



DOI: 10.21005/pif.2023.55.B-04

HOW AND WHY CONTEMPORARY ARCHITECTS WORK ON PHYSICAL MODELS

JAK I DLACZEGO WSPÓŁCZEŚNI ARCHITEKCI PRACUJĄ NA MODELACH FIZYCZNYCH

Tomasz Sachanowicz

MSc Eng Arch / mgr inż. arch.

Author's Orcid number: 0000-0003-0640-1334

West Pomeranian University of Technology, Poland
Department of Architecture

ABSTRACT

This paper is taking up a subject of professional, creative work of architects with physical models. It is looking at why and how some of world renowned architects are using models in their everyday practice. First part is a review of methods of working with models of: Peter Zumthor, Christian Kerez, Kazuyo Sejima and Ryue Nishizawa (SANAA), Bijoy Jain and Anne Holtrop. Second part is focusing on finding similarities and differences in the various uses of models by different architects and listing the advantages of working on physical models. Conclusions summarise the whole paper.

Key words: architectural model; architectural design; architectural design methods; creativity; mock-up.

STRESZCZENIE

Niniejszy artykuł podejmuje temat profesjonalnej, kreatywnej pracy architektów na modelach fizycznych. Odpowiada na pytania dlaczego i w jaki sposób wybrani światowej sławy architekci wykorzystują modele w swojej codziennej praktyce. Pierwsza część to przegląd metod pracy na modelach architektów takich jak: Peter Zumthor, Christian Kerez, Kazuyo Sejima i Ryue Nishizawa (SANAA), Bijoy Jain i Anne Holtrop. Druga część koncentruje się na znalezieniu podobieństw i różnic w zastosowaniach modeli przez różnych architektów oraz wymienieniu zalet pracy na modelach fizycznych. Wnioski podsumowują cały artykuł.

Słowa kluczowe: modele architektoniczne, projektowanie architektoniczne, metody projektowania architektonicznego, kreatywność, makieta 1:1.

1. INTRODUCTION

Physical model is one of many tools used in architecture throughout ages-long history of this rich profession. Traditionally it was mainly a means of mere representation of volumes and spaces which were conceived in the minds of architects for the non-professionals who have difficulties in reading two dimensional drawings like plans and sections. Models show more at a glance – they are three dimensional objects representing spaces and shapes of buildings being designed. They are easy to understand and are able to communicate a lot of information about the future buildings. Another, more interesting and creative way of using the physical model is in open mode of research, a way of experimenting with shape, with structures, with materials, with dimensions and proportions of spaces and elements, with natural light, with colour. The paper is focusing on the second way of using models in architecture. More on creativity and work on models can be found in my article *Creativity and use of physical model in architectural design*. (Sachanowicz T, 2019)

Choice of architects for this review is based on authors' personal preference and on the availability of sources – published interviews with the architects in which their methods of working with physical models were described sufficiently. Selection of architects was made on observation that outcome of their work is affected by the medium of physical model, which they explore in their everyday work. Their projects would not be the same if not the work on physical models, hence model work is crucial to their practice. Moreover the architects chosen to this review are from different countries and with different architectural cultures in their backgrounds originating from Switzerland, Holland, India and Japan.

2. PHENOMENOLOGICAL ASPECT OF WORKING ON PHYSICAL MODELS IN ARCHITECTURE

Phenomenology is a philosophical movement or way of interpreting reality characterized by relating to (observing, describing) what is directly given - *that which appears*. As described promptly by its founder, German philosopher Edmund Husserl, it is *back to the things themselves*. Back to the things devoid of filters of personality, society, ideology, conceptual understandings, assumptions and prejudices. Phenomenological approach analyses human lived experience and awareness especially with its usually unnoticed, taken for granted everyday aspects. (More on architecture and phenomenology in Seamon 2018) In literature work of architects like Alvar Aalto, Louis Kahn, Aldo van Eyck, Peter Zumthor, Tadao Ando and Steven Holl is usually associated with phenomenology or described as phenomenological. Main architectural theoreticians whose work is dealing with phenomenology are Christian Norberg-Schulz, Christopher Alexander, Edward Hall, Kevin Lynch, Thomas Thiis-Evensen, Juhani Pallasmaa and David Seamon.

Process of working on architectural designs is strongly related to environmental embodiment as discussed by Juhani Pallasmaa, who in his research is considering the relationships between the lived body and the process of architectural design. In his short book *The Thinking Hand* he puts emphasis on the embodied process and especially importance of hands in creative work on architectural projects, which concern drawing and physical modeling. *Architecture is ... a product of the knowing hand. The hand grasps the physicality and materiality of thought and turns it into a concrete image. In the arduous processes of designing, the hand often takes the lead in probing for a vision, a vague inkling that it eventually turns into a sketch, a materialization of an idea.* (Pallasmaa 2009, p.16-17) Pallasmaa writes focusing on hand sketching or drawing, but I would extend that statement to hand modeling. Where Pallasmaa writes about a concrete image or a sketch drawn by hand guided by the mind, I would add *three dimensional shape or sculpture* in case of modeling by hand using various materials, because the hand is in a *direct and delicate collaboration and interplay with mental imagery.*(Pallasmaa 2009, p. 91.) Another statement on importance of direct working by hands, which I would apply to hand modeling as well is that the hand *feels the invisible and formless stimulus, pulls it into the world of space and matter, and gives it shape.* (Pallasmaa 2009, p. 92.) Interaction of mind – hands – eyes with physical model is steadily founded on *direct haptic connection between the object, its representation, and the designer's mind.* (Pallasmaa 2009, p. 95-96.)

It is through bodily perception, we immediately engage with and are aware of world because it immediately engages with us to offer a reciprocating, pre-reflective sensibility and signification David

Seamon writes. When we add to above mentioned, that *a large portion of architectural experience is precognitive, corporeal, and hidden from conscious view* (Seamons 2017, p. 247-265.) the process of making the architecture should be as rich as possible in those phenomenological aspects and tools.

3. REVIEW OF SELECTED CONTEMPORARY ARCHITECTS WHOSE WORK IS BASED ON PHYSICAL MODELS

3.1. Peter Zumthor (1946) / Atelier Peter Zumthor

Our models – structural, sculptural, atmospheric, always different, aim to discover and show the physical presence of building and place. We make them to hold the promise of the object we are looking for. They help us to understand, to think and to dream. (Biennale Architettura 2018 – Atelier Peter Zumthor (1), 2018)

Architectural studio of one of the most prominent Swiss architects Peter Zumthor produces very realistic models. They are almost like stage sets filled up with human figures, furniture and equipment to show up the scale. Those models are usually quite big objects, on which they are able to put everything. (Zumthor, Pallasmaa 2018). Realism of his models is a bit against the grain of how architects work with models usually. Normal method of architect working on models is going towards abstraction and he holds on to reality of things. One of subtitles in his book *Atmospheres* is titled *Magic of the Real* (Zumthor 2006, p. 18-19) and there he explains that he is interested in the magic of things, the magic of the real world.

Design work on model in Zumthors' workshop starts with big, accurate site representation (Fig.1.), because as he puts it *sometimes the landscape, the surrounding is so beautiful that all of the sudden you see you actually need to add like nothing but one volume there at the right place and everything looks beautiful, because it is already beautiful. (Biennale Architettura 2018 – Atelier Peter Zumthor (2), 2018)*

Peter Zumthor makes models for two reasons. First of all his young collaborators hardly draw any more other than on computers and the computer screen in Zumthors' opinion doesn't have scale. Models have scale, so he uses models to re-introduce the scale to the project work. And the other thing is that, as he speaks, his imagination of space is not so bad but he sees much more in the actual physical model, which conveys a lot of information, and there is a lot to see. The model representing the project within its site is a physical promise of something to come (*Biennale Architettura 2018 – Atelier Peter Zumthor (2), 2018*).

Zumthor always looks for a design that is a correct answer for a given place, and requirements of a project, hence he wants his models to show the exact chosen materials, that's why he does not like or work on paper models. He prefers to use real life materials like concrete, wood, metal or resin. He wants his models to have representational, illustrational qualities, so that he can show what he wants to build. Zumthor compares his work on models to sculpting. The models are also full of mistakes and elements which are different in models and different in finished buildings.

Peter Zumthors' work with models is close to traditional use of this medium. His models are representation oriented. The more accurate and realistic model is the better it serves its purpose. It tells the realistic story of how the building and the place will look like then it will be build.



