

ARCHITEKTURA

ARCHITECTURE

MARCIN CHARCIAREK

dr hab. inż. arch., prof. PK

Cracow University Of Technology

Faculty of Architecture

e-mail: marcin.charciarek@pk.edu.pl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9634-3902>

DOM POLSKI BETONOWY. TRADYCJA I INNOWACJA DETALU ARCHITEKTONICZNEGO

CONTEMPORARY POLISH CONCRETE HOUSE. TRADITION AND INNOVATION IN ARCHITECTURAL DETAIL

STRESZCZENIE

Artykuł omawia przykłady realizacji betonowych domów w Polsce po 2000 roku. Jest także prezentacją tezy, że po dziesięcioleciach odrzucenia betonu jako materiału, w którym można mieszkać, stał on się na nowo tworzywem pośredniczącym w poszukiwaniach nowych struktur mieszkalnych w polskim krajobrazie. Ważnym elementem w tej mentalnej transformacji jest przekonanie o istocie znaczenia form i technologii betonowego detalu architektonicznego.

Słowa kluczowe: architektura betonowa, beton, detal, dom, idea, materia

ABSTRACT

The article discusses examples of concrete houses made in Poland after 2000. The aim of the article is to present the thesis on the increasing importance of concrete for the creation of architecture of single-family houses. After decades of rejecting concrete as a material to live and live in, concrete has once again become an intermediary material in the search for new elementary residential structures in the Polish landscape. An important element in this mental transformation is the belief in the essence of the importance of forms and technologies of concrete architectural details. A detail is a tool that shows the originality of the idea and the meaning of concrete formations.

Keywords: concrete architecture, concrete, detail, house, idea, matter

WSTĘP

W 1923 roku Theo van Doesburg pisał: *Dom został rozebrany i podzielony na elementy plastyczne. Statyczne osie i stara konstrukcja zostały zniszczone. Dom stał się obiektem, który można i należy obejść ze wszystkich stron* (van Doesburg, 1971, s. 18). Od tego czasu sztuka (także architektura) jako reprezentacja ludzkiego umysłu, zaczęła wyrażać się w estetycznie oczyszczonej, abstrakcyjnej formie.

Podobnie jak inne fundamentalne dzieła współczesności, betonowe domy stały się wzorcem dla

wyznaczonego przed stu laty kierunku drogi, którą podążamy do dziś. I tak jak wtedy, także dzisiaj budowanie monolitycznej budowli nie jest zwykłym procesem technologicznym, lecz poszukiwaniem znaczenia, za którym kryją się złożone treści estetyczne, symboliczne i metaforyczne. Owa przemiana w świadomości ludzkiej — czym jest funkcja domu, a czym jest jego reprezentacja — spowodowała przemianę jego konstrukcji i formy. Domy prywatne, choć ukryte przed spojrzeniem niepowołanego widza, z pełną mocą odkrywają prawdę o niezwykłym betonowym tworzywie, materiale i formie. Modernistyczny dom stał się „architek-

turą idealną” tworząc całość pomiędzy formą, funkcją, konstrukcją i materią. Na początku dwudziestego wieku klasyczna trwałość, użyteczność i piękno architektury zjednały się w materii betonu, stali i szkła kształtując nową wrażliwość dla przestrzeni, w której żyją ludzie. Doskonałość (jeszcze nie Piękno) współczesnego domu ujawniła się także poprzez zrozumienie, że taka architektura nie musi przyswajać żadnego z uznanych wcześniej kontekstów — kulturowych, krajobrazowych, historycznych. Betonowy dom jednorodzinny stał się wzorcem i reprezentantem Nowego Ducha (Éspirit Nouveau) epoki.

Od 1901 roku, kiedy w czasopiśmie pod redakcją François Hennebique’a pojawił się artykuł pt. *Le Beton Armée* (Forty, 2012, s. 86), żelbet jest czymś więcej niż materiałem, jest zupełnie nowym procesem myślenia i budowania, uzależnionym przede wszystkim od specyfiki tego materiału. Obowiązuje zasada, że architekt musi wymyśleć od razu cały budynek w technologii betonowej. Wymaga od architekta wymyślenia wszystkich szczegółów (a więc detali budowlanych), które przyjmują rolę „węzłów” łączących fragmenty budowli w całość. Dopiero po narysowaniu i określeniu problemów wykonawczych można postawić odpowiedni szalunek, do którego należy wlać przygotowaną właściwą betonową mieszankę. Można rzec, że w architekturze betonowej to przede wszystkim detale tworzą budynek. Przygotowana forma w deskowaniu jest niejako matrycą dla rzeźby architektonicznej — jest rodzajem „naczynia”, które odda w swojej zawartości to, co architekt uznał za treść swojego budynku. Owa specyfika *monolityzmu* jest idealnym przykładem dla arystotelesowskiego metaforycznego *hylemorfizmu* — idei mówiącej o tym, że każdy kształt przenosi w sobie idee uformowaną w odpowiedniej materii. Oba uzupełniają się nawzajem tworząc jakość formy i użytego materiału.

Kształt domu uzależniony jest zatem od pierwotnej koncepcji i rysunków budowlanych. Detal, tak naprawdę, nie podlega jednostkowej identyfikacji, lecz jest traktowany zgodnie z zasadą „od ogółu do szczegółu”, ale także „od szczegółu do ogółu”. Myślenie o architekturze w kategorii zespołu detali nie przesłania tego, co najważniejsze. Dla współczesnych polskich architektów zrozumiała jest apoteoza Louisa Kahna mówiąca o tym, że „dusza” każdej architektury betonowej jest poszukiwana w każdej *fazie pracy*, kompozycji oraz rozwinięciu pierwotnej koncepcji, która w sposób mistyczny przemienia się w realny przedmiot.

ROZWINIĘCIE

Od 2000 roku można zaobserwować, że w architekturze współczesnych polskich domów jednorodzinnych beton traktowany jest w dwojaki sposób: różny i decydujący o kształcie przestrzeni. Pierwszy celebrytuje przestrzeń otwartą zgodną z pięcioma punktami architektury Le Corbusiera, wśród których *wolny plan* ustanowiony został przez moc ukrytą w racjonalnej siatce żelbetowych słupów. Beton jest nierzadko materialem ukrytą pod warstwą tynku i farby (wzorzec odszukujemy w willi Savoye w Poissy, 1930), a znaczenie odkrywamy w scenarii stworzonej pomiędzy uwolnionymi od konstrukcji elementami — klatką schodową, siatką słupów, meblami, otworami w ścianie. Taka „otwarta scena” umożliwia percepcję z wielu miejsc, podkreślających nadrzędną zasadę wyjścia przestrzeni domu poza mury rezydencji. Odkrywanie, tak wewnątrz jak i z zewnątrz, jasnej, precyzyjnej i logicznej struktury, w której wzrok widza zatrzymuje się na wybranych przez twórcę elementach, ma podkreślić abstrakcyjną funkcję współczesnej architektury.

Drugi sposób wywodzący się z koncepcji przestrzeni „zamkniętej-drażonej” jest celebrowaniem struktury obiektu przeważnie o konstrukcji ścianowej, ukazującej jego masę, wizualny „ciężar” materii, fakturę czy rysunek szalunków. Dotyczy to również zasady definiującej „odejmowanie” w architekturze, a więc redukcji środków wyrazu do minimum i poszukiwanie wielowymiarowej przestrzeni we wnętrzach. Nie bez znaczenia dla tak pojmowanej zasady formowania domów z betonu jest również teoria *Raumplanu* Adolfa Loosa (willa Müllerów w Pradze, 1930), mówiąca o obowiązku pozostawienia „niemego budynku na zewnątrz” i poszukiwania bogactwa środków wewnątrz obiektów. Obie antagonistyczne idee są ponad wszystko jednak koncepcją poszukiwania światła wnętrza architektury — definiowania go poprzez cechy materiału oraz zdolności twórcy do kolejnej „absorpcji znaczeń” betonu architektonicznego. I oba traktowane jako wzorce strukturalne są odpowiednio tektoniczne i atektoniczne, począwszy od pełnego uniezależnienia się od ścian zewnętrznych, aż do zamknięcia funkcji w jednej kubaturze.

