

Komfort zamieszkania we współczesnym miejskim domu

The comfort of living in a modern urban home

Streszczenie

Współczesne miasta borykają się z wieloma problemami. Jednymi z bardzo istotnych problemów ostatnich lat są: wzrastający poziom zanieczyszczenia oraz podnoszenie się temperatur w centralnych częściach miast (efekt Miejskiej Wyspy Ciepła). Niejednokrotnie mieszkańcy borykają się z tymi problemami. Dążąc do poprawy warunków egzystencji w miastach wprowadza się udogodnienia mające na celu ochronę współczesnego człowieka, zwłaszcza w domu, który ma stanowić jego schronienie.

Tematem artykułu jest zobrazowanie na wybranych przykładach złych i korzystnych rozwiązań materiałowych wpływających na komfort zamieszkania. Przedstawienie współczesnych rozwiązań mających na celu jak najlepszą ochronę mieszkańców oraz zapewnienie im odpowiednich warunków życia.

Przeprowadzone badania kamerą termowizyjną oraz miernikami wilgotności wybranych obiektów wybudowanych w różnych technologiach, pokazują jak źle dobrane materiały wykończeniowe mogą wpływać na pogarszanie się komfortu mieszkania.

Prawidłowy dobór materiałów budowlanych oraz odpowiednie ich zastosowanie przyczynia się do niwelowania strat cieplnych, a co za tym idzie niwelowania występującego w miastach efektu Miejskiej Wyspy Ciepła. Mniejsze zapotrzebowanie na energię, wpływa na zmniejszenie strat cieplnych oraz zanieczyszczenie powietrza wynikające ze zbyt dużych parametrów grzewczych.

Wyniki badań stanowiąc będą podstawę do dalszej pracy związanej z obserwacją zachowań budynków wybudowanych w różnych technologiach. Możliwość porównania poszczególnych rozwiązań przyczyni się do podnoszenia świadomości, jak ważne dla mieszkańców jest stosowanie odpowiednich materiałów budowlanych zapewniających komfort zamieszkania.

Abstract

Contemporary cities are struggling with many problems. The most important problems of recent years are: the increasing level of pollution and rising temperatures in central parts of cities (the effect of the Urban Heat Island). The inhabitants often have to deal with these problems. Striving to improve the living conditions in the city facilities are introduced to protect the contemporary man, especially in the house, which is to be his shelter.

The subject of the article is to illustrate on selected examples of bad and beneficial material solutions affecting the comfort of living. Presentation of contemporary solutions aimed at the best possible protection of residents and providing them with adequate living conditions.

The research carried out on thermal imaging cameras and humidity meters of selected objects built in various technologies, show how poorly selected finishing materials can affect the deterioration of the comfort of living.

Proper selection of building materials and their proper application contribute to the reduction of heat losses and thus to the reduction of the effect of the City Heat Island in cities. Lower demand for energy also contributes to the reduction of heat losses and air pollution resulting from excessive heating parameters.

The results of the research will form the basis for further work related to the observation of the behavior of buildings built in various technologies. The possibility of comparing individual solutions will contribute to raising awareness of how important it is for the residents to use appropriate building materials ensuring the comfort of living.

Słowa kluczowe: Komfort życia, dom miejski, warunki życia w mieście

Key words: Living comfort, urban home, living conditions

Wstęp

Zagadnienia związane z szeroko pojętym rozwojem miast, już na przełomie XIX i XX w. zajmowały się jakością życia w mieście. Wtedy głównie odnoszono się do problemu „zdrowotności” jego mieszkańców. Postępujący coraz ekspansywniej rozwój przemysłu sięgający II fazy rewolucji przemysłowej¹ wpłyną na potrzebę myślenia o kształtowaniu zdrowego środowiska miejskiego. W połowie XX w. rozważania związane ze zdrowym środowiskiem zaczęły odnosić się już do samego komfortu zamieszkania, zarówno jednostki, jak i społeczeń-

Introduction

At the turn of the 19th and 20th centuries, issues related to urban development were concerned with the quality of life. At that time, the problem of “healthiness” of city inhabitants was mainly referred to. The expansive development of industry during the second phase of the industrial revolution¹, necessitated the need to think about shaping a healthy urban environment. In the middle of the twentieth century, considerations related to healthy environment began to refer to the

stwa. Aspekt komfortu uzależniano wtedy od satysfakcji z przebywania w środowisku zamieszkania (quality of life). Istotne wtedy były: bezpieczeństwo, kontakty społeczne, minimalizowanie negatywnych aspektów życia. Zwracano szczególnie uwagę na występujące na danych obszarach problemy.

Rozważania dotyczące zagadnienia komfortu powinno się rozpocząć od analizy samego słowa „komfort”, którego zastosowanie możemy spotkać w odniesieniu do wielu dziedzin życia. Sam słownik języka polskiego tak opisuje słowo „komfort”:

1. Ogół warunków zewnętrznych zapewniających człowiekowi wygodę, odznaczających się dostatkiem i elegancją;
2. Stan zaspokożenia potrzeb fizycznych i psychicznych oraz braku kłopotów.²

Natomiast w słowniku języka angielskiego słowo „comfort” zostało zdefiniowane w następujący sposób:

1. Comfort noun – a pleasant feeling of being relaxed and free from pain;
2. Comfort noun – the state of feeling better after feeling sad or worried, or something that makes you feel better in this way;
3. Comfort noun – the state of having a pleasant life with enough money for everything that you need;
4. Comfort noun – something that makes your life easy and pleasant;
5. Comfort verb – to make someone feel better when they are sad or worried.³

Jak widać z samych definicji „komfort” może być postrzegany w różny sposób, a samo słowo czasem może być po prostu nadużywane w różnych kontekstach.

Dla wielu osób komfort kojarzy się z wymienionymi powyżej definicjami, jednakże jest pojęciem subiektywnym. Jest związany z indywidualnym spojrzeniem na świat, indywidualnym odczuwaniem oraz bodźcami, które do nas docierają. Każdy człowiek ma inne progi np. komfortu cieplnego, odczuwania, potrzeb, a także indywidualnej sensoryki. Jedni czują się komfortowo, gdy temperatura powietrza przewyższa 25°C, podczas gdy dla innych komfort cieplny jest spełniony już przy 20°C. Podobnie jest w okresach zimowych jednym odpowiadają temperatury ujemne, inni wręcz czekają aż okres zimy się skończy. Według prof. Tomasz Wiśniewskiego „Stan komfortu cieplnego człowieka to stan jego zrównoważonego bilansu cieplnego z otoczeniem przy jednoczesnym braku dyskomfortu lokalnego”⁴.

Podobnie ludzie zachowują się przy wyborze miejsca zamieszkania, dla jednych trzypokojowe mieszkanie na piątej czy dziesiątej kondygnacji w samym centrum miasta jest najlepszym rozwiązaniem, dla innych tylko własny, duży dom poza miastem jest spełnieniem marzeń. Psychologiczne podejście do komfortu rozważa też profesor psychologii Augustyn Bańka w pracy „Jakość życia w mieście” wskazując na „obiektywną i subiektywną ocenę poszczególnych sfer życia z uwzględnieniem wagi, jaką jednostka przywiązuje do poszczególnych aspektów (sfer) życia”⁵.

