

Marta Rusnak\*, Ewa Ramus\*\*

 orcid.org/0000-0002-5639-5326

## Z okulografem w Muzeum Powstania Warszawskiego. Waloryzacja adaptacji historycznych<sup>1</sup>

## With an eye tracker at the Warsaw Rising Museum. Valorization of adaptation of historical interiors<sup>1</sup>

**Słowa kluczowe:** percepcja, muzeum, ekspozycja, adaptacja zabytku, okulograf

**Key words:** perception, museum, exhibition, monument adaptation, eye tracker

### WSTĘP

Trwający w Europie muzealny boom objawia się między innymi licznymi transformacjami obiektów na terenach pofabrycznych na cele ekspozycyjne. Zjawisko to stało się na przestrzeni ostatnich dekad na tyle powszechne, że domaga się szerszej analizy i oceny. Nie jest to jednak zadanie proste – ze względu na różnorodność samych obiektów, typów lokowanych w nich muzeów, wielość koncepcji estetycznych i taktyk muzealnych badacze niejednokrotnie napotykać trudności podczas próby obiektywnego opisanie tej problematyki. Co więcej, temat tego typu adaptacji jest poruszany przez przedstawicieli różnych grup: muzealników, konserwatorów, historyków sztuki, urbanistów, architektów, a nawet polityków. Jak łatwo się domyślić, przy zaangażowaniu ludzi wywodzących się z tak różnych środowisk nawiązanie interdyscyplinarnej dyskusji jest rzeczą niezwykle skomplikowaną, o czym świadczą chociażby wypowiedzi zawarte w publikacji pokonferencyjnej „Muzeum i zabytek. Konflikt czy harmonia” [1]. Każda z wymienionych grup dysponuje odmiennym bagażem doświadczeń, toteż widzi problemy funkcjonowania muzeum w zabytkowym gmachu w nieco innym świetle. Dodatkowo komunikację utrudnia język, który potrafi być dalece niedoskonały i nieprecyzyjny, szczególnie w kontekście nazywania indywidualnych doświadczeń sensualnych. Powstaje więc pytanie, jak umożliwić obiektywny opis obiektów

### INTRODUCTION

The museum boom that can be witnessed in Europe these days manifests itself, among other things, in frequent transformations of postindustrial buildings for exhibition purposes. This phenomenon has become so common that it deserves a wider analysis and evaluation. However, it is not a simple task – researchers find it hard to deal with it objectively due to the diversity of the adapted objects and types of museums they are turned into, as well as the multitude of aesthetic concepts and museum-related tactics that may be applied. What is more, the topic of such adaptations is discussed by representatives of various groups: museum scholars, conservators, art historians, city planners, architects, and even politicians. As one can imagine, when so many people originating from different environments are involved, it proves fairly difficult to hold a reasonable interdisciplinary discussion – an issue confirmed in Poland by the opinions presented in the post-conference publication titled “Muzeum i zabytek. Konflikt czy harmonia” [1]. Members of each of the mentioned groups have had their own experiences and perceive the problems related to the functioning of a museum in a historic building in a slightly different light. Communication may also be hampered by language, which tends to be remarkably imprecise, especially when it comes to describing sensuous impressions. One should therefore raise a question

\* dr inż. arch., Wydział Architektury, Politechnika Wroclawska

\*\* mgr inż., Neuro Device Group

\* dr inż. arch., Faculty of Architecture, Wrocław University of Science and Technology

\*\* mgr inż., Neuro Device Group

**Cytowanie / Citation:** Rusnak M., Ramus E. With an eye tracker at the Warsaw Rising Museum. Valorization of adaptation of historical interiors. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2019;58:78-90

**Otrzymano / Received:** 10.03.2019 • **Zaakceptowano / Accepted:** 19.04.2019

**doi:**10.17425/WK58WARSAW

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews

powstałych w wyniku nawarstwień kulturowych i architektonicznych. Jak obiektywnie ocenić skuteczność działań podejmowanych w czasie projektowania ekspozycji opisywanych jako służących poprawie ich percepcji? [2] Możliwość taką daje eye tracker, czyli po polsku okulograf – urządzenie rejestrujące i poddające analizie sposób, w jaki ludzie reagują na bodźce wzrokowe. Wydaje się zresztą, że środowisko architektoniczno-konserwatorskie pozostaje niejako w tyle, nie wykorzystując potencjału tkwiącego w tym narzędziu – z możliwości oferowanych przez okulografy czerpią lingwiści, psychologowie, lekarze, sportowcy, pedagodzy, ergonomowie, a także osoby zainteresowane skutecznością reklamy oraz optymalizacją funkcjonowania stron internetowych. Skoro w przypadku muzeów, jak zauważa szerokie grono badaczy – np. Gordon Fyfe [3], Max Ross [3], Bill Hillier [4], Kali Tzoztzi [4], Marcella Wells [5] czy Dorota Folga Januszewska [6] – szczególnie istotnym jest poznanie potrzeb i oczekiwań gości oraz sposobu, w jaki postrzegają oni nie tylko ekspozycje [7], ale całą przestrzeń ekspozycyjną. Podjęliśmy więc próbę wykorzystania reakcji zwiedzających, aby ocenić adaptowane wnętrza.

## EYE TRACKING

Istotą eye trackerów jest możliwość jednoczesnej rejestracji obrazu oglądanego przez badanego i dokładnego zapisu sposobu patrzenia na prezentowane bodźce przez daną osobę.

W przeprowadzonym badaniu zdecydowano się zastosować dwa okulografy mobilne (120Hz) (ryc. 1) [8]. W okularowej oprawce tych urządzeń znajdują się trzy rejestratory. Jeden umieszczony pośrodku i skierowany na zewnątrz to miniaturowa kamera. Dwa pozostałe podzespoły skierowane są w stronę oczu – to kamery podczerwone rejestrujące osobno ruch prawego i lewego oka. Dzięki punktom światła podczerwonego kierowanego na gałki oczne, możliwe jest obliczanie ich geometrii oraz pozycji źrenicy. Wszystkie dane nagrywane są na połączonym z okulografem urządzeniu przypominającym smartfon. Dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu i kalibracji, dostosowującej okulograf do cech konkretnej osoby, otrzymuje się nagranie, na którym możliwe jest wskazanie punktu, na którym koncentruje się wzrok badanej osoby. Ponadto rejestrowane są nie tylko miejsca, ale również czasy skupienia wzroku. Elementem pomagającym w interpretacji danych jest prowadzona równoległe rejestracja głosu.



Ryc. 1. Eye tracker mobilny firmy SMI używany w trakcie badania (Neuro Device, Ramus)

Fig. 1. SMI portable eye tracker that was used in the survey. Source: Neuro Device, Ramus

as to how come up with an objective depiction of objects that are a result of numerous cultural and architectural factors. How would one objectively assess the effectiveness of actions undertaken to make exhibits in such spaces well exposed and noticeable? [2] It is our suggestion that an answer can be found in the form of an eye tracker, a device that registers and analyses the way in which people respond to visual stimuli. It even appears that the society of architects and conservators may have fallen somewhat behind since plenty of professions are already making regular use of eye trackers – they include such diverse groups as linguists, psychologists and sportspeople. While a significant number of scholars – let us mention Gordon Fyfe [3], Max Ross [3], Bill Hillier [4], Kali Tzoztzi [4], Marcella Wells [5] or Dorota Folga Januszewska [6] – claim that in case of museums it is particularly important to understand the needs and expectations of visitors as well as the way they perceive not only the exhibits but the entire exhibition space [7], we decided to make an attempt at using the reactions of such visitors to evaluate the adaptations.

## EYE TRACKING

The idea behind eye trackers is to record what the person sees and at the same time register the manner they intake the visual stimuli.

Two SMI's portable eye trackers (120Hz) were used in the study fig.1 [8]. The frame of these glasses includes three recorders. The one placed in the middle and facing outwards is a miniature video camera. The other two devices are pointed at the eyes of a participant – these are infrared video cameras that independently register the movements of one's eyeballs. Due to points of infrared light directed at the eyeballs it is possible to calculate their geometry and the position of the pupils. All the data is recorded on a device that resembles a smartphone and that is connected to the eye tracker. With appropriate software and calibration of the eye tracker for a given person one can obtain a recording that is capable of determining what the person was focusing on at a given time. Moreover, it makes notes not only of the points that attention is paid to, but also of the duration of such focus. At the same time the device registers all the comments and other utterances of the participant.

## TERMINOLOGY

In order to understand the results of the research one must learn such terms as fixations, saccades and the so-called AOI. Fixations are the situations when the movement of both eyeballs stops on the same fragment of the visual scene, that is currently in one's line of sight [9]. It is during fixations that people are able to comprehend the visual stimuli they are surrounded with. Leaps between fixations are saccades [9]. In order to be able to interpret the recorded data mathematically, the researchers need to determine the Areas of Interest (AOI) for which subsets of data are established and analyzed [9].