Szeroko omawianym przez krytyków przykładem przełożenia najtańszej technologii budowlanej w elementarny kształt architektury jest dom własny Roberta Koniecznego w Brennej w Beskidzie Śląskim, zrealizowany w 2015 roku (il. 1). Budynek ukazuje nam kolejny sens znaczenia formy „domu”, którego wyraz architektoniczny ograniczony jest do esencji geometrycznej archetypu (architekt nazywa

go *Arka*). Betonowy obiekt zlokalizowany na stoku, choć powstał jako wynik dopasowania do warunków geologicznych i prawnych, jest wyjątkowy w swoim podejściu do formy zawartej w betonie. W architekturze *Arki* ujednolicenie i uproszczenie kształtu oraz materii staje się celem, dla którego redukcja jest rozumiana jako funkcja najprostszego rozwiązania. Istotne jest także to, że dom zbudowano niczym most, po to, aby woda ze wzgórza mogła przepływać pod nim swobodnie. Stąd wziął się pomysł na podniesienie domu ponad stok, ustalenie jego kondygnacji na trzech filarach (przęsłach) i zakończenie części przyziemia czterema płaszczyznami stężającymi całość struktury. Dom posiada dach dwuspadowy i analogiczną w kształcie podbudowę, cztery ściany, panoramiczne okno, wejście. Wszystko spaja czysta szarość monolitycznego betonu oraz starannie wykonanego, niezakłóconego kominami dachu. Architekt sprowadza do minimum jego wartość artystyczną, ograniczony kanon form lapidarnych — jak prostokąt, trójkąt, płaszczyzna, krawędź, pojedynczy otwór. Także dach udaje, że jest wykonany z betonu. W rzeczywistości jest on drewniany, składa się z wodoodpornej sklejki, którą przykryto jasnoszarą, dachową membraną EPDM. W *Arce* Koniecznego żelbetowa konstrukcja domu służy jednocześnie za jego elewację. Jest to nietypowy pomysł rozwiązywania przegród budowlanych z izolacją termiczną zlokalizowaną od środka budynku. I choć jest on obarczony pewnym ryzykiem skraplania się pary we wnętrzu budynku, to jednak w tym wypadku zdaje się spełniać oczekiwania. Istotą tego rozwiązania jest zastosowanie piany poliuretanowej w natrysku, położonej bezpośrednio na podkładzie z płyt XPS, oddzielonych od zewnętrznego monolitu szczeliną wentylacyjną (il. 2).

W *Arce* Konieczny świadomie rezygnuje z nadawania walorów strukturalnym powierzchniom — wszystkiego, co może określać niepotrzebną i dodatkową narrację architektury poza tą wynikającą z maksymalnej ekonomii wykorzystanego betonu. Tani i naturalny beton Koniecznego to proces transpozycji tworzywa idealnego dla „architektury prostoty”, w której przyroda i geometria nie są przede wszystkim pytaniem o treść, lecz raczej o metodę definiowania przestrzeni elementarnej. *Arka* przenosi i konfrontuje ciężar budynku z uniesienia go ponad teren, gładkie fasady odkrywają jednolitość papy na dachu, a architektura domu, pomimo autorskiej „ucieczki od formy”, cała przepełniona jest nowatorską formą. Gładki beton, stanowiący rodzaj „skóry” uwrażliwionej na działanie warunków atmosferycznych, światła, pór roku, wydaje się fragmentem otaczającej natury — w czasie deszczu jest mokry i z

zaciekami, w słoneczne dni odkrywa przed widzem różnice w odcieniach ścian między północną a południową elewacją. Neutralny, gładki beton Roberta Koniecznego jest „naturalnym” elementem, przyswajającym od przyrody warunki swojego trwania.

Dom wybudowany na Śląsku w Bierkowicach pod Opolem (2015) (il. 3, il. 4), zaprojektowany przez zespół db2 Iwony Wilczek i Mariusza Tenczyńskiego, jest bezkompromisowym oddaniem tego, co tłumaczy widzom, czym jest nowoczesna przestrzeń mieszkalna. Obiekt o powierzchni 452 m² jest przemyślaną strukturą odlaną w surowym betonie i uzupełnioną systemowym przeszkleniem otwartym na wewnętrzną część działki. Ta prostopadłościenna bryła odkrywa przed nami swoją podwójną twarz — jej granicą jest monolityczny mur rozgraniczający część wejściową (z betonowym placem jako kontynuacją estetyki elewacji) od części mieszkalnej, której w pełni otwarty plan wraz z organizacją korytarzy i otwarcie stanowi niejako kontrapunkt dla litej północno-wschodniej elewacji. Dom jest stworzony za pomocą technologii tradycyjnej — wylewanych na miejscu monolitycznych ścian i stropów, i choć wydaje się z zewnątrz nieskomplikowaną strukturą, to jednak ukrywa w sobie wyzwanie projektowe i konstrukcyjne. Autorzy połączyli w jednej przestrzeni ustrój monolityczny dla „zamknięcia” całej bryły żelbetem od ulicy o „otwarcia” wnętrza na ogród.

Niewyszukany i prosty beton wejściowej przegrody nie ukrywa swojej natury, jego niedoskonałość buduje sens rzeczy najprostszej i regularnej, której podstawową funkcją jest wydzielenie architektonicznego *boîte à miracle* — przestrzeni ciszy, dostatku i prywatności ukrytej za nieprzeniknionym murem. Wejście do środka domu wyznacza drogę pośród nienagannie czystych i przejrzystych kompozycji brył, płaszczyzn materii, okładzin oraz mebli kadrowanych serią czarnych stalowych dwuteowych podpór. Całość otoczona basenem określa zamkniętą i skończoną kompozycję.

Nowatorstwo tej budowli polega, przede wszystkim, na konsekwentnej i racjonalnej drodze dochodzenia do kształtu architektury. Dla twórców „odkryć” oznacza to „odnaleźć na nowo”, „na nowo uporządkować” to, co jest ukryte w twórczej podświadomości i co ostatecznie oznacza wyabstrahowanie architektury w stronę czystej i zawsze bogatej w odniesienia euklidesowej geometrii. Ów rygor kompozycyjny traktowany jest jako przejaw redukcji formy do jej istoty lub jako tworzenie ideału (Charciarek, 2015, s.12).

Pokrewny w odwołaniach do ekonomiki racjonalnej idei architektury jest dom biura architektonicznego Kameleonlab (arch. Kuba Woźniczka,

arch. Rafał Specylak) wybudowany w 2013 roku w podwarszawskich okolicach Białołęki. Ta prosta, racjonalna i prostopadłościenna architektura z dachem płaskim została zaprojektowana zgodnie z zasadami schematów budownictwa pasywnego — dom jest maksymalnie zamknięty od strony północnej i otwarty strefą dzienną i sypialniami dziecięcymi na stronę południową. Budynek Kameleonab to dwukondygnacyjny prostopadłościan, do którego dodano tylko niezbędne dla optymalnego funkcjonowania budynku elementy zadaszeń. Poziome betonowe wsporniki nad wejściem oraz nad wyjściem na taras, a także nad fasadami szklanymi mają nie tylko chronić przed nadmiernym nagrzewaniem wnętrza. Są także elementami podkreślającymi w architekturze ewidentną dbałość o detal, fakturę, wykończenie ścian betonowych, proporcję szczegółów do całości bryły. Na elewacjach zaproponowano betonową skorupę w ścianie trójwarstwowej jako najbardziej trwałe i niewymagające obsługi wykończenie. Ciemno-szary beton jest jedynym materiałem wykończeniowym domu, tak jak daszki (rodzaj *brise-soleil*), które konsekwentnie są wykonane jako betonowe. Całość struktury funkcjonalnej budynku uformowana została w dwa niezależne poziomy, tak aby większość pomieszczeń mieszkalnych miała ekspozycję południową, a przede wszystkim strefa dzienna z wysokim na dwie kondygnacje salonem. Od strony północnej znajduje się pas pomieszczeń gospodarczych i pomocniczych z dwoma sypialniami na końcach, które dzięki temu mogą mieć ekspozycję wschodnią i zachodnią (il. 5).