Fig. 1. Atelier Peter Zumthor, detailed, realistic model of landscape with architectural proposal. Source: designboom.com
 Ryc. 1. Atelier Peter Zumthor, dokładny, realistyczny model krajobrazu z propozycją architektoniczną. Źródło: designboom.com

3.2. Christian Kerez (1962)

A model is an object that allows us to understand complex phenomena by simplifying them. The model is at the same time abstract and concrete, an idea and an object. This is why conceptual models are of particular interest: they reproduce reality in an indirect way. They provide a possibility to consider an idea in a different form: a concrete form. A conceptual model does not attempt to approach reality; it has its own reality. It is the concrete illustration of something abstract. It helps us to imagine the idea behind a building. It is often an object of desire before it becomes a tool of understanding. (El Croquis, 2015, p. 17)

For Kerez architecture is space and nothing else than that. The only tool that is able to give impression of space is physical model. No other medium like two dimensional drawings, sketches or computer models or renderings are capable to provide that impression. For him this is the only acceptable way to evaluate ideas and concepts. He applies the “only physical models” principle to his teaching process. (More on Christian Kerez teaching methods can be found in: Strumiłło 2015)

Kerez starts to work on a project not with a clear idea but with a desire of wanting to experience something in space. Study models made by Kerez’s office at the beginning of the process are sometimes found objects / ready-mades like twigs or rough stones (Fig. 2). They put them together or stack them to create spaces and they look at those as if it were architectures / models of buildings. This way of working is refreshing and creative – as it opens up new areas of explorations, it opens up imagination. They are also working with various materials in order not to restrict imagination, not to fix it on one material – as other offices work mainly in foam for example.

For Kerez a model is an object of desire, as he puts it, it helps him to understand what he wants and if he believes in something or not, and it doesn’t even have to be representing a building. On the other hand, to develop ideas for projects, Kerez studio is producing very conceptual models like

negative of voids, models of something which cannot be seen when the actual building is built. We do not see space of the building, we see walls, ceilings and floors.

You can evaluate ideas and concepts only if you have something to look at, to imagine the space in its everyday experience. It's a very long process between having a very vague idea about a space, and then to define the measurements, shape and material for the space to be built. (A+U, 2014, p. 40-44)

Kerez is describing his process of looking for ideas as a real struggle to find meaning, a *total mess*, a *battle field* through which he goes in a very *dirty* way. To find something, which is satisfying for him, he has to face the *randomness and infinite number of trials* (For more info on how OMA works read: Yanewa,2009). Those trials allow him to look in many directions and pick one which is meaningful, which is not an accident, and is not based on aesthetical ground or personal liking.

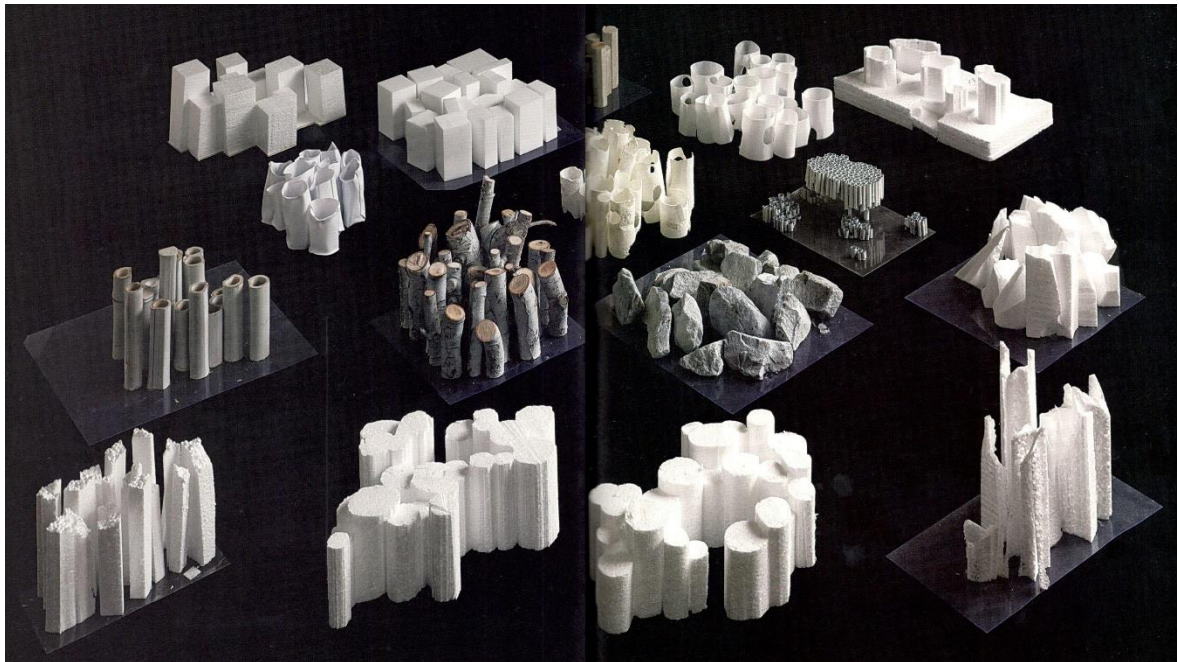


Fig. 2. Christian Kerez, study models. Source: *Architecture and Urbanism (A+U)* 2014:03 No.522.

Ryc. 2. Christian Kerez, modele robocze. Źródło: *Architecture and Urbanism (A+U)* 2014:03 No.522.

3.3. Kazuyo Sejima (1956) and Ryue Nishizawa (1966) / SANAA

The difficult thing about model studies is how to use them to think about reality at the right level of abstraction. Or, to put it the opposite way, when you think about architecture, when you build it, at some point there has to be a process of abstraction. I think making models is useful for that. (A+U, 2014, p. 80.)

They are making models throughout all the design process, from beginning to the end. The scale of models is going larger gradually. Most of models is being generated at the start, once initial design phase is finished they build one good model in scale 1:50 or 1:20 and the design is being developed on that bigger model – it is being modified as necessary. Apart from that master model smaller models are used to check the overall design and bigger partial models are being built to check thoughts on details. They use work on model to think about reality at the right level of abstraction. Making model is a process of abstracting reality of building.

For the construction of models in SANAA a white foam board is predominantly used. When particular materials or specific type of construction are crucial to the design, it is reflected in the materials used for modeling.

Models are nothing more or less than tools for the imagination. They allow us to check our own thoughts about the make-up of the architecture. When you make a model, your thoughts take form and you can see what you were thinking. (...) To us, making study models is the act of giving form to our imagination. (A+U, 2014, p. 76-78)

At the early stage of a project work all team members generate a lot of models. These are quick models made in scale 1:200 or 1:100, to present a rough idea or concept on the office meetings. Here study models serve to narrow down the possibilities. An idea turned into a physical object in the outside world is something you can see from every side, something you can touch. Looking at it they are able to evaluate it, which leads to the next step of decision whether an idea is good or bad and choice. Models are produced in various scales – small and simple ones at the beginning, or later more detailed and realistic ones for the site.

In the very early stage of project they have absolutely no vision, they need a lot of models to think and develop ideas. They are like a blind animal wandering aimlessly back and forth, here and there. But then a few studies emerged to point in a new direction, and the studies began to borrow ideas and develop them further. Discarded studies would come back, until finally it all came together in a single concept. (A+U, 2014, p. 76-78)

For the office which works on models plan or section is like one section through the model. Earlier they used to be the plan-centered office. The ideas were in the plan and the model served only to check the space derived from the plan, like in the traditional model use. Their meetings used to revolve around plans. With time the mode of operations gradually moved to model-centric studies, to extent that at the moment they sometimes make models without plans. Models are used by them to express architectural ideas. (Fig.3.)

They also make life-size models of parts of buildings like joints and details for every project. That would be details of sash, beam and column, roof joint, generally situations where they want to see the relationships between different things in the building, to check the dimensions and the size, to see how things are put together. Sometimes, for a project of a small house they would do the 1:1 model of entire frame and one room. Those life-size models, in the words of Ryue Nishizawa, are devoid of sense of time, they are pure abstraction.

