

WSPÓŁCZESNE PROJEKTOWANIE OBIEKTÓW SŁUŻBY ZDROWIA OPARTE NA DOWODACH NAUKOWYCH

EVIDENCE BASED DESIGN FOR CONTEMPORARY HEALTHCARE FACILITIES

Jakub Bil

mgr inż. arch. doktorant ZUT

Wydział Budownictwa Architektury
Zachodniopomorski uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

STRESZCZENIE

Obiekt szpitala tworzy specyficzne środowisko, podporządkowane pacjentowi i skoncentrowane na nim. Stopień komplikacji systemu szpitala pociąga za sobą również określone rozwiązania projektowe. Projektowanie na podstawie Evidence Based Design, pozwala stworzyć środowisko odpowiednie nie tylko dla pacjenta, ale też dla wszystkich użytkowników, wywiera także wpływ na personel, poziom stresu środowiskowego, długość pobytu pacjenta w szpitalu i pozwala zredukować koszty funkcjonowania jednostki leczniczej.

Słowa kluczowe: architektura, Evidence Based Design, proces projektowy, szpital.

ABSTRACT

A hospital creates a specific environment, focused on a patient and patient-centered. The complexity of the system that constitutes a hospital also involves certain design solutions. Designing with Evidence Based Design allows not only creating an environment suitable for the patient, but also for all users. It also has an impact on staff, the level of environmental stress and length of stay in hospital, but also allows reducing the costs of operation of the unit

Key words: architecture, design process, Evidence Based Design, hospital.

WSTĘP

Rozwój współczesnej opieki zdrowotnej i rosnące wymagania, co do jakości świadczeń, determinowane są w dużej mierze przez rozwój nielekowej technologii medycznej i czynniki ekonomiczne, a także demograficzne. Oczekuje się większej skuteczności terapii realizowanej na terenie szpitala, przy ograniczonym czasie pobytu pacjenta w placówce medycznej.

Obiekt szpitala tworzy specyficzne środowisko, podporządkowane pacjentowi i skoncentrowane na nim. Stopień komplikacji systemu szpitala pociąga za sobą również określone rozwiązania projektowe. Współczesna infrastruktura szpitala jest systemem bardzo nowoczesnym, ale również bardzo wymagającym. Specjalizacja szpitala, jak i zakres wykonywanych procedur diagnostycznych i leczniczych determinują rozwiązania projektowe. Szpital oraz jego architektura powinny nie tylko zapewniać rozwiązania odpowiednie dla zastosowania nowoczesnych nielekowych technologii medycznych, ale również tworzyć środowisko terapeutyczne.

Współcześnie prowadzone na świecie badania nad architekturą służby zdrowia, oparte na Evidence Based Design, określają rozwiązania projektowe dla większości specjalności medycznych. Są to w dużej mierze opracowania odnoszące się do działów medycyny koncentrujących się na dolegliwościach somatycznych [3] i dotyczą między innymi analizy danych mających wpływ na konstruowanie algorytmów projektowych dla nowo powstających obiektów szpitali oraz modyfikacji istniejących. Badania z 2004 roku wskazują na opublikowane do tego czasu ponad 600 pozycji w literaturze naukowej dotyczących wpływu środowiska zbudowanego na wyniki leczenia w szpitalach [24]. Na gruncie polskim architektura służby zdrowia wydaje się być pomijana. Świadczy o tym brak znaczących publikacji od lat 70. XXw.

Termin Evidence Based Design, nie był dotychczas używany w polskiej literaturze naukowej, w tłumaczeniu na język polski. W niniejszej publikacji autor proponuje przyjęcie do użytku tłumaczenia:

Projektowanie oparte na dowodach naukowych

Ze względu na: pochodzenie tego terminu od EBM- Evidence Based Medicine (tłumaczonego również jako "Medycyna oparta na dowodach naukowych"), a także na względu na założenia prezentowanego procesu badawczego. Termin Evidence Based Design wywodzi się bezpośrednio od EBM (Evidence Based Medicine) [21] i został po raz pierwszy użyty przez architekta zajmującego się projektowaniem obiektów służby zdrowia, Kirka Hamiltona w roku 2004 [12].