Bliski szkole wizualnego podobieństwa z dziełami *minimal-art* może wydawać się dom jednorodzinny projektu pracowni Jojko+Nawrocki Architekci, wybudowany w Grodźcu w 2017 roku (il. 6). Budynek ukazuje nam kolejny sens znaczenia formy „domu”, którego wyraz architektoniczny został ograniczony do esencji geometrycznej i funkcjonalistycznej figury opartej na regularnym kwadratowym rzucie. Sylweta parterowego obiektu, usytuowanego w płaskim krajobrazie, składa się z jednorodnych szarych pustaków o powtarzalnym układzie murarki, uaktywniających wizualną moc budynku w swoim nieredukowalnym emblemacie. Budynek o powierzchni 140 m² zaprojektowano w systemie betonowych pustaków, z których wykonano fundamenty, ściany oraz elewacje, natomiast stropy założono jako prefabrykowane płyty kanałowe. Materiał użyty do murowania umożliwił realizację trwałych elewacji i jednocześnie otwartych dyfuzyjnie ścian zewnętrznych, bez konieczności stosowania drogiego systemu konsoli i kotew, standardowo montowanych przy budowie ścian warstwo-

wych. Zastosowane tworzywa znacząco ograniczyły również roboty wykończeniowe oraz pozwoliły na poprowadzenie instalacji bez widocznych ingerencji w ściany i stropy. Powtarzalny rytm betonowych bloczków jest materiałem traktowanym nominalnie, powierzchownie i dosłownie — *jest po prostu tym, co widzisz* (Zabalbeascoa, Marcos, 2000, s. 27) — jakby chcieli powiedzieć architekci. Wątek modułów ściennych przypomina również, że podobne ortogonalne motywy kraty czy siatki stały się układem oznaczającym obraz narodzin podstawowego modelu wizualnego modernizmu. Pokratkowana czy „siatkowana” przestrzeń jest uważana przez twórców współczesnych za znak rozumu, logiki i porządku. Konceptualną czystość domu „zakłóca” jedynie układ otworów okiennych, zapewniających, że mamy do czynienia z architekturą — sztuką użytkową. Pochodzenie idei domu wydaje się oczywiste i wynika z woli ukazania konfrontacji między *sztucznym* i *naturalnym*. Betonowa ściana, będąca obiektem definiującym funkcjonalny *earthwork*, przydaje krajobrazowi ślad ludzkiej obecności, który przemawia zarówno do świadomości, jak i zmysłów oraz definiuje linię graniczną między naturą a stworzonym przez człowieka środowiskiem.

Dom założono na planie podzielonego na cztery równe części kwadratu. Budynek wieńczy zwykły płaski dach, na którym na specjalnej macie posadzono rośliny. W celu zoptymalizowania kosztów dom postawiono na działce tak, aby uniknąć budowy kosztownego podjazdu i dociągania instalacji. Surowy beton, złagodzony drewnianą posadzką, można znaleźć także we wnętrzu domu. Prostota i surowość bryły dobrze korespondują z charakterem okolicy (w sąsiedztwie znajdują się ruiny najstarszej w Polsce cementowni), odzwierciedlają też przywiązanie mieszkańców do nowoczesnych form. Dom w Grodźcu jest niezamierzonym manifestem przeciw nadmiernej konsumpcji, życiu na wyrost. Obiekt jest manifestem tego, że można świadomie mieszkać w funkcjonalnym, ekologicznym, skromnym domu, zbudowanym na miarę bieżących potrzeb (il. 7).

Nową formą w krajobrazie warszawskiego Targówka jest betonowa kubatura atelier zlokalizowanego obok znanego i nagradzanego po 2010 roku domu Moniki Sosnowskiej (autorstwa Marcina Kwietowicza i Piotra Brzozy). Nowopowstałe studio Moniki Sosnowskiej wybudowane w 2019 roku przez szwajcarskie biuro Architecture Club (Paweł Krzemiński i Karolina Sławecka) (il. 8) to betonowa pusta przestrzeń, przygotowana do wypełnienia myślami i twórczością polskiej artystki o uznanej już od lat międzynarodowej renomie. Z zewnątrz abstrakcyjna kubatura przypomina bardziej w swoim wyrazistym,

prostym kształcie opuszczoną manufakturę, zakład rzemieślniczy, nieduży magazyn niż obiekt dla rzeźbiarki i performerki — jednak w tym przypadku wszelkie skojarzenia wydają się słuszne i stosowne. Architektura atelier Sosnowskiej ma być właśnie takim obiektem, w którym wytwarza się i „przetwarza” rzeczy materialne w rzeźby o znaczeniu czysto estetycznym i pozafunkcyjnym. Oprócz pragnienia artystki o pustej przestrzeni, która powinna być inspiracją w twórczości, kluczowe znaczenie miało światło. Fasada północna, która wychodzi na ogród, została całkowicie przeszklona, natomiast fasada południowa, która znajduje się bezpośrednio przy ulicy, stała się półprzezroczysta i daje efekt rozproszenia światła. Architekci wybrali tutaj okna z matowego szkła zbrojonego, które przydaje całości podmiejskiego i industrialnego charakteru. Wykonanie z jednej strony prowadzi do przejścia między przestrzenią uliczną, studio i ogrodem, z drugiej — nadaje przestrzeni orientację. Na suficie znajdują się trzy pomalowane na czarno stalowe belki dwuteowe, które także otrzymują nadane przez Sosnowską znaczenie elementów syntetycznych dla wnętrza instalacji. Oczywiście można na nich zawiesić dźwig, aby przesuwać modele rzeźb i ich konstrukcje, ale jak się wydaje — są fragmentem atelier, które przeistacza się w galerię wystawową.

Rzeźbiarka jest znana z tego, że odtwarza elementy architektoniczne i nadaje im nowe życie, przekształcając w nowe dzieła. I taka jest przestrzeń tej architektury. Pracownia (przy projektowaniu której współpracowała osobiście sama właścicielka) jest materializacją credo artystycznej działalności Sosnowskiej. Materiały: beton, metal, szkło, są jednocześnie ważne i bez znaczenia — tak jak wiele prac Sosnowskiej zrobione jest z „nie-materiałów”, które odwracają uwagę od tego, z czego są zrobione.

Wnętrze, choć wypełnione pustką, jest czymś w rodzaju sceny dla sztuki, prostej formy, opakowania czegoś, co możemy odkryć po wejściu do środka. Kubatura wypełniona rzeźbami, modelami w skali, początkowymi instalacjami i dużą bryłą wielofunkcyjnego mebla z drewna szalunkowego, który ukrywa wszystkie współczesne systemy: geotermalne ogrzewanie podłogowe, wentylacja zintegrowana z fasadą i sufitem oraz panele dźwiękoszczelne. Meble są również tak minimalne jak to możliwe, z sześciometrowym stołem i szafą, w której schowane są półki, małą łazienką i kuchnią.

Ta nieduża, racjonalna „hala” jest rozplanowana na kwadratowym kształcie planu o wymiarach 12 × 12 metrów (il. 9, il. 10) i ma wysokości sąsiedniego budynku, na którym jest przymocowana nowa konstrukcja, utworzona z dwóch betonowych prze-

gród połączonych długimi stalowymi belkami i prostym monolitycznym stropem. Całość wykonana z betonu wylewanego w systemowych szalunkach jest ustrojem złożonym z klasycznych trójwarstwowych ścian betonowych, ukazujących drewniane ślady po deskowaniu. Materiał użyty do umeblowania to dąb — to samo drewno, z którego wykonano szalunek do elementów betonowych.

PODSUMOWANIE

Beton we współczesnych domach jednorodzinnych otwiera przestrzeń w sposób dowolny. Marzenie modernistów o międzynarodowym stylu zostało spełnione — odchodzi w cień stary *topos* domu oraz przestrzeni, w której wypoczywamy, żyjemy, pracujemy, tworzymy. Nowy betonowy polski dom odkrywa przed nami rozumienie tych samych znaczeń, w czasach, w których każdy podąża własną ścieżką twórczą. Jednak podstawowa symbolika się nie zmieniła — dom jest nadal schronieniem, odizolowany od świata ma nadać własny rytm życia mieszkańcom. Architekci tworzący w betonie otworzyli jedynie przestrzeń domu w ten sposób, aby nadać nową relację ze światem otaczającym i ogłosić światu abstrakcję architektury.