Istotnym, niestety negatywnym, czynnikiem wpływającym na komfort życia w dzisiejszym świecie są postępujące zmiany klimatu, obserwowane i poddawane

comfort of living, both for the individual and the society. The aspect of comfort was then dependent on satisfaction from living in the living environment (quality of life). At that time, security, social contacts, minimizing negative aspects of life were important. Attention was drawn to problems occurring in given areas.

The consideration of the issue of comfort should begin with an analysis of the word “comfort,” which can be applied to many areas of life. The Polish dictionary describes the word “comfort” as:

1. General external conditions ensuring human comfort, characterized by abundance and elegance;
2. State of satisfaction of physical and mental needs and absence of problems.²

While in the English dictionary, the word “comfort” is defined as follows:

1. Comfort noun – a pleasant feeling of being relaxed and free from pain
2. Comfort noun – the state of feeling better after feeling sad or worried, or something that makes you feel better in this way
3. Comfort noun – the state of having a pleasant life with enough money for everything that you need
4. Comfort noun – something that makes your life easy and pleasant
5. Comfort verb – to make someone feel better when they are sad or worried³

As we see, “comfort” by definition can be seen in different ways, and the word itself can sometimes be abused in different contexts.

For many people, comfort is associated with the above definitions, however, it is a subjective concept. Is related to the individual’s view of the world – the individual feeling and the stimuli that reaches us. Each person has different thresholds, e.g. thermal comfort, sensation, needs and individual sensory perception. Some people only feel comfortable when the air temperature exceeds 25°C, while for others the thermal comfort is fulfilled already at 20°C. The same is true in winter periods, some people are comfortable in the colder temperatures, and others cannot wait for the winter period to end as soon as possible. According to Prof. Tomasz Wiśniewski, “The state of human thermal comfort is the state of his sustainable heat balance with the environment while lacking local discomfort.”⁴

People behave similarly when choosing their place of residence. For some people, a three-room apartment on the fifth or even tenth floor in the city center is the best solution For others, owning a large house outside the city is a dream come true. The psychological approach to comfort is also considered by the professor of psychology Augustyn Bańka in his work “Quality of life in the city” pointing to “objective and subjective evaluation of individual spheres of life, taking into account the importance that an individual attaches to particular aspects (spheres) of life”⁵.

badaniom we wszystkich niemal zakątkach świata. Coraz częściej słyszy się o wzrastających temperaturach, występowaniu nietypowych zjawisk pogodowych. Zjawiska takie jak huragany, obfite deszcze czy ekstremalne temperatury nie są korzystne dla człowieka. Wywołane wzrostem temperatur pustynnienie przyczyniło się też do masowych migracji ludności z terenów rolniczych do miast. Z analiz przeprowadzanych przez EEA⁶ czy IPCC⁷ wynika, iż w XXI wieku będziemy się stykali z coraz większą ilością anomalii pogodowych, które będą miały bezpośredni wpływ na nasze życie. Wzrost ludności w miastach powoduje wzrost zapotrzebowania na obszary zurbanizowane (miejsca pracy i miejsca zamieszkania), to prowadzi do wzrostu transportu, problemów z zanieczyszczeniem powietrza i występowania coraz częściej obserwowanego efektu Miejskiej Wyspy Ciepła⁸. Wobec tych zmian istotą dzisiejszego rozwoju miejskiego oraz budownictwa jest jak najlepsze zabezpieczenie mieszkańców przed ewentualnymi zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu. Dzisiejsze społeczeństwa, zamieszkujące miasta, z jednej strony chcą mieszkać w obszarach jak najbardziej uprzemysłowionych, zapewniających przestrzenie potrzebne do codziennego funkcjonowania, z drugiej chciałyby mieć stworzone optymalne warunki do egzystencji. Podążając za potrzebami mieszkańców, wiele miast dąży do zapewnienia jak najlepszego komfortu zamieszkania poprzez wprowadzenie odpowiednich udogodnień jak np.: nowe tereny zieleni, ograniczenia w emisji spalin i gazów czy minimalizacji strat ciepłych w budynkach. Dom ma stwarzać miejsce, w którym współczesny człowiek zregeneruje się. W dobie dzisiejszego pędu technologicznego, kiedy życie stawia wiele wyzwań współczesnemu człowiekowi to właśnie dom ma być ostoją wypoczynku i relaksu. Musi zatem maksymalizować komfortowe warunki życia.

Zadanie badawcze

W artykule przedstawiona zostanie tylko część analizy wybranych czynników wpływających na komfort życia w wybranych obiektach mieszkalnych, w odniesieniu do zapewnienia komfortu cieplnego. Badania związane z komfortem zamieszkania będą prowadzone przez kilka kolejnych lat. Uzyskane wyniki analiz i badań przyczynią się do wskazania najlepszych rozwiązań projektowo – budowlanych mających na celu stworzenie dobrych warunków życia w obiektach mieszkalnych. Wnioski wypływające z badań powinny przełożyć się na stosowanie odpowiednich rozwiązań projektowych, które w przyszłości wpłyną na optymalizację energochłonności budynku. Odniosą się też do zagadnień stosowania zieleni jako elementu zapewniającego dobry mikroklimat oraz minimalizującego zanieczyszczenia powietrza. Badania są prowadzone w obiektach wybudowanych w różnych okresach, w różnych technologiach oraz w różnych lokalizacjach. W niniejszym artykule przedstawiano tylko wybrane obiekty.

Krótką charakterystyką przyrządów używanych do badań poligonowych

Podczas wizji lokalnej budynków zostały zebrane dane pomiarowe oraz informacje uzyskane od mieszkańców.

An important factor affecting the quality of life in today's world is the progressing climate change, observed and researched in almost all corners of the world. More and more often we hear about rising temperatures and the occurrence of unusual weather phenomena. Phenomena such as hurricanes, heavy rains or extreme temperatures are not beneficial for humans. Desertification caused by rising temperatures has also contributed to mass migration of people from agricultural areas to cities. The analyses conducted by the EEA⁶ or the IPCC⁷ show that during the 21st century we will be confronted with an increasing number of weather anomalies that will have a direct impact on our lives. The growth of population in cities results an increase in demand for urbanized areas (work and living places), which leads to an increase in transport, problems with air pollution and the occurrence of the increasingly frequent observed effect of the Urban Heat Island⁸. In view of these changes, the essence of today's urban development and construction is the best possible protection of residents against possible threats related to climate change. Today's urban societies, on the one hand, want to live in the most industrialized areas, providing the spaces needed for everyday life, and on the other hand, want to have the optimal conditions for living. Following the needs of the inhabitants, many cities strive to provide the best possible comfort of living by introducing appropriate facilities, such as new green areas, limiting emissions of exhaust fumes and gases or minimizing heat losses in buildings. The house is should be a place where contemporary people will regenerate. In the era of today's technological momentum, and life poses many challenges to contemporary man, the house should be the mainstay of rest and relaxation. Therefore, the house must maximize the comfortable living conditions.

Research task

This article presents only a portion of the analysis of selected factors influencing the living comfort in chosen houses, in relation to the assurance of thermal comfort. Research related to the comfort of living will be conducted over the next few years. The results obtained by analyses and research will contribute to the identification of the best design and construction solutions for the creation of good living conditions. Conclusions resulting from the research should be translated into the application of appropriate design solutions, which in the future will affect the optimization of energy consumption of the building. They will also address the issue of using greenery as an element ensuring a good microclimate and minimizing air pollution.

