

**Uzasadnienie braku wpływu planowanej Inwestycji na pogłębienie występowania zjawiska
Miejskiej Wyspy Ciepła na obszarze miasta.**

Uzupełnienie Oceny Oddziaływania na Środowisko w zakresie wpływu inwestycji na miejską wyspę ciepła, dla projektu budynku usługowo-biurowego na działkach nr 13, 30/8 i 30/10 wraz z budową drogi dojazdowej do terenu inwestycji przy ul. Wyżynnej w Lublinie.

autor
Krzysztof Cebrat
05/09/DOIA

Spis treści

1. Wstęp – przedmiot, cel, zakres i metoda opracowania	2
1.1. Podstawa opracowania.....	2
1.2. Przedmiot i cel opracowania	2
1.3. Metoda opracowania	2
2. Obszar opracowania	3
2.1. Ukształtowanie i pokrycie terenu	4
2.2. Dane meteorologiczne.	5
3. Ocena lokalizacji pod względem warunków przewietrzania.....	6
3.1. Ruch konwekcyjny powietrza.	6
3.2. Przewietrzanie obszaru.	8
4. Wnioski.....	11
5. Źródła informacji.....	12

Wrocław
październik 2020 r.

1. Wstęp – przedmiot, cel, zakres i metoda opracowania

1.1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone na zlecenie firmy Global Rent Sp. z o.o. Sp. k. ul. Chopina 24/1, 20 – 023 Lublin.

1.2. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest uzupełnienie oceny oddziaływania na środowisko budynku usługowo-biurowego na działkach nr 13, 30/8 i 30/10 wraz z budową drogi dojazdowej do terenu inwestycji przy ul. Wyżynnej w Lublinie, w zakresie wpływu inwestycji na miejską wyspę ciepła.

1.3. Metoda opracowania

Aktem prawnym regulującym zakres ocen oddziaływania jest Dz.U.2020.0.283 t.j. - Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, wraz z późniejszymi zmianami.

1.3.1. Dokumenty wyjściowe

- *Raport oddziaływania na środowisko dla planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie Budynku Usługowo – Biurowego na działkach nr ewid. 13, 30/8 i 30/10 wraz z budową drogi dojazdowej do terenu inwestycji przy ulicy Wyżynnej w Lublinie*, Piotr Ciesielczuk, Dorota Ciesielczuk, Lublin, wrzesień 2019,
- Dworniczak, *Ocena oddziaływania na krajobraz inwestycji pn. „Budowa budynku usługowo-biurowego na działkach nr 13, 30/8 i 30/10 wraz z budową drogi dojazdowej do terenu inwestycji przy ul. Wyżynnej w Lublinie”*, Wrocław, 2020.

Analizy wykonano trójetapowo:

- 1) zebrano informacje o zasobach,
- 2) oceniono poszczególne elementy zasobu
- 3) sformułowano wnioski.

1.3.2. Informacja o zasobach.

Dane związane z lokalizacją, tj. fragmentem terenu suchego wąwozu pomiędzy Osiedlem Widok i Górki, a linią kolejową Lublin-Warszawa pozyskano z:

- zasobów Systemu Informacji Przestrzennej Lublina [4],
- ogólnodostępnych ortofotomap [5],
- najnowszych danych meteorologicznych[6] IWEK 2.

1.3.3. Ocena zasobu.

Oceny lokalizacji w zakresie przewietrzania terenu dokonano na podstawie:

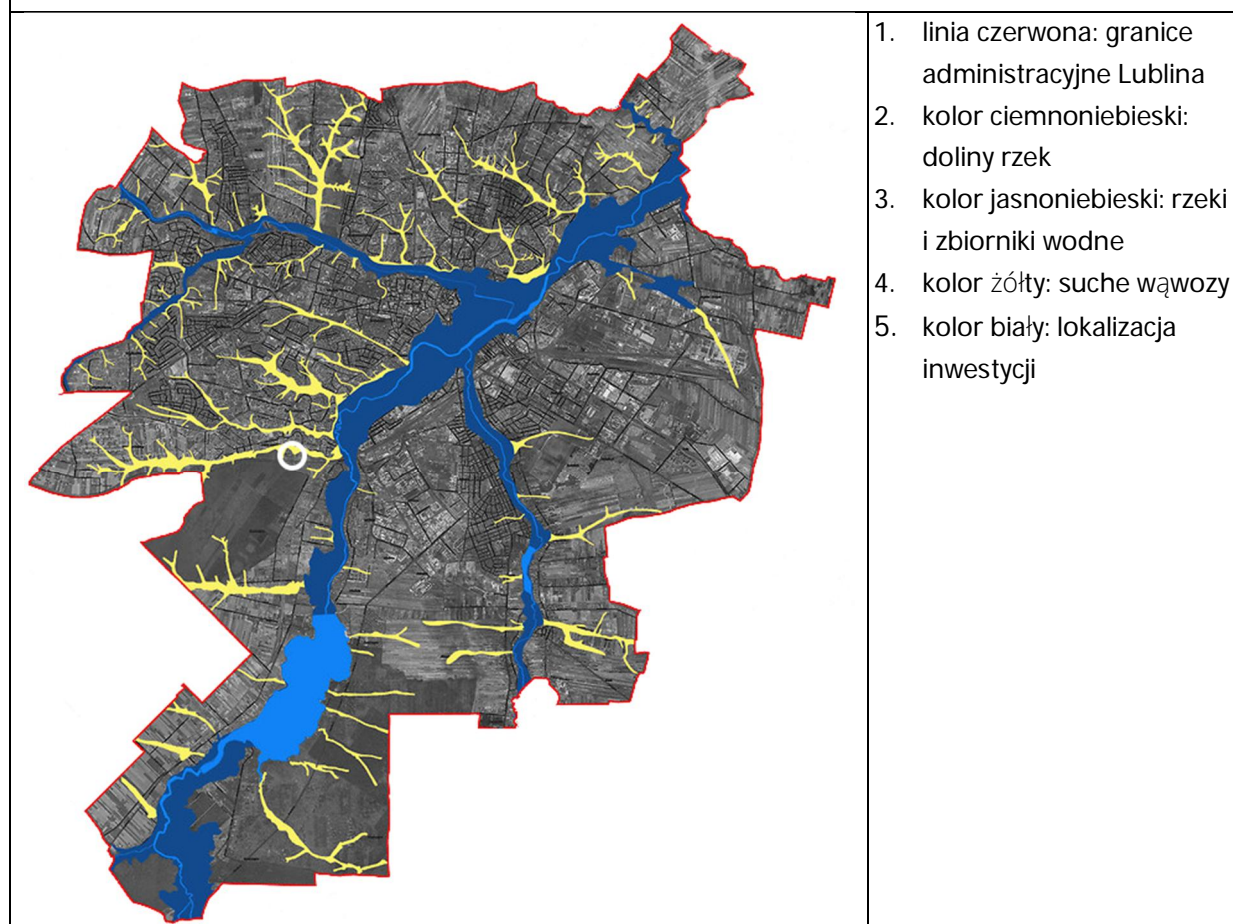
- analizy numerycznego modelu ukształtowania terenu wykonanego na podstawie danych z DigitalGlobe, ALK Technologies, HERE, OpenStreetMap, zaimportowanych do programu SketchupPro 2018;

- analizy pokrycia i ukształtowania terenu, wykonanych na podstawie opracowań własnych i numerycznego modelu terenu z 2014 r., NMT Lidar,
- analizy głównych kierunków przewietrzania i stref ciszy aerodynamicznej, wykonanych na podstawie modelu terenu i własnego opracowania danych meteorologicznych IWEK 2 (róża wiatrów z uśrednionych za ostatnie 25 lat danych), oraz [8].
- analizy przepływu mas powietrza i nasłonecznienia wykonanych na podstawie symulacji w programie MSPPhysics 1.0.3./ SketchupPro 2018.

2. Obszar opracowania.

Analizie poddano obszar znajdujący się w południowo-zachodniej części Lublina, stanowiący fragment suchego wąwozu pomiędzy Osiedlem Widok i Górki, a linią kolejową Lublin - Warszawa. Inwestycja planowana jest na działkach nr 13, 30/8 i 30/10, ark. 7, obręb 27-Rury Bonifraterskie.

Rys. 1. Orientacja inwestycji na tle układu wąwozów i dolin Lublina. Opracowanie własne na podstawie źródła: <https://www.lublin.eu/mieszkancy/srodowisko/wawozy-i-suche-doliny-lublina-/> dostęp: 19.10.2020 r.



Rys. 2. Obszar opracowania i lokalizacja inwestycji. Opracowanie własne na podstawie źródła: <https://geoportal.lublin.eu/sipl/app/index#>; dostęp 12.10.2020 r.