## TERMINOLOGIA

W celu zrozumienia przedstawionych wyników badania należy zapoznać się z pojęciami fiksacji, sakkady oraz tak zwanej strefy AOI. Fiksacja to zatrzymanie ruchu obu gałek ocznych na tym fragmencie sceny wizualnej, która aktualnie znajduje się na linii wzroku [9]. To w czasie fiksacji możliwe jest świadome zapoznawanie się z otaczającymi obserwatora bodźcami wizualnymi. Przeskoki pomiędzy fiksacjami to sakkady, inaczej ruchy kadrujące oczu, których głównym celem jest precyzyjne ustawianie osi widzenia gałek ocznych na fragmencie sceny wizualnej [9]. W celu matematycznej interpretacji rejestracji badacze muszą wyznaczyć pola zainteresowania wizualnego, tzw. AOI (Areas Of Interest) [9], dla których w podzbiorach akumulowane i analizowane będą dane.

## CEL BADANIA

Mobilny eye tracker wydaje się urządzeniem pozwalającym najpełniej poznać mechanizmy rządzące wizualną percepcją przestrzeni architektonicznych, które są złożone pod względem kompozycyjnym i funkcjonalnym. Za pomocą okulografu można zmierzyć wizualne relacje pomiędzy zabytkową strukturą, nowymi elementami architektonicznymi [10], eksponatami oraz osobami odwiedzającymi dany obiekt. Dane uzyskane z rejestracji okulograficznej pozwalają na diagnozę obecnego sposobu postrzegania artefaktów techniki we wnętrzu muzealnie rewitalizowanej fabryki.

## WYBÓR MIEJSCA PRZEPROWADZENIA SONDAŻU

Jedną z najbardziej rozpoznawalnych polskich adaptacji przestrzeni o przemysłowej przeszłości na cele ekspozycyjne jest Muzeum Powstania Warszawskiego. Dla autorki ważny okazał się cytat odnaleziony w publikacji „Muzeum, które zwróciło Warszawie duszę” [11]. We wspomnianej książce dyrektor muzeum Jan Ołdakowski stwierdza, iż wraz z innymi osobami odpowiedzialnymi za wystrój muzeum zastanawiał się, jak mógłby prezentować się film nagrany przez widza wyposażonego w kamerkę przyklejoną do czapki. „Co zobaczy, przy czym się zatrzyma, co omija, co zwróci jego uwagę, na czym ustawi ostrość, a co tylko przemknie gdzieś rozmazane przez kadr” – odpowiedzi na takie pytania zajmowały Ołdakowskiego i innych na etapie aranżacji wnętrza muzeum. W wydawnictwie „Historia pod napięciem, czyli wokół muzeum przez wieki” [12] przytoczona jest jeszcze jedna wypowiedź Jana Ołdakowskiego, tym razem dotycząca konserwatorskich aspektów umieszczenia muzeum w historycznym obiekcie: „...nowa treść w starych murach zabytkowej elektrowni budziła największe obawy (...) Co w tym zdewastowanym budynku warte jest zachowania? Co można odtworzyć, co zaś przekształcić lub wręcz poświęcić (...) To musi być muzeum nowoczesne. Pamięć o tym, że kiedyś była tu kotłownia nie może zdominować charakteru wnętrza” [12]. Dyrektor dodaje, iż kluczowa

## AIM OF RESEARCH

A portable eye tracker makes it possible to measure visual relations between the historic structure of the building, the new architectural elements [10], the exhibits and the people visiting a given museum. In this particular example the data obtained by means of an eye tracker will allow an evaluation of the current perception of technological artifacts that have been preserved in the interior of the factory transformed into the Warsaw Rising Museum. This research is meant to present an innovative approach to analyzing how such technological artifacts function in postindustrial buildings adapted for exhibition purposes.

## CHOISE OF PLACE

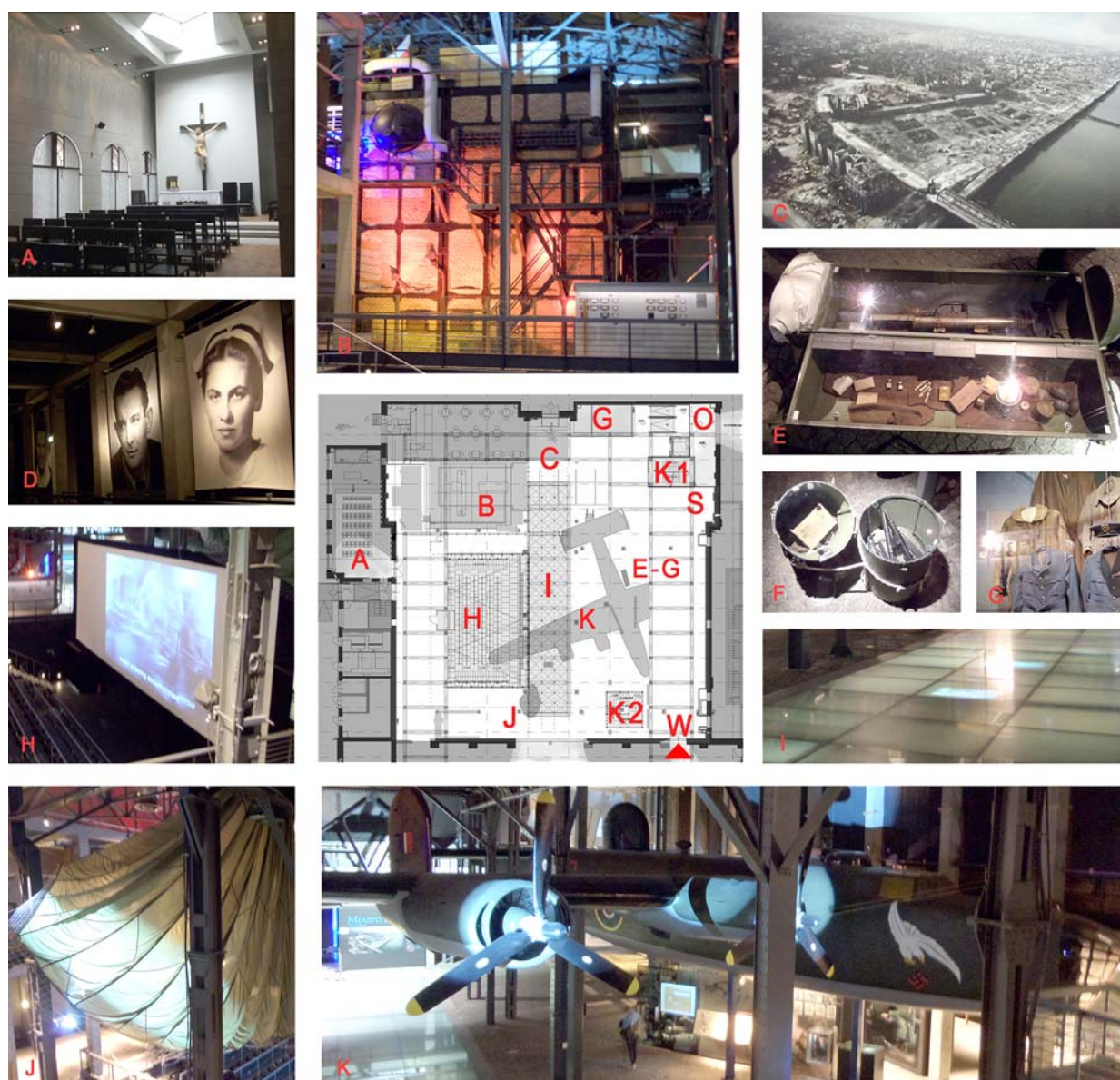
The Warsaw Rising Museum is one of the most recognizable postindustrial objects that have been transformed into a museum. A quote by Jan Ołdakowski, the director of the museum, found in “Muzeum, które zwróciło Warszawie duszę” [11] proves particularly important. Ołdakowski states that he and other people responsible for the interior design of the museum were wondering what would be recorded if a visitor had a video camera mounted on his hat. “What will they see, what will they stop by, what will they neglect, what will draw their attention, what will they focus on and what will prove but a fleeting blurred image?” – these were the questions Ołdakowski and his coworkers were trying to answer while making plans for the museum. In “Historia pod napięciem, czyli wokół muzeum przez wieki” [12] another quote by Jan Ołdakowski is mentioned, this time concerning the conservation aspects of locating a museum in a historic structure: “new content in the old walls of a historic power plant raised greatest doubts (...) What parts of this ruined building should be kept? What can be rebuilt and what can be transformed (...) The fact that it once was a boiler room must not dominate the mood of this place” [12]. He adds that it was a key issue to answer the question “to what extent can modern architecture be introduced in this historic building in order to confirm that it holds a 21<sup>st</sup> century museum” [12]. These quotations seem to confirm that the designers found it important how the interior of the museum would be perceived by visitors. An eye-tracking survey could offer at least partial answers. In order to obtain as precise results as possible it was necessary to limit the subject of research – we decided to concentrate on the analysis of perception of a historic boiler situated in the main hall of the former power plant and currently the largest room of the Warsaw Rising Museum.