Research will be carried out in houses built at different times, with different technologies and in different locations. In this article, only selected objects are presented.

Badania przeprowadzono za pomocą aparatury określającej zachowania przegród zewnętrznych pod względem ochrony cieplnej budynku oraz stabilnej wilgotności przegrody.

W badaniach użyto:

- skaner punktury rosy TROTEC BP 25 – ślad wiązki laserowej pozwala na zdalny pomiar temperatury na powierzchni przegrody, aktualnej temperatury i wilgotności otoczenia oraz podaje temperaturę, przy której może wystąpić kondensacja pary wodnej na powierzchni przegrody, a co za tym idzie, może wystąpić kondensacja pary wodnej, która doprowadzi do pleśni na powierzchni przegrody.
- TROTEC BM 22 – służący do pomiaru wilgotności powierzchniowej, zarówno w elementach drewnianych, jak i w elementach budynków w technologii tradycyjnej.
- kamera termowizyjna Seek Thermal – bezinwazyjny pomiar wraz z analizą występowania mostków cieplnych oraz badaniem temperatury występującej w danym momencie na przegrodzie. Zakres odczytywania temperatury przez kamerę to -40°C – $+330^{\circ}\text{C}$.

Ogólna charakterystyka budynków

Analizom poddano budynki wybudowane w różnych okresach i wykonane w odmiennych technologiach. Ze względu na materiały budowlane i konstrukcję pogrupowane zostały w dwie grupy: budynki wykonane w technologii drewnianej oraz budynki wykonane w technologii tradycyjnej.

Budynki w technologii drewnianej

Budynek nr 1. – wykonany w konstrukcji ściany wieńcowej z płazów drewnianych łączonych na zamek podhalański, ocieplony dodatkowo warstwą wełny mineralnej od środka. Wybudowany w 2002 r. w Zakopanem. Budynek ogrzewany za pomocą pompy ciepła oraz czasowo płaszcz wodnego ogrzewanego kominkiem.

Budynek nr 2. – wybudowany w technologii szkieletu drewnianego ocieplonego wełną mineralną, wybudowany w latach 80-tych ubiegłego stulecia w Rucianym – Nidzie. Budynek ogrzewany grzejnikami elektrycznymi, jak też czasowo przez kominek i kuchnię węglową.

Budynki zlokalizowane w niewielkich miastach, znajdujących się w odmiennych obszarach klimatycznych, charakteryzujących się dużą ilością terenów zielonych, z relatywnie niskim poziomem zaludnienia.

Budynki w technologii tradycyjnej

Budynek nr 3. – wybudowany w technologii tradycyjnej murowanej z cegły gazobetonowej Siporex, ocieplony 10 cm. wełny mineralne i obłożny cegłą klinkierową. Przekryty stropodachem z płyt kanałowych ocieplonych 5 cm styropianu oraz pokryty blacho – dachówką. Został wybudowany w latach 80. tych ubiegłego stulecia, w jednym z zamkniętych warszawskich osiedli mieszkaniowych. Znajduje się obszarze oddziaływania rzeki Wisły. Budynek zlokalizowany jest na prawym brzegu rzeki, w pasie napowietrzania stolicy związanym z obszarem nadwiślańskim. Budynek ogrzewany piecem gazowym.

Budynek nr 4. – wybudowany w technologii tradycyjnej szkieletu żelbetowego wypełnionego pustakami ceramicznymi z bloczków betonowych, ocieplony wełną

Brief description of the instruments used for field tests

During the on-site inspection of the buildings, measurement data and information from residents were collected. The research was carried out with the use of equipment determining the behavior of external building envelope in terms of thermal protection of the building and stable humidity.

In the research we used:

- TROTEC BP 25 dew point scanner – laser beam trace allows for remote measurement of temperature on the surface of the partition, current temperature and humidity of the environment and gives the temperature at which condensation of water vapor may occur on the surface of the partition and thus condensation of water vapor may occur which will lead to mold on the surface of the wall.
- TROTEC BM 22 – used to measure surface moisture in both wooden and building elements in traditional technology.
- Seek Thermal thermal imaging camera – non-invasive measurement together with analysis of thermal bridges and analysis of the temperature occurring at a given moment on the partition. The temperature reading range of the camera is -40°C – $+330^{\circ}\text{C}$

General characteristics of buildings

Buildings built in different periods of time and using different technologies were analyzed. Due to the construction materials and construction, they were divided into two groups: buildings made in wood technology and buildings made in traditional technology.

Buildings in wooden technology

Building No. 1 – made in the structure of the coronal wall made of wooden amphibians joined together with the "Podhale lock," insulated with mineral wool layer from the inside, built in 2002 in Zakopane. The building is heated by a heat pump and temporarily by a water jacket heated by a fireplace.

Building No. 2 – built in the technology of a wooden skeleton insulated with mineral wool, built in the 1980s in Ruciane – Nida. The building is heated with electric heaters and temporarily by fireplace and coal kitchen.

Buildings are located in small towns, in different climatic areas, among large number of green areas and relatively low population.

Buildings in traditional technology

Building No. 3 – built in traditional brick technology from Sioprex aerated concrete brick, insulated with 10 cm mineral wool, covered with clinker bricks. Covered by a roof made of the hollow core slabs insulated 5 cm polystyrene and covered by steel roofing sheet. It was built in the 1980's, in one of Warsaw's closed housing estate. Is located in the Vistula River impact area. The building is located on the right bank of the river in the aeration belt of the capital connected with the Vistula river area. The building is heated by a gas furnace.

Building No. 4 – built in the traditional technology of reinforced concrete skeleton filled with ceramic blocks

mineralną 20 cm i obłożono kamieniem – piaskowiec. Zlokalizowany został w jednej z podwarszawskich dzielnic, charakteryzującej się wysokim procentem terenów zielonych, wybudowany w pobliżu Rezerwatu Jana III Sobieskiego. Charakteryzuje się dużą ilością przeszkleń, stanowiących jednocześnie otwarcia, jak i doświetlenie poszczególnych pomieszczeń. Budynek ogrzewany piecem gazowym.

Wszystkie domy są domami jednorodzinnymi, trzy z nich (budynki nr 1., nr 2. i nr 4.) są budynkami wolnostojącymi, budynek nr 3. jest w zabudowie szeregowej. Domy zlokalizowane w Warszawie znajdują się w kompleksach, przy których są, relatywnie jak na duże miasto, duże skupiska zieleni, które mają bezpośredni wpływ na poprawę komfortu zamieszkania. Przyczyniają się do poprawy warunków zewnętrznych zwłaszcza niwelowania zanieczyszczeń oraz zmniejszania oddziaływania efektu Miejskiej Wyspy Ciepła. Jak wynika z badań przeprowadzonych przez Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, lokalizowanie obiektów mieszkalnych w pobliżu dużych skupisk zieleni, wpływa korzystnie na poprawę lokalnie panujących mikroklimatów. Zieleni, zwłaszcza wysoka, silnie oddziałuje na warunki termiczne i bioklimatyczne, co można w sposób skrótowy przedstawić następująco:

- łagodzi warunki termiczne, zmniejszając tempo nagrzewania się powietrza dniem i jego wychładzania nocą;
- poprawia warunki wilgotnościowe, a obecność enklaw wilgoci poprawia warunki odczuwalne, ułatwia oddychanie i zmniejsza tempo wysuszania się skóry i błon śluzowych;
- generuje lokalną cyrkulację powietrza dzięki różnemu nagrzewaniu się powierzchni sztucznych i pokrytych roślinnością, co łagodzi warunki termiczne i ułatwia wnikanie strug powietrza pomiędzy zabudowę;
- ułatwia oczyszczanie powietrza z zanieczyszczeń, zwłaszcza pyłowych, przez co poprawia komfort życia mieszkańców;
- poprawia warunki klimatu akustycznego, tłumiąc hałas generowany przez funkcjonowanie miasta.⁹

Wyniki rozmów przeprowadzonych z mieszkańcami budynków

Podczas badań przeprowadzono rozmowy z mieszkańcami w celu głębszej analizy w odniesieniu do zadowolenia z miejsca zamieszkania. W wyniku tych rozmów uzyskano następujące informacje:

Budynek nr 1. – komfort zamieszkania jest dobry, bardzo istotną rolę odgrywa tu zastosowana pompa ciepła, która reguluje ogrzewanie w okresach zimowych. W okresach letnich dom się nie przegrzewa, przez co stwarza dogodne warunki do życia. Mieszkańcy zwrócili uwagę na istotny aspekt bliskość terenów zieleni wpływających korzystnie na miejsce zamieszkania.

Budynek nr 2. – jak na obiekt funkcjonujący już 40 lat i wybudowany zgodnie z ówczesnie obowiązującymi normatywami wykazuje dość dobrą akumulację ciepłą. Mieszkańcy podkreślili, iż w okresach zimowych, kiedy temperatura spada poniżej -10°C wtedy odczuwalny jest pewien dyskomfort cieplny. Mieszkańcy nadmienili, iż w okresach zimowych wykorzystują węglową kuchnię

of concrete, insulated with mineral wool (20 cm) and covered with stone – sandstone. It is located in one of the suburban districts of Warsaw, with a high percentage of green areas, built near the Jan III Sobieski Reserve. It is characterized by a large number of glazing, which both open and illuminate the individual rooms. The building is heated by a gas furnace.

All houses are single-family houses, three of them (buildings No. 1, No. 2 and No. 4) are detached houses, building No. 3 is in terraced houses. Houses located in Warsaw are located in complexes with large green areas, which have a direct impact on improving the comfort of living. They contribute to the improvement of external conditions, in particular to the reduction of pollution and the impact of the Urban Heat Island effect. According to the research conducted by the Institute of Geography and Spatial Development of the Polish Academy of Sciences, locating residential buildings in the vicinity of large green zones has a positive impact on the improvement of local microclimates. Green areas, especially high greenery, strongly influences thermal and bioclimatic conditions, which can be summarized as follows:

- alleviates thermal conditions by reducing the rate at which the air heats up and cools down at night;
- improves humidity conditions and the presence of enclaves of humidity improves perceptible conditions, facilitates breathing and reduces the rate at which skin and mucous membranes dry out;
- generates local air circulation due to the different heating of artificial and vegetation surfaces, which mitigates thermal conditions and facilitates the penetration of air streams between buildings;
- makes it easier to clean the air of pollutants, especially dust, thus improving the quality of life of the residents;
- improves acoustic climate conditions, suppressing noise generated by the functioning of the city.⁹

Results of interviews conducted with residents of buildings

During the research, interviews with residents were conducted in order to analyze more deeply the satisfaction with their place of living. As a result of these interviews, the following information was obtained:

Building no. 1 – The comfort of living is good, the heat pump plays a very important role here, which regulates the heating in winter. In summer, the house does not overheat, which creates favorable living conditions. Residents drew attention to an important aspect of the proximity of green areas that have a positive impact on the place of residence.

Building No. 2 – Considering that this building has been in operation for 40 years and built in accordance with the regulatory standards of that time, it shows a fairly good thermal accumulation. Residents emphasized that in winter, when the temperature drops below -10°C , a certain thermal discomfort is felt. Residents mentioned, that in winter, they use the

kaflową do dogrzania domu, gdyż poprawia ona komfort cieplny o kilka stopni.

Budynek nr 3. – podobnie jak budynek nr 2. jest zamieszkały od ponad 30 lat, niestety w okresach zimowych, kiedy temperatury spadają poniżej -10°C dom wychładza się oraz bardzo nagrzewa w okresach letnich, kiedy panują upały powyżej 30°C . Stwarza to niekorzystne warunki dla mieszkańców. Jak podkreślają dom nie został odpowiednio zabezpieczony przeciwko przegrzewaniu i wychładzaniu. Zlokalizowanie budynku w pobliżu rzeki i terenów zieleni stanowi istotny element komfortu zamieszkania dla mieszkańców. Mały przydomowy ogródek przyczynia się do poprawy warunków mikroklimatycznych życia. Jednocześnie podkreślili, iż sama lokalizacja 6 km. od centrum Warszawy jest bardzo istotna dla nich w odniesieniu do zagadnienia transportu.

Budynek 4. – mieszkańcy domu są zadowoleni z warunków i klimatu panującego w obiekcie. Zarówno latem, jak i zimą zapewniony jest komfort cieplny w budynku. Jedyną zmianą wprowadzoną przez użytkowników w 2018 r. było zainstalowanie urządzenia do oczyszczania powietrza w związku z pogarszającym się stanem powietrza w okolicy. Ponieważ budynek zlokalizowany jest w jednej z podmiejskich dzielnic Warszawy, dla nich z kolei uciążliwością jest dojazd do pracy, niejednokrotnie w godzinach szczytu wiąże się to z podróżą w korkach, w zanieczyszczonym spaliniami powietrzu.

Wyniki badań poszczególnych budynków Budynek nr 1.

Pomiary badawcze wykonane w wybranych punktach budynku wewnątrz i na zewnątrz w dniu 16 listopada 2018 r. i 17 lipca 2018 r. w godzinach 10⁰⁰–11⁰⁰

coal tile kitchen to heat up the house, because it improves thermal comfort by several degrees.

Building No. 3 – Similar to building No. 2. has been inhabited for over 30 years. Unfortunately in winter, when temperatures drop below -10°C , the house cools down and it is very warm in summer when the heat is above 30°C . This creates unfavorable conditions for residents. As emphasized, the house was not properly protected against overheating and cooling. Location of the building near the river and green areas is an important element of the comfort of living for the residents. A small backyard garden contributes to the improvement of microclimate living conditions. At the same time, they stressed that the location itself is far from the center of Warsaw (6 km). This is very important for the residents in relation to the issue of transport.

Building 4 – The residents of this house are satisfied with the conditions and climate of the building. Thermal comfort in the building is ensured both in the summer and winter. The only change introduced by the users in 2018 was the installation of an air purification unit due to the deteriorating air condition in the area. Since the building is located in one of the suburban districts of Warsaw, commuting to work is a nuisance for them and the railway, often during peak hours, involves travel in traffic jams with polluted air.

Test results of individual buildings. Building no. 1.

