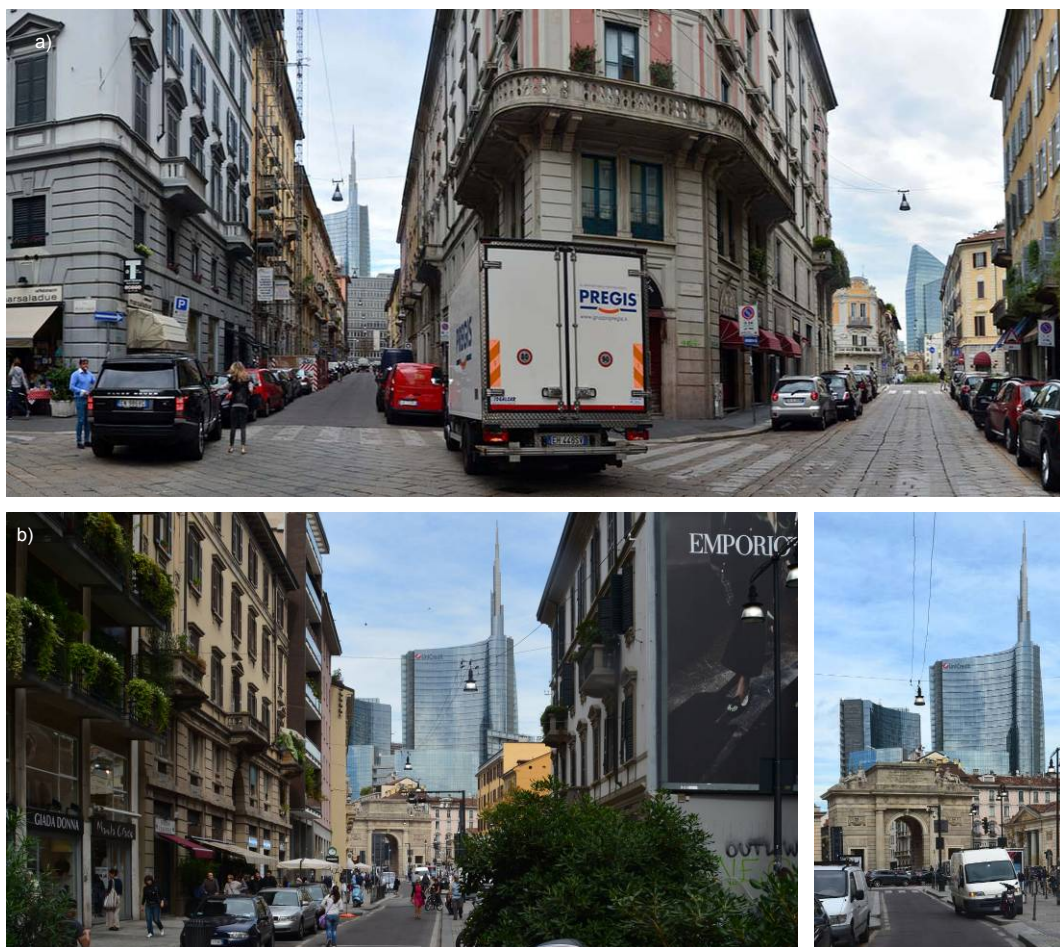
OCENA WPŁYWU ZABUDOWY WYSOKIEJ NA KRAJOBRAZ

Fenomen zabudowy wysokiej i jej rosnącej popularności wiąże się z dużym prestiżem, którego ważnym składnikiem jest atrakcyjność i nowoczesność tego typu zabudowy postrzegana w krajobrazie miasta. Szczególnie istotne są zatem miejsca w mieście, które we właściwy sposób eksponują walory całego założenia oraz poszczególnych budynków wysokich. Na myśl przychodzą ugruntowane w powszechnej świadomości widoki nowojorskiego Manhattanu, czy też sylwety miast europejskich takich jak Frankfurt. Kluczowym miejscem ekspozycji cech przestrzennych miasta od zawsze były bowiem obszary nadwodne, które stanowią naturalne przedpola widokowe. Specyfika układu przestrzennego Mediolanu, przede wszystkim brak rzeki, rzutuje w znaczący sposób na percepcję budynków wysokich.