## METODOLOGY AND THE SURVEY ITSELF

The rules concerning the course of the survey had been consulted with the management of the museum.

była „odpowiedź na pytanie, w jakiej proporcji zabytkowy obiekt może przyswoić nowoczesną architekturę, tak aby zaświadczyć, że mieści się tu muzeum z XXI wieku”. [12] Powyższe cytaty wydają się świadczyć, że problem percepcji wnętrza przez odwiedzających był dla twórców muzeum niezwykle istotny, a przeprowadzenie badań okولوجraficznych w tej przestrzeni miało szansę rozwiązać przynajmniej część pojawiających się wątpliwości i pytań domagających się odpowiedzi. Aby uzyskać możliwie precyzyjne wyniki, niezbędne okazało się jeszcze zawężenie przedmiotu badań – finalnie zdecydowano się na analizę sposobu postrzegania zabytkowego kotła zlokalizowanego w głównej hali dawnej elektrowni, a obecnie największego pomieszczenia Muzeum Powstania Warszawskiego.

Before the actual survey a recording had been made whose verification confirmed that the technical specifications of the eye tracker make it possible to record inside a room with such diverse light intensity [13]. Figure 2 shows the most important components of the chosen interior. The people participating in the survey were between 18 and 50 years old, visiting the museum on their own or in a small group of 2–3 people and without small children<sup>2</sup>. The participants could neither wear glasses nor possess significant defects of vision. They visited the room in question without the assist of a guide nor listening to the museum audioguide devices. Moreover, due to a considerable change in perspective, disabled people were also



Ryc. 2. Podstawowe elementy składowe badanego wnętrza. A – kaplica muzealna, B – kocioł, C – boks z projekcją filmu 3D, D – wielkoformatowe wydruki twarzy powstańców, E i F – gabloty ukazujące zawartość kapsuł ze zrzutami, G – gablota z mundurami i bronią, H – kino prezentujące kroniki filmowe, I – szklana podłoga, J – spadochron, K – makieta samolotu Liberator, O – wyjście do ogrodu, S – szatnia i zaplecze, K1 i K2 – klatki schodowe, W – wejście do hali

Fig. 2. Basic components of the surveyed interior. A – museum chapel, B – boiler, C – 3D movie projection box, D – large-scale prints of the faces of the Warsaw Rising participants, E, F – display cases showing the contents of dropped supply containers, G – display case with arms and uniforms, H – cinema showing movie chronicles, I – glass floor, J – parachute, K – Liberator plane model, O – exit to the garden, S – cloakroom and backroom, K1 i K2 – staircases, W – hall entrance

## METODOLOGIA I PRZEBIEG BADANIA

W pierwszej kolejności ustalono zasady przebiegu przyszłego badania z kierownictwem muzeum. Wykonano pierwsze, próbne nagranie, którego weryfikacja potwierdziła, że możliwości techniczne urządzenia pozwalają na rejestrację w pomieszczeniu o tak zróżnicowanym natężeniu światła [12]. Ilustracja nr 2 przedstawia najważniejsze elementy składowe wnętrza hali, w której miały miejsce badania.

W badaniu udział brały osoby w wieku od 18 do 50 lat, zwiedzające samodzielnie lub w 2–3 osobowej grupie, nie posiadające małych dzieci<sup>2</sup>. Uczestnicy nie mogli nosić okularów ani posiadać znaczących wad wzroku. Wolontariusze zwiedzali badany fragment muzeum bez asysty przewodnika czy wsłuchiwania się w komunikaty dostępnych w muzeum urządzeń typu audioguide. Ponadto, ze względu na znaczącą zmianę perspektywy, do testów nie rekrutowano osób niepełnosprawnych<sup>3</sup>. Co więcej, w sporządzonej na potrzeby badania dwuczęściowej ankiecie istotne było wykluczenie z udziału osób patrzących na przestrzeń muzealną lub umieszczone w tym wnętrzu eksponaty w sposób profesjonalny, niejako skażony procesem kierunkowej edukacji wyższej, czyli architektów, muzealników, historyków sztuki, konserwatorów, pilotów lub osób zawodowo zajmującymi się militariami. Ważne było również, aby uczestnicy badania oglądali analizowaną przestrzeń po raz pierwszy, niejako świeżym okiem. Wprowadzone ograniczenia miały zwiększyć homogeniczność badanej grupy. Pierwsza część przygotowanej i skonsultowanej z psychologiem ankiety, wypełniana przed nagraniami, miała na celu określenie płci, wieku, zawodu, zainteresowań, potencjalnych problemów ze wzrokiem, ogólnych preferencji muzealnych. Ostatecznym warunkiem uczestnictwa była poprawnie przeprowadzona kalibracja urządzenia<sup>4</sup>. Proces zapewniał dopasowanie urządzenia do cech osobniczych badanego, co pozwalało na późniejsze interpretowanie zarejestrowanego materiału.

Rekrutowane osoby nie znały dokładnego celu naszych poszukiwań. Dodatkowo autorki i pomagające im w czasie nagrań osoby<sup>5</sup>, rozmawiając z wolontariuszami przed wejściem w strefę testów, unikały używania słów takich jak hala, elektrownia, kocioł, przemysł, zabytek, aby nie sugerować, nawet podświadomie, tego, co stanowiło właściwy przedmiot badań. Uczestnicy zostali poinformowani, że nagrania wspomogą diagnozę organizacji przestrzeni ekspozycyjnej i będą mogły służyć jako wskazówka przy wprowadzaniu ewentualnych modyfikacji. Dla potrzeb ujednolicenia metodologii badania moment przekroczenia drzwi hali był równoznaczny z rozpoczęciem lub zatrzymaniem rejestracji. Po opuszczeniu sali uczestnicy uzupełniali drugą część ankiety, zawierającą pytania mające pomóc w późniejszej interpretacji danych:

1. Czy interesuje się Pan/Pani: – architekturą, projektowaniem wnętrz lub mebli, konserwatorstwem, muzealnictwem, fotografią, awiacją/lotnictwem, mode-

not recruited for the test<sup>3</sup>. What is also important, a two-page-long questionnaire that accompanied the survey made sure that we excluded people who would perceive the exhibition or the museum interior in a professional manner, shaped by the process of specialized university education, which means architects, museum scholars, art historians, conservators, pilots or people professionally dealing with military. It was also important for the participants to see the area of the survey for the first time, with a fresh eye. The first part of the questionnaire – which had been prepared and consulted with a psychologist – was completed before the survey and was meant to determine the sex, age, profession, interests, potential defects of vision, and general museum preferences. The final condition deciding on whether one could participate or not was the successful three-point calibration of the eye tracker<sup>4</sup>. The process made sure that the device would match the individual characteristics of the participant and therefore make it possible to interpret the registered data. The people recruited for the survey were not aware of the purpose of the study. What is more, both the authors of the paper and the people who assisted us<sup>5</sup> avoided using words such as hall, power plant, boiler, industry, historic monument in order not to suggest, even subconsciously, what the subject of the study really is.

The participants had been informed that the recordings will help the diagnosis of how the exhibition area is arranged, and may be used when introducing possible adjustments. The moment of passing through the door leading to the hall was tantamount to the start or end of the recording. Once the participants left the room, they were asked to fill in the second part of the questionnaire, which included questions meant to help the researchers with interpreting the acquired data.

1. Are you interested in: – architecture, interior design or furniture, conservatories, museology, photography, aviation / modeling, history, weapons, technical history, construction, heating technology, stonework?

2. Which element do you consider the most interesting / memorable during the exhibition?

3. Should any parts of the exhibition stand out more than they do now? What should be changed, e.g. it was unclear?

4. What colors did you remember from the exhibition?

5. Which of the following materials did you see inside: glass, wood, plastic, stone, cobblestones, bricks, steel?

6. What function did the building serve before the Warsaw Rising?

7. What parts of the original interior have been preserved?

8. Did the eye tracker disturb you during your visit?

larstwem, historią, bronią, historią techniki, budownictwem, techniką grzewczą, kamieniarstwem?

2. Który element oglądanej w czasie badania wystawy uważa Pan/Pani za najciekawszy/najbardziej zapadający w pamięć?

3. Czy jakieś elementy wystawy powinny być bardziej podkreślone, a nie są? Co powinno zostać zmienione, np. było niejasne?