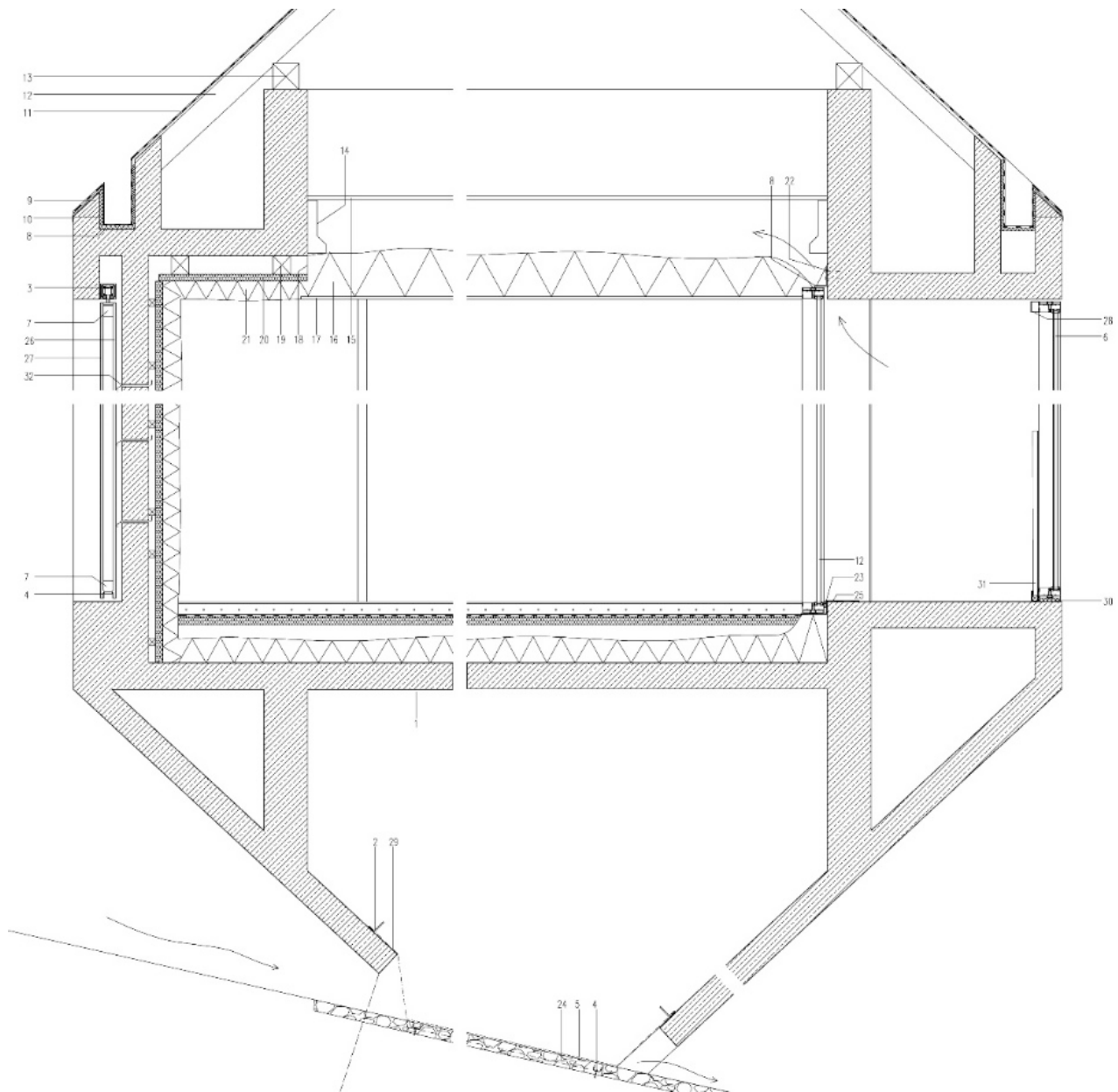
Nadal nie zmienił się status tej architektury — dom otrzymuje miano dzieła sztuki w momencie, kiedy trafi na deskę kreślarską mistrza architektury. Mistrzami jawią się ci twórcy, którzy uznali, że doskonałość/niedoskonałość betonu jest kwestią relatywną i że to świadomość twórcy decyduje o tym, jak dana materia podda się wykonaniu jego idei. Słowa Louisa Kahna, że beton nie znosi być materią drugorzędną, ucinają raz na zawsze kwestię problemu jakości architektury betonowej i powodują, że prywatne betonowe domy stają się ciągłym punktem odniesienia dla architektów i dla widzów.

Wraz z rozwojem technologii także detal osiąga swoją tożsamość poprzez zrozumienie, jak należy zbudować cały obiekt z betonu. Zasada mówiąca o tym, że najpierw trzeba wymyśleć cały budynek w technologii betonowej, potem postawić odpowiedni szalunek, wymaga od architekta dopracowania szeregu szczegółów — a więc elementów budowlanych, które przyjmują rolę „węzłów” łączących fragmenty budowli w całość. Detal tak naprawdę nie podlega jednostkowej identyfikacji, lecz jest traktowany zgodnie z zasadą „od ogółu do szczegółu”, ale także „od szczegółu do ogółu”. Można rzec, że w architekturze betonowej to detale tworzą architekturę.



II. 1. KWK Promes, dom własny R. Koniecznego *Arka*, Brenna, 2015 (fot. M. Charciarek).

III. 1. KWK Promes, R. Konieczny's own house *Ark*, Brenna, 2015 (photo: M. Charciarek).



II. 2. KWK Promes, dom własny R. Koniecznego *Arka*, Brenna, 2015. Detal przekroju poprzecznego (bez skali):

1. Ściana żelbetowa (beton 35/37) — 15 cm; natryskiwana piana poliuretanowa — 13 cm; warstwa wyrównawcza (beton i polistyren) — 9 cm; polistyren XPS — 5 cm; membrana wodoszczelna; wylewka betonowa z ogrzewaniem podłogowym — 7 cm; posadzka cementowa — 1,2 cm; 2. Wspornik kątowy; 3. Szyna ściany mobilnej; 4. Ceownik aluminiowy; 5. Geowłóknina; 6. Szklenie; 7. Profil ściany mobilnej; 8. Płyta poliuretanowa — 2,3 cm; 9. Jastrych cementowy; 10. Obróbka blacharska; 11. Membrana dachowa; 12. Drewniana krokiew; 13. Oczep; 14. Wieszak belki; 15. Płyta OSB — 2,2 cm; 16. Natryskiwana piana poliuretanowa — 25 cm; 17. Płyty gipsowe; 18. Stalowa siatka przeciwko owadom umożliwiającą cyrkulację powietrza; 19. Podkładka z polistyrenu; 20. Płyta polistyren XPS — 4 cm; 21. Piana poliuretanowa — 10 cm; 22. Kotwy; 23. Uszczelka; 24. Żwir; 25. Membrana EPDM; 26. Drewniana okładzina; 27. Blacha aluminiowa; 28. Aluminiowy narożnik okna; 29. Stalowa siatka przeciwko owadom umożliwiającą cyrkulację powietrza; 30. Podkładka termiczna; 31. Balustrada; 32. Otwór wentylacyjny ze stalową siatką przeciwko owadom umożliwiającą cyrkulację powietrza.