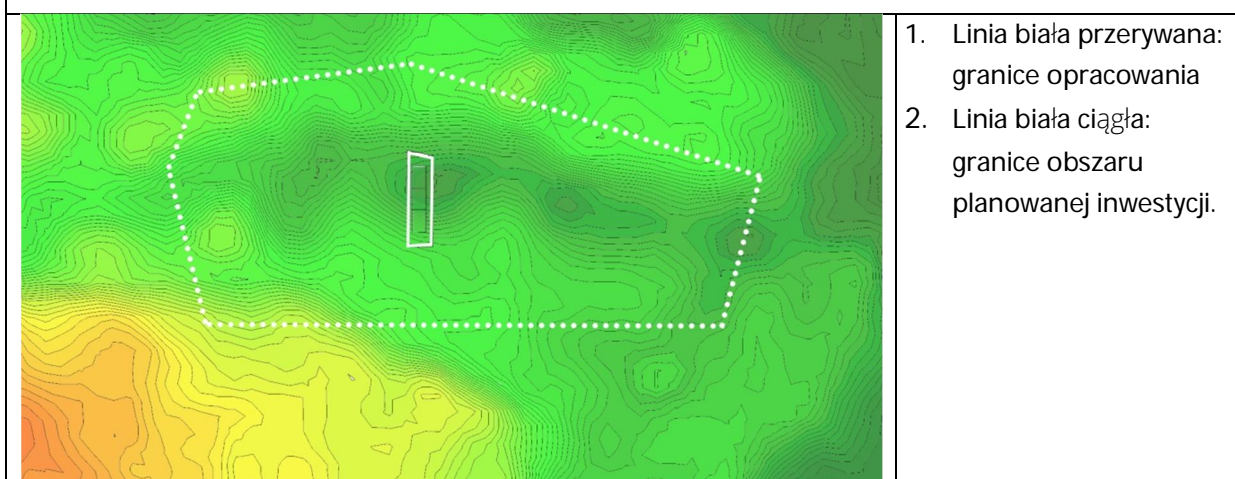


2.1. Ukształtowanie i pokrycie terenu.

Obszar opracowania to fragment suchej doliny zorientowanej równoleżnikowo, opadającej się z zachodu na wschód, uchodzącej do doliny Bystrzycy.

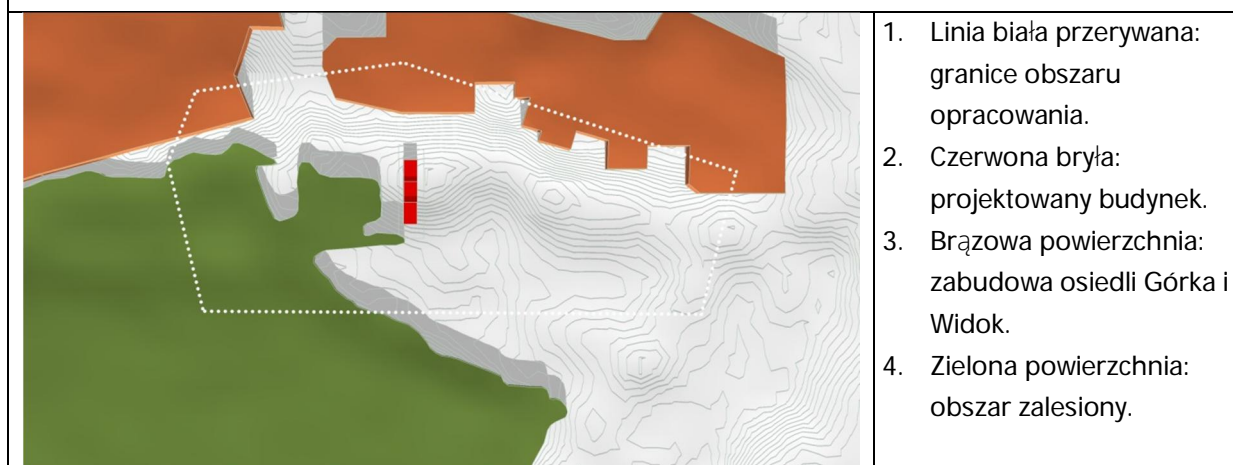
Różnica poziomów pomiędzy dnem doliny a jej koroną, w przekroju dokonanym w miejscu planowanej inwestycji, wynosi około 10 m, przy czym stok północny doliny jest bardziej stromy (około 27%. spadek), a stok południowy, na którym projektowany jest budynek – łagodniejszy (około 7%. spadek).

Rys. 3. Hipsometria obszaru opracowania. Opracowanie własne na podstawie danych OpenStreetMap, zaimportowanych do programu SketchupPro 2018.



Pokrycie terenu przedstawione jest w sposób uproszczony na rysunku 4. Grzbiet zamykający dolinę od północy jest intensywnie zabudowany (osiedla Widok i Górki, głównie budynki wielorodzinne, 5. kondygnacyjne oraz punktowe do 11. kondygnacji). Od strony zachodniej i południowo-zachodniej obszar zamknięty jest lasem, w tym rezerwatem przyrody Stasin. Obszar na południe i południowy wschód to ogródki działkowe. Wzdłuż południowej granicy obszaru przebiega linia kolejowa Lublin-Warszawa.

Rys. 4. Uprozczone pokrycie terenu obszaru opracowania. Opracowanie własne na podstawie danych OpenStreetMap, zaimportowanych do programu SketchupPro 2018.