4. Jakie kolory zapamiętał/a Pan/Pani z wystawy?

5. Które z wymienionych materiałów widział Pan/Pani we wnętrzu hali? Szkło, drewno, plastik, kamień, bruk, cegła, stal

6. Jaką funkcję pełnił obecny budynek muzealny przed wybuchem Powstania Warszawskiego?

7. Jakie Pan/Pani elementy dawnego wyposażenia/tej funkcji w oglądanym przed chwilą wnętrzu?

8. Czy eye tracker przeszkadzał Panu/Pani w zwiedzaniu wystawy? Jeśli tak to w jaki sposób?

Czas badania przeznaczony na jedną osobę nie był ograniczony. Odpowiada to logice zwiedzania muzeum. Jedna osoba poznaje, chodzi i czyta szybciej – wrażeniowo, podczas gdy druga robi to uważniej, w wolniejszym tempie. Ostatecznie w badaniu uczestniczyło 30 zwiedzających – 17 kobiet i 13 mężczyzn. Wszystkie kryteria, konieczne by uznać rejestrację za w pełni poprawną, spełniło 25 nagrań należących do 14 kobiet i 11 mężczyzn<sup>6</sup>. W testach wzięło udział czworo obcokrajowców. Ostatecznie odnotowane czasy zwiedzania hali były bardzo zróżnicowane i wyniosły od 5 min 18 s (318 s) do 33 minut 23 s (2003 s).

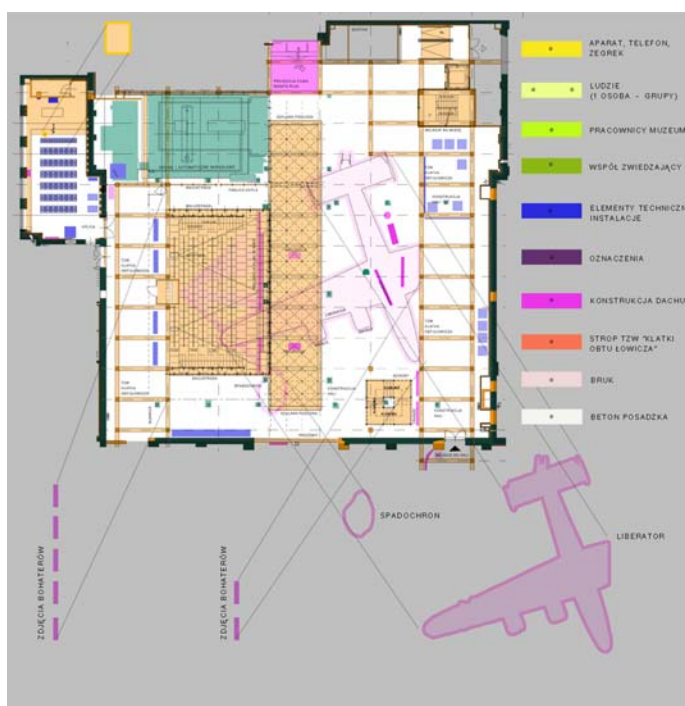
## OBRÓBKA DANYCH

Analizę nagrań przeprowadzono przy pomocy programu BeGaze firmy SMI [8]. W czasie przygotowań do przeprowadzenia badania stworzono podkład (ryc. 3), na którym wyróżniono wszystkie istotne elementy wnętrza: elementy zabytkowe (kocioł, kratownice, stalowe słupy), nowe elementy architektoniczne (żelbetowe ganki, szklaną podłogę, boks kina 3D, widownię kina, szyb windy, schody) elementy ekspozycji (gabloty, model samolotu, opisy), elementy techniczne (oświetlenie, rzutnik multimedialny), meble (krzesła, stoły, ławki, parawany). Te elementy, które są zmienne bądź trudno zaznaczyć je na rzucie pomieszczenia (innych zwiedzających, obsługę, sufit, urządzenia mobilne), przedstawiono jako dodatkowe prostokąty. Szarym kolorem tła zaznaczono elementy niewchodzące w zakres badania. Analiz dokonano w oparciu o przyporządkowywanie poszczególnych fiksjacji do punktów znajdujących się na przygotowanym podkładzie – uproszczonym wycinku rzutu muzeum. W ten sposób fiksjacje można było umieścić w odpowiednich zbiorach – polach zainteresowania wizualnego AOI. Dopiero po przetworzeniu danych można było rozpocząć ich analizę.

There were no time constraints, which reflects the logic of a free perception of the exhibition. In total 30 volunteers took part in the survey – 17 women and 13 men. All the criteria that needed to be taken into account resulted in only 25 recordings (14 women and 11 men) being actually considered fully successful<sup>6</sup>. In statistical terms 25 peoples it is not much, but at the beginning it shows the main tendencies and possibilities for further research. Four foreigners took part in the survey. The duration of their stay in the hall was very diversified and ranged from 5 min 18 s (318 s) to 33 min 23 s (2003 s).

## DATA PROCESSING

The analysis of the recordings was done by means of the SMI's BeGaze software [8]. In preparation for the survey a simplified outline was drawn (fig. 3), in which all important components of the interior were highlighted: the historic elements (boiler, trusses, steel posts), new architectural components (reinforced concrete porches, glass floor, 3D cinema box, cinema seats, elevator's shaft, stairs), parts of exhibition (display cases, model of the plane, descriptions), technical elements (lighting, multimedia projector), furniture (chairs, tables, benches, screens). The objects that are prone to change or difficult to mark on the plan of the room (such as other visitors, personnel, ceiling or mobile devices) were represented by additional rectangles. The analysis was carried out by attributing given fixations to points located on the outline – a simplified fragment of the museum plan. Thus the fixations were allocated to particular sets – Areas of Interest. After initial processing, the analysis of data began.



Ryc. 3. Podkład badawczy – Marta Rusnak

Fig. 3. The prepared outline. Source: Marta Rusnak

## ANALIZA I INTERPRETACJA DANYCH

### Kocioł jako element architektoniczny

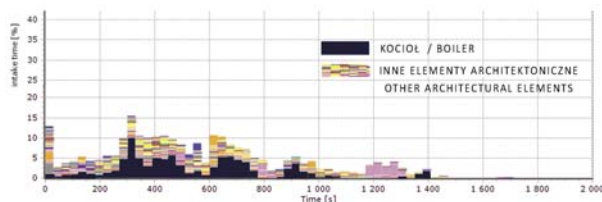
Jednym z podstawowych problemów badawczych stanowiło określenie, w jaki sposób zakwalifikować kocioł zachowany we wnętrzu hali. Czy należy go analizować jako element architektoniczny, pozostający w głównej relacji ze starą i nową strukturą obiektu, czy jako element ekspozycji. W związku z wątpliwościami wykonano oba zestawienia.

Analiza mająca na celu porównanie kotła i innych elementów oryginalnych z elementami architektonicznymi wprowadzonymi na etapie adaptacji wykazała, że współcześnie wprowadzona architektura jest w Muzeum Powstania Warszawskiego wycofanym i mało zauważalnym tłem. Jedynym wizualnie istotnym elementem zabytkowego wnętrza wydaje się być właśnie kocioł. Wykres 1 jednoznacznie pokazuje, że ten artefakt techniki odstaje zarówno od oryginalnego, jak i współczesnego architektonicznego kontekstu. Można go uznać za jedyny znaczący ślad poindustrialnej przeszłości tego wnętrza.

Innym historycznym elementem zachowanym w muzeum zwiedzający poświęcali tak mało uwagi, że miały znikomą szansę zapaść komukolwiek w pamięć. Przykładowo na konstrukcję dachu chociażby spojrzęło 18 osób, poświęcając jej zaledwie 0,3% czasu spędzonego w tej części muzeum. Przeciętnie poświęcono na ten element 9 fiksacji trwających średnio 132,7 ms. To oznacza, że przeciętny czas obserwowania kratownicy trwał w badanej grupie nieco ponad 2 sekundy (min 0 s, max 8,6 s). Te same parametry policzone dla kotła są znacząco większe. Czas uśrednionego skupienia uwagi wzrokowej na kotle wyniósł 32 sekund (min. 2 s, max. 2 min 17 s), a liczba fiksacji – 116 (min. 12, max. 456). Dalsze analizy pokażą, że w tym bogatym w elementy wnętrza jest to całkiem dobry wynik.

### Kocioł jako element ekspozycji

Bardziej interesująca okazała się analiza kotła w kontekście ekspozycji. Aby to umożliwić, jako strefy AOI wyodrębniono najistotniejsze atraktory wizualne ekspozycji: makietę samolotu Liberator, umieszczone pod



Wykres 1. Procentowy udział wyznaczonych obszarów AOI zawierających nowe, a także zabytkowe elementy architektoniczne w procesie zapoznawania się z badanym wnętrzem (BeGaze/ Marta Rusnak)

Diagram 1. Relative visual intake for the selected AOIs including new and old architecture in the process of perceiving the room's interior. Graph based on data obtained from all participants. Source: BeGaze/Rusnak

## DATA ANALYSIS AND INTERPRETATION

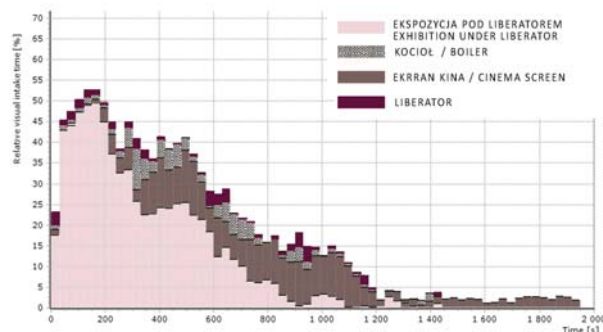
### Is the boiler part of architecture or exhibition?