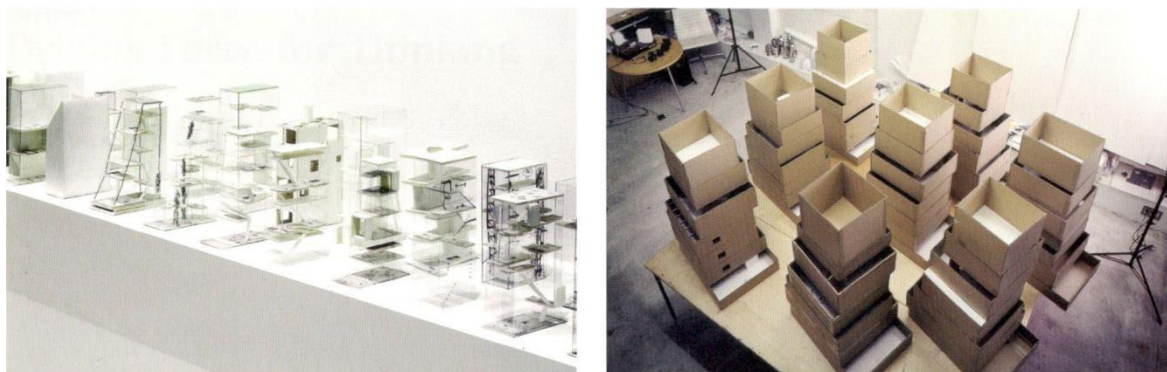


Fig. 3. SANAA, study models. Source: *Architecture and Urbanism (A+U)* 2014:03 No.522.

Ryc. 3. SANAA, modele robocze. Źródło: *Architecture and Urbanism (A+U)* 2014:03 No.522.

3.4. Bijoy Jain (1965) / Studio Mumbai

Interesting and perhaps unique aspect of Studio Mumbai use of model is working on full-scale mock-up of entire buildings. While designing the House on Kankeshwar Hill they built a mock-up of the

whole house and would go inside it with clients, and builders to see, touch, feel and assess many things there (Fig.4.). They were making changes to the project directly and with immediate effect on this mock-up by literally moving the walls or ceilings to make rooms wider, narrower, taller or lower, changing the physical sizes of openings in the walls. Obviously from the inside of this full scale model house you could see the surrounding landscape with trees and mountains faraway.

The reason for building full scale model of a house was the complexity of the site. In Bijoy Jains' words: *the project was placed within the trees, it was impossible to measure them all. So, it was much quicker to build the 1:1 models to survey the site. By making a mock-up, we also survey the site in the process and understand the relationship with the trees.* (A+U, 2014, p. 126.)

Another reason was elimination of many in-between processes – for instance they did not even make plan drawing before building a 1:1 scale model of this house. They made a small model, then they went to the site and drew the full-scale plan on the ground, and then built a mock-up. Having made that they were able to verify the spatial configuration of the project by adjusting the model on site. After setting that they made a small model again. The whole design process took about a week.

For building full scale models Studio Mumbai uses wood frame covered with textile, which is cheap, quick and easy to work with. They build wood frame with hammer and nails, and stretch the canvas-like material on it ¹.



Fig. 4. Studio Mumbai, House on Kankeshwar Hill 1:1 scale model building. Source: *Architecture and Urbanism (A+U)* 2014:03 No.522.

Ryc. 4. Studio Mumbai, Dom na wzgórzu Kankeshwar, budowa makiety w skali 1:1. Źródło: *Architecture and Urbanism (A+U)* 2014:03 No.522.

¹ Work with full-scale model of a house was also the early experience of Mies van der Rohe while working on a project for Kröll House in Wassenaar, Netherlands in 1912-13, as described in Rem Koolhaas *The House That Made Mies* in Koolhaas R., 2002, p. 62-63.

3.5. Anne Holtrop (1977), Studio Anne Holtrop

Anne Holtrop began working on models out of lack of commissions. As he was starting his professional career he had no real projects thus he engaged in modelling of spaces and things that he liked. He would build model studies of rooms from Katsura Palace in Kyoto, Malevich's Architektons, and really large fragment models, which he painted white. (El Croquis, 2020, p.9) Size of his studio limited the size of his models in this early period as he was scaling his models to fit his workplace. In his opinion when models have certain scale (are possibly large) they take on their own reality not just are representation of something. The size of his models grew with the size of his workspace, and finally the models were too big and too heavy to be fit to transport. Next step for model making was going outside of his studio with it, when he already had real commissions. (El Croquis, 2020, p.13)

Anne Holtrop Studio is building 1:1 models of projects to verify the material or material treatment idea. They are experimenting with materials in 1:1 and then taking design decisions. *Model making is crucial for an immediate understanding that the components of a building have real thickness, real sizes, they have dimensions and properties.* (El Croquis, 2020, p.19.) Mock-up making is reality check before the ultimate execution of an actual building experience of production for things which were not done ever before. They do not make things if they know what the outcome would be. They need an experience of making and engaging with the process of making to open up and discover the possibilities. Therefore the act of model making can be seen as a vessel of discovery in the process.



Fig. 5. "Material gesture" in the model for Green Corner Building in Muharraq, Bahrain by Studio Anne Holtrop. Source: Studio Anne Holtrop

Ryc. 5. "Materiałowy gest" w makiecie budynku Green Corner w Al-Muharrak, Bahrajn, Studio Anne Holtrop. Źródło: Studio Anne Holtrop

The appropriate scale of the model is important for the material properties to be present in it. For that purpose models should be at least in 1:20 scale in Holtrop's opinion. When working in this scale some models get very big, but they need that size to be able to see how the light goes through (to observe some physical phenomena) if the model is smaller the material performance is not present, the model is too flat, how Holtrop puts it.

Anne Holtrop studio is discovering spatial quality which can be produced by a given material and „material gesture” through work on model (Fig.5.). Those findings need to be transmitted to a contractor and it is not possible to do it through conventional means or ways of communication. To achieve this transmission Holtrop's team works directly on site with the contractor like if the contractor was an actual model maker with the architect, and the finished model is actual building. (...) *with the contractor, we first start to translate our experience of making it, how we cast it in the studio in order to cast it on the scale of the building.* (El Croquis, 2020, p.21.)

In this process new things appear, which on the model scale were not a problem and become problematic on the scale of a building site. Making mock-ups is in this approach a moment of translation from model scale to construction scale, but also a moment of experiment which is a common field for architects and contractor to develop the project together with regard to what and how can be actually constructed. This is the time when structural engineering issues can appear and structural design has to be adjusted accordingly and re-absorbed into construction process. Above described phase, when a project is already on site is traditionally a closed mode phase – in Holtrop's approach this phase is still an open mode, when changes and redevelopments of projects take place. Mock-up building is a step between model making and constructing actual building, which still has potential to experiment if a process is still open.

4. SIMILARITIES AND DIFFERENCES

The table is the best way of making comparison between the ways that different architects work on models. It immediately shows similarities and differences in their approach to work with models. Table 1 contains main issues that selected contemporary architects deal with on physical models and serves as comparative tool.

Table 1. Similarities and differences – a comparative table. Prepared by the author.

	Peter Zumthor	Christian Kerez	Kazuo Sejima & Ryue Nishizawa	Bijoy Jain	Anne Holtrop
realistic site model	X				X
abstract model		X	X		
conceptual model		X	X		X
realistic materials	X				X
re-introducing reality to project work	X			X	X
found objects as model		X			
material gesture					X
experimentation	X	X	X	X	X

	Peter Zumthor	Christian Kerez	Kazuo Sejima & Ryue Nishizawa	Bijoy Jain	Anne Holtrop
1:1 model of fragments of buildings			X		X
1:1 model of whole building			X	X	
generating many models at the beginning		X	X		
building large models		X	X	X	X
switching scales of models	X	X	X	X	X
using 1:1 model as means of communication with contractor				X	X
using 1:1 model to survey and understand the site				X	
using 1:1 model to engage with the process of making actual building					X
using one main model material			X	X	
using various materials	X	X			X
important quote	<i>Our models – structural, sculptural, atmospheric, (...) aim to discover and show the physical presence of building and place. We make them to hold the promise of the object we are looking for. They help us to understand, to think and to dream.</i>	<i>A conceptual model does not attempt to approach reality; it has its own reality. It is the concrete illustration of something abstract. It helps us to imagine the idea behind a building. It is often an object of desire before it becomes a tool of understanding.</i>	<i>When you make a model, your thoughts take form and you can see what you were thinking. (...) To us, making study models is the act of giving form to our imagination.</i>	<i>(...) the project was placed within the trees, it was impossible to measure them all. So, it was much quicker to build the 1:1 model to survey the site. By making a mock-up, we also survey the site in the process and understand the relationship with the trees.</i>	<i>(...) with the contractor, we first start to translate our experience of making it, how we cast it in the studio in order to cast it on the scale of the building.</i>

5. SUMMARY

5.1. How contemporary architects work on physical models?

- Building realistic site models and realistic building models with everything in it (people, furniture, etc).
- Building abstract and conceptual models.