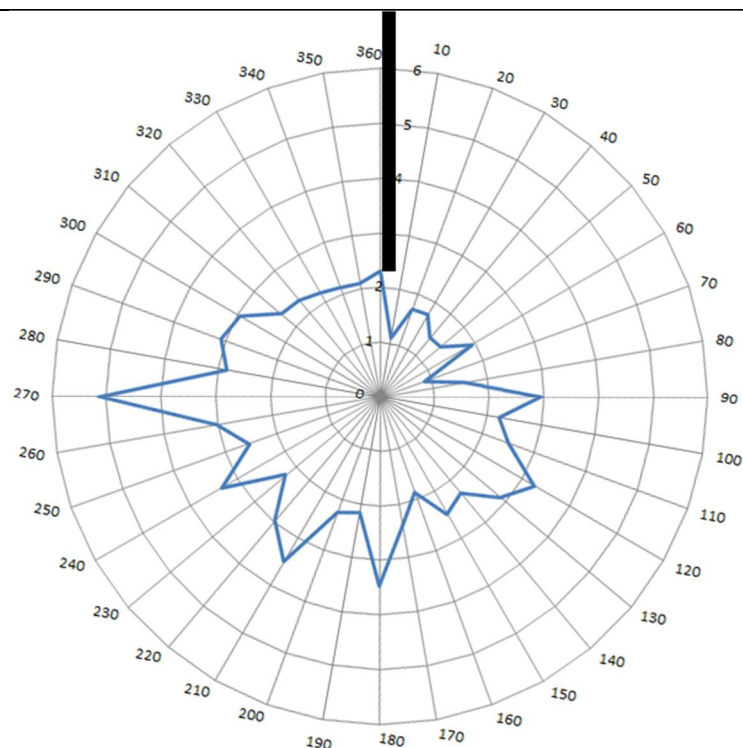


2.2. Dane meteorologiczne.

Na rysunku 5. pokazano różę wiatrów dla Lublina, opracowaną na podstawie najnowszych danych IWEC 2, ze stacji meteorologicznej Lublin – Radawiec [7]. Są to dane uśrednione z ostatnich 12-25 lat.

Dane wskazują przewagę wiatrów z kierunku zachodniego.

Rys. 5. Róża wiatrów dla Lublina.
 Opracowanie własne na podstawie danych
<http://ashrae.whiteboxtechnologies.com/IWEC2>; dostęp 14.10.2020 r.



3. Ocena lokalizacji pod względem warunków przewietrzania.

Oceny lokalizacji dokonano etapami:

- 1) wskazano prawdopodobne kierunki spływu mas powietrza na podstawie wyizolowanej informacji o ukształtowaniu terenu;
- 2) wskazano obszary przewietrzane na podstawie przyjętych dominujących kierunków wiatrów i pokrycia terenu;
- 3) wskazano prawdopodobne kierunki przepływu mas powietrza z uwzględnieniem pokrycia terenu i wartości nasłonecznienia poszczególnych obszarów doliny.

3.1. Ruch konwekcyjny powietrza.

Kierunki ruchu mas powietrza wynikające z ukształtowania terenu pokazuje rysunek 6. W analizie uwzględniono jedynie kierunek ruchu konwekcyjnego ochładzającego się powietrza zakładając, że kierunek przeciwny (powietrze nagrzewające się) będzie taki sam, lecz z przeciwnym zwrotem. Wynika to z przyjętych założeń i wiedzy dotyczącej przepływu mas powietrza w dolinach o podobnym kształcie, opisanych w raporcie oddziaływania na środowisko.