One of the basic questions we had to answer was how to qualify the historic boiler that has been preserved in the hall. Should it be considered as a part of architecture, remaining in relation to the new and old structures of the building or should it be treated as a part of the exhibition? Due to those doubts, both comparisons were made.

The analysis aiming at comparing the boiler and other elements of the original architecture with the newly-introduced components showed that the modern part of the room's architecture is barely noticeable. The only visually significant element of the historic interior was the boiler itself. Figure 4 shows that this technological artifact stands out from both original and modern architecture. It can actually be considered the only important element of architecture in the room.

Other historic components that have been preserved in the museum received so little attention of the visitors that they had no chance of being remembered later on. For example, the construction of the roof was paid attention to by 18 people, who devoted only 0.3% of the time spent in this part of the museum to observe it. On average this element received only 9 fixations lasting statistically 132.7 ms each. That means that the average time a participant spent looking at the trusses amounted to a little over 2 seconds (min. 0 s, max. 8.6 s). The same parameters for the boiler are substantially higher. The average time spent on observing the boiler equaled 32 seconds (min. 2 s, max. 2 min 17 s) and the number of fixations – 116 (min. 12, max. 456). Further analysis will show that in such a rich interior it is a fairly good result.

The analysis in which the boiler was treated as a part of exhibition proved more interesting. In order to make it possible, the most important visual attractors of the exhibition had been marked as AOI zones: the Liberator plane model, the display cases in front



Wykres 2. Procentowy udział wyznaczonych obszarów AOI zawierających podstawowe składowe ekspozycji w procesie zapoznawania się z badanym wnętrzem (Be Gaze/Marta Rusnak)

Diagram 2 Relative visual intake for the selected AOIs including basic components of the exhibition in the process of perceiving the room's interior. Graph based on data obtained from all participants. Source: Be Gaze/ Rusnak

nim gabloty oraz ekran kina. Ze zbiorczego zestawienia uwagi poświęcanej poszczególnym elementom wynika, iż kocioł jako atraktor wizualny jest mniej zajmujący niż gabloty oraz wyświetlany film. Co zaskakujące, kocioł przykuwa jednak większą uwagę niż samolot Liberator, co do którego można by się intuicyjnie spodziewać, że będzie największą atrakcją hali.

### Kocioł a Liberator

Kolejnym krokiem było bardziej szczegółowe porównanie kotła z Liberatorem – eksponatem, który według twórców muzeum miał pełnić rolę dominanta w badanej strefie. Porównując kocioł z Liberatorem dokonuje się równocześnie porównania dwóch kubaturowo największych elementów tego wnętrza.

Zarówno kocioł, jak i Liberator zostały dostrzeżone przez wszystkich 25 badanych (ryc. 4). Przeciętnie zwiedzający ponownie zwracali swój wzrok na kocioł 14,4 razy, a na samolot – 13,8. Zapoznanie się z wyglądem kotła wymagało od zwiedzających wykonania średnio 116,8 fiksacji trwających przeciętnie 206,9 ms, co przekładało się na 4,1% czasu zwiedzania hali. Te same parametry w przypadku Liberatora wynoszą odpowiednio 78,2 fiksacji, 226,1 ms oraz 3,2% czasu zwiedzania. Oznacza to, że proces oglądania kotła nie tylko trwał dłużej, ale cechowała go też nieco większa dynamika. Wynik ten jest o tyle zaskakujący, że kocioł nie miał w tej przestrzeni pełnić roli dominanta, a poza tym nie posiada on żadnych elementów ruchomych.

Oglądanie zachowanego kotła było też częściej niż w przypadku Liberatora uzupełniane o przeczytanie dotyczącego go tekstu. 20 z 25 osób zauważyło opis kotła i poświęciło mu średnio 1% czasu zwiedzania. Tabliczki z tekstem nie odnotowały osoby, które na kotle miały mniej niż 35 fiksacji. Były to równocześnie osoby, które „przebiegły” przez dawną halę, czyli czas ich ogólnego zwiedzania wynosił najmniej. Nagłówek bądź fragment objaśnienia przeczytało 15 osób, a całość tekstu przeszledziło osiem osób. Trzy osoby o największej liczbie fiksacji, przeczytały tekst powtarzając niektóre jego fragmenty dwukrotnie. Co ważne, zapoznanie się z opisem nie zawsze oznaczało zrozumienie tożsamości tego artefaktu techniki. Ukazały to wyniki omówionej w dalszej części ankiety wypełnianej przez badanych po zwiedzaniu sali (tabela nr 1).

Dla porównania badacze poświęcili na zapoznanie się z opisem Liberatora średnio jedynie 0,5% całego czasu zwiedzania. Tekst dotyczący modelu samolotu w ogóle dostrzegło zaledwie dziewięć osób, z czego sześć osób przeczytało go w całości. Nasuwają się dwa możliwe powody, dla tego typu różnic. Opis Liberatora może być źle wyeksponowany i przez to mało zwiedzających go dostrzeżę albo to opis kotła jest wyjątkowo dobrze zlokalizowany. Jeśli prześledzi się tendencje zwiedzających do zapoznawania się z informacjami towarzyszącymi pozostałym eksponatom, pierwsza z podanych interpretacji wydaje się bardziej prawdopodobna. Opisy wszystkich innych zachowanych w tej części muzeum pamiątek –

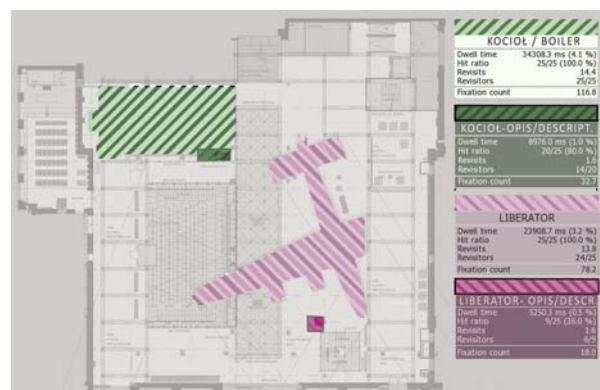
of it, and the cinema screen. The obtained data suggests that the boiler is visually less engaging than the display cases or the played movie. However, it draws more attention than the plane model, although the latter could be instinctively expected to be the biggest attraction in the room.

### The boiler and the Liberator

The next step was a more detailed comparison between the boiler and the Liberator plane model – the exhibit that the museum designers planned to be the dominating attraction of the room. The comparison of these two objects is at the same time a comparison of the two largest components in the hall.

Both the boiler and the Liberator have been noticed by all 25 participants (fig. 4). On average the visitors looked again at the boiler 14.4 times and at the plane – 13.8 times. Statistically, the observation of the boiler required 116.8 fixations lasting an average of 206.9 ms each, which constituted 4.1% of time spent visiting the room. The same parameters for the Liberator equal respectively 78.2 fixations, 226.1 ms and 3.2% of the visiting time. This means that the process of looking at the boiler not only took longer but was also more dynamic. These results may seem surprising since the boiler was never meant to attract so much attention and it does not include any movable parts.