Największe pole widoczności obiektów wysokich w Mediolanie koncentruje się na obszarze dzielnicy biznesu. Jest to obszar o stosunkowo małej intensywności zabudowy, z dużym udziałem terenów niezabudowanych, które w przyszłości mają być przekształcone w park. Brak jest jednak czytelnych układów urbanistycznych i zaprojektowanej sekwencji wrażeń wizualnych. Brakuje osi kompozycyjnych, ciągów ulicznych i placów, z których można byłoby podziwiać nowe budynki w grupie. Próba ogarnięcia założenia jednym spojrzeniem (lub kadrem) jest praktycznie niemożliwa. Obszar jest zbyt rozległy, a zabudowa wysoka zbyt rozproszona (ryc. 2). Ponadto na walory widoku bardzo duży wpływ ma bezpośrednie otoczenie punktu widokowego – standard zagospodarowania i kompozycja przedpola [20, s.176] – ryc. 3b. Ono również nie ma tu znamion zorganizowanej przestrzeni publicznej. Widoczne na tym tle budynki wysokie wyglądają jak rozrzucone w przestrzeni i niepowiązane strukturą urbanistyczną ulic i niższych obiektów. Poszczególne elementy widoku zdają się do siebie nie pasować. Zatem pytanie o atrakcyjność tego rodzaju założenia przestrzennego, pozbawionego cech zwartości i uporządkowania wizualnego [14, s. 87] jest jak najbardziej zasadne.

Poglądowa mapa oddziaływania wizualnego budynku Uni Credit wskazuje również inne obszary poza dzielnicą biznesu, sięgające w głąb miasta. Na szczególną uwagę zasługują ulice na terenie starego śródmieścia, które prowadzą w kierunku budynku (ryc. 4b, c). Tego rodzaju widoki – z obiektem wysokim jako zwieńczeniem osi ulicy – należą do bardzo atrakcyjnych (ryc. 5, 6). Dowodzi to istotnej roli urbanistyki w odbiorze dzieła architektonicznego [14, s.87-88]. Ważna jest zarówno kompozycja przestrzeni z płaszczyznami prowadzącymi (ścianami kamienic), jak i standard zagospodarowania terenu. W tym przypadku wysokościowce postrzegane są poprzez pryzmat zwartej przestrzeni o ludzkiej skali. Czytelna kompozycja otoczenia naprowadza na kulminację widoku, którą jest obiekt wysoki. Zyskuje on przez to ważne znaczenie w przestrzeni. Urbanistyka nadaje mu bowiem wyższą rangę, niż jego własna wartość architektoniczna [7, s.270]. Staje się on interesującym bodźcem wizualnym, kierunkiem ruchu, symbolem dzielnicy, pomagającym w orientacji w przestrzeni.

Atrakcyjność wizualna zabudowy wysokiej w dużym stopniu zależy od możliwości postrzegania jej z pewnego dystansu, jako zwartej grupy w krajobrazie [4]. Dopiero wówczas, z uwagi na dużą skalę obiektów, stają się one lepiej widoczne. Kompozycja grupy w krajobrazie, wzajemna relacja budynków do siebie i do zabudowy historycznej oraz jakość przedpola widokowego to elementy decydujące o atrakcyjności widoku. Struktura urbanistyczna Mediolanu ogranicza szerokie i odległe panoramy. Jediną możliwością oglądania zespołu zabudowy wysokiej w całości są punkty widokowe usytuowane na dachach, bądź wyższych kondygnacjach budynków. Platforma widokowa na dachu katedry ma już ugruntowaną pozycję miejscowej atrakcji turystycznej. Zapewnia ekspozycję całego Mediolanu aż po granicę widokową, którą stanowią Alpy (ryc. 7). Z tej wysokości zabudowa wysoka jest doskonale eksponowana na tle gór. Pierwszy plan stanowi niska kilkukondygnacyjna zabudowa obszaru starego miasta. Za jej dachami wyłania się współczesna zabudowa wysoka, która z tej perspektywy jawi się jako zabudowa gniazdowa, skupiona na zwartym terenie i dobrze wyeksponowana.