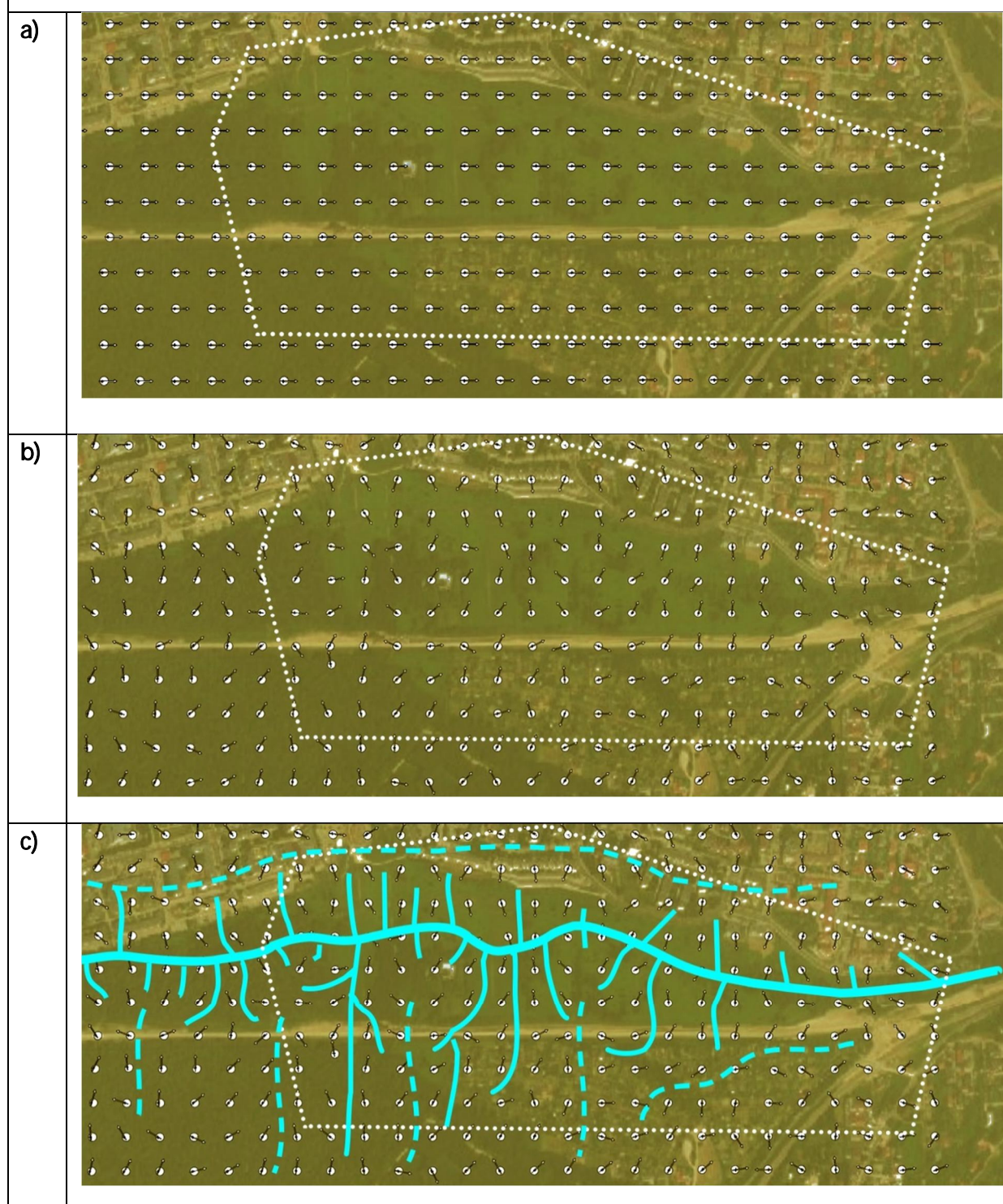
Ocena cząstkowa ruchu mas powietrza ochładzającego się, związanego z konwekcją, wynikającą z wyizolowanych danych o ukształtowaniu terenu, wskazuje na typowe dla ukształtowania terenu przepływy. W zależności od pory dnia, powietrze przy gruncie wstępuje (gdy się ogrzewa) lub zstępuje (gdy się ochładza), najpierw po zboczach doliny, a następnie zgodnie z kierunkiem jej dna.

Projektowany budynek jest dla tych ruchów powietrza stosunkowo niewielką przeszkodą, ponieważ został zorientowany równolegle do ruchów powietrza opadającego po zboczach doliny i wycofany od dna doliny w kierunku jej brzegu, przez co hamowanie przepływu powietrza wzdłuż jej dna jest ograniczone do minimum.

Zaznaczyć należy, że ze względu na orientację i typ pokrycia terenu (las), prawdopodobnie silniejszy efekt ruchu powietrza chłodnego będzie widoczny na północnym stoku doliny, na którym zlokalizowany jest projektowany budynek. Stok przeciwny będzie się natomiast silniej i bardziej długotrwale nagrzewał. Sprzyja temu południowa ekspozycja, brak zieleni wysokiej i masa termiczna zabudowy.

Ruchy mas powietrza będą więc nieco inne niż założone na wstępie. W ciągu dnia, bardziej wyraźny będzie ruch powietrza wstępującego w kierunku zabudowy, z kolei wieczorem i w nocy, silniej odczuwalny będzie ruch powietrza zstępującego spod granicy lasu od strony zachodniej i południowo-zachodniej.

Rys. 6. Symulacja ruchu mas ochładzającego się powietrza, wynikająca z wyizolowanych danych o ukształtowaniu terenu. **a)** warunki początkowe symulacji, **b)** warunki końcowe symulacji, **c)** syntetyczne przedstawienie wyniku końcowego: ciągłą niebieską linią oznaczono prawdopodobne kierunki przygruntowych pływów mas powietrza, przerywaną: grzbiety w ukształtowaniu terenu.



3.2. Przewietrzanie obszaru.

Analizę wpływu przeważających wiatrów na przewietrzanie terenu wykonano w oparciu o dane IWEK 2, wskazujące, że najczęstszymi wiatrami w rejonie Lublina są wiatry z kierunków południowych, południowo-zachodnich i zachodnich.