Perception of the preserved boiler was also accompanied by reading its description more often than in the Liberator's case. 20 out of 25 people noticed the description of the boiler and spent an average of 1% of their time reading it. The plaque with the text was overlooked by people whose perception of the boiler was limited to fewer than 35 fixations. These were also the people for whom the entire time spent visiting the room was the shortest. The headline or a fragment of the description was read by 15 people, while eight people read the entire text. Three people with the largest number of fixations read the entire text and repeated some fragments of it. What is important, reading the description did not always mean comprehending its



Ryc. 4. Schemat pokazujący podstawowe parametry wizualne kotła i Liberatora oraz towarzyszących im opisów (BeGaze / Marta Rusnak)

Fig. 4. Basic visual parameters of the boiler and the Liberator and descriptions accompanying them. Source: BeGaze / Rusnak



Tab. 1. Zestawienie danych okulograficznych z wynikami ankietyzacji dla poszczególnych uczestników badania

Tab. 1. Overview of the eye data with the results of the survey for individual participants of the study

Observacje dotyczące zwiedzania <i>Sightseeing observations</i>				Wyniki ankietyzacji <i>Survey results</i>			
Dane okulograficzne <i>Eye-tracking data</i>				Ekspozycja (E) <i>Exposition (E)</i>	E + FT	Funkcja techniczna (FT) <i>Technical function (FT)</i>	
Czas zwiedzania <i>Time of sightseeing</i>	Dwell time na kotle <i>Dwell time On boiler</i>	Fixation count na kotle <i>Fixation count on boiler</i>	Czytanie opisu kotła <i>Reading the description – boiler</i>	Atrakcyjny element ekspozycji <i>An attractive element of exhibition</i>	Kolory i materiały <i>Colors and materials</i>	Dawna funkcja budynku <i>The former function of the building</i>	Zabytkowy element wnętrza <i>A historic element of the interior</i>
[s]	%						
2,6s	0,2%	12		L1			
6,9s	1,0%	23		L1			
7,6s	2,4%	33		-			
8,3s	0,4%	32		L1	•		
9,2s	1,2%	36	□	-			
12,9s	1,7%	48	□	L1	•		XB
14,0s	2,0%	49	□	-	#		
15,8s	2,7%	63	□	-			► K XDr
17,0s	2,4%	76	□	-			► W
17,6s	2,5%	76	□	L1			
17,9s	4,2%	50	□	L2	•		► K
21,8s	3,3%	75	■	L1			?R
24,1s	3,5%	79	□	-			
25,9s	3,8%	83	■	L1	• #	△	► P
27,0s	2,2%	94	□	L2		△	► K
27,8s	6,5%	104	■	-			? R.
28,8s	4,4%	103	□	L1	#		? R XKa
28,8s	6,5%	124	■	-	•	△	► Da
46,1s	6,4%	169	■	K1, L2		△	► K
50,5s	4,6%	155	■	L1	• #		► Sz
59,9s	9,0%	176	■	-	• #	△	► Sz
76,6s	9,0%	253	■ bis	K1		△	► K
84,3s	6,3%	283	■	L1	#		► P Da
85,9s	7,8%	289	■ bis	K1	#	△	► K
137,9s	9,4%	456	■ bis	K1,L2		△	► K

**LEGENDA / UŻYTE OZNACZENIA:**

<p>uczestnik / participant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• – zauważył i zapamiętał kolor czerwony – <i>noticed and remembered the red color</i></li> <li># – zauważył i zapamiętał cegłę – <i>noticed and remembered the brick</i></li> <li>△ – poprawnie podał pierwotną funkcję budynku – <i>correctly gave the original function of the building</i></li> <li>► – wiedział, co jest artefaktem techniki (użyte słowa – K – kocioł, Sz – szafa sterowna, Da – dach, konstrukcja, P – piec, W – szyb wentylacyjny) – <i>knew what artifact is (words used – K – boiler, Sz – controllable cabinet, Da – roof, construction, P – stove, W – ventilation shaft)</i></li> <li>X – podał błędnie artefakt techniki (Ka – kaplica, B – bruk, Dr – Drzwi, Sc – Schody) – <i>gave the wrong artifact incorrectly (Ka – chapel, B – pavement, Dr – Doors, Sc – Stairs)</i></li> </ul>	<p>uczestnik / participant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? – był zagubiony faktem istnienia kotła – <i>was lost by the fact of the existence of the boiler</i></li> <li>□ – przeczytał tytuł opisu – <i>read the title of the description</i></li> <li>■ – czytał fragmenty tekstu – <i>he read parts of the text</i></li> <li>■ – uważnie czytał tekst – <i>he read the text carefully</i></li> <li>■ bis – czytał opis ponownie weryfikując jego zawartość – <i>he read the description again, verifying its contents</i></li> <li>L1 – Liberator wymieniony jako najbardziej atrakcyjny element – <i>Liberator listed as the most attractive element</i></li> <li>L2 – Liberator wymieniony jako drugi najbardziej atrakcyjny element – <i>Liberator listed as the second most attractive</i></li> <li>K1 – Kocioł wymieniony jako najbardziej atrakcyjny element – <i>The boiler listed as the most attractive element</i></li> </ul>
--	---

poza eksponatami zlokalizowanymi w kaplicy – zostały zauważone przez ponad połowę uczestników.

Świadome zapoznanie się z kotłem było zazwyczaj procesem jednorazowym i nieprzerywanym (wykr. 3), nie wliczając pojedynczych zerknięć na kocioł, trwają-

meaning, which was later shown in some of the answers given in the second part of the questionnaire.

In comparison, the participants spent only 0.5% of their time reading the description of the Liberator model. The text accompanying the plane was seen only

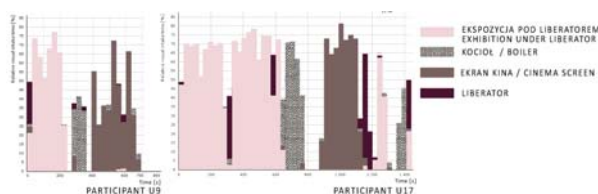
cych jedną lub dwie fiksacje i mających na celu orientację w przestrzeni. Tylko dwie osoby, zresztą zwiedzające najdłużej, poświęciły temu obiektowi dwa dłuższe, oddzielne spojrzenia. Wydaje się, że oświetlenie i kolor czerwony skutecznie przyciągały wzrok zwiedzających w czasie przemieszczania się od eksponatu do eksponatu. Aż 15 osób skierowało swój wzrok na kocioł w ciągu pierwszych 5 sekund od przekroczenia drzwi prowadzących do hali – to zdaje się świadczyć o jego korzystnej lokalizacji i dobrym wyeksponowaniu go czerwonym światłem.

Osoba zwiedzająca, którą cechowała największa liczba fiksacji na kotle (456 w ciągu 137,9 s), około połowę czasu poświęciła na oglądanie mniej popularnych detali: podestów, koszy zasypowych, powierzchni cegły. Po całym badaniu okazało się, że przez jakiś czas jako studentka dorabiała pracując jako księgowka w firmie kominiarskiej. Osoba najkrócej patrząca na kocioł właściwie nie wykazała nim zainteresowania – wykonała w jego obrębie jedynie 12 fiksacji trwających łącznie 2,6 s.

Percepcja Liberatora, mimo że statystycznie trwała tylko odrobinę mniej czasu, była procesem podzielonym na dwie do czterech osobnych części. Można tę tendencję dostrzec zarówno na pojedynczych nagraniach (wykr. 3, 4) jak i w zbiorczych zestawieniach słupkowych (wykr. 2).

## KWESTIA AUTENTYCZNOŚCI I ZROZUMIENIA TOŻSAMOŚCI OGLĄDANEGO OBIEKTU

Ilość czasu poświęcana na obserwację poszczególnych obiektów i sposób koncentrowania na nich wzroku to dla badaczy analizujących przestrzeń adaptowanego muzeum istotne dane, ale warto je rozbudować o informację zwrotną wyrażoną za pomocą odpowiedzi na pytania zawarte w ankiecie. Mimo przedstawionych wcześniej danych liczbowych, które sugerowałyby, że kocioł przyciągał uwagę zwiedzających w stopniu większym niż makieta samolotu Liberator, ankietowani docenili przede wszystkim rolę tego ostatniego. Aż 14 osób wymieniło model samolotu jako jeden z najciekawszych elementów ekspozycji. Kocioł nie okazał się dla zwiedzających tak istotnym składnikiem wnętrza jak podwieszona pod stropem maszyna – tylko cztery osoby wymieniły go jako interesujący obiekt. Zgodnie z danymi przedstawionymi w tabeli nr 1, tylko ośmioro uczestników badania potrafiło po wizycie w hali stwierdzić, jaka była dawna funkcja budynku, w którym obecnie mieści się muzeum. Tyle samo osób wiedziało, że kocioł jest świadkiem przeszłości tego obiektu, czyli, że stanowi zachowany element oryginalnego wyposażenia, choć jedna z nich określiła go mianem szybu wentylacyjnego. Sześć kolejnych osób prawidłowo zidentyfikowało dach lub kratownicę jako inny zachowany detal. Pokazuje to, że zwiedzający zwracają niewielką uwagę na podział między oryginalnymi i współcześnie dodanymi elementami wnętrza albo że różnice pomiędzy tymi dwiema grupami nie zostały przez projektantów zaakcentowane.



Wykres 3 i 4. Schematy słupkowe dla przykładowych zwiedzających U9 – krótko zwiedzającego uczestnika, U17 – długo zwiedzającego  
*Diagram 3 and 4. Relative visual intake bar graphs for selected participants: U9 – shortest time spent in the room; U17 – the longest time spent in the room. Source: BeGaze / Rusnak*

by nine people, six out of which read it in its entirety. Two possible reasons for these differences come to mind. Perhaps the description of the Liberator is badly exposed and therefore few people notice it, or it is the plaque related to the boiler that has a particularly favorable location.