EVIDENCE BASED DESIGN - ROZWÓJ IDEI

Współczesna literatura dotycząca procesu Evidence Based Design, jest bardzo bogata. Obejmuje ona wiele dziedzin nauki, mających wpływ na decyzje projektowe, a także dostarczające wielu dowodów wspomagających proces projektowy. Evidence Based Design (Projektowanie oparte na dowodach/badaniach naukowych) powstało w latach 60. W Stanach Zjednoczonych [4]. Pierwszą publikacją dotyczącą tego projektowania była książka "Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Services" [7]. Pozytywnie dotyczyła uzyskania **dowodów naukowych** z wykorzystaniem to tego celu randomizowanych kontrolowanych prób badawczych. Równocześnie na Uniwersytecie McMaster w Ontario (Kanada), funkcjonowały grupy zajmujące się badaniami dotyczącymi wykorzystania w praktyce metodologii opartej na najlepszych dowodach z zakresu medycyny w celu ulepszenia opieki nad pacjentem [21]. W latach 70. naukowcy w USA i Wielkiej Brytanii Clipson Johnson i Wehrer zajmowali się problematyką wpływu rozwiązań funkcjonalnych szpitali na efektywność pracy [5][6]. W 1971r. w Wielkiej Brytanii powstał Medical Architecture Research Unit [10]. Pięć lat później w Północnej Karolinie (USA), powstało stowarzyszenie EDRA – Environmental Design Research Association, zarejestro-

wane formalnie w roku 1972 [1]. W roku 1978 zostało powołane do życia stowarzyszenie Planetree [9]. W 1984 powstał pierwszy szpital Planetree [8] i Robert Ulrich publikował wyniki przeprowadzonych badań na pacjentach poddanych zabiegowi chromocystoskopii. Badania dotyczyły szybkości ich powrotu do zdrowia. Pacjenci objęci badaniem zostali podzieleni na dwie grupy. Pierwsza grupa widziała z okna mur ceglany, a grupa druga zieleń. Badania wykazały, iż druga grupa pacjentów otrzymywała mniej analgetyków i szybciej opuszczała szpital [23][24]. W roku 1993 powstało CHD – Center for Health Design. W 1996r., CHD opublikował pierwszą metaanalizę. W raporcie zawarta została informacja o 84 znaczących badaniach poruszających problematykę środowiska obiektu budowlanego [4]. W roku 1999 IOM – Institute of Medicine opublikował raport "To Err Is Human", dotyczący jakości i bezpieczeństwa, a także błędów personelu w szpitalach [20]. W roku 1996 Sackett, Rosenberg, Gray, Hanes i Richardson utworzyli termin EBM (Evidence Based Medicine – Medycyna oparta na dowodach), który określał metodologię pracy pozwalającej na osiągnięcie najlepszych rezultatów terapeutycznych, na podstawie wiedzy opartej na faktach. Określenie „dowód” odnosiło się do danych pozyskanych w procesie metaanalizy zweryfikowanych badań z randomizacją popartych również pozytywną weryfikacją w praktyce [21].

Obecnie podstawową pozycją książkową w tej dziedzinie jest trzecie wydanie "Medical and Dental Space Planning: A Comprehensive Guide to, Design, Equipment, and Clinical Procedures" autorstwa Jane Malkin [16]. Wydanie pierwsze opublikowane w 1982r. stanowiło przełom w projektowaniu obiektów służby zdrowia, a zawarte w nim, obecnie już nieaktualne wytyczne obejmowały 23 podstawowe specjalności medyczne. Wydanie drugie uzupełnione ukazało się w roku 1996. Aktualne trzecie wydanie opublikowane w roku 2002 stanowiło przełom w wykorzystaniu w badaniach metodologii Evidence Based Design. Cała pozycja opiera się na wykorzystaniu danych pozyskanych w badaniach przedprojektowych, a całości dopełniają realizacje Jane Malkin. Pojawiają się bardzo dokładne opisy zastosowanych rozwiązań. Oprócz wybranych oddziałów, np. ginekologicznego, czy onkologicznego Jane Malkin proponuje kilka rozwiązań bloku operacyjnego, czy też części radiologicznej. Pozycja zawiera również rozwiązania rzadko spotykane jak np. wydzieloną część stomatologii zachowawczej dla oddziału onkologicznego. Wydanie trzecie nie obejmuje wielu specjalności medycznych, ale jest doskonałym przewodnikiem po całym obiekcie szpitala. Są to jednak rozwiązania oparte na prawie budowlanym i normach obowiązujące w Stanach Zjednoczonych.

METODOLOGIA EVIDENCE BASED DESIGN

Współczesna, światowa architektura służby zdrowia opiera się o Evidence Based Design, **projektowanie oparte na dowodach naukowych**. Informacje pozyskiwane w procesie EBD, bazują na zweryfikowanych wynikach badań, jak i analizie POE (Post Efficiency Evaluation) [19]. Często, wykonywane badania są realizowane dla konkretnego projektu. Większość architektów, projektując szpitale sięga po dane naukowe w celu zapewnienia odpowiednich rozwiązań projektowych oraz stworzenia przestrzeni odpowiedniej dla funkcji, jaką będzie pełnić. Wymagania stawiane obecnie obiektom służby zdrowia nie ograniczają się do prawidłowego konstruowania przestrzeni w ramach obowiązujących dla danego kraju regulacji prawa stanowionego, ale także mają zapewnić podstawę do stworzenia właściwej przestrzeni terapeutycznej. Szpital staje się miejscem szeroko pojętej terapii, nie tylko poprzez działania lekowej i nielekowej technologii medycznej, ale również przez działanie terapeutyczne odpowiednio ukształtowanej przestrzeni i środowiska zbudowanego. Zasadniczym czynnikiem umożliwiającym użytkowanie nowych technologii w medycynie, a także podnoszącym jakość świadczeń jest architektura służby zdrowia [12][3].