Ryc. 5. Budynek Uni Credit w Mediolanie widziany z obszaru śródmieścia na zakończeniach widokowych ulic: a) z skrzyżowania ulic Castelfidardo i Solferino, b) na osi ulicy Corso Como (Corso Garibaldi). Kompozycja urbanistyczna przedpola budynku w istotny sposób wpływa na jego odbiór w przestrzeni. Źródło: fot. autorki

Fig. 5. Uni Credit building in Milano seen from city center at end of streets: a) cross roads of Castelfidardo and Solferino streets, b) Corso Como Street (Corso Garibaldi). Urban composition of foreground of building has major impact on its perception in space. Source: photographs by author

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przykład Mediolanu unaocznia obecność współczesnych tendencji do lokowania budynków wysokich. W coraz większym stopniu zjawisko dotyczy także Europy. Uspiona przez pół wieku idea wzniesienia nowej dzielnicy biznesu w Mediolanie została wskrzeszona i zmaterializowana na przełomie pierwszej i drugiej dekady XXI wieku. O ile w wymiarze światowym rozwój zabudowy wysokościowej może być analizowany w innym ujęciu, o tyle w przypadku większości miast europejskich kluczowym mianownikiem oceny zjawiska jest określanie relacji nowych struktur z substancją historyczną, kształtowaną w procesie wielowiekowej ewolucji. Z jednej strony ważne jest wykluczenie niekorzystnych interakcji wizualnych z zabudową historyczną. Z drugiej strony istotne jest kreowanie atrakcyjnej sylwetki miasta z zabudową wysoką jako nową wartością przestrzenną oraz odpowiednie osadzenie nowych dominant w zgodzie z układem urbanistycznym miasta.

Ryc. 6. Zabudowa wysoka wzdłuż ulicy Ferdinando di Savoia. Źródło: fot. autorki

Fig. 6. Tall buildings among ulicy Ferdinando di Savoia street. Source: photograph by author.



W Mediolanie, ze względu na dużą gęstość zabudowy i fizjonomię krajobrazu naturalnego, kreowanie szerokich otwarć widokowych jest raczej niemożliwe. Poglądowe komputerowe analizy przeprowadzone dla jednego z grupy wieżowców oraz bezpośrednie obserwacje miasta wykazują trzy typy ekspozycji, a więc: widoki w bezpośrednim sąsiedztwie dominant na terenach nowej dzielnicy biznesu, widoki wewnętrzne pojedynczych obiektów z niektórych ulic śródmieścia oraz widoki całego zespołu z innych budynków, w tym z platformy widokowej na dachu katedry. Każdy z przedstawionych typów ekspozycji powinien być umiejętnie kształtowany. W panoramie z katedry wieżowce dzielnicy biznesu tworzą nową i niezależną warstwę, osadzoną między zwartą substancją historyczną i odległym tłem krajobrazu górskiego. Ekspozycja wieżowców w widokach wewnętrznych z śródmieścia dotyczy już tylko pojedynczych obiektów. W tym ujęciu nowe dominanty nie powodują istotnych deformacji, a oddziaływanie dotyczy nielicznych wnętrzy, rozproszonych w strukturze miasta. Przykład Mediolanu dowodzi, że ważne jest odpowiednie powiązanie dominant wysokościowych z historyczną kompozycją urbanistyczną, np. poprzez zwieńczenie ważnych osi ulicznych. Sytuacja, w której współczesny akcent stanowi zamknięcie historycznej osi, jest obopólnie korzystny. Z jednej strony stanowi kontynuację układu urbanistycznego. Z drugiej strony to właśnie „urbanistyczny kadr” definiuje siłę i znaczenie obiektu wysokiego. Trzecia z proponowanych w artykule skal oddziaływania obejmuje bezpośrednią przestrzeń wokół nowych wieżowców, a więc tereny obecnej dzielnicy biznesu. W tym ujęciu nowe dominanty zdecydowanie tracą na sile. Brakuje odpowiedniej zwartości tkanki miejskiej i jasno określonej kompozycji urbanistycznej. Brak czytelności struktury przestrzennej bezpośrednio przestworzy okalającej nowej dominanty wysokościowe jest najistotniejszym mankamentem dzielnicy wieżowców w Mediolanie. Wskazane jest również kreowanie nowych punktów widokowych w strukturze miasta (np. tarasów widokowych w budynkach wysokich), które eksploatowałyby potencjał krajobrazowy zabudowy wysokiej.