Conscious perception of the boiler was usually a one-time, unbroken process (Diagram 3), if one does not count single glances, lasting one or two fixations and whose purpose was to orient oneself in the room. Only two people – who by the way spent the most time in the room – granted this object two separate longer looks. It appears that the lighting and red color effectively drew the attention of visitors to the boiler, while they were moving from one exhibit to another. A surprising number of 15 people looked at the boiler in the first five seconds after entering the room – it seems to testify to its beneficial location and proper exposition by means of red light.

The visitor with the highest number of fixations on the boiler (456 in 137,9 s) spent around half the time observing the less popular details: the daises, the receiving hoppers, the texture of bricks. After the survey it turned out that as a student she used to work part-time as an accountant in a chimneysweep company. The person who spent the least time looking at the boiler, paid it hardly any attention – their interest was limited to mere 12 fixations lasting a total of 2,6 s.

The perception of the Liberator plane model, although statistically lasted only a bit less, was a process divided into two, three or four separate parts. This tendency can be observed both on individual recordings (Diagram 3 and 4) and in collective bar graphs (Diagram 2).

## THE QUESTION OF AUTHENTICITY AND COMPREHENSION OF THE NATURE OF THE OBSERVED OBJECT

Time spent on observation of given objects and the way the visitors perceive them constitute important data for scholars analyzing the space of an adapted museum. However, it is worth expanding the data by means of feedback obtained through the second part of the aforementioned questionnaire. Although the data presented beforehand suggests that the boiler drew more attention than the Liberator model, in the survey the participants tended to mention the latter more often. As many as 14 people pointed at the plane model as one of the most

Cztery badane osoby wskazały kocioł jako artefakt techniki, ale nie potrafiły pojąć sensu pozostawienia go w muzeum; jedna z nich przejawiała błędne przekonanie, iż jest to obiekt zrekonstruowany. Dwie kolejne osoby okazały zdziwienie rolą kotła podczas zapoznawania się z jego opisem, co z kolei pokazuje, że obiekt tego typu, odstawający przecież od dominującej w muzeum tematyki, może dla zwiedzających stanowić intelektualny dystraktom, powodować zmieszanie i wydawać się „nie na miejscu”, niespójny z resztą ekspozycji. Niektórzy z najbardziej dociekliwych uczestników badania wyszli wręcz z sugestiami, jak w sposób czytelniejszy zaznaczyć rolę kotła w tym wnętrzu albo jak uczynić go nieco bardziej koherentnym w kontekście reszty ekspozycji. Jeden z uczestników zaproponował, by na kotle został przyklejony tekst dotyczący rozstrzelania załogi elektrowni przez niemieckich żołnierzy, który obecnie znajduje się przy bramie wejściowej prowadzącej na teren muzeum. Inna osoba zasugerowała pokazanie małego zdjęcia elektrowni z zewnątrz tuż przy opisie kotła, tak aby wyraźniej skojarzyć wnętrze z charakterystyczną bryłą budynku. Jeszcze jedna osoba zauważyła, że emocjonalnie angażującym otoczeniu obecny opis kotła wydaje się suchy, nie wzbudza emocji przystających do objaśnień dotyczących pozostałych eksponatów. Kolejni badani zwracali uwagę na dobre wyeksponowanie kotła (oświetlenie, kolorystyka) oraz niejasny opis powodujący problemy ze zrozumieniem dawnej roli tego obiektu, a także na brak aspektu interaktywnego, czyli na fakt, że wskaźniki na szafie kontrolnej się nie ruszają i że eksponatu w większości nie można dotknąć ani na niego wejść.

## WNIOSKI DOTYCZĄCE ZACHOWANIA KOTŁA

Rejestracje przeprowadzone w muzeum przy pomocy mobilnych okulografów oraz ankiety uzupełniająca badanie pokazują, że kocioł dzięki obecnej aranżacji świetlnej przewyższa wizualnie eksponat, który w pierwotnym założeniu miał być dominantą tej przestrzeni. Niestety, choć większość uczestników zwróciła uwagę na tabliczkę z opisem tego technicznego artefaktu, nie wszyscy zrozumieli jego przekaz. Wielu zwiedzających nie odnalazło sensu istnienia kotła w muzeum o takiej a nie innej tematyce, niektórych jego obecność nieco dezorientowała, być może bezproduktywnie konsumując ich energię poznawczą. Przedstawione wyżej reakcje i sugestie zmian sugerują, że część elementów ekspozycji mogłaby zyskać za sprawą niewielkiej korekty. Skoro „rolą muzeum jest takie przedstawienie eksponatu, by mimo braku odpowiedniej wiedzy zwiedzający nie miał wątpliwości, z jakim obiektem ma do czynienia” [14], osobom odpowiedzialnym za muzeum powinno zależeć na tym, by również sam budynek oraz znajdujący się w nim kocioł były prawidłowo odbierane przez gości i dostarczały im w sposób skuteczny pewnego zasobu wiedzy. Głosy zwiedzających wydają się świadczyć o tym, że w ramach tej przestrzeni zabytkowy kocioł stanowi

interesting exhibits. The boiler did not prove as significant to the visitors – only four people mentioned it as an interesting object. After having seen the room, only eight participants were able to state what the former function of the building was. Just as many people knew that the boiler is a preserved artifact of the past and a part of the original interior, although one of them called it a ventilation shaft. Six other people correctly identified the roof or the trusses as other preserved architectural components. It shows either that the visitors paid little attention to the division between the original and the newly-added parts of the interior or that the differences between the two have not been highlighted by the people responsible for the museum's design.

Four participants pointed at the boiler as a technological artifact, but did not manage to grasp the idea behind preserving it in the museum; one of those people expressed an incorrect view that it is a reconstructed object. Another two people were surprised by the role of the boiler, while reading its description, which shows that such an object, not fully compatible with the subject of the museum, for some visitors may constitute an intellectual distracter, cause confusion and seem out of place. Some of the most inquisitive participants even came up with suggestions as to how make the boiler's role clearer or how to make it more coherent with the rest of the exhibition. One of the them suggested that what could be placed on the boiler is the plaque with the text about the personnel of the power plant being executed by German soldiers that now can be seen by the gate leading to the museum's premises. Another person suggested showing a small photograph of the power plant from the outside next to the boilers' description to make a stronger connection between the interior and the characteristic shape of the building. Yet another visitor observed that in the emotionally engaging surroundings the description of the boiler appears stiff, formal and detached. Only a few people paid attention to the good exposition of the boiler (lighting, colors), to an unclear description that could cause problems with understanding the former purpose of this object, and to lack of interactive aspect, that is the unmoving indicators on the control cabinet and the fact that the exhibit is largely out of reach and its inside cannot be accessed.

## CONCLUSIONS REGARDING THE PRESERVATION OF THE BOILER

The data registered thanks to both the use of portable eye trackers and the questionnaires shows that the boiler – thanks to its current lighting arrangement – visually outstrips the exhibit that was planned to take on the role of a dominating attraction in the room. Unfortunately, although the majority of visitors noticed the plaque with the boiler's description, not everybody understood its former function. Many did not comprehend the purpose of preserving the boiler in a museum devoted to such topic, and some were simply confused by its presence, which might have negatively

eksponat o dużym, ale niestety częściowo niewykorzystanym potencjale.

## PODSUMOWANIE

Wydaje się, że transformacja zabytku, tak jak i scenariusz ekspozycji muzealnej nie powinny być wyłącznie wynikiem artystycznej intuicji, lecz skutkiem studiów i świadomych aranżacji [5], nie pozwalających na to, aby wartościowy zabytek zniknął za kurtyną dodanych współcześnie funkcji i form. Tworzenie adaptacji, która odnajdzie równowagę pomiędzy zachowanymi oryginalnymi elementami i współczesnymi dodatkami to oczywiście proces niesłychanie złożony i trudny, ale wyniki przedstawione w niniejszym artykule pokazują, że mobilny okulograf – a prawdopodobnie również inne urządzenia monitorujące bodźce neuronalne – może stanowić w tym przypadku cenne narzędzie. Eye tracker pozwala między innymi obiektywnie stwierdzić, które elementy wnętrza faktycznie przyciągają uwagę zwiedzających, a które są nieczytelne albo wyeksponowane w stopniu niezadowalającym. Ponadto, gdy skumulować uzyskane za jego pomocą dane ze zdobytymi za pośrednictwem badań innego typu (np. tak jak w tym przypadku badania ankietowego), wydaje się, że możliwym jest sformułowanie kolejnych, bardzo precyzyjnych hipotez badawczych i wniosków mających na celu uatrakcyjnienie bądź ulepszenie istniejącej ekspozycji. Okulograf otwiera nowe perspektywy badań nad relacją starej i nowej architektury, a szereg studiów przeprowadzonych w obiektach podobnych do Muzeum Powstania Warszawskiego mógłby w przyszłości pozwolić na sformułowanie pewnego zestawu założeń i sugestii ułatwiających projektowanie udanych adaptacji zabytków poprzemysłowych na potrzeby ekspozycyjne. Pozostaje mieć nadzieję, że niniejszy artykuł będzie przyczynkiem do szerszej dyskusji na temat miejsca okulografów i podobnych im urządzeń w nowoczesnych badaniach nad percepcją architektury, a także, że przedstawiony w nim sondaż to zaledwie jedno z wielu zakrojonych na znacznie większą skalę testów, które pozwoliłyby faktycznie zmierzyć i docenić ogromny potencjał, jaki kryją w sobie te urządzenia. Z pewnością badania aby były w pełni miarodajne i stanowiły wytyczne projektowe badana grupa powinna być bardziej liczna. Wiąże się to również z wydłużeniem czasu akceleracji danych oraz ich czasochłonnego i mozolnego przetwarzania dla potrzeb generowania raportów i ich interpretacji.