- Building 1:1 scale models of parts of buildings or whole buildings if it is a small project like a house.
- Building a lot of models and random models at the early stage of project work.
- Work on models like sculpting.
- Using real life materials (wood, concrete, metal) to make models
- Using various materials or only one material for make models.
- Using found objects like twigs or stones to make conceptual models.
- Building models of abstract spaces – voids, negative spaces, which cannot be seen in finished building.
- Building big models.
- Working with the contractor on 1:1 mock-ups of parts of building which are experimental and were never made before.
- With idea in mind – to give it a concrete shape in real world.
- With no idea in mind to try and find it.
- Building 1:1 model and adjusting its spaces by moving walls, ceilings and openings with client.

5.2. Why contemporary architects work on physical models?

- To reintroduce the scale to project work.
- To introduce material reality to projects.
- To present and illustrate what architect exactly wants to build.
- To see more.
- To simplify complex phenomena and to understand them.
- To consider idea in concrete form.
- To evaluate ideas.
- To narrow down possibilities – decision making.
- To get an impression of space and spatial qualities of project.
- To discover and show physical presence of building in place.
- To have an object to refer to in thing-hands-eyes-mind reciprocal interaction.
- To get phenomenological response from the real thing (back to things themselves) and every aspect (corporeal, precognitive, hidden from conscious) it carries with it.
- To experiment and discover new things in the process of making.
- To be more abstract – making models as process of abstraction.
- To look and to think in different directions.
- To trigger creativity, to open up imagination.
- To look for ideas.
- To express architectural ideas.
- To give shape to ideas and share it / to communicate within the team and with contractor.
- To check their ideas.
- To fall in love in objects. (Kerez “object of desire”)
- To understand more about spaces that they imagine.
- To verify material and material treatment idea.
- To discover “material gesture” (Studio Anne Holtrop).
- To get an experience of production.
- On 1:1 scale model:
 - To survey the complex site, to understand contextual relationships. (Studio Mumbai through making 1:1 model on site).
 - To eliminate in-between processes like drawing plans.
 - To verify the spatial configuration of the project, by adjusting 1:1 model on site.

- To reach the client's imagination more effectively, improve communication with them.

6. CONCLUSIONS

– **Physicality / engagement of senses**

Physical model still remains the only tool that is able to give the most accurate impression of space and physicality of materials, which seems to be the best way of developing and evaluating ideas in architecture. Through its physicality it engages more senses than just eyesight as it is in the case of 3d digital model views, which are assessed on computer screen or even printed out in 2d. Physical model reintroduces scale to the work and links it to real world, taking designed object back from realm of virtual reality.

– **Environmental embodiment**

Process of working on physical models is fulfillment of phenomenological motto “back to the things themselves”. Where model made with physical substance is an object-representation (when you manipulate and change the object you manipulate it's representation at the same time) with which the mind can connect and interact in direct haptic manner through hands and eyes in real time. The superiority of physical model over its digital counterpart is that it has all the qualities of real, physical thing – the corporeal, the precognitive, hidden from conscious view properties, which are so vital for experiencing real architecture in the real world. So yes, it is again back to the real.

– **Creativity / experimentation / new ideas**

Physical model still remains the most attractive medium of creative work in architecture. Cutting-edge, avant-garde architects work creatively on physical models. Creative, experimental work on models is still one of the main driving forces behind development of ideas and new discoveries in architecture. Working on physical models triggers creativity, opening new fields for imagination and exploration. It is the unlimited source of inspiration. Working on physical models is a laboratory for experimentation for contemporary architects.

– **Life-scale model as communication platform**

Working on 1:1 scale models of entire buildings like houses make design more direct for all the parties and can shorten design process. Working on 1:1 scale models can be successfully used as platform for architects, clients and contractors / builders to develop the project mutually even on building site. It is a powerful means of communication alternative to traditional drawings, descriptions and specifications.

JAK I DLACZEGO WSPÓLCZEŚNI ARCHITEKCI PRACUJĄ NA MODELACH FIZYCZNYCH

1. WPROWADZENIE

Model fizyczny jest jednym z wielu narzędzi wykorzystywanych w architekturze na przestrzeni długiej historii tej bogatej w tradycję profesji. Zwyczajowo był to głównie środek zwykłej reprezentacji brył i przestrzeni, powstałych w umysłach architektów dla nieprofesjonalistów, którzy mają trudności z czytaniem dwuwymiarowych rysunków takich jak rzuty i przekroje. Modele pokazują więcej w pierwszym oglądzie - są trójwymiarowymi obiektami reprezentującymi przestrzenie i kształty pro-

jektowanych budynków. Są łatwe do zrozumienia i są w stanie przekazać wiele informacji o przyszłych budynkach. Innym, bardziej interesującym i kreatywnym sposobem wykorzystania modelu fizycznego jest otwarty tryb poszukiwania, metoda eksperymentowania z kształtami, ze strukturami, z materiałami, z wymiarami i proporcjami przestrzeni i elementów, z naturalnym światłem, z kolorem. Artykuł koncentruje się na tym drugim sposobie wykorzystania modeli w architekturze. Więcej na temat kreatywności i pracy na modelach fizycznych można znaleźć w artykule *Kreatywność i wykorzystanie modelu fizycznego w projektowaniu architektonicznym*. (Sachanowicz 2019)

Wybór architektów do tego przeglądu opiera się na osobistych preferencjach autora i dostępności źródeł - opublikowanych wywiadów z projektantami, gdzie ich metody pracy na modelach fizycznych zostały wystarczająco opisane. Wyboru architektów dokonano na podstawie zaobserwowanego wpływu medium modelu fizycznego eksplorowanego w codziennej praktyce na wyniki ich pracy. Ich projekty nie byłyby takie same, gdyby nie użycie makiet, dlatego metoda opierająca się na modelu jest kluczowa dla ich praktyki. Ponadto architekci wybrani do tego przeglądu pochodzą z różnych krajów i wywodzą się z różnych kultur architektonicznych: Szwajcarii, Holandii, Indii i Japonii.

2. ASPEKT FENOMENOLOGICZNY PRACY NA MODELACH FIZYCZNYCH W ARCHITEKTURZE

Fenomenologia to ruch filozoficzny lub sposób interpretowania rzeczywistości charakteryzujący się odnoszeniem się (obserwowaniem, opisywaniem) do tego, co jest bezpośrednio dane - tego, co się pojawia. Jak krótko opisał uznawany za inicjatora tego nurtu, niemiecki filozof Edmund Husserl, jest to powrót do rzeczy samych w sobie. Powrót do rzeczy pozbawionych filtrów osobowości, społeczeństwa, ideologii, rozumowania pojęciowego, przypuszczeń i uprzedzeń. Podejście fenomenologiczne analizuje ludzkie doświadczenie i świadomość, zwłaszcza z jej zwykle niezauważanymi, oczywistymi aspektami codzienności (więcej o architekturze i fenomenologii w Seamon 2018) W literaturze prace architektów takich jak Alvar Aalto, Louis Kahn, Aldo van Eyck, Peter Zumthor, Tadao Ando i Steven Holl są zwykle kojarzone z fenomenologią lub opisywane jako fenomenologiczne. Główni teoretycy architektury, których prace dotyczą fenomenologii to Christian Norberg-Schulz, Christopher Alexander, Edward Hall, Kevin Lynch, Thomas Thiis-Evensen, Juhani Pallasmaa i David Seamon.

Proces pracy projektowej w architekturze jest (lub powinien być) silnie związany z ucieleśnionym doświadczeniem środowiska, o czym mówi Juhani Pallasmaa, który w swoich badaniach rozważa relacje między ciałem a procesem projektowania architektonicznego. W swojej krótkiej książce *The Thinking Hand* Fin kładzie nacisk na ucieleśniony proces, a zwłaszcza znaczenie rąk w twórczej pracy nad projektami architektonicznymi, odnośnie rysowania i fizycznego modelowania. *Architektura jest (...) produktem świadomej ręki. Ręka chwyta fizyczność i materialność myśli i przekształca ją w konkretny obraz. W żmudnych procesach projektowania ręka często przejmuje inicjatywę w poszukiwaniu wizji, niejasnego przecucia, które ostatecznie zamienia się w szkic, materializację pomysłu.* (Pallasmaa 2009, s.16-17.) Pallasmaa pisze o ręcznym szkicowaniu lub rysowaniu, ja jednak rozszerzyłbym to stwierdzenie na ręczne modelowanie. Tam, gdzie Pallasmaa pisze o konkretnym obrazie lub szkicu narysowanym ręką kierowaną przez umysł, dodałbym trójwymiarowy kształt lub rzeźbę w przypadku modelowania ręcznego przy użyciu różnych materiałów, ponieważ *ręka jest w bezpośredniej i delikatnej współpracy i interakcji z obrazami mentalnymi.* (Pallasmaa 2009, s. 91.) Innym stwierdzeniem na temat znaczenia bezpośredniej pracy rąk, które zastosowałbym również do modelowania ręcznego, jest to, że *ręka odczuwa niewidzialny i bezkształtny bodziec, wciąga go w świat przestrzeni i materii oraz nadaje mu kształt.* (Pallasmaa 2009, s. 92) Interakcja umysłu - rąk - oczu z modelem fizycznym opiera się na *bezpośrednim połączeniu haptycznym między obiektem, jego reprezentacją a umysłem projektanta.* (Pallasmaa 2009, s. 95-96.)