Ryc. 7. Widok z dachu katedry Narodzin św. Marii w Mediolanie w kierunku północnym na skupisko budynków wysokich widocznych na tle gór. Źródło: fot. autorki

Fig. 7. View from top of cathedral Duomo St. Maria Nascente di Milano towards north, with cluster of tall buildings against mountainous background. Source: photograph by author.

TALL BUILDINGS AND CITYSCAPE OF MILANO

SPECIFIC NATURE OF MILANO LANDSCAPE

The trend to build tall buildings is well present in many large European cities. One of them is Milano, the second largest city in Italy, the most important economic and finance center in the country and an important transportation node in the map of Europe. The city includes headquarters of many banks, insurance companies and the stock exchange. The city is an important fashion center and a magnet attracting tourists [12]. All these elements contribute to its major investment attractiveness for large corporations and demand for quality office space. In the past decade, in Europe, high rising buildings have been considered to be the most valued for that purpose. Additionally, tall apartment buildings have become increasingly attractive. In recent years, this has led to the revival of the idea of developing a business district with tall buildings in the center of Milano.

Milano is situated in the north-west corner of the Padan Plain, between rivers of Ticino, Adda, Po and the Alps. The population of the city is 1.3 million people, which translates into 7191 people/km². Thus, the city has high density structure. The structure of land in the city is not very diverse. The city is situated on a plateau at the level of 122 m above

sea level [13]. A densely developed historical center is surrounded by city center buildings of several floors in their height. The urban composition developed throughout centuries evolving from the one build during Roman times (3rd and 4th c. BC). The historical city center is surrounded by modern urban structure, with several axial spatial developments (including axis between Sforzesco Castle and Pace Milano Triumphal Arc). There are very few green and undeveloped areas in the center, and there is no river in Milano. Thus, the city does not have large open space so typical to waterfront areas. Large density of the urban tissue results in almost no view foreground areas. The perception of the city is chiefly limited to narrow axial views of streets or squares, and observation of the landscape within far reaching views [19, p.49] is virtually impossible. Such conditions create an interesting context for studying the perception of tall buildings.

NEW TALL BUILDINGS IN BUSINESS DISTRICT

The first tall buildings in Milano date back to 1950s. They were located in the vicinity or the direct neighborhood of the Old Town and the cathedral square. They include Torre Velasca Milano¹⁰ and Torre Martini¹¹. The latter ends the axis of the Galleria Vittorio Emanuele¹² [8]. Tall buildings are also symbolic for the then idea of a business district¹³ [2, 3], located between the Central Railway Station and Garibaldi Station north of the Old Town (Fig. 1). The plan for the district included demolition of the 19th c. quarters. However due to public protests and excessive cost, as well as too little interest among investors the project was finally abandoned at the end of the 1960s. The area was only partially developed. A major part of that area remained undeveloped for decades. Perhaps due to changes in designing doctrines or only partial implementation of the 1950 plan, the new urban composition was not a source of any particular spatial values. The most interesting is the axial development of Vittor Pisani Street from the train station towards the Old Town. The original four floor buildings were replaced with taller ones, and squares marked with tall buildings¹⁴ [18] – Fig. 2.