III. 2. KWK Promes, E, Konieczny's own house Ark, Brenna, 2015. Cross-section detail (no scale):

1. Reinforced concrete wall (35/37 concrete) — 15 cm; sprayed polyurethane foam — 13 cm; levelling layer (concrete and polystyrene) — 9 cm; XPS panels — 5 cm; waterproof membrane; concrete screed with floor heating — 7 cm; cement floor finish — 1.2 cm; 2. Bracket cantilever; 3. Movable wall rail; 4. Aluminium c-beam; 5. Geotextile; 6. Glazing; 7. Movable wall profile; 8. Polyurethane panel — 2.3 cm; 9. Cement screed; 10. Flashing; 11. Roof membrane; 12. Timber rafter; 13. Purlin; 14. Beam mount; 15. OSB panel — 2.2 cm; 16. Sprayed polyurethane foam — 25 cm; 17. Gypsum panels; 18. Steel anti-insect ventilation mesh; 19. Polystyrene pad; 20. XPS panel — 4 cm; 21. Polyurethane foam — 10 cm; 22. Anchors; 23. Gasket; 24. Aggregate; 25. EPDM membrane; 26. Timber cladding; 27. Aluminium sheet; 28. Aluminium window corner; 29. Steel anti-insect ventilation mesh; 30. Thermal pad; 31. Balustrade; 32. Steel anti-insect ventilation mesh.



II. 3. db 2, dom prywatny, Bierkowice, 2015. Detal przekroju przez ścianę ogrodową (bez skali) oraz zdjęcie (fot. M. Teńczyńska-Korluk).

III. 3. db 2 atelier, private house, Bierkowice, 2015. Detail of the cross-section through the garden-side wall and a photograph of the garden-side façade (photo: M. Teńczyńska-Korluk).



Il. 5. Kameleonlab, dom prywatny, Białoleka, 2013. Zdjęcie elewacji ogrodowej.

Ill. 5. Kameleonlab, private house, Białoleka, 2013. Photograph of the façade facing the garden.

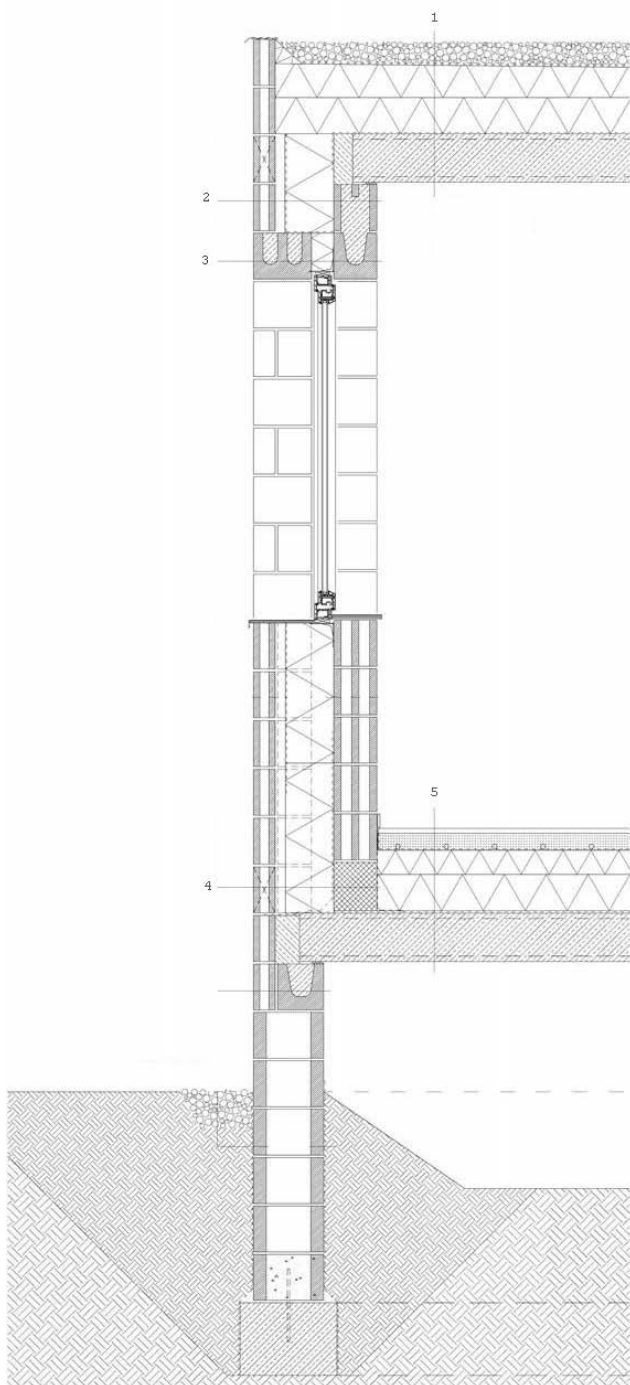
Źródło/source: <http://www.kameleonlab.com/> (dostępne/accessed: 9.07.2021).



Il. 6. Jójko+Nawrocki Architekci, dom prywatny, Grodziec, 2017. Zdjęcie elewacji ogrodowej.

Ill. 6. Jójko+Nawrocki Architekci, private house, Grodziec, 2017. Photograph of the garden-side façade.

Źródło/source: <http://www.jna.com.pl/> (dostępne/accessed: 9.07.2021).



Il. 7. Detal ściany zewnętrznej (bez skali):

1. Żwir — 18 cm; membrana dachowa; styropian w spadku — 35 cm; folia paroszczelna; płyta kanałowa — 20 cm; 2. Pustak betonowy kotwiony — 9 cm; pustka — 4 cm; folia paroprzepuszczalna; wełna mineralna — 20 cm; Pustak nadprożowy (wieniec) — 17 cm; farba lateksowa na gruncie; 3. Pustak betonowy kotwiony — 9 cm; pustka — 4 cm; izolacja termiczna — 20 cm; izolacja przeciwwilgociowa; pustak Ytong — 18 cm; folia budowlana; 4. 2×folia budowlana; pustak betonowy — 29 cm; 2×folia budowlana; 5. Posadzka — 2 cm; wylewka (ogrzewanie podłogowe) — 3 cm; folia budowlana; styropian EPS 200 — 10+15 cm; 2×folia budowlana; płyta kanałowa — 20 cm; pustka.

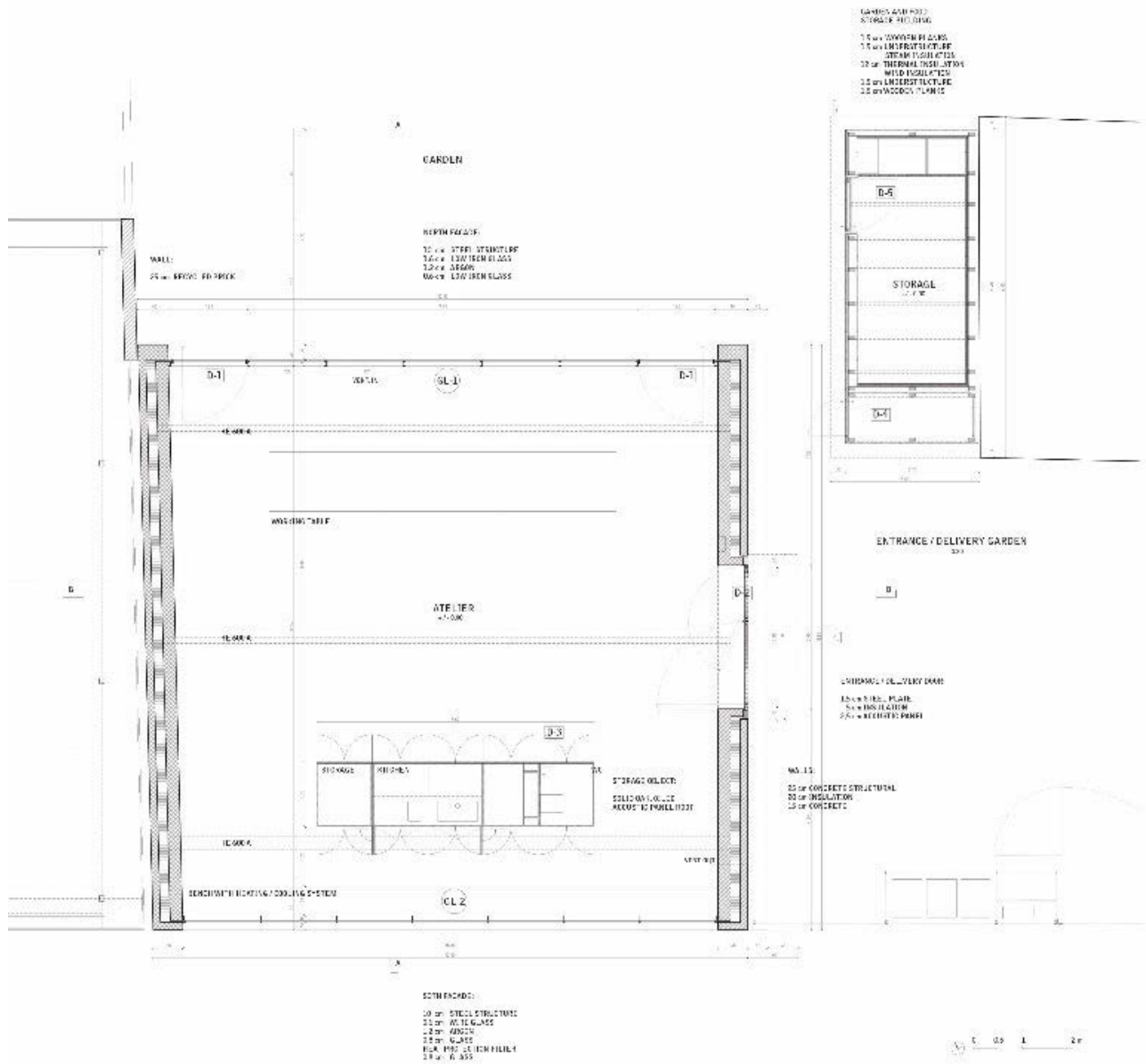
Ill. 7. External wall detail (no scale):