Zasadnicze cele projektowania obiektów służby zdrowia, koncentrują się wokół zapewnienia pacjentom, rodzinom oraz personelowi przestrzeni najwyższej jakości. Wymagania stawiane projektantom są określane nie tylko przez akty prawne. Realizacja zadań pro-

jektowych jest zdeterminowana przez funkcję obiektu i jego poszczególnych części. Projekt funkcji szpitala wymaga od architekta, jak i współpracujących branżystów, nie tylko dostosowania do wytycznych prawa stanowionego, ale również zapewnienia jak najlepszych rozwiązań opartych na współczesnej wiedzy [4]. Projektant z zespołem, definiują przestrzeń, w jakiej będą przebywali użytkownicy obiektu. Zarówno personel jak i pacjenci poddawani są oddziaływaniom generowanym przez środowisko zbudowane. Wszystkie decyzje projektowe są przenoszone w postaci oddziaływań na użytkowników obiektów. Rozwiązania projektowe, nie tylko wpływają na możliwości prawidłowego zastosowania współczesnej technologii w terapii, ale również stają się czynnikiem terapeutycznym. Rezultat podejmowanych decyzji projektowych, może nieść za sobą skutki zarówno krótkoterminowe jak i długoterminowe, negatywne i pozytywne [12][16][24].

Znaczącym procesem badawczym pozwalającym na sprecyzowanie części oddziaływań jest Post Occupancy Evaluation [17]. Ewaluacja funkcjonujących obiektów szpitali, jest jednym z podstawowych kroków w metodologii EBD. Pozwala na weryfikację założeń projektowych w praktyce. Pokazuje rozwiązania, które poprawiają funkcjonowanie obiektu jak i umożliwia zidentyfikowanie tych, które wymagają poprawy lub przyczynią się do podniesienia jakości [14]. Obejmuje wszystkie aspekty funkcjonowania obiektu jak i komfortu jego użytkowania [2]. Uzyskane w ten sposób dane stanowią bazę do wypracowania decyzji projektowych opartych na sprawdzonych rozwiązaniach lub umożliwiających poprawę błędów [19]. Narzędzia stosowane w ewaluacji obiektów służby zdrowia, są dostosowane do specyfiki środowiska zbudowanego. Umożliwiają ocenę, komfortu użytkowników, przykładowo: zagrożeń zakażeniami egzogennymi, możliwości prawidłowej dekontaminacji pomieszczeń i pacjentów [2][15][23].

Projektowanie z użyciem Evidence Based Design, pozwala stworzyć środowisko odpowiednie dla pacjentów, ale też dla wszystkich użytkowników. Wywiera także wpływ na personel, poziom stresu środowiskowego, długość pobytu pacjenta w szpitalu, pozwala zredukować koszty funkcjonowania jednostki leczniczej [4]. Wprowadzenie metodyki EBD do procesu projektowania, jak wskazuje Sadler [18], może nie tylko ulepszyć sam proces, ale także usprawnia funkcjonowanie szpitala, we wszystkich badanych obszarach tj.: poprawa przepływu pacjentów i personelu, ulepszenie układu funkcjonalnego, redukcja zakażeń egzogennych [19], zwiększenie komfortu pracy personelu, poprawia komfortu pacjentów i ich rodzin. Realizację tych założeń, zapewnia szeroka analiza danych w procesie EBD obejmująca wiele dziedzin nauki, która bazuje na wynikach badań, Evidence Based Medicine, Post Occupancy Evaluation, a także korzysta z dorobku naukowego z dziedziny psychologii, zdrowia publicznego, mikrobiologii, ergonomii jak i wszelkich dostępnych rezultatów badań mających wpływ na decyzje projektowe. Korzystanie z wielu dziedzin nauki, jest podstawowym założeniem w trakcie badań przedprojektowych w procesie EBD. Realizacja badań w takiej formie pozwala włączyć do procesu podejmowania decyzji projektowych, wyniki badań bezpośrednio mające przełożenie na rozwiązania zastosowane w projekcie [11]. Często są to badania wcześniej nieskojarzone ściśle z zagadnieniami projektowymi, a mające znaczący wpływ na decyzje projektantów. Według twórców procesu EBD, pożądana jest jego modyfikacja i dostosowywanie do własnych potrzeb przy zachowaniu zasadniczego i nadrzędnego celu procesu [16][24]. Celem tym jest włączenie do analizy przedprojektowej narzędzi badawczych: zweryfikowanych dowodów naukowych, meta-analiz, ankiet, statystyk, POE, itd.