influenced their cognitive stamina. The reactions and suggestions presented above indicate that some parts of the exhibition might benefit from a slight adjustment in their exposition. Since it is the role of the museum to “present the exhibit in such a way that even despite a lack of adequate knowledge, the visitor will know what object they are facing” [14], it may seem that the people who are in charge of the museum should find it important that both the building itself and the boiler inside it are appropriately perceived and identified. The opinions of the survey participants seem to indicate that in this particular space the historic boiler constitutes an exhibit of substantial, yet untapped potential.

## CONCLUSION

It appears that a transformation of a historic building as well as an arrangement of museum exhibition should not be solely a result of artistic intuition, but they should stem from careful studies and deliberate, informed choices [6]. This way the valuable original monument will not disappear behind the contemporary forms and functions. This is, obviously, the point of view of an architect and someone who appreciates the history of technology. Coming up with an adaptation that finds a balance between the preserved original architecture and modern additions is certainly a difficult and complex process, but the results presented in this article show that a portable eye tracker – and probably other devices that monitor neural stimuli – may serve in the process as a powerful tool. An eye tracker makes it possible to fairly objectively state which components of the interior actually draw the attention of visitors and which remain illegible or exposed to an unsatisfactory degree. Moreover, eye trackers open new perspectives of research on relations between new and old architecture and the series of studies carried out in objects similar to the Warsaw Rising Museum and on a larger group of volunteers may make it possible to formulate a set of assumptions and suggestions that will in turn make converting postindustrial buildings into museums and exhibition spaces easier. One may hope that this paper will initiate a broader discussion about the role of eye trackers and similar devices in contemporary research on perception of architecture and that the survey presented in it is just one of multiple, larger-scale studies that will allow us to fully measure and appreciate the vast potential of these devices.

---

## BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

- [1] Muzeum a zabytek. Konflikt czy harmonia, Muzeum Narodowe w Krakowie, Kraków 2013.
- [2] Modyński K. The Visitor's perceptron of an exhibition as a guide line for creating exhibition interior. *Muzealnictwo* 2015;56:149–158.
- [3] Fyfe G., Ross M. Decoding visitors gaze. *Sociological Review* 1995;43:127–150.
- [4] Hillier B., Tzortzi K. Space Syntax: The Language of Museum Space. In: *A Companion to Museum Studies*, 282–301.
- [4] Wells M., Butler B., Koke J. Interpretative planning for Museums. *Integrating Visitor Perspective in Decision Making*. Walnut Creek, 2013.
- [6] Folga-Januszewska D. *Muzeologia neuronalna*.

- In: Muzeum XXI wieku. Teoria i praxis. Muzeum Początku Państwa Polskiego, Gniezno 2010.
- [7] Filippini Fantoni S., Jaebker K., Bauer D., Stofer K. Capturing Visitors' Gazes: Tree Eye Tracking Studies in Museums. In: MW 2013: Museum and the Web 2013, <https://mn2013.museumsandweb.com/paper/capturing-visitors-tree-eye-tracking-studies-in-museums/> (access 20.01.2019).
- [8] SMI Site, <https://www.simvision.com/> (access 1.02.2017).
- [9] Francuz P. Imagia, w kierunku neurokognitywnej teorii obrazu. Lublin, 2013.
- [10] Rusnak M., Szewczyk J. Eye tracker as an innovative conservation tool. Ideas for expanding range of reserch related to architectural and Urban heritage. *Journal of Heritage Conservation* 2018;54:25–35.
- [11] Ołdakowski J., Mazur M. Muzeum, które zwróciło Warszawie duszę. The Facto, Warszawa, 2014.
- [12] Majewski J. Historia pod napięciem, czyli wokół muzeum przez wieki. Muzeum Powstania Warszawskiego, Warszawa, 2016.
- [13] Holmqvist K., Noström M., Anderson R., Delvurst R, Jarodzka H., van de Weijer J. Eye tracking. A comprehensive guide to methods and measures. Oxford University Press, Oxford, 2011.
- [14] Borusiewicz M. Nauka czy rozrywka. Nowa muzeologia w Europejskich definicjach muzeum. Universitas, Kraków, 2012.

---

<sup>1</sup> dr inż. arch. Marta Rusnak 90%, mgr inż. Ewa Ramus 10%.

<sup>2</sup> Zakładano, że badani mają swobodnie zwiedzać, a nie nadzorować czy animować swoje pociechy.

<sup>3</sup> Percepcja przestrzeni muzealnej przez pryzmat różnego rodzaju niepełnosprawności powinna być tematem osobnych badań okulograficznych.

<sup>4</sup> Zdecydowano się na kalibrację trójpunktową. Kalibrację utrudniać mogą np. niewyspanie, wąskie, niejako przytmknięte oczy (opadające powieki, azjatycka uroda), jasne tęczęwki, astygmatyzm.

<sup>5</sup> Anna Kulesza, Małgorzata Budlewska, Joanna Szewczyk.

<sup>6</sup> Jedno nagranie było niekompletne ze względu na utratę łączności pomiędzy okulografem a rejestratorem. Dwie osoby wyraźnie naruszyły zasady badania wchodząc na projekcję filmu 3D lub zwiedzając kondygnację podziemną. Kalibracja jednej osoby okazała się z niejasnych przyczyn niewystarczająca. Jedna z badanych kobiet miała tak mocno pomalowane rzęsy, że patrząc w dół zasłaniały źrenicę i urządzenie nie potrafiło określić punktów fiksacji wzroku, czego wcześniej nie stwierdzono w czasie kalibracji.

---

## Streszczenie

Muzeum jest miejscem złożonym z licznych funkcjonalnych i estetycznych warstw, a zawilość ich relacji wzrasta, gdy zapagnie się je zlokalizować w obiekcie zabytkowym. Ta myśl doprowadziła do rozpoczęcia poszukiwań metody umożliwiającej obiektywną i charakterystykę przestrzeni zabytkowych transformowanych dla współczesnych potrzeb. Narzędziem dającym taką szansę okazał się eye tracker. Z racji profesji inicjatorce badań, głównym celem prezentowanego testu stało się zbadanie sposobu funkcjonowania pozostałości wyposażenia technicznego w muzeach zlokalizowanych w obiektach przemysłowych.

Badania przeprowadzone w Muzeum Powstania Warszawskiego przy pomocy okulografów mobilnych uzupełniono o ankietyzację wolontariuszy. Zbadano sposób postrzegania i zapamiętywania zachowanego we wnętrzu kotła grzewczego, nawęglających koszy zasypanych, kratownic dachu i podpierających go stalowych słupów. Poza odczytaniem sposobu wizualnego funkcjonowania artefaktów techniki nagrania stały się pretekstem do wykonania dodatkowych analiz innych eksponatów: gablot, modelu samolotu i projekcji multimedialnych. W ten sposób zdefiniowano podstawowe problemy badanej części ekspozycji.

## Abstract

A museum is a place characterized by numerous functional and aesthetic aspects and their interrelations become even more complex when the design has to be assessed by conservators as it happens when such a place is organized in a post-industrial building. All of this has led to a search for a method that would make it possible to objectively analyse such areas that are meant to be adapted to contemporary needs. An eye tracker is the very device that offers such a possibility. This paper focuses on a survey whose aim was to study how the remains of technological equipment that was once used in a building function once the area has been turned into a museum.

The research carried out by means of mobile eye trackers was complemented with a poll among the surveyed volunteers. What was studied was how the visitors perceived and how much they remembered of the technological remains kept in the room: the boiler, the coal receiving hoppers, the roof trusses and the steel posts supporting the roof. The recordings made with the eye trackers were used not only to analyze how such technological artefacts are perceived in their new surroundings, but also to study of the other exhibits: the display cabinets, the model of a transport plane, and the multimedia presentations. This allowed for pinpointing the most important flaws in the studied part of the exhibition and for showing what a useful tool an eye tracker may prove to be as far as arrangement of exhibitions in post-industrial areas is concerned.