Research measurements made in selected points of the building inside and outside on November 16th 2018 and July 17th 2018 from 10⁰⁰ to 11⁰⁰

za pomocą urządzenia TROTEC BP25

PUNKT POMIARU	17 lipca 2018 r.				16 listopada 2018 r.			
	T pkt Temperatura w punkcie pomiaru na powierzchni przegrody $^{\circ}\text{C}$	TpR Temperatura punktu rosy w punkcie pomiaru $^{\circ}\text{C}$	Tpow. Temperatura powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru $^{\circ}\text{C}$	W Wilgotność powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru %	T pkt Temperatura w punkcie pomiaru na powierzchni przegrody $^{\circ}\text{C}$	TpR Temperatura punktu rosy w punkcie pomiaru $^{\circ}\text{C}$	Tpow. Temperatura powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru $^{\circ}\text{C}$	W Wilgotność powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru %
1	21,4	17,8	24,3	67,4	9,2	2,7	15,9	42,6
2	21,5	17,7	24,5	66,8	8,9	2,6	15,9	41,6
3	22,1	18,0	26,1	66,4	8,3	2,5	15,8	42,3
4 poddasze	23,8	19,8	29,1	70,1	11,3	2,9	15,2	43,8
1Z	25,8	22,2	31,1	73,4	1,5	0,9	1,8	73,8
2Z	25,4	21,8	32,0	74,2	1,3	1,0	1,7	69,9

with the use of TROTEC BP25 device.

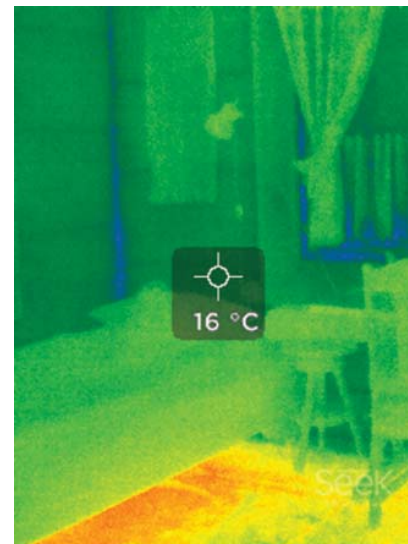
MEASUREMENT POINTS	July 17th 2018				November 16th 2018			
	T pkt Temperature on the surface of the wall $^{\circ}\text{C}$	TpR Temperature of the dew point $^{\circ}\text{C}$	Tpow. Air temperature near to the measuring point $^{\circ}\text{C}$	W Air humidity near the wall at the measuring point %	T pkt Temperature on the surface of the wall $^{\circ}\text{C}$	TpR Temperature of the dew point $^{\circ}\text{C}$	Tpow. Air temperature near to the measuring point $^{\circ}\text{C}$	W Air humidity near the wall at the measuring point %
1	21,4	17,8	24,3	67,4	9,2	2,7	15,9	42,6
2	21,5	17,7	24,5	66,8	8,9	2,6	15,9	41,6
3	22,1	18,0	26,1	66,4	8,3	2,5	15,8	42,3
4 attic	23,8	19,8	29,1	70,1	11,3	2,9	15,2	43,8
1Z	25,8	22,2	31,1	73,4	1,5	0,9	1,8	73,8
2Z	25,4	21,8	32,0	74,2	1,3	1,0	1,7	69,9

za pomocą urządzenia **TROTEC BM22**

	17 lipca 2018 r.	16 listopada 2018 r.
PUNKT POMIARU	W Wilgotność ściany %	W Wilgotność ściany %
1	11	13
2	10	12
3	10	12
4 poddasze	9	10
1Z	14	17
4Z	14	15

with the use of TROTEC BM22 device.

	July 17 th 2018	November 16 th 2018
MEASUREMENT POINTS	W Wall humidity %	W Wall humidity %
1	11	13
2	10	12
3	10	12
4 attic	9	10
1Z	14	17
4Z	14	15



Il. 1. jedno z pomieszczeń w budynku nr 1 – sypialnia na parterze, wschodnio – południowe naroże domu, fot. J. Klimowicz / one of the rooms in building no 1 – bedroom on the ground floor, east – south corner of the house, Photo J. Klimowicz

Il. 2. kamera termowizyjna 16 listopada 2018 r., fot. J. Klimowicz / thermal camera November 16th 2018, photo. J. Klimowicz

Badanie kamerą termowizyjną Seek Thermal przeprowadzone były we wszystkich punktach pomiarowych, poniżej przykład jednego punktu pomiarowego z dnia 16 listopada 2018 r. (zdjęcie badanego budynku nr 1 oraz wynik pomiaru kamerą termowizyjną w punkcie 2)

The tests made by The Seek Thermal thermal imaging camera was carried out at all measuring points, below is presented the example of one measuring point on November 16th 2018. (photo of the building no. 1 and the result of the thermal camera measurement in point 2)

Budynek nr 2.

Pomiary badawcze wykonane w wybranych punktach budynku wewnątrz i na zewnątrz w dniu 15 lipca 2018 r. i 17 listopada 2018 r. w godzinach 10⁰⁰–11⁰⁰

Building no. 2.

Research measurements made in selected points of the building inside and outside on July 15th 2018 and November 17th 2018 from 10⁰⁰ to 11⁰⁰

za pomocą urządzenia **TROTEC BP25**

PUNKT POMIARU	15 lipca 2018 r.				17 listopada 2018 r.			
	T pkt Temperatura w punkcie pomiaru na powierzchni przegrody oC	TpR Temperatura punktu rosy w punkcie pomiaru oC	Tpow. Temperatura powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru oC	W Wilgotność powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru %	T pkt Temperatura w punkcie pomiaru na powierzchni przegrody oC	TpR Temperatura punktu rosy w punkcie pomiaru oC	Tpow. Temperatura powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru oC	W Wilgotność powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru %
1	21,6	16,8	25,3	66,4	14,6	1,9	14,9	41,4
2	22,1	17,1	26,4	65,3	13,4	15,2	13,2	46,2
3 poddasze	24,8	18,4	29,8	69,1	18,1	3,9	17,3	42,7
4 poddasze	25,8	18,3	29,8	68,4	17,0	3,7	17,0	40,5
1Z ganek	25,4	17,2	28,3	67,2	12,4	3,4	13,8	48,2
2Z	27,1	22,1	31,8	72,3	0,9	0,5	1,1	71,2

with the use of TROTEC BP25 device.

	July 15th 2018				November 17th 2018			
MEASUREMENT POINTS	T pkt Temperature on the surface of the wall oC	TpR Temperature of the dew point oC	Tpow. Air temperature near to the measuring point oC	W Air humidity near the wall at the measuring point %	T pkt Temperature on the surface of the wall oC	TpR Temperature of the dew point oC	Tpow. Air temperature near to the measuring point oC	W Air humidity near the wall at the measuring point %
1	21,6	16,8	25,3	66,4	14,6	1,9	14,9	41,4
2	22,1	17,1	26,4	65,3	13,4	15,2	13,2	46,2
3 attic	24,8	18,4	29,8	69,1	18,1	3,9	17,3	42,7
4 attic	25,8	18,3	29,8	68,4	17,0	3,7	17,0	40,5
1Z porch	25,4	17,2	28,3	67,2	12,4	3,4	13,8	48,2
2Z	27,1	22,1	31,8	72,3	0,9	0,5	1,1	71,2

za pomocą urządzenia **TROTEC BM22**

	15 lipca 2018 r.	17 listopada 2018 r.
PUNKT POMIARU	W Wilgotność ściany %	W Wilgotność ściany %
1	10	12
2	11	13
3 poddasze	8	10
4 poddasze	11	10
1Z ganek	12	14
2Z	13	16

with the use of TROTEC BM22 device.