To dzięki percepcji cielesnej natychmiast zanurzamy się w świecie i jesteśmy go świadomi, ponieważ natychmiast on wlewa się w nas, oferując wzajemną, przed-refleksyjną odczuwalność zmysłową i sens, jak pisze David Seamon. Kiedy dodamy do powyższego, że duża część doświadczenia architektonicznego jest przed-poznawcza, cielesna i ukryta przed świadomym oglądem (Seamons 2017, s. 247-265.), proces tworzenia architektury powinien być jak najbardziej bogaty w te fenomenologiczne aspekty i narzędzia.

3. PRZEGLĄD WYBRANYCH ARCHITEKTÓW WSPÓŁCZESNYCH, KTÓRYCH PRACA OPIERA SIĘ NA MODELACH FIZYCZNYCH

3.1. Peter Zumthor (1946) / Atelier Peter Zumthor

Nasze modele - strukturalne, rzeźbiarskie, atmosferyczne, za każdym razem inne, mają na celu odkrycie i pokazanie fizycznej obecności budynku i miejsca. Tworzymy je, aby zawierały obietnicę obiektu, którego szukamy. Pomagają nam zrozumieć, myśleć i marzyć. (Biennale Architettura 2018 – Atelier Peter Zumthor (1), (2018)).

Pracownia architektoniczna jednego z najwybitniejszych szwajcarskich architektów Petera Zumthora tworzy bardzo realistyczne modele. Ich makiety są prawie jak scenografie teatralne wypełnione figurami ludzkich postaci, meblami i sprzętami, aby pokazać skalę. Modele te są zwykle na tyle duże, że można w nich to wszystko umieścić. (Zumthor P., Pallasmaa J., 2018) Realizm ich makiet jest nieco sprzeczny z tym, jak architekci zwykle pracują na modelach. Normalna metoda pracy architekta z modelami zmierza w kierunku abstrakcji, a Zumthor mocno trzyma się realności przedmiotów. Jeden z podtytułów w jego książce *Atmospheres* nosi tytuł *Magic of the Real* (Zumthor P., 2006), jest tam podkreślone zainteresowanie architekta magią przedmiotów, magią prawdziwego świata.

Prace projektowe na modelach w warsztacie Zumthora zaczynają się od dużej, dokładnej makiety reprezentującej miejsce (Ryc.1.), ponieważ, jak to ujął, *czasami krajobraz, otoczenie jest tak piękne, że nagle widzisz, że tak naprawdę nie musisz dodawać nic poza jedną bryłą w odpowiednim miejscu i wszystko wygląda pięknie, ponieważ już jest tam piękne. (Biennale Architettura 2018 – Atelier Peter Zumthor (2), (2018)).*

Peter Zumthor tworzy modele z dwóch głównych powodów. Po pierwsze, jego młodzi współpracownicy prawie w ogóle nie rysują bez użycia komputera, a na ekranie, zdaniem Zumthora, pozbawiony jest skali. Modele wykonuje się w skali, Szwajcar używa więc makiet, aby ponownie wprowadzić skalę do pracy nad projektem. Inną rzeczą jest to, że, jak mówi, jego wyobraźnia przestrzenna nie jest najgorsza, ale widzi znacznie więcej w rzeczywistym modelu fizycznym, który przekazuje wiele informacji tam, gdzie istotnie jest wiele do zobaczenia. Model reprezentujący projekt w jego otoczeniu jest *fizyczną obietnicą czegoś, co ma nadejść (Biennale Architettura 2018 – Atelier Peter Zumthor (2), (2018)).*

Zumthor zawsze poszukuje projektu, który jest najwłaściwszą propozycją dla danego miejsca i wymagań, dlatego chce, aby jego modele pokazywały dokładnie wybrane materiały, nie lubi i nie pracuje na modelach tekturowych. Woli używać prawdziwych materiałów, takich jak beton, drewno, metal lub żywica. Chce, aby jego modele miały cechy reprezentacyjne, ilustracyjne, aby mógł pokazać jak najwierniej to, co chce zbudować. Zumthor porównuje swoją pracę z modelami do rzeźbienia. Jego modele są również pełne błędów i elementów, które różnią się w modelach i w realizacjach. Praca Petera Zumthora z modelami jest bliska tradycyjnemu wykorzystaniu tego medium. Jego modele są zorientowane na reprezentację. Im dokładniejszy i bardziej realistyczny jest model, tym lepiej spełnia swoje zadanie. Opowiada realistyczną historię o tym, jak budynek i jego otoczenie będą wyglądać po realizacji.

3.2. Christian Kerez (1962)

Model jest obiektem, który pozwala nam zrozumieć złożone zjawiska poprzez ich uproszczenie. Model jest jednocześnie abstrakcyjny i konkretny, jest ideą i obiektem. Dlatego właśnie modele konceptualne są szczególnie interesujące: odtwarzają rzeczywistość w sposób pośredni. Zapewniają możliwość rozważania idei w innej formie: konkretnej formie. Model konceptualny nie próbuje zbliżyć się do rzeczywistości; ma swoją własną rzeczywistość. Jest konkretną ilustracją czegoś abstrakcyjnego. Pomaga nam wyobrazić sobie ideę stojącą za budynkiem. Często jest obiektem pożądania, zanim stanie się narzędziem zrozumienia. (El Croquis, 2015, s. 17)

Dla Kereza architektura jest przestrzenią i niczym więcej. Jedyne narzędzie, które jest w stanie oddać przestrzeń, jest model fizyczny. Żadne inne medium, takie jak dwuwymiarowe rysunki, szkice, modele komputerowe czy renderingi, nie są w stanie zapewnić takiego doznania. Dla niego jest to jedyny akceptowalny sposób ewaluacji pomysłów i koncepcji. Stosuje zasadę "tylko modele fizyczne"

także w swoim procesie dydaktycznym. (Więcej informacji na temat metod nauczania Christiana Kereza zob.: Strumiłło J., 2015)

Kerez rozpoczyna pracę nad projektem często bez jasnego pomysłu, ale z chęcią doświadczenia czegoś w przestrzeni. Modele studialne wykonywane przez pracownię Kereza na początku procesu to czasami połączone znalezione przedmioty / *ready-mades*, takie jak gałęzie lub kamienie (Ryc.2.). Architekci składają je razem lub układają w stosy, tworząc przestrzenie i patrzą na nie jak na architekturę. Ten sposób pracy jest odświeżający i kreatywny ponieważ otwiera nowe obszary eksploracji, pobudza wyobraźnię. Projektanci pracują również z różnorodnymi materiałami, aby nie ograniczać wyobraźni, nie zawęzać się do jednego materiału, jak na przykład inne biura pracujące głównie z pianką.

Dla Kereza model jest *obiektem pożądania*, jak to ujął, pomaga mu zrozumieć, czego chce i czy wierzy w to coś, czy nie, a model nie musi nawet przedstawiać budynku. W poszukiwaniu pomysłów projektowych, pracownia Kereza tworzy bardzo konceptualne modele, takie jak negatywy przestrzeni, modele czegoś, czego nie widać po zbudowaniu rzeczywistego budynku. Nie widzimy przestrzeni budynków, widzimy ściany, podłogi i sufity.

Pomysły i koncepcje można oceniać tylko wtedy, gdy ma się na co spojrzeć, aby wyobrazić sobie przestrzeń w jej codziennym doświadczaniu. Jest to bardzo długi proces pomiędzy posiadaniem bardzo mglistego pomysłu na przestrzeń, a następnie zdefiniowaniem wymiarów, kształtu i materiału, którym ta przestrzeń ma zostać obudowana. (A+U, 2014, s. 40-44)

Kerez opisuje swój proces poszukiwania pomysłów jako prawdziwą walkę o znalezienie znaczenia, *totalny bałagan, pole bitwy*, przez które przechodzi w bardzo *brudny* sposób. W celu znalezienia czegoś, co jest dla niego satysfakcjonujące, musi zmierzyć się z *przypadkowością i nieskończoną liczbą prób*. (Więcej informacji na temat metod pracy OMA zob.: Yanewa A., 2009.) Próby te pozwalają mu spojrzeć w wielu kierunkach i wybrać ten, który jest znaczący, który nie jest przypadkowy i nie opiera się na gruncie estetycznym czy osobistych upodobaniach.