The transformation plan adopted in 2004 provided another impulse for the development of the area. The implementation of the plan is now in progress¹⁵ [15]. A number of famous architects were involved in the project¹⁶ [16]. The project provides for developing several new tall buildings around a park. Diversity of functions and large public space are designed to make the area attractive primarily for pedestrians. To a large extent, tall buildings have been built. The only buildings that remain are lower rising cultural facilities and the park together with developing land around buildings. However, despite the involvement of major funds and a number of architectural competitions, the district does not make an impression of a coherent and orderly composition (Fig. 3). The area is broad. Particular dominants do not stand one next to the other but are scattered in space, mixed with previously erected buildings (Fig. 2, 3a). Density of buildings around tall ones gradually decreases. Streets become wider. A clear division into blocks vanishes and undeveloped plots do not provide an attractive foreground (Fig. 3b). The contrast between a densely developed historical center and the business district is significant,

¹⁰ Torre Velasca Milano situated in core city center of Milano, total height: 100m, completion: 1954, design: BBPR Architectural Studio.

¹¹ Torre Martini at Piazza Armndo Diaz, height: 63 m, completion: 1958, design: Piacentini Marcello.

¹² Vittorio Emanuele II Gallery, design: Giuseppe Mengoni, completion: 1861.

¹³ Design of Centro Direzionale di Milano developed in 1953.

¹⁴ *Inter alia* Torre Breda, height:117m, completion: 1954

¹⁵ Plans for developing business district: 'Porta Nuova'. The development consists of three separate plans 'Garibaldi', 'Varesine' and 'Isola' by: Pelli Clarke Pelli Architects, Kohn Pedersen Fox Architects, and Boeri Studio.

¹⁶ Architectural studies developed under competitions, including: Gehl Architects, Grimshaw Architects, Arquitectonica and several other international teams.

both due to difference in the scale of buildings and their architectural style, or perhaps primarily due a distinguished urban structure.

The new development in the business district has been criticized in various publications by *Laboratorio di Simulazione Urbana* from Politecnico di Milano [11]. They provide advanced analyses and simulations of the impact of new investment on the existing urban structure [1, p.5]. They study the influence on morphology of the city, green areas, shadow effect and visual perception from streets heading towards the investment as well as a general impact on the city skyline. To a large extent, their research is based on analyzing a realistic visualization of new buildings in the existing spatial context by using photomontage and 3D models, as well as physical mockup of the city (scale of 1:500) viewed by a micro camera. Research findings have confirmed their doubts concerning the quality of the future public space, its accessibility and links with the historical tissue of the city in terms of functions and composition.

STUDYING VISUAL IMPACT OF TALL BUILDINGS

The spatial nature of Milano, presented above, shows that the business district is not in any way linked with the densely developed historical district in terms of its composition. There are neither clear axial links between these structures, nor they are divided by a larger undeveloped space. Questions can be asked whether such a district of tall buildings is capable of interacting with a historical development? Is there any visual relationship between them? An intuitive analysis of those issues in a map and in real space of the city is particularly tedious and results achieved are not complete. It is because major and sometimes obvious views can be easily overlooked. Therefore, specialist digital techniques based on processing digital 3D city models can be objective tools for the analysis. Maps of visual impact can provide reliable results. In short, the method enables visualizing all points and areas of the city from which a given tall building can be seen. Geometrical objectives are similar to the isovists method (used for 2D analysis). The quality of the result depends on the precision of the model, calculations, algorithms and rules used for imaging results, etc. Studies involving the author were based on the method of analyzing locations of tall buildings in Szczecin. The method was a key tool supporting the process of elaborating urban planning guidelines [7, p.271-273].