Evidence Based Design obejmuje wiele różnych tematów badawczych związanych z projektowaniem obiektów szpitalnych [4][12][13][19]. Koncentrują się one wokół problemów takich jak:

- Bezpieczeństwo pacjentów, również w kontekście zakażeń egzogennych
- Liczebność pacjentów w pokojach,
- Systemy wentylacji, akustyka, światło,
- Wyniki terapeutyczne uzależnione od oddziaływań środowiska zbudowanego,

- Redukcja stresu,
- Przyjazne miejsce pracy, efektywność pracy personelu i redukcja błędów personelu

Problematyka projektowania obiektów służby zdrowia, została w ten sposób dzięki procesowi EBD, podbudowana badaniami naukowymi, w celu osiągnięcia jak najlepszych rezultatów terapeutycznych.

Uzyskanie pozytywnego wpływu środowiska zbudowanego na proces terapeutyczny np. w postaci redukcji ilości dni spędzonych przez pacjenta na oddziale po chromocystoskopii, [23], czy też redukcję HAI poprzez umieszczenie pacjentów w pojedynczych pokojach [13] jest efektem zastosowania mocnych, zweryfikowanych dowodów. Badaniami naukowymi z wielu dziedzin [4][7][11][24]. Wprowadzenie EBD, do procesu projektowego obiektów służby zdrowia, oznacza de facto, przeprowadzenie szerokiej meta-analizy literatury poprzedzonej postawieniem tezy badawczej, nierzadko uzupełnionej badaniami własnymi zaprojektowanymi dla konkretnej inwestycji. Zakres badań jest dostosowany do konkretnej inwestycji i znacznie wykracza poza regulacje prawa stanowionego. Jest to proces bardzo wymagający dla zespołu projektowego i wiąże się z przeznaczeniem dodatkowych środków oraz znacznej ilości czasu na badania naukowe. Korzyści płynące z zastosowania EBD, nie tylko oznaczają stworzenie przyjaznego, terapeutycznego środowiska zbudowanego, ale też mają wymiar ekonomiczny [4][13][18]. Zarówno skrócenie czasu pobytu pacjenta w szpitalu, jak i zmniejszenie ilości zakażeń szpitalnych, a także podniesienie efektywności pracy personelu i redukcja błędów znacząco obniżają koszty funkcjonowania jednostki leczniczej [10][11][13][14][16].

Zasadniczym celem, jakiemu służy wprowadzenie EBD do procesu projektowego jest poprawa funkcjonowania jednostki służby zdrowia we wszystkich jej aspektach. Publikacja CHD definiuje podstawowe kroki, jakie powinny być zrealizowane[4 s.100]:

- "zdefiniować cele opierając się na dowodach naukowych,
- znaleźć odpowiednie źródła danych,
- zinterpretować krytycznie dowody,
- stworzyć i rozwinąć oparte o dowody naukowe koncepcje projektowe,
- stworzyć hipotezę,
- zebrać podstawowe narzędzia pomiaru wyników,
- kontrolować wprowadzanie w życie założeń projektowych i konstrukcyjnych,
- wykonać ewaluację POE (Post Occupancy Evaluation)."

Zasadnicze kroki zdefiniowane przez CHD tworzą podstawę całego procesu EBD. Jednak Autorzy zaznaczają, "iż sam proces nie jest linearny, a płynny"¹. [4 s.23] Pozwala to na rozszerzenie, modyfikację i dostosowanie metodyki oraz działania zespołu badawczego i projektowego do wymagań, jakie stawia konkretna inwestycja. Elastyczność EBD, zapewnia również możliwości tworzenia własnych narzędzi badawczych, tak, aby uzupełnić brakujący stan wiedzy oraz pozyskać dowody naukowe potwierdzające założoną tezę. Wszystkie badania powinny koncentrować się na uzyskaniu pozytywnego wpływu środowiska szpitala na jego funkcjonowanie i użytkowników. Center for Health Design, definiuje podstawowe cele wprowadzenia metodyki EBD, do procesu przedprojektowego, będące początkiem właściwego procesu projektowego [4 s.60]:

- "Redukcja stresu i zmęczenia personelu
- Poprawa bezpieczeństwa pacjentów
- Redukcja stresu pacjentów
- Poprawa jakości opieki zdrowotnej"

¹ oryg. In addition, it's important to note that while the steps listed above appear linear, the EBD process itself is fluid.