	July 15th 2018	November 17th 2018
MEASUREMENT POINTS	W Wall humidity %	W Wall humidity %
1	10	12
2	11	13
3 attic	8	10
4 attic	11	10
1Z porch	12	14
2Z	13	16



Il. 3. elewacja frontowa, południowa budynku nr 2, fot. J. Klimowicz / Photo 2 –south front elevation of the building no 2, photo, J. Klimowicz

Il. 4. kamera termowizyjna 17 listopada 2018 r., fot. j. Klimowicz / Photo 2K – thermal camera November 17th 2018, photo J. Klimowicz

Badanie kamerą termowizyjną Seek Thermal przeprowadzone były we wszystkich punktach pomiarowych, poniżej przykład jednego punktu pomiarowego z dnia 17 listopada 2018 r. (zdjęcie badanego budynku nr 2 oraz wynik pomiaru kamerą termowizyjną w punkcie 2Z)

The tests made by The Seek Thermal thermal imaging camera was carried out at all measuring points, below is presented the example of one measuring point on November 17th, 2018. (photo of the building no. 2 and the result of the thermal camera measurement in point 2Z)

Budynek nr 3.

Pomiary badawcze wykonane w wybranych punktach budynku wewnątrz i na zewnątrz w dniu 12 marca 2019 r. i 15 czerwca 2019 r. w godzinach 10⁰⁰–11⁰⁰

Building no. 3.

Research measurements made in selected points of the building inside and outside on March 12th 2019 and June 15th 2019 from 10⁰⁰ to 11⁰⁰

za pomocą urządzenia **TROTEC BP25**

PUNKT POMIARU	12 marca 2019 r.				15 czerwca 2019 r.			
	T pkt Temperatura w punkcie pomiaru na powierzchni przegrody °C	TpR Temperatura punktu rosy w punkcie pomiaru °C	Tpow. Temperatura powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru °C	W Wilgotność powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru %	T pkt Temperatura w punkcie pomiaru na powierzchni przegrody °C	TpR Temperatura punktu rosy w punkcie pomiaru °C	Tpow. Temperatura powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru °C	W Wilgotność powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru %
1	18,7	15,5	20,3	71,4	26,2	22,1	29,1	69,1
2	17,9	15,9	20,4	72,3	26,4	22,2	29,1	68,9
3	17,9	15,3	20,5	70,4	26,8	21,9	29,5	68,4
1Z	11,2	10,2	13,8	69,1	29,8	24,5	30,0	67,1
2Z	11,5	10,3	13,4	68,9	29,8	23,8	30,5	66,9

with the use of TROTEC BP25 device.

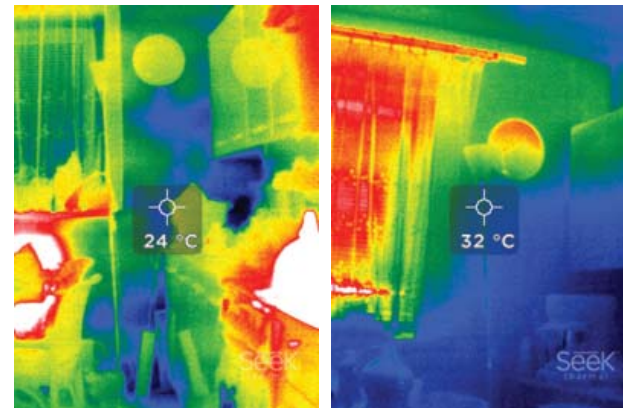
MEASUREMENT POINTS	March 12th 2019				June 15th 2019			
	T pkt Temperature on the surface of the wall °C	TpR Temperature of the dew point °C	Tpow. Air tempera- ture near to the measur- ing point °C	W Air humid- ity near the wall at the measuring point %	T pkt Temperature on the sur- face of the wall °C	TpR Temperature of the dew point °C	Tpow. Air tempera- ture near to the measur- ing point °C	W Air humid- ity near the wall at the measuring point %
1	18,7	15,5	20,3	71,4	26,2	22,1	29,1	69,1
2	17,9	15,9	20,4	72,3	26,4	22,2	29,1	68,9
3	17,9	15,3	20,5	70,4	26,8	21,9	29,5	68,4
1Z	11,2	10,2	13,8	69,1	29,8	24,5	30,0	67,1
2Z	11,5	10,3	13,4	68,9	29,8	23,8	30,5	66,9

za pomocą urządzenia **TROTEC BM22**

PUNKT POMIARU	12 marca 2019 r.	15 czerwca 2019 r.
	W Wilgotność ściany %	W Wilgotność ściany %
1	0,8	0,6
2	0,8	0,5
3	0,8	0,5
1Z	0,8	0,6
2Z	0,7	0,5

with the use of TROTEC BM22 device.

MEASUREMENT POINTS	March 12th 2019	June 15th 2019
	W Wall humidity %	W Wall humidity %
1	0,8	0,6
2	0,8	0,5
3	0,8	0,5
1Z	0,8	0,6
2Z	0,7	0,5



Il. 5. fragment wnętrza budynku nr 3 kuchnia. połączenie ściany zewnętrznej ze ścianą od sąsiada, fot. J. Klimowicz / interior of building no 3 – kitchen, room corner of the external and division wall from the neighbor, photo J. Klimowicz
Il. 6. kamera termowizyjna 12 marca 2019 r., fot. J. Klimowicz / thermal camera March 12th 2019, photo J. Klimowicz
Il. 7. kamera termowizyjna 15 czerwca 2019 r., fot. J. Klimowicz / thermal camera June 15th 2019, photo J. Klimowicz

Badanie kamerą termowizyjną Seek Thermal przeprowadzone były we wszystkich punktach pomiarowych, poniżej przykład jednego punktu pomiarowego z dnia 12 marca i 15 czerwca 2019 r. (zdjęcie badanego budynku nr 3 oraz wynik pomiaru kamerą termowizyjną w punkcie 2)

The tests made by The Seek Thermal thermal imaging camera was carried out at all measuring points, below is presented the example of one measuring point on March 12th and June 15th 2019. (photo of the building no. 3 and the result of the thermal camera measurement in point 2)

Budynek nr 4.

Pomiary badawcze wykonane w wybranych punktach budynku wewnątrz i na zewnątrz w dniu 10 kwietnia 2019 r. i 12 czerwca 2019 r. w godzinach 9⁰⁰-10⁰⁰

Building no. 4.

Research measurements made in selected points of the building inside and outside on April 10th 2019 and June 12th 2019 from 9⁰⁰ to 10⁰⁰

za pomocą urządzenia **TROTEC BP25**

PUNKT POMIARU	10 kwietnia 2019 r.				12 czerwca 2019 r.			
	T pkt Temperatura w punkcie pomiaru na powierzchni przegrody °C	TpR Temperatura punktu rosy w punkcie pomiaru °C	Tpow. Temperatura powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru °C	W Wilgotność powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru %	T pkt Temperatura w punkcie pomiaru na powierzchni przegrody °C	TpR Temperatura punktu rosy w punkcie pomiaru °C	Tpow. Temperatura powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru °C	W Wilgotność powietrza przy ścianie w punkcie pomiaru %
1	18,7	15,5	20,3	71,4	26,2	22,1	29,1	69,1
2	18,3	15,7	20,5	72,8	26,3	22,4	29,6	68,1
3	18,2	16,1	20,6	71,4	25,7	21,8	29,4	68,6
1Z	11,2	10,2	13,8	69,1	29,8	24,5	30,0	67,1
2Z	11,4	10,2	13,1	68,1	29,5	24,3	30,5	66,1
3Z	10,9	9,8	12,9	68,6	29,7	23,7	30,2	66,2

with the use of TROTEC BP25 device.