3.3. Kazuyo Sejima (1956) i Ryue Nishizawa (1966) / SANAA

Trudnością w pracy na makietach jest to, jak wykorzystać je do myślenia o rzeczywistości na odpowiednim poziomie abstrakcji. Albo, mówiąc inaczej, kiedy myślisz o architekturze, kiedy ją budujesz, w pewnym momencie musi nastąpić proces abstrakcji. Myślę, że tworzenie modeli jest właśnie do tego przydatne. (A+U, 2014, s. 80.)

Architekci z SANAA tworzą modele przez cały proces projektowania, od początku do końca. Ich skala jest stopniowo powiększana. Najwięcej makiet generowanych jest na początku, a po zakończeniu wstępnej fazy projektowania budowany jest jeden dokładny model w skali 1:50 lub 1:20, na którym projekt jest rozwijany dalej poprzez wprowadzanie kolejnych modyfikacji. Oprócz tego budowane są nadal mniejsze modele w celu sprawdzania ogólnej wizji. Natomiast większe makiety częściowe budowli są konstruowane, aby zweryfikować przemyślenia na temat szczegółów. Tego rodzaju praca pozwala myśleć architektom o rzeczywistości na odpowiednim poziomie abstrakcji. Tworzenie modelu jest procesem abstrahowania od rzeczywistości budynku.

Do budowy modeli w SANAA używana jest najczęściej biała płyta piankowa. W przypadku gdy kluczowe dla projektu są materiały lub szczególny rodzaj konstrukcji znajduje to odzwierciedlenie w materiałach zastosowanych w modelu.

Modele to nic innego jak narzędzia dla wyobraźni. Pozwalają nam sprawdzić nasze własne przemyślenia na temat architektury. Kiedy tworzysz model, twoje myśli nabierają kształtu i możesz zobaczyć, o czym myślałeś. (...) Dla nas tworzenie modeli roboczych jest aktem nadawania formy naszej wyobraźni. (A+U, 2014, s. 76-78)

Na wczesnym etapie pracy nad projektem wszyscy członkowie zespołu generują wiele modeli. Są to szybkie modele wykonywane w skali 1:200 lub 1:100, aby zaprezentować wstępny pomysł lub koncepcję na spotkaniach biurowych. Na tym etapie modele robocze służą do zawężenia możliwości. Pomysł przekształcony w fizyczny obiekt w świecie zewnętrznym to coś, co można zobaczyć z każdej strony, coś, czego można dotknąć czy doświadczyć. Architekci patrząc na koncepcję w postaci

modelu są w stanie ją ocenić, co prowadzi do kolejnego kroku - decyzji czy pomysł jest dobry czy zły i wyboru. Modele są produkowane w różnych skalach - małe i proste na początku, a później bardziej szczegółowe i realistyczne.

Na bardzo wczesnym etapie projektu nie ma absolutnie żadnej wizji, potrzebujemy wielu modeli, aby myśleć i rozwijać pomysły. Jesteśmy jak ślepe zwierzę błąkające się bez celu tam i z powrotem, tu i tam. Ale potem pojawiła się kilka szkiców, które wskazują nowy kierunek, i szkice zaczynają zapożyczać pomysły i dalej je rozwijać. Odrzucone próby powracają, aż w końcu wszystko łączy się w jedną koncepcję. (A+U, 2014, s. 76-78)

Dla biura pracującego na modelach rzut lub przekrój jest jednym z wielu cięć przez model. SANAA była wcześniej pracownią skoncentrowaną na rzucie. Pomysły były zawarte w rzutach, a modele służyły jedynie do sprawdzenia przestrzeni wynikającej z rzutu, dokładnie tak jak w tradycyjnym użyciu modelu. Robocze spotkania projektowe skupiały się zatem na rysunkach. Z czasem sposób działania pracowni stopniowo przenosił się na studia skoncentrowane na modelach, do tego stopnia, że obecnie czasami wykonują modele bez rzutów. Modele są przez nich wykorzystywane do wyrażania pomysłów architektonicznych. (Ryc.3.)

Pracownia wykonuje również naturalnej wielkości modele części budynków, takich jak specyficzne połączenia i detale dla każdego z projektów. Mogą to być detale ram okiennych, belek i słupów, połączeń dachowych, generalnie miejsc, gdzie projektanci chcą zobaczyć relacje między różnymi elementami budynku, sprawdzić wymiary, aby zaobserwować, jak rzeczy się ze sobą łączą. Czasami, w przypadku projektu małego domu, wykonują model 1:1 całej konstrukcji i jednego z pomieszczeń. Nawet te modele naturalnej wielkości, według słów Ryue Nishizawy, są pozbawione wymiaru czasu, są czystą abstrakcją.

3.4. Bijoy Jain (1965) / Studio Mumbai

Ciekawym i być może unikalnym aspektem wykorzystania modeli przez Studio Mumbai jest praca z pełnowymiarowymi makietami całych budynków. Podczas projektowania domu na wzgórzu Kaneshwar architekci zbudowali makietę całego domu, do której weszli z klientami i budowniczymi, aby zobaczyć, dotknąć, poczuć i ocenić wiele elementów projektu (Ryc.4.). Na tej pełnowymiarowej makiecie wprowadzali zmiany do projektu bezpośrednio i z natychmiastowym efektem, dosłownie przesuwając panele reprezentujące ściany lub sufity, aby pomieszczenia były szersze, węższe, wyższe lub niższe, zmieniając fizyczne rozmiary otworów w ścianach. Z wnętrza tego niby-domu widać było otaczający krajobraz z drzewami i górami w oddali.

Powodem wykorzystania pełnowymiarowego modelu w projekcie tego domu była złożoność terenu, gdzie budynek miał powstać. Według słów Bijoya Jaina: *projekt został umieszczony wśród drzew, niemożliwe było zmierzenie ich wszystkich. Tak więc znacznie szybciej było zbudować model 1:1, aby zbadać teren. W procesie budowania makiety, badamy również otoczenie i jesteśmy w stanie zrozumieć relacje z drzewami. (A+U, 2014, s. 126.)*

Innym powodem budowy takiego modelu było wyeliminowanie wielu procesów pośrednich - na przykład nie potrzebne było wykonanie rysunku rzutu przed zbudowaniem modelu domu w skali 1:1. Architekci zrobili niewielki model, następnie udali się na miejsce i narysowali plan w skali 1:1 na ziemi, po czym zbudowali makietę. Dzięki jej wykonaniu byli w stanie zweryfikować konfigurację przestrzenną projektu, dostosowując model na miejscu. Po wprowadzeniu modyfikacji ponownie wykonali mały model. Cały proces projektowania trwał około tygodnia.

Do budowy pełnowymiarowych modeli Studio Mumbai wykorzystuje drewniane ramy pokryte tkaniną, która jest tania i łatwa w obróbce. W najprostszym sposobie budują drewnianą ramę za pomocą młotka i gwoździ, a następnie naciągają na nią materiał przypominający płótno ².

3.5. Anne Holtrop (1977), Studio Anne Holtrop

² Budowa modelu pełnowymiarowego była także wczesnym doświadczeniem Miesa van der Rohe, podczas pracy nad projektem domu Krölller House w Wassenaar, w Holandii w latach 1912-13, jak opisał to Rem Koolhaas w *The House That Made Mies*, w Koolhaas R., 2002, s. 62-63.