Kolejne badania i analizy prowadzone przez CHD, i naukowców, takich jak R. Ulrich, dotyczące spodziewanych efektów wprowadzenia EBD, pozwalają zdefiniować makro cele w metodyce EBD [3][4]. Są to korzyści, jakie powinno się osiągnąć implikując EBD, będące rozszerzeniem założeń podstawowych. Jest to jednak początek procesu, który powinien być modyfikowany i rozwijany.

Rozwój metodyki EBD, a także generowanie nowych danych naukowych powinno być również obowiązkiem praktykujących architektów oraz członków zespołów badawczo-projektowych, uczestniczących w procesie. Zasady, jakimi powinni kierować się projektanci obiektów służby zdrowia określił K. Hamilton [11], definiując cztery poziomy stosowania Projektowania Opartego na Dowodach Naukowych:

- Poziom pierwszy - jest to meta-analiza literatury oraz studia nad zrealizowanymi projektami, w których praktyka potwierdziła zasadność zastosowanych rozwiązań.
- Poziom drugi - oprócz meta-analizy i analizy POE, wymaga postawienia hipotezy oraz zbadania zaproponowanych rozwiązań w celu potwierdzenia lub zaprzeczenia zasadności ich zastosowania w projekcie.
- Poziom trzeci - zakłada opracowanie wyników badań w sposób umożliwiający ich publikację.
- Poziom czwarty - jest to publikacja wyników badań w recenzowanym czasopiśmie.

PODSUMOWANIE

Dotychczasowy rozwój Evidence Based Design na świecie, jak i duża ilość dowodów skuteczności proponowanej metodyki procesu pozwalają zaproponować przeniesienie tych doświadczeń na grunt polski. Zastosowanie EBD, w procesie inwestycyjnym na etapie przedprojektowym, jak i projektowym przynosi zarówno korzyści ekonomiczne, a także terapeutyczne. Wiele rozwiązań projektowych stosowanych we współczesnych szpitalach oparte jest na dowodach naukowych pozyskanych w procesie EBD. Wprowadzenie na grunt polski, niestosowanego dotąd procesu badawczego opartego o zasady EBD wpłynęłoby na obniżenie kosztów eksploatacji obiektów, pozwoliłoby zoptymalizować procesy planowania i projektowania inwestycji, a co najistotniejsze przyniosłoby korzyść pacjentom oraz całemu systemowi polskiej służby zdrowia.

EVIDENCE BASED DESIGN FOR CONTEMPORARY HEALTHCARE FACILITIES

INTRODUCTION

The development of modern health care and the increasing demand for quality of services are determined by the development of non-drug medical technology and economic factors, as well as demographic information. More effective therapy is expected to be implemented at the hospital, together with patient's limited stay in a medical facility.

A hospital creates a specific environment, focused on a patient and patient-centered. The complexity of the system that constitutes a hospital also involves certain design solutions. Contemporary hospital infrastructure is a very modern system and also very demanding one. The hospital's specialization and the scope of performed diagnostics and therapeutic procedures determine the design solutions. The hospital and its architecture should provide not only solutions suitable for the application of modern non-drug medical technology, but also should create a therapeutic environment.

Nowadays, research carried out in the world, based on Evidence Based Design for architecture of health care services, defines design solutions for most medical specialties. These are studies largely focused on somatic medicine [3] and relate to, among others, analysis of data corresponding to the construction of design algorithms for new hospital buildings and modification of existing ones. Research from 2004 indicates that there have had been more than 600 scientific literature publications on the impact of the built environment on the results of treatment in hospitals [24]. In Poland, architecture for health care seems to be ignored. It's evidenced by the lack of significant publications since the 1970s.

The term "Evidence Based Design", has not been previously translated in Polish literature. In this publication, the author proposes to adopt the use of translation:

Projektowanie oparte na dowodach naukowych

This is due to the origin of the term "EBM - Evidence Based Medicine" (also translated as medicine based on scientific evidence), as well as the assumptions presented by the research process. The term "Evidence Based Design" is derived directly from the EBM (Evidence Based Medicine) [21] and was first used by Kirk Hamilton, the architect involved in the design of healthcare facilities, in 2004 [12].