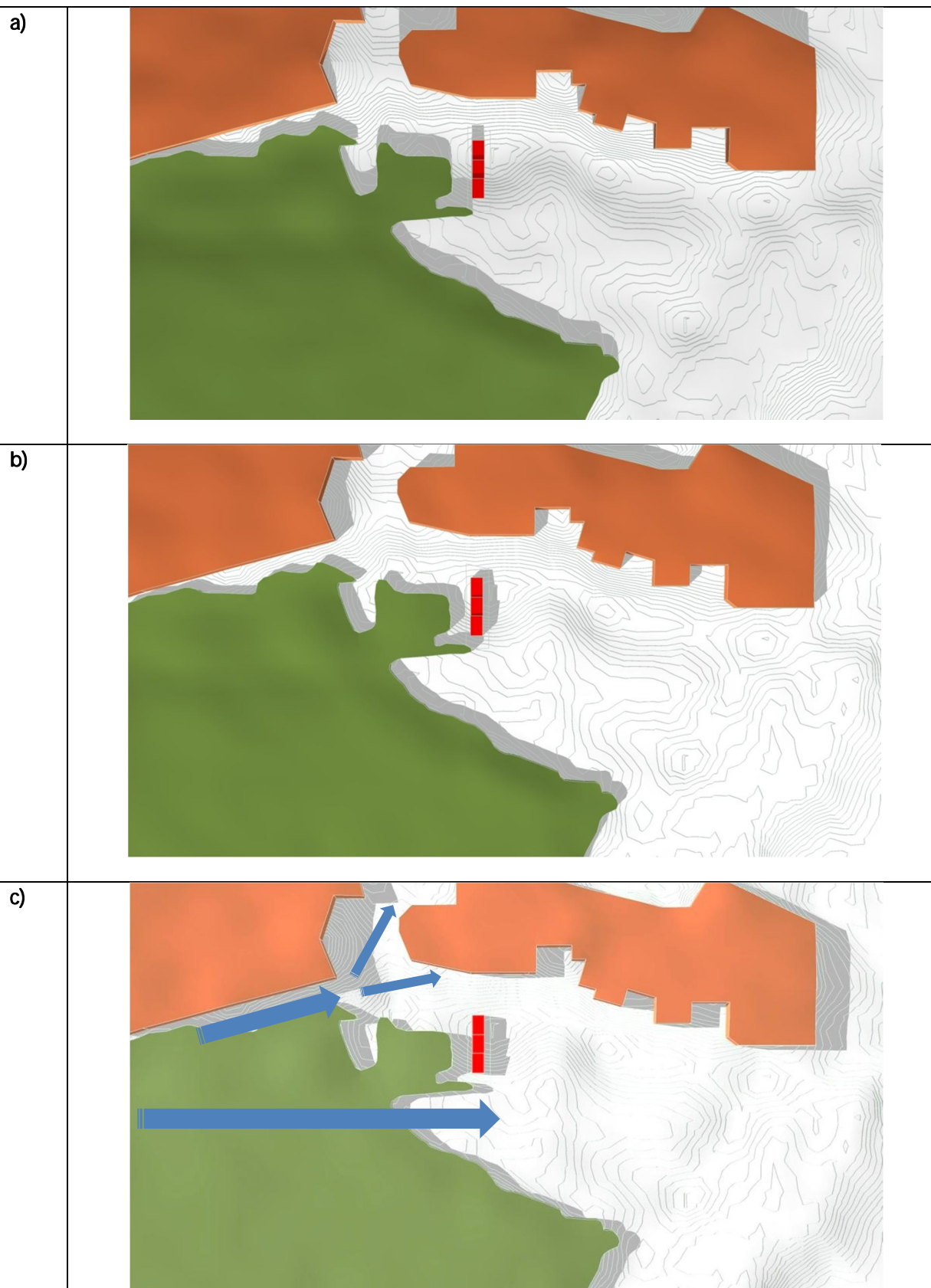
Cień aerodynamiczny wykreślono opierając się na danych wskazujących, że dla jednorodnych i dużych obszarów zalesionych, obszar o zmniejszonej sile wiatru sięga obrysu o szerokości równej dwukrotności wysokości przeszkody [8] (w tym przypadku – lasu). Do analiz przyjęto szerokość poziomego rzutu 15m. pasa cienia aerodynamicznego.

Analiza kierunków przeważających wiatrów nałożona na dane o pokryciu terenu wskazuje, że **projektowany budynek znajduje się w każdym wariantcie (wiatr z kierunku S, S-W, W) na skraju cienia aerodynamicznego powstałego w wyniku osłonięcia doliny wysoką zielenią lasu** (rysunek 7).

Oceniając wpływ przeważających wiatrów na obszar opracowania należy wskazać, że:

- **projektowany budynek będzie miał znikomy wpływ na przewietrzanie terenu, ponieważ znajduje się po północno-wschodniej stronie dużego obszaru zalesionego**, który stanowi na obszarze najważniejszą osłonę przed wiatrem z kierunków S-W, a wysokością (poprzez stopniowanie bryły i lokalizację w obniżeniu) zrównuje się z wysokością sąsiadującego lasu.
- silny wpływ na przewietrzanie terenu będzie miała dysza utworzona przez pas terenu przeznaczony pod linię kolejową, który na tym obszarze skierowany jest zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru (rys. 7 c).
- odstęp między zabudową osiedla Widok i lasu porastającego dolinę może powodować przyśpieszenie wiatrów wiejących z kierunku zachodniego na tym odcinku. Narażone na przyśpieszony ruch powietrza będą budynki osiedla Widok po jego południowej stronie. Powietrze wylatując z dyszy będzie się rozpraszać i spowalniać (rys. 7 c).