Virtual spatial models of cities are the basis for generating visual impact maps. Due to their limited accessibility, an overview analysis can be provided through popular Google Earth Pro¹⁷ [9], which includes a function of examining the visual field for a given point. Such a point can be situated at the observer's eye level or on top of a building. Then, the analysis results in the visual impact field in space presented as a 3D, non-continuous surface. Impact fields can be seen as projections and perspectives. The analysis is a good tool providing an overview and verifying individual observations, as well as indicating possible exposition points to be examined in physical space. According to the information provided by the software producer, the tool is not designed for scientific research¹⁸ [10]. Resulting pictures can only provide an overview, since it is based on a very simplified and frequently incomplete 3D city model. In the case of Milano, the analysis of the visual field did not cover several important blocks of buildings and trees in specific green areas. It significantly influenced the result. The quality of the virtual city model is the measure of compliance between the analysis and the actual situation [6, p.88-89]. The better reality is reflected, the more precise the result is. In the model, reflecting true heights of buildings, area topography and green are the most important,

¹⁷ Google Earth Pro – full paid version of the software for viewing the earth surface is provided with additional functionalities.

¹⁸ The option of calculating a visual field proved to be an efficient tool for fast visual analysis, but similarly to other Google Earth Pro tools it does not offer research quality and it is not intended to be used as a reliable source of data.

since their height may significantly reduce the visual impact. The Google Earth functionality of presenting a visual field has one major advantage, namely it can be used fast for any city that has its 3D model in Google. However, if the research precision and compliance with the actual status are crucial, we need more precise 3D city models and more advanced analytical examination.

Figure 4 presents an overview simulation of a visual field for the Uni Credit tower (231 m) developed using Google Earth. A building of such a height has a very broad visual impact area. Results of the analysis indicate locations from which the tower can be seen. Complexity of the result is proportionate to the complexity of the urban structure of the city [17, p.401]. Compound and dense urban tissue of the center and shortage of open, undeveloped land reduce the number of exhibition points for tall buildings. The analysis shows that the building can be seen from the roof level of the majority of buildings in the city. Additionally, large visibility areas are located in open space (Fig. 4 – A and B) and streets surrounding the building (Fig. 4 – C). However, no visual links can be found with tall buildings with a cathedral square situated 2 km away. The urban tissue is dense and lacks undeveloped areas. Observation of the cluster of tall buildings from the outside of the business district is virtually impossible. What is then a general picture of tall buildings in Milano? Can such a dispersed and fragmented image be attractive?

ASSESSMENT OF TALL BUILDINGS IMPACT IN LANDSCAPE

The growing popularity of tall buildings is related to their major prestige, comprising chiefly attractiveness and modernity of this type of buildings within a city landscape. Therefore, locations in the city which highlight qualities of such clusters and individual tall buildings are particularly important. Examples include well-known views of Manhattan, or skylines of European cities such as Frankfurt. Waterfronts are traditionally the major locations exposing spatial qualities of a city, since they provide natural view foregrounds. A specific nature of the spatial arrangement of Milano, in particular the lack of a river, significantly influences the perception of tall buildings.

The largest visibility field for tall buildings in Milano concentrates in the business district. It is an area of relatively low density of developed and large undeveloped areas which in the future are to be converted into a park. There are no clear urban systems and planned sequence of visual sensations. On top of that, we do not have composition axes, streets and squares from which one may admire new buildings in a group. An attempt to cover the entire cluster in one view (or frame) is practically impossible. It is too vast an area and tall buildings too dispersed (Fig. 2). Moreover, an immediate vicinity of the view point plays an important role in terms of development standard and foreground composition [20, p. 176] – Fig. 3b. The vicinity cannot be described as an organized public space. Tall buildings seem to be scattered in space and not linked in any way with the urban structure of streets and lower buildings. Particular elements of the view do not fit each other. This questions the attractiveness of the spatial development which is deprived of conciseness and visual order [14, p. 87].

An overview map of visual impact of the Uni Credit building also shows other areas beyond the business district, extending into the city. Particular attention can be given to streets within the Old Town city center leading towards the building (Fig. 4b, c). Such views – with a tall building at the end of a street axis – can be very attractive (Fig. 5, 6). It highlights the important role of urban planning in the perception of an architectural facility [14, p. 87-88]. Equally important is the combination of space and leading planes (facades of residential buildings), as well as the land development standard. In this particular case, high rising buildings are viewed from the point of compacted space of a human scale. A clear composition of the surrounding leads us to the element which crowns the view, which is a tall building. Thus, the building becomes even more important in the space. The urban arrangement makes it more important than its own architectural value [7,

p. 270]. The building has become an interesting visual stimuli, direction of movement and a symbol of the district facilitating the orientation in space.