EVIDENCE BASED DESIGN - DEVELOPEMENT OF THE IDEA

Contemporary literature on Evidence Based Design is very rich. It covers many areas of science that affect design decisions, as well as provide plenty of evidence to support the design process. Evidence Based Design was founded in the 1960s in the United States [4]. The first publication concerning work with evidence as a basis was "An Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Services" [7]. It related to scientific evidence that was carried out from a randomized controlled trial research. At the same time, McMaster University in Ontario (Canada) operated a research groups, that were involved in research concerning the use of research methodology based on the best available evidence in medicine and using them in practice for improving patient care [21]. In the 1970s scientists in the USA and the UK, Clipson, Johnson and Wehrer dealt with the issue of functional solutions that have an impact on the efficiency of work in hospitals [5][6]. In 1971 Medical Architecture Research Unit was founded in the UK [10]. In 1968, EDRA - Enviromental Design Research Association was founded in North Carolina (USA), recorded formally in 1972 [1]. In 1978, Planetree, an association) was established [9]. In 1984 the first Planetree hospital was built [8] and Robert Ulrich published the results of studies on patients undergoing chromocystoscopy. The study focused on the pace of recovery of patients. Patients in the study were divided into two groups. The first group saw from the window of a brick wall, and a group of other greenery. The study shown, that the second group of patients received less analgesics and left the hospital sooner [22][23]. In 1993 CHD - Center for Health Design was established. In 1996, CHD published the first meta-analysis. The report is information that contains about 84 major research issues due to environment of a building [4]. In 1999, IOM - Institute of Medicine published a report: "To Err Is Human", which corresponded to issues of quality and safety, as well as errors of medical staff in hospitals [20]. In 1996, Sackett, Rosenberg, Gray, Hanes and Richardson formed the term EBM (Evidence Based Medicine - Evidence-based medicine), which defined work methodologies that allowed achieving the best therapeutic results, based on evidence. The term "evidence" referred to data obtained in the meta-analysis, verified randomized trials and supported by a positive verification in practice[21].

An essential publication in this area is the third edition of "Medical and Dental Space Planning: A Comprehensive Guide to, Design, Equipment, and Clinical Procedures" by Jane Malkin [16]. The First Edition, published in 1982, marked a breakthrough in the design of healthcare facilities. The guidelines, currently outdated, included 23 primary medi-

cal specialties. The Second Edition, supplemented, appeared in 1996. The Third edition, published in 2002, was a breakthrough in the use of research methodology: Evidence Based Design. The entire position is based on the use of data obtained during pre-design process and is completed by projects of Jane Malkin. There are very detailed descriptions of the solutions. Apart from selected branches, for example gynecology or oncology, Jane Malkin proposes several solutions for operating theater or radiology. The work also includes rare solutions, such as separated part of dentistry for oncology department. The Third Edition does not include many medical specialties, but is an excellent guide through the entire hospital facility. Solutions are based on construction law and standards applicable in the United States.

EVIDENCE BASED DESIGN METHODOLOGY

Contemporary global health care architecture is based on Evidence Based Design, the design based on scientific evidence. The information generated in the process of EBD, is based on verified results of research and analysis of POE (Post Efficiency Evaluation) [19]. Frequently, performed tests are dedicated to a specific project. Most architects, while designing hospitals, reach for scientific data in order to provide appropriate solutions to the project and to create spaces suitable for their functions. Currently imposed requirements for healthcare facilities are not limited to the proper construction of a space within the existing country-specific regulations of statutory law, but they are also meant to create a correct therapeutic environment. Hospital becomes a place of wider therapy, not only through the action of the pharmaceutical and non-pharmaceutical medical technology, but also through correctly shaped therapeutic space and the built environment. The main factor in the use of new technologies in medicine, as well as improving the quality of services, is the architecture of health care facilities [3][12].

The principal objectives of created projects revolve around ensuring patients, families and staff of the highest quality. Requirements that designers should meet, are determined not only by legislation. Execution of project objectives is determined by the function of an object and its parts. The design of hospital requires from an architect, as well as from cooperating sector specialists, not only to adapt to the guidelines of statutory law, but also to provide the best solutions based on modern knowledge [4]. The designer, together with the whole team, defines the space in which users are going to be. Both staff and patients undergo impacts generated by the built environment. All design decisions are transferred in the form of impacts on building users. Design solutions affect not only possibilities of application of modern technologies in therapy, but also become a therapeutic agent. The result of design decisions may bring effects, both short and long term ones as well as negative and positive [12][16][24].

A significant research procedure that allows to precise the parts of interactions is Post Occupancy Evaluation [17]. It is an evaluation of functioning objects of hospitals, one of the basic steps in the EBD methodology. It allows verifying the design assumptions in practice. It shows solutions that improve functioning of the object and allows identifying those that need improvement or would contribute to improve the quality [14]. It covers all aspects of operation of the facility and comfort of use. The data obtained in this way, forms the basis for development of design decisions based on proven solutions and helps to correct errors [19]. Tools that are used in POE evaluation of healthcare facilities are adapted for specific built environment. That allows evaluation of, not only comfort of users, but also, for example: risk of HAI, possibilities of proper decontamination of rooms and patients [2][15][23].