Anne Holtrop zaczął budować makiety z powodu braku zleceń. Na początku kariery zawodowej, nie miał żadnych realnych projektów, więc zajął się modelowaniem przestrzeni i rzeczy, które mu się podobały. Hobbystycznie budował modele pomieszczeń z Pałacu Katsura w Kioto, Architektony Malawicza i naprawdę duże modele fragmentów budynków, które malował na biało (*El Croquis*, 2020, s.9). W tym wczesnym okresie rozmiar modeli, które robił ograniczała tylko wielkość jego pracowni, ponieważ skalował modele tak, by pasowały do miejsca pracy. Jego zdaniem, gdy modele mają pewną skalę (są możliwie duże), nabierają własnej rzeczywistości, a nie tylko są reprezentacją czegoś. Wymiary produkowanych modeli rosły wraz z gabarytami jego miejsca pracy, aż w końcu modele były zbyt duże i ciężkie, aby można było je transportować. Kolejnym krokiem w tworzeniu modeli, kiedy miał już prawdziwe zlecenia, było wyjście z nimi poza pracownię. (*El Croquis*, 2020, s.13)

Anne Holtrop Studio buduje modele 1:1 projektów, aby zweryfikować materiał lub pomysł na obróbkę materiału. Eksperymentują z materiałami w skali 1:1, a następnie podejmują decyzje projektowe. *Tworzenie modeli ma kluczowe znaczenie dla natychmiastowego zrozumienia, że elementy budynku mają rzeczywistą grubość, rzeczywiste rozmiary, mają wymiary i właściwości.* (*El Croquis*, 2020, s.19). Tworzenie makiet jest sprawdzianem rzeczywistości przed ostatecznym wykonaniem eksperymentu budowlanego prowadzącego do wytworzenia rzeczy, która nigdy wcześniej nie została wykonana. Holtrop z zespołem nie tworzą rzeczy, jeśli wiedzą, jaki będzie rezultat. Potrzebują doświadczenia wytwarzania i angażowania się w ten proces, aby móc się otworzyć i odkryć nowe możliwości. Dlatego akt tworzenia modelu może być tu postrzegany jako proces odkrywczy.

Odpowiednia skala modelu jest ważna, aby obecne były w nim właściwości materialne. Zdaniem Holtropa modele powinny być wykonywane co najmniej w skali 1:20. Podczas pracy w tej skali niektóre modele mogą być bardzo duże, ale potrzebują tego rozmiaru, aby móc zobaczyć, jak zachowuje się w nich światło (aby zaobserwować pewne zjawiska fizyczne), jeśli model jest mniejszy, właściwości materialne nie są obecne, model jest zbyt płaski, jak to ujmuje Holtrop.

Studio Anne Holtrop w pracy z modelem poszukuje jakości przestrzennej, którą dany materiał może wytworzyć, odkrywa tzw. "materiałowy gest" (Ryc.5.). Odkrycia te muszą zostać przekazane wykonawcy, a nie jest to możliwe za pomocą konwencjonalnych środków i sposobów komunikacji. Aby to osiągnąć, zespół Holtropa pracuje z wykonawcą bezpośrednio na placu budowy, tak jakby wykonawca razem z architektem był faktycznym twórcą modelu, a gotowy model jest rzeczywistym budynkiem: (...) *wraz z wykonawcą najpierw zaczynamy tłumaczyć nasze doświadczenia z tworzenia modelu, kiedy budowaliśmy go w pracowni, aby zbudować go w skali budynku.* (*El Croquis*, 2020, s.9.)

W procesie „tłumaczenia” modelu na budynek pojawiają się nowe kwestie, które w skali modelu nie stanowiły problemu, a stają się problematyczne w skali placu budowy. Tworzenie makiet jest w tym podejściu momentem przełożenia rzeczywistości modelu na rzeczywistość budowy, ale także momentem eksperymentu, który jest dla architektów i wykonawców platformą współpracy odnośnie tego, co i jak da się zbudować. Jest to też czas, w którym mogą pojawić się kwestie konstrukcyjne, a projekt konstrukcji musi zostać odpowiednio dostosowany i ponownie zaabsorbowany w proces budowy. Opisany powyżej etap, gdy projekt trafił już na budowę, jest tradycyjnie fazą zamkniętą – w podejściu Holtropa faza ta jest nadal trybem otwartym, w którym dochodzi do zmian i przestawień w projektach. W przypadku Holtropa projektowanie odbywa się jeszcze na placu budowy. Praca na modelu w skali 1:1 na budowie jest tu krokiem pomiędzy tworzeniem makiety a realizacją rzeczywistego budynku, który to etap nadal ma potencjał do eksperymentowania, pod warunkiem, że proces pozostaje niemal do końca otwarty.

4. PODOBIENSTWA I RÓŻNICE

Najlepszym narzędziem porównania sposobów, na jakie różni architekci pracują z modelami fizycznymi jest poniższe zestawienie tabelaryczne, które natychmiast pokazuje podobieństwa i różnice w ich metodach. Tabela 1. pokazuje główne kwestie pojawiające się w pracy na modelach wybranych współczesnych architektów i służy, jako narzędzie porównawcze.

Tabela 1. Podobieństwa i różnice – porównanie. Opracowanie autora.

	Peter Zumthor	Christian Kerez	Kazuo Sejima & Ryue Nishizawa	Bijoy Jain	Anne Holtrop
realistyczny model otoczenia	X				X
model abstrakcyjny		X	X		
model konceptualny		X	X		X
realistyczne materiały	X				X
ponowne osadzanie pracy projektowej w rzeczywistości	X			X	X
obiekty znalezione, jako modele		X			
gest materiałowy					X
eksperymentowanie	X	X	X	X	X
modele w skali 1:1 fragmentów budynków			X		X
model w skali 1:1 całego budynku			X	X	
generowanie wielu modeli na początku		X	X		
budowanie wielkich modeli	X	X	X	X	X
przeskakiwanie między modelami w różnych skalach	X	X	X	X	X
użycie modelu w skali 1:1, jako środka komunikacji z wykonawcą				X	X
użycie modelu w skali 1:1 do inwentaryzacji i zrozumienia miejsca				X	
użycie modelu w skali 1:1 do włączenia się w proces tworzenia rzeczywistego budynku				X	X
używanie jednego głównego materiału do modelowania			X	X	

	Peter Zumthor	Christian Kerez	Kazuo Sejima & Ryue Nishizawa	Bijoy Jain	Anne Holtrop
używanie różnych materiałów do modelowania	X	X			X
ważny cytat	<i>Nasze modele - strukturalne, rzeźbiarskie, atmosferyczne, za każdym razem inne, mają na celu odkrycie i pokazanie fizycznej obecności budynku i miejsca. Tworzymy je, aby zawierały obietnicę obiektu, którego szukamy. Pomagają nam zrozumieć, myśleć i marzyć.</i>	<i>Model konceptualny nie próbuje zbliżyć się do rzeczywistości; ma swoją własną rzeczywistość. Jest konkretną ilustracją czegoś abstrakcyjnego. Pomaga nam wyobrazić sobie ideę stojącą za budynkiem. Często jest obiektem pożądania, zanim stanie się narzędziem zrozumienia.</i>	<i>Kiedy tworzysz model, twoje myśli nabierają kształtu i możesz zobaczyć, o czym myślałeś. (...) Dla nas tworzenie modeli roboczych jest aktem nadawania formy naszej wyobraźni.</i>	<i>(...)projekt został umieszczony wśród drzew, niemożliwe było zmierzenie ich wszystkich. Tak więc znacznie szybciej było zbudować model 1:1, aby zbadać teren. W procesie budowania makiety, badamy również otoczenie i jesteśmy w stanie zrozumieć relacje z drzewami.</i>	<i>(...)wraz z wykonawcą najpierw zaczynamy tłumaczyć nasze doświadczenia z tworzenia modelu, kiedy budowaliśmy go w pracowni, aby zbudować go w skali budynku.</i>

5. PODSUMOWANIE

5.1. Jak współcześni architekci pracują na modelach fizycznych?

- Budują realistyczne modele otoczenia oraz realistyczne modele budynków z całą ich zawartością (postaci, meble, sprzęty itd).
- Budują abstrakcyjne modele konceptualne.
- Budują modele w skali 1:1 fragmentów budynków lub całych budynków dla niewielkich projektów jak domy jednorodzinne.
- Budują wiele modeli bez większego zastanowienia we wczesnej fazie projektowania.
- Praca na modelach jak rzeźbienie.
- Stosują rzeczywiste materiały budowlane (drewno, beton, metale) do robienia modeli.
- Stosują różne materiały lub tylko jeden materiał do budowy modeli.
- Stosują obiekty znalezione jak patyki lub kamienie do budowy modeli konceptualnych.
- Budują modele przestrzeni abstrakcyjnych – pustek i przestrzeni negatywowych, które nie będą widoczne w zrealizowanym budynku.
- Budują duże modele.
- Pracują z wykonawcą nad makietami w skali 1:1 fragmentów budynków, które są eksperymentalne i nie były nigdy wcześniej realizowane.
- Pracują na modelach z pomysłem w głowie – aby nadać mu konkretny kształt w świecie zewnętrznym / rzeczywistym.
- Pracują na modelach bez pomysłu, próbując znaleźć go w procesie.
- Budują pełnowymiarowy model budynku i dopasowują jego przestrzenie poprzez przesuwanie ścian, sufitów i otwarć z klientem i wykonawcą.