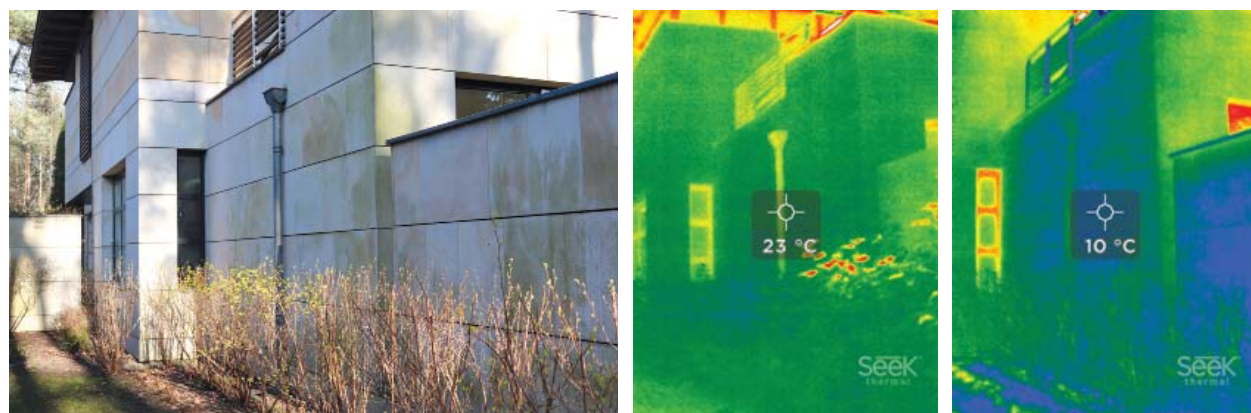
MEASUREMENT POINTS	April 10th 2019				June 12th 2019			
	T pkt Temperature on the surface of the wall °C	TpR Temperature of the dew point °C	Tpow. Air tempera- ture near to the measur- ing point °C	W Air humidity near the wall at the mea- suring point %	T pkt Temperature on the sur- face of the wall °C	TpR Temperature of the dew point °C	Tpow. Air tempera- ture near to the measur- ing point °C	W Air humidity near the wall at the mea- suring point %
1	18,7	15,5	20,3	71,4	26,2	22,1	29,1	69,1
2	18,3	15,7	20,5	72,8	26,3	22,4	29,6	68,1
3	18,2	16,1	20,6	71,4	25,7	21,8	29,4	68,6
1Z	11,2	10,2	13,8	69,1	29,8	24,5	30,0	67,1
2Z	11,4	10,2	13,1	68,1	29,5	24,3	30,5	66,1
3Z	10,9	9,8	12,9	68,6	29,7	23,7	30,2	66,2

za pomocą urządzenia **TROTEC BM22**

PUNKT POMIARU	10 kwietnia 2019 r.	12 czerwca 2019 r.
	W Wilgotność ściany %	W Wilgotność ściany %
1	0,7	0,4
2	0,7	0,4
3	0,7	0,4
1Z	0,7	0,5
2Z	0,7	0,5
3Z	0,6	0,5

with the use of TROTEC BM22 device.

MEASUREMENT POINTS	April 10th 2019	June 12th 2019
	W Wall humidity %	W Wall humidity %
1	0,7	0,4
2	0,7	0,4
3	0,7	0,4
1Z	0,7	0,5
2Z	0,7	0,5
3Z	0,6	0,5



Il. 8. fragment budynku nr 4 północno-zachodnia elewacja, fot. J. Klimowicz / the fragment of the building no 4, west – north elevation, photo J. Klimowicz

Il. 9. kamera termowizyjna 10 kwietnia 2019 r., fot. J. Klimowicz / thermal camera April 10th 2019, photo J. Klimowicz

Il. 10. kamera termowizyjna 12 czerwca 2019 r., fot. J. Klimowicz / thermal camera June 12th 2019, photo J. Klimowicz

Badanie kamerą termowizyjną Seek Thermal przeprowadzone były we wszystkich punktach pomiarowych, poniżej przykład jednego punktu pomiarowego z dnia 10 kwietnia i 12 czerwca 2019 r. (zdjęcie badanego budynku nr 3 oraz wynik pomiaru kamerą termowizyjną w punkcie 1Z)

Wnioski

Z badań przeprowadzonych miernikiem punktu rosy wynika, iż w badanych punktach pomiarowych budynki nie wykazują zmian związanych z roseniem. Nie występuje w nich groźne dla konstrukcji skraplanie wody, jest to jednoznaczne z niewystępowaniem zawilgocenia i ewentualnego zagrzybienia przegród. W badanych punktach średnia temperatura rosenia jest zawsze niższa niż temperatura na powierzchni przegrody oraz temperatura powietrza. Pomiar miernikiem wilgotności potwierdził stabilność ścian. Wyniki zebranych danych wykazały, iż ściany wykazują wyższą wilgotność na zewnątrz niż wewnątrz budynku. Jest to zgodne z przesunięciem punktu rosy w przegrodzie poza element konstrukcyjny na zewnątrz przegrody.

Kamera termowizyjna wykazała, iż źle izolowane i nieszczelne budynki stwarzają warunki dyskomfortu dla mieszkańców. Wyniki badań przeprowadzonych w poszczególnych obiektach pokrywają się z obserwacjami mieszkańców, co do komfortu zamieszkania. Utrzymujące się wysokie temperatury zewnętrznej powietrza bez odpowiedniej izolacji termicznej wpływają na podnoszenie się temperatury we wnętrzu, powodując dyskomfort. Podobnie zachowują się w okresach zimowych, kiedy to oddając energię ciepłą na zewnątrz powodują wyziębnienie wnętrza oraz podwyższenie temperatur zewnątrz. Przyczynia się to do wzrostu występowania efektu Miejskiej Wyspy Ciepła. Istotne zatem jest stosowanie izolacji termicznej oraz dobór odpowiednich materiałów oraz przeszklenia okien.

W dobie dzisiejszych zmian klimatycznych, zwłaszcza coraz częściej obserwowanego i badanego wzrostu temperatury na świecie, istotnym jest, aby stwarzać korzystne warunki zamieszkania. Dobrze zaizolowane i szczelne budynki z jednej strony chronią przed nadmiernymi

The tests made by The Seek Thermal thermal imaging camera was carried out at all measuring points, below is presented the example of one measuring point on April 10th and June 12th 2019. (photo of the building no. 4 and the result of the thermal camera measurement in point 1Z)

Conclusions

The research carried out by the dew point gauge shows the buildings in the surveyed measurement points do not have any changes related to dewing. There is no water condensation dangerous for the structure. This is tantamount to no moisture and possible fungus of walls. In the examined points, the average dew temperature is always lower than the wall surface temperature and air temperature. Measurements with a humidity meter confirmed the stability of walls. The results of the collected data showed that the walls show higher humidity outside than inside the building. This is consistent with the shift of dew point in the partition outside the structural element to outside the partition.