Rys. 7. Cień aerodynamiczny powstały od pokrycia terenu. a) kierunek wiatru S, b) kierunek wiatru S-W, c) kierunek wiatru W. Czerwona bryła: projektowany budynek. Brązowa powierzchnia: zabudowa osiedli Górka i Widok. Zielona powierzchnia: obszar zalesiony. Obszar ciemno-szary: cień aerodynamiczny.

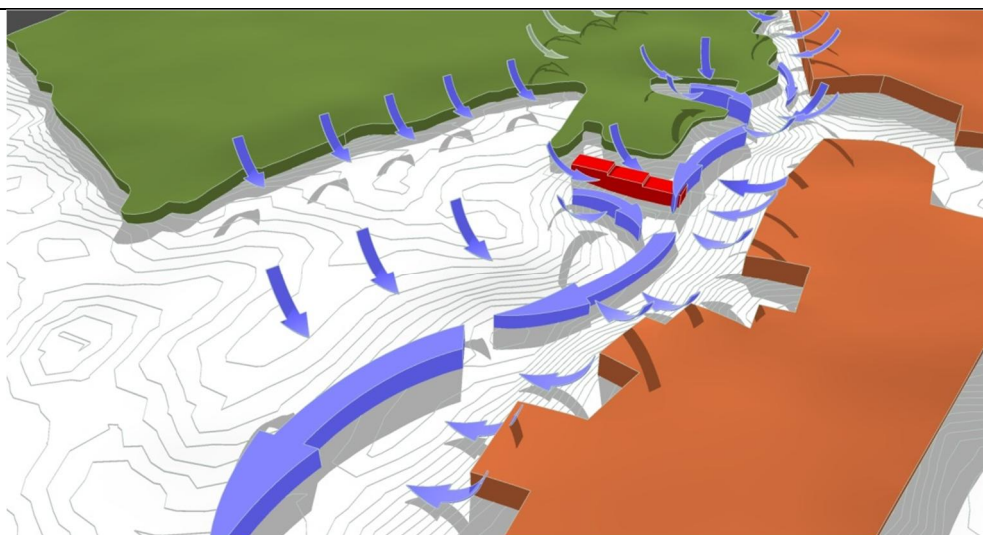


Rys. 8. Wizualizacja przepływu mas chłodnego powietrza (nieuwzględniająca dominujących wiatrów).
Czerwona bryła: projektowany budynek. Brązowa powierzchnia: zabudowa osiedli Górka i Widok.
Zielona powierzchnia: obszar zalesiony.

widok z góry



widok z
północnego
wschodu



widok z
północnego
wschodu
(na podkładzie
ze zdjęcia
GoogleMaps
3D)



4. Wnioski.

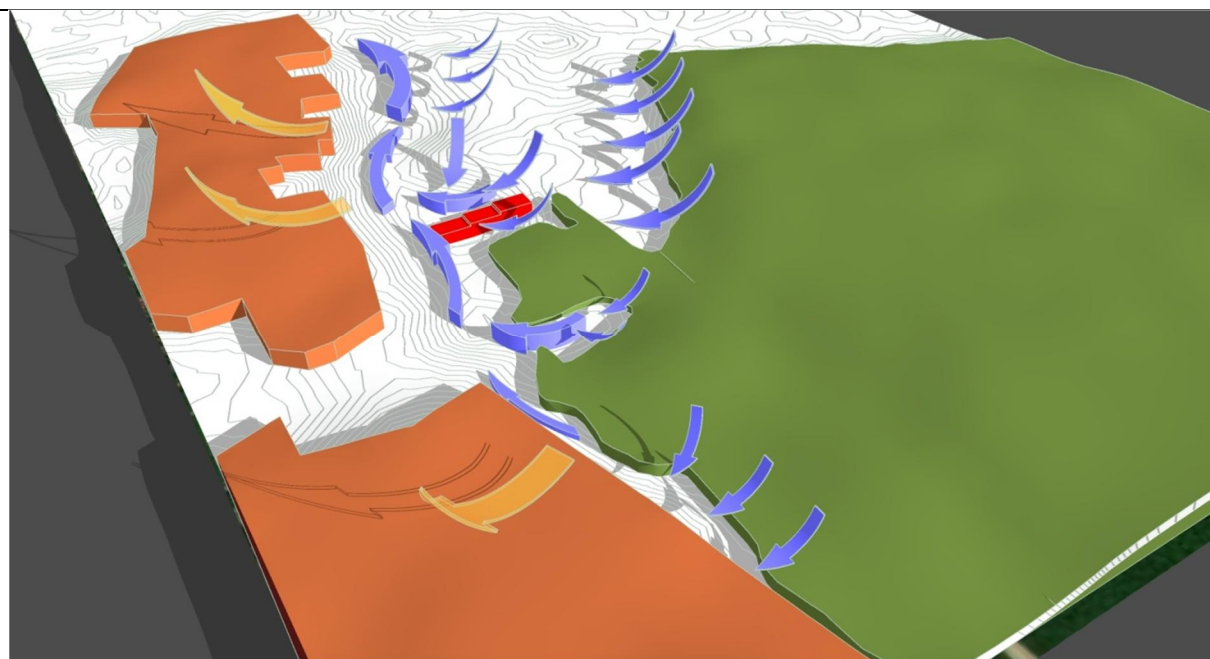
Na kierunek i siłę wiatru oraz bryzy miejskiej w obszarze opracowania decydujący wpływ mają:

- dominujące w regionie kierunki wiatru zachodnie, południo-zachodnie i południowe,
- ukształtowanie doliny przebiegającej w kierunku wschód – zachód, opadającej w kierunku wschodnim, z nierównomiernym nagrzewaniem się jej zboczy
- lokalizacja od strony południowej i zachodniej dużego obszaru lasu, który blokuje przepływ powietrza pomiędzy górną i dolną częścią doliny, jednocześnie będąc rezerwuarem nieco chłodniejszego powietrza,
- pasy napowietrzające linii kolejowej i wolnej przestrzeni między osiedlem Widok i lasem,
- duża powierzchnia zabudowana na północ od doliny, szybciej się nagrzewająca i kumulująca ciepło.

Najbardziej prawdopodobny jest więc przebieg ruchów mas powietrza w kierunku z południowego zachodu na północny wschód, niezależny od pory dnia czy nocy, omijający w dużej mierze inwestowany teren.

- Chłodne powietrze z wnętrza lasu (wilgoć i stałe zacienienie), jako cięższe będzie miało tendencję do spływania w kierunku północno-wschodnim do dna doliny, zgodnie z ukształtowaniem jej stoków, **równoległe do dłuższych ścian projektowanego budynku.**
- W ciągu dnia, nagrzewające się masy powietrza w rejonie osiedli mieszkaniowych będą się unosiły, tworząc obszar niższego ciśnienia, wspomagający ruch mas powietrza z przeciwnego stoku doliny.
- Dominujące w regionie wiatry S-W będą ten kierunek ruchu wzmacniać.
- Pora dnia czy nocy może mieć jedynie niewielkie znaczenie, ponieważ obszar zabudowy charakteryzuje się większą pojemnością cieplną niż przeciwny las, przez co w lecie będzie stygł wolniej, a w zimie, ze względu na ogrzewanie budynków, będzie stale cieplejszy.

Rys. 9. Najbardziej prawdopodobny scenariusz ruchów mas powietrza. Widok od północnego zachodu.



W związku z tym, kierunek spływu chłodnych mas powietrza, zgodny z przebiegiem dna doliny, na analizowanym obszarze, będzie miał stosunkowo mniejsze znaczenie, niż w obszarze górnym doliny i przy jej ujściu.

Na podstawie przedstawionych badań można więc stwierdzić, że **budynek zlokalizowany** zgodnie z projektem:

- w miejscu gdzie dolina jest szersza, pomiędzy naturalnymi przewężeniami,
- prostopadle do kierunku dna doliny, ale wycofany prawie w całości poza jej oś,
- wysokością zrównujący się z nieodległym lasem, stanowiącym osłonę od strony dominujących wiatrów,

nie wpłynie znacząco na zmianę kierunku przepływu mas powietrza w dolinie i nie wpłynie również w sposób istotny na warunki jego przewietrzania.

Planowana inwestycja nie wpłynie zatem na pogłębienie występowania zjawiska Miejskiej Wyspy Ciepła na obszarze miasta.

5. Źródła informacji.

- [1] Kaps E., *Zur Frage der Durchluftung von Talern Mittelgebirge*. Met. Rundschau, BV.8, H.3/4. 1955.
- [2] Gnatowska R., *Planowanie terenów zabudowanych w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju z zastosowaniem metod modelowych*, Inżynieria Ekologiczna, Nr 33, str. 35-40, 2013.
- [3] Moryń-Kucharczyk E., *Zastosowanie olejowej techniki wizualizacji do analizy opływu obiektów*
- [4] <https://geoportal.lublin.eu/sipl/app/index#>; dostęp 12.10.2020 r.
- [5] <https://www.google.pl/maps/@51.2195738,22.5252453,1982m/data=!3m1!1e3>, dostęp 12.10.2020 r.
- [6] <http://ashrae.whiteboxtechnologies.com/IWEC2>; dostęp 14.10.2020 r.
- [7] White Box Technologies, ASHRAE IWEC2 Weather Files for International Locations. <http://ashrae.whiteboxtechnologies.com/faq>, dostęp 19.09.2020 r.
- [8] Watson D., Plattus A., Shilbey R.: *Time saver standards for urban design*. McGraw-Hill, 2001.

opracował:
Krzysztof Cebrat
nr upr. 05/09/DOIA