5.2. Dlaczego współcześni architekci pracują na modelach fizycznych?

- Aby wprowadzić ponownie skalę do pracy projektowej.

- Aby wprowadzić materialną rzeczywistość do projektów.
- Aby zaprezentować i zilustrować dokładnie to, co architekt zamierza zbudować.
- Aby zobaczyć więcej.
- Aby uprościć i zrozumieć skomplikowane zjawiska.
- Aby rozważać pomysły w konkretnej formie (materializacja pomysłu).
- Aby oceniać pomysły.
- Aby zawęzić możliwości – proces podejmowania decyzji.
- Aby uzyskać wrażenie przestrzeni i przestrzennych właściwości projektu.
- Aby odkryć i pokazać fizyczną obecność budynku w jego otoczeniu.
- Aby mieć obiekt odniesienia w obustronnej interakcji przedmiot-ręce-oczy-umysł.
- Aby uzyskać fenomenologiczny oddźwięk rzeczywistego przedmiotu (powrót do rzeczy samych w sobie) z każdym niesionym przez ten przedmiot aspektem (cielesnym, przed-poznawczym, podświadomym).
- Aby eksperymentować i odkrywać nowe rzeczy w procesie robienia.
- Aby być bardziej abstrakcyjnym – robienie modeli, jako proces abstrakcji.
- Aby patrzeć i myśleć w innych kierunkach.
- Aby wyzwolić kreatywność, otworzyć wyobraźnię.
- W celu poszukiwania pomysłów.
- W celu wyrażania pomysłów.
- Aby nadać kształt i podzielić się / komunikować pomysły w zespole projektowym i poza nim.
- Aby sprawdzić swoje pomysły.
- Aby zakochać się w przedmiotach. (“obiekt porządania” Christiana Kereza)
- Aby lepiej zrozumieć przestrzenie, które sobie wyobrazili.
- Aby zweryfikować pomysły na materiały i sposoby ich obróbki.
- Aby odkryć “materiałowy gest” (Studio Anne Holtrop).
- Aby doświadczyć procesu produkcji.
- Aby zinwentaryzować skomplikowane otoczenie i zrozumieć relacje z kontekstem. (Studio Mumbai za pomocą wzniesienia makiety budynku w skali 1:1 w jego docelowym otoczeniu).
- Aby wyeliminować procesy pośrednie jak np. rysowanie planów.
- Aby zweryfikować konfigurację przestrzenną projektowanego obiektu poprzez dostosowywanie modelu w skali 1:1 w jego docelowej lokalizacji.
- Aby skuteczniej dotrzeć do wyobraźni inwestorów, usprawnić komunikację z nimi.

6. WNIOSKI

- **Fizyczność / materialność / zaangażowanie zmysłów**
Model fizyczny wciąż pozostaje jedynym narzędziem, które jest w stanie najdokładniej oddać projektowaną przestrzeń i fizyczność materiałów, co wydaje się być najlepszym sposobem rozwijania i oceniania pomysłów w architekturze. Poprzez swoją fizyczność angażuje więcej zmysłów niż tylko wzrok, jak ma to miejsce w przypadku cyfrowego modelu 3D, który jest oceniany na ekranie komputera, lub na wydruku 2D. Fizyczny model ponownie wprowadza skalę do pracy projektowej i łączy ją ze światem rzeczywistym, odbierając obiekt rzeczywistości wirtualnej.
- **Ucieleśnione doświadczanie środowiska**
Proces pracy na modelach fizycznych jest realizacją fenomenologicznego motta „powrót do rzeczy samych w sobie”, gdzie model wykonany z substancji fizycznej jest reprezentacją obiektu (kiedy manipulujesz i zmieniasz przedmiot, jednocześnie manipulujesz jego reprezentacją), z którym umysł może się łączyć i wchodzić w interakcje w bezpośredni sposób dotykowy poprzez ręce i oczy, w czasie rzeczywistym. Wyższość modelu fizycznego nad jego cyfrowym odpowiednikiem polega na tym, że posiada on wszystkie cechy rzeczywistej, fizycznej rzeczy

- właściwości cielesne, przed-poznawcze, ukryte przed świadomością, które są tak istotne dla doświadczania prawdziwej architektury w realnym świecie. Jest to mocny argument za powrotem projektowania do rzeczywistości fizycznej.
- **Kreatywność / eksperymentowanie / nowe pomysły**
Model fizyczny jest najatrakcyjniejszym medium pracy twórczej w architekturze. Najznamienitsi, awangardowi architekci pracują kreatywnie na modelach fizycznych. Twórcza, eksperymentalna praca na makietach jest nadal jedną z głównych sił napędowych rozwoju idei i nowych odkryć w architekturze. Praca na modelach fizycznych wyzwala kreatywność, otwierając nowe pola dla wyobraźni i eksploracji. Jest to, zdaje się, nieograniczone źródło inspiracji. Praca na makietach jest laboratorium, w którym eksperymentują współcześni architekci
- **Model w skali 1:1 jako platforma komunikacji**
Praca na modelach w skali 1:1 całych niewielkich budynków, takich jak domy, sprawia, że projektowanie jest bardziej bezpośrednie dla wszystkich stron i może skrócić proces projektowy. Praca na makietach w skali 1:1 może być z powodzeniem wykorzystywana jako platforma dla architektów, inwestorów i wykonawców / budowniczych do wspólnej pracy nad projektem nawet na placu budowy. Jest to potężny środek komunikacji alternatywny dla tradycyjnych rysunków, opisów i specyfikacji.

BIBLIOGRAPHY

- A+U, (2014), *Tools for Understanding in Architecture and Urbanism (A+U) 2014:03 No.522 Supermodels – Photographed by Hisao Suzuki*
- Biennale Architettura 2018 – Atelier Peter Zumthor (1), (2018), / youtube.com, accessed: 07.04.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=VEN7LD0KxA8>
- (2018), Biennale Architettura 2018 (2) – Atelier Peter Zumthor (2), (2018), / youtube.com, accessed: 02.05.2023, <https://www.youtube.com/watch?v=3DJ8ZTQ0qSA>
- El Croquis 182, (2015), *Christian Kerez 2010-2015 Junya Ishigami 2005-2015*, Madrid.
- El Croquis 206, (2020), *Three good questions – An interview with Anne Holtrop*, *Studio Anne Holtrop 2009-2020, Site, Matter, Gesture*, Madrid.
- Koolhaas, R., Mau B., (2002), *S, M, L, XL (Small, Medium, Large, Extra-Large)*, The Monacelli Press, New York.
- Pallasmaa J., (2009), *The Thinking Hand*, Wiley, London.
- Sachanowicz T., (2019), *Creativity and use of physical model in architectural design in Materials Science and Engineering*, vol. 471,
- Seamon D., (2018), *Architecture and Phenomenology in The Routledge Companion to Contemporary Architectural History*, Routledge, London.
- Seamon D., (2017), *Architecture, Place, and Phenomenology: Buildings as Lifeworlds, Atmospheres, and Environmental Wholes in Place and Phenomenology*, edited by J. Donohoe, Rowman & Littlefield, London, New York.
- Strumiłło J., (2015), *Ukryty modernizm. Warszawa według Christiana Kereza*, Karakter, Warszawa.
- Yaneva A., (2009), *Made by the Office for Metropolitan Architecture: An Ethnography of Design*, 010 Publishers, Rotterdam.
- Zumthor P., (2006), *Atmospheres, Architectural Environments, Surrounding Objects*, Birkhäuser Verlag GmbH, Basel.
- Zumthor P., (2018) *puts a 'workshop' of models on display at the venice architecture biennale*, <https://www.designboom.com/architecture/peter-zumthor-models-venice-architecture-biennale-05-28-2018/> accessed: 02.05.2023
- Zumthor P., Pallasmaa J. (2018), *Architecture Speaks*, t: 40:00 / youtube.com, accessed: 07.04.2023; <https://www.youtube.com/watch?v=ibwvGn3PkFg&t=2757s>

AUTHOR'S NOTE

Tomasz Sachanowicz is practicing architect and teaching assistant in Chair of Architectural Design of Westpomeranian Technical University in Szczecin. He is interested in local architectures and non-digital architectural design methods and practices.

O AUTORZE

Tomasz Sachanowicz jest architektem i asystentem w Katedrze Projektowania Architektonicznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Interesuje się architekturą lokalną oraz nie-cyfrowymi metodami i praktykami projektowania architektonicznego.

Contact | Kontakt: tomasz.sachanowicz@gmail.com