The thermal imaging camera showed that poorly insulated and leaky buildings create conditions of discomfort for the residents. The results of the research carried out in particular buildings coincide with the observations of residents as to the comfort of living. Maintaining high temperatures of external air without adequate thermal insulation affect the increase of temperature in the interior causing discomfort of living. They behave similarly in winter periods, when they implement the thermal energy to the outside caused the cooling down of interiors and increase the temperature of the outside. This contributes to the increase in the occurrence of the Urban Heat Island effect. Therefore, it is important to use thermal insulation and selection of appropriate materials and glazing of windows.

In today's times of climate change, especially the increasingly observed and researched the rise of global temperature, it is important to create favorable

stratami ciepła wpływającymi też na wzrost występowania efektu Miejskiej Wyspy ciepła, jak też minimalizują przegrzewanie się wnętrza w okresach podwyższonych temperatur.

PRZYPISY

- ¹ Mokyř, J. (1999). *The Second Industrial Revolution, 1870-1914*, w: Castronovo, V. (red.) *Storia dell'economia Mondiale*. Laterza publishing, 1999, s. 219-245, Rzym.
- ² [B.A.] Słownik Języka Polskiego źródło <https://sjp.pwn.pl/slowniki> dostęp 15.04.2019 hasło komfort
- ³ [B.A.] Cambridge Dictionary źródło <https://dictionary.cambridge.org> dostęp 15.04.2019 hasło komfort
- ⁴ Wiśniewski Tomasz, fragment wykładu pt „Komfort cieplny”, źródło www.itc.pw.edu.pl/content/download/haslo_komfort_cieplny data 13.05.2019
- ⁵ Bańka, Augustyn (2018). *Psychologiczne konteksty jakości życia w mieście*. W: Jacek Szoltysek (red.) *Jakość życia w mieście. Poglądy interdyscyplinarne*. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa, ss. 59-82.
- ⁶ EEA – Europejska Agencja Środowiska
- ⁷ IPCC – Międzynarodowy Zespół ds. zmian klimatu jest organem Organizacji Narodów Zjednoczonych zajmującym się oceną nauki związanej ze zmianami klimatu
- ⁸ Miejska Wyspa Ciepła – zjawisko związane z różnicami temperatury w mieście i poza nim
- ⁹ Błażejczyk Krzysztof, Kuchcik Magdalena, Milewski Paweł, Dudek Wojciech, Kręcisz Beata, Błażejczyk Anna, Szmyd Jakub, Degórska Bożena, Pałczyński Cezary, „Miejska wyspa ciepła w Warszawie”, Sedno Wydawnictwo Akademickie, 2014r. str. 151-152

LITERATURA

- [1] Bańka A., *Psychologiczne konteksty jakości życia w mieście*, W: Jacek Szoltysek (red.) *Jakość życia w mieście. Poglądy interdyscyplinarne*. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa, 2018 r., ss. 59-82.
- [2] Błażejczyk K., Kuchcik M., Milewski P., Dudek W., Kręcisz B., Błażejczyk A., Szmyd J., Degórska B., Pałczyński C., *Miejska wyspa ciepła w Warszawie*, Sedno Wydawnictwo Akademickie, 2014 r. str. 151-152
- [3] Fortuniak K., *Miejska Wyspa Ciepła, podstawy energetyczne, studia eksperymentalne, modele numeryczne i statystyczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2003r.
- [4] Gehl J., *The challenge of creating a human quality in the city*, Referat wygłoszony na „Town and Country Planning Summer School 1995”, Exeter.
- [5] Mokyř J., *The Second Industrial Revolution, 1870-1914*, w: Castronovo, V. (red.) *Storia dell'economia Mondiale*. Laterza publishing, Rzym 1999, s. 219-245.
- [6] Montgomery Ch., *Miasto szczęśliwe. Jak zmienić nasze życie, zmieniając nasze miasta*, Wysoki Zamek, Kraków, 2015 r.
- [7] Nikolopoulou M., Baker N., Steemers K., *Thermal comfort in outdoor urban spaces: understanding the human parameter*, “Solar Energy” Volume 70, Issue 3, 2001, ss. 227-235

living conditions. Well insulated and airtight buildings, on the one hand, protect against excessive heat losses, which also increase the occurrence of the City Heat Island effect, and minimize overheating of the interior in periods of increased temperatures.

ENDNOTES

- ¹ Mokyř, J. (1999). *The Second Industrial Revolution, 1870-1914*, w: Castronovo, V. (red.) *Storia dell'economia Mondiale*. Laterza publishing, 1999, s. 219-245, Rzym.
- ² [B.A.] Polish language dictionary source <https://sjp.pwn.pl/slowniki> dostęp 15.04.2019 password comfort
- ³ [B.A.] Cambridge Dictionary source <https://dictionary.cambridge.org> dostęp 15.04.2019 password comfort
- ⁴ Wiśniewski Tomasz, lecture piece titled „Komfort cieplny”, source www.itc.pw.edu.pl/content/download/password_komfort_cieplny data 13.05.2019
- ⁵ Bańka, Augustyn (2018). *Psychological contexts of the quality of life in the city*. In: Jacek Szoltysek (ed.) *Quality of life in the city. Interdisciplinary views*. CeDeWu Publishing House, Warsaw, pp. 59-82
- ⁶ EEA – European Environment Agency
- ⁷ IPCC – The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Is the United Nations body for assessing the science related to the climate change
- ⁸ Urban Heat Island – a phenomenon connected with temperature differences inside and outside of it
- ⁹ Błażejczyk Krzysztof, Kuchcik Magdalena, Milewski Paweł, Dudek Wojciech, Kręcisz Beata, Błażejczyk Anna, Szmyd Jakub, Degórska Bożena, Pałczyński Cezary, „Urban Heat Island in Warsaw”, Sedno Academic Publisher, 2014 pages 151-152

BIBLIOGRAPHY

- [1] Bańka A., *Psychologiczne konteksty jakości życia w mieście*, W: Jacek Szoltysek (red.) *Jakość życia w mieście. Poglądy interdyscyplinarne*. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa, 2018 r., ss. 59-82.
- [2] Błażejczyk K., Kuchcik M., Milewski P., Dudek W., Kręcisz B., Błażejczyk A., Szmyd J., Degórska B., Pałczyński C., *Miejska wyspa ciepła w Warszawie*, Sedno Wydawnictwo Akademickie, 2014 r. str. 151-152
- [3] Fortuniak K., *Miejska Wyspa Ciepła, podstawy energetyczne, studia eksperymentalne, modele numeryczne i statystyczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2003r.
- [4] Gehl J., *The challenge of creating a human quality in the city*, Referat wygłoszony na „Town and Country Planning Summer School 1995”, Exeter.
- [5] Mokyř J., *The Second Industrial Revolution, 1870-1914*, w: Castronovo, V. (red.) *Storia dell'economia Mondiale*. Laterza publishing, Rzym 1999, s. 219-245.
- [6] Montgomery Ch., *Miasto szczęśliwe. Jak zmienić nasze życie, zmieniając nasze miasta*, Wysoki Zamek, Kraków, 2015 r.
- [7] Nikolopoulou M., Baker N., Steemers K., *Thermal comfort in outdoor urban spaces: understanding the human parameter*, “Solar Energy” Volume 70, Issue 3, 2001, ss. 227-235