Designing with Evidence Based Design allows not only to create an environment suitable for the patient, but also for all users. It also has an impact on staff, the level of environmental stress, and length of stay in hospital, but also allows to reduce the costs of operation of the unit [4]. Implementation of the EBD design process, as indicated by The Hast-

ings Center Report Sadler [18], can not only enhance the process itself, but also improve the operating of a hospital, in all the areas studied, i.e.: improving flow of patients and staff, improve facility operation, the reduction of exogenous infections (HAI -Hospital Acquired infections) [19], increase comfort of personnel, improve comfort of patients and their families. A broad analysis of data in EBD provides realization of these objectives, covering many fields of science, based on research results of Evidence Based Medicine, Post Occupancy Evaluation and use of scientific achievements in the field of psychology, public health, microbiology, ergonomics as well as any available research results that affect design decisions. Using many fields of science is a fundamental and crucial assumption of research in the EBD process. Implementation of research in this form, in design decision making process, allows including research results, which have direct impact on project solutions [11]. These are often studies previously not associated with design issues, but with a significant impact on the designer's decisions. Creators of the EBD theory, point out that it is desirable to modify it, to adapt to one's own needs while maintaining the essential and primary objective of the process [16][24]. The purpose is a pre-design analysis, which includes research tools, meta-analyzes, surveys, statistics, POE etc., [19].

Evidence Based Design includes a broad spectrum of research topics for healthcare design focusing on:

- patient safety in context of HAI,
- number of patients in the rooms, ventilation, acoustics, light,
- therapeutic outcome dependent on impact of built environment,
- stress reduction, friendly workplace, staff efficiency,
- reduction of medical errors.

The entire issue of healthcare facilities design has been, in the EBD process, subordinated to research, in order to achieve the best results[4][13][19].

Obtaining a positive influence of a built environment on a therapeutic process, for example by reducing the number of days spent by a patient in hospital after chromocystoscopy [23], and reduction of HAI by placing patients in single rooms [13], results from a strong, verified evidence. Information introduced into the design process, together with methodology, are a validated scientific research that came from many fields of science [4][7][11][24]. Implementation of EBD to the design process of healthcare facilities is in fact, a wide-ranging meta-analysis of literature preceded by placing research thesis and often supplemented by research designed for a particular investment. The scope of research is dedicated to a particular investment and goes well beyond rules of statutory law. It is a very demanding process for the project team and is associated with intended use of additional resources and a significant amount of time spent on research. Benefits of EBD not only mean creating a friendly, therapeutic built environment, but also have an economic dimension [4][13][19]. Both shortening of hospital stays and reduction of the number of hospital-acquired infections, as well as increased effectiveness of personnel and reduction of errors significantly reduce the operating costs of a health care unit [10][11][13][14].

The main objective pursued by introduction of EBD into the design process is to improve operating of health care unit in all aspects. A manual published by the CHD, defines the basic steps that should be implemented [4 p.100]:

- "– Define evidence-based goals and objectives
- Find sources for relevant evidence
- Critically interpret relevant evidence
- Create and innovate evidence-based design concepts
- Develop a hypothesis
- Collect baseline performance measures

- Monitor implementation of design and construction
- Measure post-occupancy performance results"

The essential steps in EBD, defined by CHD, form the basis of the whole process. However, the authors point out that:

"In addition, it's important to note that while the steps listed above appear linear, the EBD process itself is fluid". [4 p.23].

This allows extension, modification and adaptation of methodology, research team actions and project to requirements posed by a particular investment. Flexibility of EBD provides also the ability to create one's own research tools, in order to replace missing knowledge and acquire scientific evidence, to establish thesis. All studies should focus on achieving a positive environmental impact on operating outcome of a hospital and its users. Center for Health Design defines the basic goals of introducing the methodology into pre-design process that are a start of proper design process [4 p.60]:

- Reduction stress and fatigue,
- Improvement in patient safety,
- Reduction in patient stress and
- Improvement in overall healthcare quality"

Further research and analysis conducted by CHD and researchers, such as R. Ulrich, on the expected effects of introduction of EBD allowed to define macro objectives of EBD methodology [3][4]. These are the benefits that should be achieved by implying EBD, which are an extension of the basic assumptions. However, this is the beginning of a process that should be modified and expanded.

Development of EBD methodology, generation of new scientific data should also be the responsibility of practicing architects and members of research - design teams participating in the process. Principles that should guide the design of healthcare facilities were described by K. Hamilton [11], who defined four levels of design based on science:

"The first level - a meta-analysis of the literature and studies on completed projects, where the practice confirmed the validity of the solutions.

The second level - in addition to the meta-analysis and analysis of POE, definition of hypothesis and examination of proposed solutions in order to confirm or deny the validity of their use in the project.

The third level - entails the development of research results in a way that allows them to be published.

The fourth level - the publication of research results in a peer-reviewed journal."