To a large degree, the visual attractiveness of tall buildings depends on possibility to see those buildings from a distance, as a compact group of facilities in the landscape [4]. Then, due to a large scale of facilities, their visibility is better. A composition of the group in the landscape, mutual relations between buildings and towards historical buildings as well as a clear foreground are those elements that are decisive as regards the attractiveness of a view. The urban structure of Milano reduces broad and distant panoramas. The only possibility of watching the tall buildings cluster is to move to top or higher floors of other buildings. A view platform on top of the cathedral has become a tourist attraction in itself. It commends an excellent view of Milano extending all the way to boundaries set by the Alps (Fig. 7). From that level, tall buildings are well presented against the background of the mountains. In the foreground, situated are lower buildings of the Old Town. Beyond their roofs we can see contemporary tall buildings, which from that distance can be seen as a well exposed cluster based on a confined area.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

An example of Milano shows the presence of contemporary trends to develop tall buildings in cities. The trends are becoming increasingly popular in Europe. An idea of developing a new business district in Milano, which remained dormant for 25 years, revived and materialized at the end of the first and beginning of the second decade of the 21st c. On a global scale, the development of tall buildings can be analyzed from a different point of view, in the case of the majority of European cities a common denominator for the assessment of the phenomenon is the relationship between new structures and historical development shaped through a multiple-year evolution. On the one hand, it is important to eliminate unfavorable visual interaction with historical buildings, and on the other, it is also important to create an attractive skyline of a city with tall buildings as a new spatial value and introduce new dominants in harmony with the existing urban arrangement of a city.

In Milano, due to significant landscape density and appearance, creating broad open views is rather not possible. Computer analyses for a group of tall buildings and field observation of the city have indicated three types of exposition, such as: views in the immediate vicinity of dominants in the new business district, internal views of individual facilities from certain streets in the city center and views of the entire cluster from other buildings, including the view platform on top of the cathedral. Each of the exposition types should be further developed. In the panoramic view from the Cathedral, tall buildings of the business district create a new and independent layer, placed between a compact historical development and a distant background of a mountainous landscape. The exposition of tall buildings in internal views from the core city center does no longer apply to individual buildings. From this point of view, new dominants do not cause major deformation, and their impact can be seen in few interiors, dispersed in the urban structure. It is important to create attractive internal views and orderly urban tissue in the tall buildings district, which promote direct perception of tall buildings. Linking dominants with the historical urban layout is equally important, e.g. through endings of major street axes. The situation in which a modern accent closes a historical axis is mutually beneficial. On the one hand, it continuous the urban system, whereas on the other, the 'urban frame' defines power and significance of a tall building. The third scale of impact proposed in the article covers the direct space around new tall buildings – the area of the business district. With this respect, new dominants clearly lose their power. The relevant compactness of the urban tissue is missing as well as a clearly defined urban composition. The lack of clarity of spatial structure in the immediate vicinity of new dominants is the major drawback of the tall building district of Milano. It is also advisable

to create new view points in the structure of the city (e.g. view terraces on top of tall buildings) that can utilize the landscape potential of tall buildings.