1. Aggregate — 18 cm; roof membrane; styrofoam panels, pitched — 35 cm; vapour barrier; hollow slab — 20 cm; 2. Anchored masonry unit — 9 cm; void — 4 cm; vapour-permeable foil; mineral wool — 20 cm; lintel masonry unit (wieniec) — 17 cm; latex paint on base; 3. Anchored masonry unit — 9 cm; void — 4 cm; thermal insulation — 20 cm; damp-proof course; Ytong masonry unit — 18 cm; construction foil; 4. 2×construction foil; anchored masonry unit — 29 cm; 2×construction foil; 5. Flooring — 2 cm; grout (floor heating) — 3 cm; construction foil; EPS 200 panels — 10+15 cm; 2×construction foil; hollow slab — 20 cm; void.



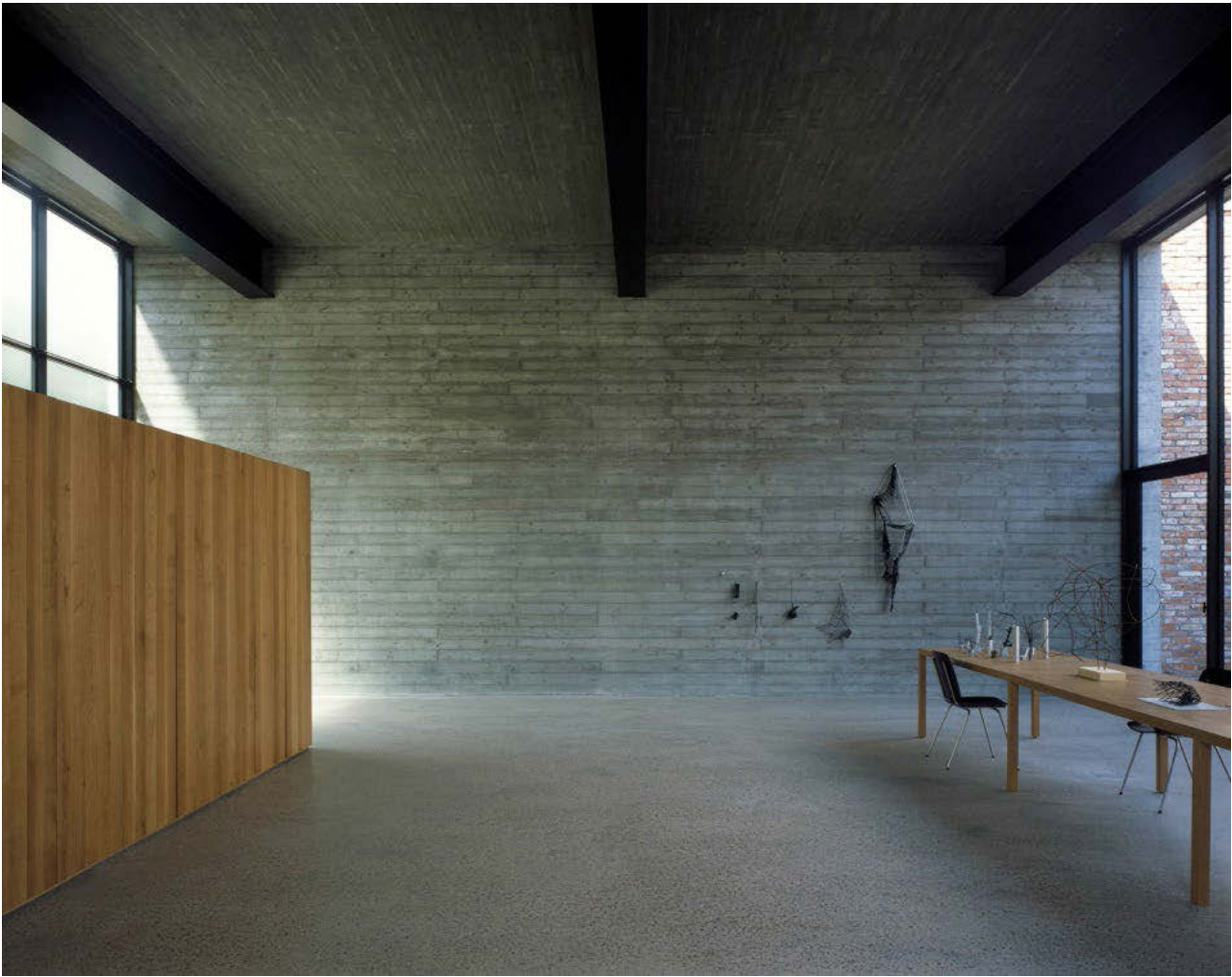
II. 8. Architecture Club, Atelier Moniki Sosnowskiej (po lewej), Warszawa, 2019 (fot. M. Charciarek).

III. 8. Architecture Club, Atelier of Monika Sosnowska (to the left), Warsaw, 2019 (photo: M. Charciarek).



II. 9. Architecture Club, Atelier Moniki Sosnowskiej, rzut (bez skali), Warszawa, 2019.

III. 9. Architecture Club, Atelier of Monika Sosnowska, floor plan (no scale), Warsaw, 2019.



II. 10. Architecture Club, Atelier Moniki Sosnowskiej, widok wnętrza z wielofunkcyjnym meblem, Warszawa, 2019 (fot. H. Binet; materiały udostępnione przez pracownię).

III. 10. Architecture Club, Atelier of Monika Sosnowska, view of the interior with a multifunctional piece of furniture, Warszawa, 2019 (photo: H. Binet; materials supplied courtesy of the studio).

CONTEMPORARY POLISH CONCRETE HOUSE. TRADITION AND INNOVATION IN ARCHITECTURAL DETAIL

BACKGROUND

In 1923, Theo van Doesburg wrote: *The new architecture has destroyed both monotonous repetition and the rigid similarity of two halves, the mirror image, symmetry. It does not recognize repetition in time, the street wall or standardization. (...) The new architecture has also made 'front' and 'back', 'right' and possibly also 'above' and 'below' equal in value* (van Doesburg, 1971, p.18). Ever since that time, art (and architecture) as a representation of a human idea, has started to be expressed in an aesthetically purified, abstract form.

Similarly to other fundamental works of contemporaneity, concrete houses have become a model for the direction of the path that we still follow and that was defined a century prior. And just as then, the building of a monolithic edifice is not an ordinary technological process, but the pursuit of meaning, behind which there are complex aesthetic, symbolic and metaphorical messages. This transformation in the human conscious — as to what is the function of the house and what is its representation — led to a transformation of its structure and form. Private houses, although hidden from the gaze of unwanted eyes, fully reveal the truth of the extraordinary concrete material and form. The Modernist house became 'ideal architecture', creating a whole combining form and function, structure and matter. At the start of the twentieth century, the classical durability, utility and beauty of architecture unified in the matter of concrete, steel and glass, shaping a new sensitivity to the space of human life. The perfection (but not yet Beauty) of the contemporary house is also revealed by understanding that such architecture does not need to absorb any of the previously acknowledged contexts — be they cultural, landscape or historical. The concrete single-family house has become a model and representative of the New Spirit (*Ésprit Nouveau*) of the time.