CONCLUSIONS

Past development of Evidence Based Design in the world, as well as a large amount of evidence on the effectiveness of the proposed methodology of the process, allow proposing the transfer of this experience to Poland. The use of EBD in the investment process at the stages: pre-design and design brings both economic benefits as well as therapeutic ones. Many design solutions used in modern hospitals are based on evidence obtained in the process of EBD. Implementation of never before used research process based on the principles of EBD would result in the reduction in operating costs of facilities, help to optimize the planning and design of investment, and most importantly - would benefit patients and the entire health care system of Poland.

BIBLIOGRAPHY

- [1] Bayazit, N. Investigating design: A review of forty years of design research. *Design Issues*, 2004 vol.20 no.1, s.16-29.
- [2] Carthey, J. Post occupancy evaluation: Development of a standardized methodology for Australian health projects. *International Journal of Construction Management*, 2006 vol.6 no.1, s.57-74.
- [3] Cesario, S. K. Designing health care environments: Part I. Basic concepts, principles, and issues related to evidence-based design. *Journal of continuing education in nursing*, 2009 vol.40 no.6, s.280-288.
- [4] Center for Health Design *An introduction to Evidence Based Design for Healthcare Facilities* Concord, CA, The Center for Health Design 2008. ISBN: 0-9743763-9-6
- [5] Clipson, C. W., & Johnson, R. E. Integrated Approaches to Facilities Planning and Assessment. *Planning for Higher Education*, 1987 vol.15 no.3, s.12-22.
- [6] Clipson, C W.&, Wehrer J. J. *Planning for cardiac care: a guide to the planning and design of cardiac care facilities*. Ann Arbor, MI: Health Administration Press 1973.
- [7] Cochrane, A. L. *Effectiveness and efficiency: random reflections on health services* . London: Nuffield Provincial Hospitals Trust 1972 Vol. 900574178 Reprint:1999 Nuffield Trust by the Royal Society of Medicine Press, London ISBN:1-85315-394-X
- [8] Dacher, E. S. Post modern medicine. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 1996 vol.2 no.4, s.531-537.
- [9] Gearon, C. J. Planetree (25 years older). *Hospitals & health networks/AHA*, 2002 vol.76 no.10, s.40-3.
- [10] Glanville, R., Noble, A., & Scher, P. *50 YEARS OF IDEAS in health care buildings*. Nuffield Trust. 1999 ISBN 1-902089-20-0
- [11] Hamilton, D. K. The four levels of evidence-based practice. *Healthcare Design*, 2003 vol.3 no.4, s.18-26.
- [12] Hamilton, D. K. Hypothesis and measurement: essential steps defining evidence-based design. *Healthcare Design* 2004, vol.4 no.1 s.43-46.
- [13] Hamilton, D. K., & Watkins, D. H. *Evidence-based design for multiple building types*. John Wiley & Sons, Hoboken 2009 ISBN: 978-0-470-12934-0.
- [14] Harris, D. D. et.al.. *A practitioner's guide to evidence-based design*. The Center for Health Design. San Francisco, CA, 2008
- [15] Klevens, R. M et.al. Estimating health care-associated infections and deaths in US hospitals, 2002. *Public health reports*, 2007 vol.122 no.2, s.160.
- [16] Malkin, J. *Medical and dental space planning: A comprehensive guide to design, equipment, and clinical procedures*. John Wiley & Sons 2002 ISBN 0-471-38574-3.
- [17] McLaughlin, H. Post-occupancy evaluation of hospitals. *AIA Jour.*,1975 Sty. s.30-34.
- [18] Sadler, B. L., et.al. Fable hospital 2.0: the business case for building better health care facilities. *Hastings Center Report*, 2011 vol.41 no.1, s.13-23.
- [19] Sadler, B. L., DuBose, J., & Zimring, C. M. The business case for building better hospitals through evidence-based design. *Health Environments Research and Design Journal*, 2008 vol.1 no.3, s.22-39.
- [20] Stelfox, H.T. et.al. The "To Err is Human" report and the patient safety literature. *Quality and Safety in Health Care*, 2006 vol.15 no.3, s.174-178.
- [21] Sur, R. L., & Dahm, P. History of evidence-based medicine. *Indian journal of urology: IJU: journal of the Urological Society of India*, 2011 vol.27 no.4, s.487.
- [22] Ulrich, R. View through a window may influence recovery. *Science*, 1984 vol.224 no.4647, s.224-225.
- [23] Ulrich, R., et.al. .Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of environmental psychology*, 1991 vol.11 no.3, s.201-230.

[24] Zimring, et. al. *The role of the physical environment in the hospital of the 21st century: a once-in-a-lifetime opportunity*. The Center for Health Design. Concord, CA 2004.

O AUTORZE

Jakub Bil, mgr inż. arch. doktorant Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Wydział Budownictwa i Architektury.

AUTHOR'S NOTE

Jakub Bil, MSc, Eng. Arch., PhD candidate at West Pomeranian University of Technology Szczecin, Faculty of Civil Engineering and Architecture.