BIBLIOGRAFIA | REFERENCES

- [1] Arcidiacono A., Piga B., Visual Simulation and Large Projects Evaluation, in: *ACSP/AESOP – 4th Joint Congress Bridging the Divide: Celebrating the Cities*, Chicago (USA) 2008, s 3–12.
- [2] Centro Direzionale di Milano, http://it.wikipedia.org/wiki/Centro_Direzionale_di_Milano, 11.08.2014.
- [3] Centro Direzionale di Milano, http://en.wikipedia.org/wiki/Centro_Direzionale_di_Milano, 11.08.2014.
- [4] Czyńska K. Atrakcyjność krajobrazu miejskiego a zabudowa wysoka – na przykładzie wybranych miast europejskich, *Przestrzeń i Forma* 2014, Szczecin, w druku.
- [5] Czyńska K., Geometrical Aspects of City Skyline – Tall Building Analysis, in: *Proceedings of the 16th International Conference on Geometry and Graphics*, ed, H.-P. Schröcker and M. Husty, Innsbruck University Press, 2014, p. 519–530.
- [6] Czyńska K., Wykorzystanie wirtualnego modelu miasta do badania zasięgu widoczności panoram, *Przestrzeń i Forma* 2009, nr 12, s. 87–98 (in English: p. 95–98).
- [7] Czyńska K., Zabudowa wysoka a harmonijne kształtowanie krajobrazu miejskiego, *Przestrzeń i Forma* 2010, nr 13, s. 267–276 (in English: p. 276–280).
- [8] Galeria Vittorio Emanuele II, <http://planergo.com/pl/zabytki/Galeria-Vittorio-Emanuele-II/>, 11.08.2014.
- [9] Google Earth Pro, www.google.pl/enterprise/mapsearch/products/earthpro.html, 10.05.2014.
- [10] Google Earth Pro, <https://support.google.com/earth/answer/3064261?hl=pl>, 10.05.2014.
- [11] Laboratorio di Simulazione Urbana 'Fausto Curti' (LabSimUrb) of the Politecnico di Milano <http://www.labsimurb.polimi.it/>, 15.08.2014.
- [12] Milano, <http://it.wikipedia.org/wiki/Milano>, 03.03.2014.
- [13] *Milano. The dense city*, The Plan. Urban Development 2010 nr 047, grudzień 2010/styczeń 2011, s. 39-93.
- [14] Niezabitowski A. *Struktura percepcyjna krajobrazu miejskiego jako wyznacznik kontekstu wizualnego*, Nowa architektura w kontekście kulturowym miasta, red. A. Niezabitowski, M. Żmudzińska-Nowak, Gliwice, TaP, 2006, s. 77–89.
- [15] Porta Nuova, <http://www.porta-nuova.com/>, 11.08.2014.
- [16] Porta Nuova – architekci, <http://www.porta-nuova.com/architetti/>, 11.08.2014.
- [17] Rubinowicz P., Exploring the Complexity. Digital Turn Towards Geometry in Contemporary Architecture and Urban Planning, in: *Proceedings of the 16th International Conference on Geometry and Graphics*, ed, H.-P. Schröcker and M. Husty, Innsbruck University Press, 2014, p. 393–404.
- [18] Torre Breda, http://it.wikipedia.org/wiki/Torre_Breda, 11.08.2014.
- [19] Wiśniewska W. *Krajobraz miejski, odnowa i kreacji w procesie odnowy*, Łódź, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2012.
- [20] Zwoliński A., Complexity of Public Spaces System Between Key Tall Buildings in City of Szczecin. Geometrical Aspect of Public Spaces in 3D City Model, in: *Proceedings of the 16th International Conference on Geometry and Graphics*, ed, H.-P. Schröcker and M. Husty, Innsbruck University Press, 2014, p. 175–186.

O AUTORZE

Autorka w swojej pracy naukowej zajmuje się problematyką wirtualnego modelowania przestrzeni miejskiej, analizy krajobrazu i zabudowy wysokiej. Jest współautorką opracowań planistycznych z tego zakresu. Aktualnie prowadzi projekt badawczy realizowany przez zespół Centrum Cyber Urbanistyki WBiA, ZUT finansowany w ramach mechanizmu norweskiego: *Application of 3D Virtual City Models in Urban Analyses of Tall Buildings*.

AUTHOR'S NOTE

Author of this article has devoted doctoral thesis to the problems of virtual modeling of cities, analysis of city landscape and high-rise buildings. Author has also participated in planning studies in this field. Currently she is leading a research project carried out by a team of Cyber Urban Centre at Department of Civil Engineering and Architecture at WPUT, funded by the Norwegian financial mechanism: *Application of 3D Virtual City Models in Urban Analyses of Tall Buildings*. Contact: kczynska@zut.edu.pl