Since 1901, when the article *Le Béton Armée* (Forty, 2012 p. 86) was published in a periodical edited by François Hennebique, reinforced concrete has been something more than a material, as it is now a completely new process of thinking and building, dependent primarily on the specificity of this material. There is a principle that the architect must design the entirety of their building using concrete technology. This requires the architect to design all of the details (including structural ones), that take on

the role of 'nodes' that bind fragments of the building into a whole. Only after drawing and defining construction problems can a proper formwork be placed, to which one must pour an appropriate concrete mix. It can be said that, in concrete architecture, it is primarily the details that create the building. The form prepared in the formwork acts as a mould for the architectural sculpture — it is a type of 'vessel' which shall reflect in its content that which the architect assumed to be the content of their building. This specificity of *monolithism* is the perfect example of Aristotelian metaphorical *hylemorphism* — an idea that states that every shape carries in it an idea formed from proper matter. Both complement each other, creating the quality of the form and the material used.

The shape of the house is therefore dependent on the initial design concept and construction drawings. The detail, in truth, is not subjected to individual identification, it is treated in a 'top-down manner', but also in a 'bottom-up manner'. Thinking about architecture in the category of a complex of details does not obscure that which is key. Louis Kahn's apotheosis — the statement that the 'soul' of every concrete architecture is pursued throughout *every stage of work*, the composition and a development of the initial proposal, which mystically transforms into a real object — is understood by contemporary Polish architects.

EXAMPLES

Since 2000, we have been able to observe that in the architecture of contemporary Polish single-family houses, concrete is treated in two ways: a varied way and a way that defines the shape of space. The first celebrates open space concordant with the five points of architecture by Le Corbusier, among which the free plan was established by the power hidden in the rational grid of reinforced concrete columns. Concrete is often a matter that is hidden underneath a layer of plaster and paint (this model can be found in the Villa Savoye in Poissy, 1930), and we discover meaning in the scenery created between the elements freed from structure — the stairwell, the grid of columns, furniture, openings in the walls. This 'open stage' allows us to perceive from many places, underscoring the primary principle of the space of the house exiting beyond the walls of the residence. Discovering the bright, precise and logical structure both inside and

outside, in which the gaze of the viewer rests on the elements selected by the designer, is to highlight the abstract function of contemporary architecture.

The second method derived from the concept of 'closed-carved' space is a celebration of the structure of a building that has a primarily wall-based structure, displaying its mass, the visual 'weight' of matter, texture or the outline of formwork. This also pertains to the principle that defines 'subtraction' in architecture, the reduction of the means of expression to the minimum and pursuing a multi-dimensional space in interiors. The *Raumplan* theory by Adolf Loos (applied in the Müller Villa in Prague, 1930) is also not without significance in this understanding of the principle of forming houses from concrete. It states that it is necessary to leave a 'building that is mute outside' and search for a wealth of means inside buildings. Both mutually antagonistic ideas are above all concepts of pursuing a world of the interior of architecture — defining it via the properties of the material and the abilities of the designer to perform another 'absorption of meaning' of decorative concrete. And both treated as structural patterns are properly tectonic and atectonic, starting from the complete dependency on external walls to enclosing the function in a single massing.

Robert Konieczny's own house, built in 2015 in Brenna in the Silesian Beskids, is an example of carrying over the cheapest construction technology into an elementary shape of architecture that is widely discussed by critics (ill. 1). The building demonstrates to us another sense of the meaning of the form of the 'house', whose architectural expression is limited to the essence of the geometrical archetype (the architect called it the Ark). The concrete building, placed on a slope, although it was built as a result of adaptation to geological and legal conditions, is exceptional in its approach to the form featured in concrete. In the architecture of the Ark, the unification and simplification of the shape and matter hides behind the goal for which this reduction is understood as the function of the simplest solution. It is also notable that the house was built like a bridge, so that the water flowing down the hill it is built on could flow freely underneath it. This resulted in the idea to elevate the house above the slope, place its storey on three columns (spans) and end a part of the cellar with four surfaces that brace the entire structure. The house has a gabled roof and an analogously shaped based, four walls, a panoramic window and an entrance. All this is bound by the grey of monolithic concrete and a carefully made roof undisturbed by chimneys. The architect minimised its artistic value and the limited canon of lapidary

forms — such as the rectangle, triangle, surface, edge and a single opening. Likewise, the roof pretends to be made of concrete. It is actually wooden, and is built from water-resistant plywood that was covered with a bright grey EPDM roof membrane. In Konieczny's Ark, the reinforced concrete structure of the house also serves as its facade. This is an atypical envelope design, with thermal insulation placed inside the building. And although it is burdened by a risk of vapour condensation inside, in this case it appears to meet the users' expectations. The essence of this solution is the use of sprayed polyurethane foam, placed directly on a base of XPS panels, separated from the external monolith with a ventilation gap (ill. 2).

In the Ark, Konieczny deliberately avoided adding value to surface structures — everything that could be deemed necessary and added narrative of architecture beyond the one arising from the maximum economy of the applied concrete. Konieczny's cheap and natural concrete is a process of the transposition of the ideal material for an 'architecture of simplicity', in which nature and geometry are not a question about content, but rather about the method of defining elementary space. The Ark transfers and confronts the weight of the building — from elevating it above the ground, the smooth façades reveal the uniformity of bitumen paper on the roof to the architecture of the house — despite an original 'departure from form', is filled with innovative form in its entirety. The smooth concrete, which is a type of 'skin' sensitised to atmospheric conditions, light, the seasons of the year and appears to be a fragment of the surrounding nature — during rainy days it is wet with drip marks, on sunny days it reveals before the viewer the differences in wall shades between the north and south façades. The neutral, smooth concrete of Robert Konieczny is a 'natural' element, which adapts the conditions for its continued existence from nature.

The house built in Bierkowice near Opole in Silesia (2015) (ill. 3, ill. 4) designed by db2 Iwona Wilczek and Mariusz Tenczyński is an uncompromising reflection of that which can be translated to viewers as a modern residential space. The building, with a floor area of 452 m², is a well-thought-out structure cast in raw concrete and supplemented by system-based glazing open to the interior part of the plot. This cuboid massing reveals before us its dual nature — its border is comprised of a monolithic wall that separates the entrance section (with a concrete square as a continuation of the façade's aesthetic) from the residential section, whose fully open plan and the organisation of hallways

and openings is sort of a counterpoint to the solid north-eastern façade. The house was built using traditional concrete technology: monolithic walls and slabs cast on site, although from outside it appears to be an uncomplicated structure, it hides a design and structural challenge. The authors combined the monolithic structure of the ‘enclosure’ of the entire massing with reinforced concrete from the side of the street and ‘openings’ towards the garden.

The austere and simple concrete of the entrance-side partition does not hide its nature, as its imperfection builds the sense of the simplest and regular object, whose primary function is ectioning off an architecture *boîte à miracle* — a space of peace, prosperity and privacy hidden behind an impenetrable wall. The entrance inside the house shows the way amidst an immaculately pure and clear compositions of masses, surfaces of matter, partitions and furniture framed by a series of black, double-T steel supports. The entirety is surrounded by a pool and defines the closed and complete composition.

The innovation behind this building is primarily based on the consistent and rational path of arriving at the architecture’s shape. To designers, ‘to discover’, means ‘to rediscover’, ‘to rearrange’ that which is hidden in the creative subconscious and which ultimately denotes the abstracting of architecture towards a pure Euclidean geometry that is always replete with references. This compositional rigour is treated as a sign of the reduction of form to its essence or as creating an ideal (Charciarek, 2015, p.12).

The house by Kameleonlab (Kuba Woźniczka, Rafał Specylak), built in 2013 in the vicinity of Białołęka near Warsaw, is similar in its references to the economics of rational architecture. This simple, rational and cuboid architecture, with a flat roof, was designed following passive building principles — the house is maximally enclosed from the north and open with its daytime zone and children’s bedroom area towards the south. The building by Kameleonlab is a two-storey cuboid to which only the most necessary roofing elements were added. The horizontal concrete cantilevers above the entrance and the door to the terrace and above glass façades are not merely there to protect the interior from excessive overheating. They are elements that highlight an evident attention to detail, texture and the finish concrete walls, the proportions of the details relative to the entire massing. The façades feature a concrete shell within a three-layer wall as the most durable and maintenance-free finish. The dark-grey concrete is the only finishing element of the house, as are the small roofs (a type of *brise-soleil*), which are consistently made from concrete. The entirety of

the building’s functional structure was formed into two independent levels so that most of the residential spaces would have southern exposure, primarily the daytime zone with a living room that is two storeys high. From the north there is a strip of ancillary spaces with two bedrooms at each end, which can thus be exposed to the east and west (ill. 5).

The single-family house designed by Jójko+Nawrocki (ill. 6) appears to be close to the school of visual similarity with works of *minimal art*. The building demonstrates another sense of the meaning of the ‘house’s’ form, whose architectural expression was confined to the essence of the geometrical and Functionalist figure based on a regular square floor plan. The silhouette of the single-storey building, located in a flat landscape, is comprised of uniform grey masonry units with a repeatable pattern, which activates the visual power of the building with its unreduceable emblem. The building, with a floor area of 140 m², was designed using a system of concrete masonry units that were used to build its foundations, walls and façades, while the decks were designed as prefabricated hollow concrete slabs. The material used for the masonry units enabled the construction of durable façades that were also open to the diffusion of external walls, without using an expensive system of consoles and anchors, which are typically mounted in the structure of layered walls. The materials also considerably limited finishing works and allowed the mounting of installations without visible interference in the walls and decks. The repetitive rhythm of concrete masonry units is a material that is treated nominally, superficially and literally, as if the architects wanted to say — *it is simply what you see* (Zabalbeascoa, Marcos, 2000, p. 27). The theme of wall modules also reminds us that similar orthogonal grate or mesh motifs have become a layout that denotes the image of the birth of the essential model of visual Modernism. A space that features grids or ‘meshes’ is seen as contemporary designers as a sign of reason, logic and order. The conceptual purity of the house is ‘distorted’ only by the layout of window openings, which convince us that we are dealing with architecture as an applied art. The origin of the idea of the house appears obvious and appears to be the result of the will to display a confrontation between the *artificial* and the *natural*. The concrete wall, which is the object that defines the functional earthwork, gives the landscape a trace of human presence, which communicates both with the conscious and the senses and defines the line between nature and the manmade environment.

The house was designed on a plan divided into four even parts of a square. The building is topped

with an ordinary flat roof, on top of which there are plants planted on a special mat. To optimise costs, the house was placed on the plot in a manner that does not require a costly driveway and extending building services. Raw concrete, can also be found inside the building, calmed by the wooden floor. The simplicity and rawness of the massing correspond well with the character of the vicinity (there are ruins of the oldest cement plant in Poland nearby), and reflect the residents' attachment to modern forms. The house in Grodziec is an unintended manifesto against excessive consumerism and living above one's means. The building is also a manifesto that one can consciously live in a functional, eco-friendly, modest house, built to fit the user's current means (ill. 7).

The concrete massing of an atelier located near the acclaimed house of Monika Sosnowska (designed by Marcin Kwietowicz and Piotr Broza) is a new form in the landscape of Warsaw's Targówek. The newly-built studio of Monika Sosnowska designed by Swiss design firm Architecture Club (Paweł Krzemiński and Karolina Sławecka) (ill.8) in 2019 is an empty concrete space prepared to be filled with the thoughts and work of the Polish world-famous artist. From outside, due to its expressive and simple shape, the abstract massing resembles an abandoned factory or craftsman's shop rather than a building for a sculptor and performance artist — yet in this case it is intended to be exactly this type of building, in which material things are produced and 'processed' into sculptures that often have a purely aesthetic and non-functional significance. Apart from the artist's desire for empty space, that should inspire her in her work, light was of key significance here. The northern façade, which faces the garden, was designed as fully glazed, while the southern façade, which is located directly near the street, is semi-translucent and scatters light. The architects chose windows from matte reinforced glass, which gives the entire design a suburban and industrial character. On the one hand, the work leads us to the passage between the street space, the studio and the garden, while on the other, it establishes orientation within space. On the ceiling there are three black-painted double-T beams to which Sosnowska conferred the meaning of synthetic elements for the interior's installations. Of course, one can fasten a hoist to them to move sculpture models and their structures but, as it appears — they are an element that converts the atelier and that transforms into an exhibition gallery.

The sculptor is known to recreate architectural elements and give them new life, shaping and transforming them into new works. This is what the

space of this architecture is like. The studio (which was designed in cooperation with its owner) is a materialisation of Sosnowska's artistic creed. The materials — concrete, metal, and glass — are simultaneously significant and insignificant, just as many works of Sosnowska are made from 'non-materials', which divert attention from what they are made of.

The interior, although it is filled with emptiness, is something akin to a stage for art, a simple form, a packaging for something that we can discover after entering inside. The volume is filled with sculptures, models to scale, initial installations and the large massing of a multi-functional piece of furniture made from formwork wood, which hides all contemporary systems: geothermal floor heating, ventilation integrated with the façade and ceiling and sound-proof panels. The furniture is also as minimal as possible, with a six-metre table and cupboard for shelves, a small bathroom and kitchen.

This small, rational 'hall' is planned on a 12-metre square-shaped (ill. 9, ill.10) plan that is the height of the adjacent building, to which a new structure comprised of two concrete partitions connected with long steel beams and a simple monolithic deck is anchored. The entirety is made from concrete cast into system-based formwork and is a system comprised of classical three-layer concrete walls that display the texture of formwork wood. The material used for the furniture is oak, the same wood from which the formwork used to cast the concrete elements had been made.

CONCLUSION

In contemporary single-family houses, concrete opens space in any manner. The dream of the Modernists about an international style has come true — the old *topos* of the house and space in which we rest, live, work and create is becoming a thing of the past. The new Polish concrete house reveals before us an understanding of these same meanings in times when everyone follows their own creative path. However, the fundamental symbolism has not changed — the house is still a safe harbour, isolated from the world; it is to allow its residents to live life at their own pace. Architects who design using concrete have merely opened the space of the house so as to establish a new relationship with the surrounding world and proclaim to it the abstraction of architecture.

Still, the status of this architecture has not changed — the house is named as a work of art at the moment when it is put on the drawing board of a master of architecture. Masters are those designers who have assumed that the perfection/imperfection

of concrete is relative and it is the conscious of the designer that decides how a given matter subjects itself to their idea. The words of the great Louis Kahn, that concrete hates to be a secondary matter, end the problem of the quality of concrete architecture once and for all and cause private concrete houses to become a constant point of reference to architects and viewers.

Along with the development of technology, detail also achieves its identity by understanding how an entire building can be built out of concrete. The principle that one must first devise the entire building using concrete technology and then place the appropriate formwork requires the architect to design a wide range of details — construction elements that take on the role of ‘nodes’ that connect the fragments of the building into a whole. The detail is not really subjected to individual identification, but

is instead treated by the ‘top-down’ or ‘bottom-up’ principle. It can be said that in concrete architecture, it is the details that make architecture.

REFERENCES

- Charciarek, M. (2015), *Detale architektury betonowej*, Kraków: Stowarzyszenie Producentów Cementu.
- Forty, A. (2012), *Concrete and Culture: A Material History*, Reaktion Books: London.
- van Doesburg, T. (1971), ‘Towards a Plastic Architecture’ [in:] Jaffé, H.L.C., *De Stijl*, New York: H.N. Abrams.
- Zabalbeascoa, A., Marcos J.R. (2000), *Minimalism*, Editorial Gustavo Gili: Barcelona.

All materials featured in the text were made available courtesy of the respective design firms for academic and popularisatory use and do not infringe on anyone’s copyright.