

Teresa Dziedzic<sup>a</sup>

orcid.org/0000-0003-2855-0074

## Techniki budowlane starożytnego Egiptu na przykładzie świątyni Hatszepsut w Deir el-Bahari – wstęp do badań

### Ancient Egyptian Building Techniques on the Example of the Temple of Hatshepsut at Deir El-Bahari: An Introduction to Research

**Słowa kluczowe:** techniki budowlane, starożytny Egipt, świątynia Hatszepsut, Deir el-Bahari

**Keywords:** building techniques, Ancient Egypt, Temple of Hatshepsut, Deir el-Bahari

#### Wprowadzenie

W procesie poznawania architektury starożytnego Egiptu ważnymi elementami są: funkcja, forma, historia, fundator. Wszystkie te elementy muszą być jednak uzupełnione o wiedzę związaną z procesami i technikami budowlanymi. Techniki budowlane towarzyszą człowiekowi od początku jego działalności budowlanej, a więc od momentu wzniesienia pierwszej budowli. Przez wieki dzięki próbom, doświadczeniu i ciągłej potrzebie udoskonalania swojej przestrzeni życiowej ludzie ulepszyli proces budowlany, począwszy od sposobu tyczenia budowli aż po jej wznoszenie czy zdobienie. Niektóre doświadczenia i umiejętności przetrwały do dnia dzisiejszego, inne zostały zapomniane i odeszły w niepamięć.

W artykule tym zaprezentowano jeden z najciekawszych obiektów starożytnego Egiptu, z okresu Nowego Państwa, znajdujący się w centrum ówczesnego świata – w Tebach.

Wieloletnia praca w świątyni pozwoliła autorce poznać starożytną monumentalną architekturę Egiptu<sup>1</sup>.

Wiedza ta umożliwia poznawanie technik budowlanych i uporządkowanie wiedzy na temat procesów budowlanych starożytnego świata.

#### Introduction

In the process of learning about the architecture of ancient Egypt, its function, form, history and founder constitute important elements. However, all these elements must be supplemented with knowledge of building processes and techniques. Building techniques have accompanied humanity since it has first started building, i.e., from the moment of erecting the first building. For centuries, thanks to trials, experience and the constant need to improve their living space, people have improved the building process, from the way a building is laid out to its erection or decoration. Some experiences and skills have survived to this day, while others have been forgotten.

This article presents one of the most interesting structures of ancient Egypt, from the period of the New Kingdom, located in what had been the center of the world at the time—Thebes.

Many years of work in the temple allowed the author to become familiar with the ancient historic architecture of Egypt.<sup>1</sup>

This provides insight into building techniques and contributes to organizing knowledge about the building processes of the ancient world.

<sup>a</sup> dr inż. arch., Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej

<sup>a</sup> Ph.D. Eng. Arch., Faculty of Architecture, Wrocław University of Science and Technology

**Cytowanie / Citation:** Dziedzic T. Ancient Egyptian Building Techniques on the Example of the Temple of Hatshepsut at Deir El-Bahari: An Introduction to Research. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2023, 73:132–147

**Otrzymano / Received:** 18.05.2022 • **Zaakceptowano / Accepted:** 8.02.2023

**doi:** 10.48234/WK73EGYPTIAN

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews

Świątynia Hatszepsut w Deir el-Bahari położona jest na zachodnim brzegu Nilu, koło Luksoru w Egipcie. W czasach królowej Hatszepsut, w okresie Nowego Państwa Teby były stolicą imperium.

Kiedy królowa Hatszepsut przejęła władzę i przywileje faraona, wybudowała świątynię dla swojego kultu. Na Świątynię Milionów Lat wybrała bardzo szczególne miejsce u podnóża góry el-Kurn, która ogranicza zachodnią część pustynnej doliny Asasit. Tam znajdował się już grób i świątynia Mentuhotepa Nebhepetre z XI dynastii.

Zespół zorientowany jest na linii wschód – zachód. Główna oś świątyni zaczyna się w sanktuarium Amona (na zachodzie), następnie przechodzi przez dwa granitowe portale górnego tarasu, biegnie dalej przez rampy środkowego i dolnego tarasu, dzieląc zespół na dwie prawie symetryczne części.

Poszczególne fragmenty budowli rozplanowane są w oparciu o siatkę modułarną równoległą do osi świątyni. Podstawowy moduł siatki zawarty jest w kwadracie 1,5 × 1,5 łokcia królewskiego (łokiec to około 52 cm), co w przybliżeniu daje wymiar 80 × 80 cm [Połoczanin 1973, s. 1].

Przedłużeniem alei procesyjnej biegnącej z dolnej świątyni było ustawienie dwóch rzędów sfinksów na dolnym dziedzińcu. Pomiędzy aleją a dolną rampą znajdowały się dwa stawy w kształcie litery T.

Główny trzon świątyni królowej Hatszepsut, „Djeser-djeserew – Najświętsze ze Świątych Miejsz” [Karkowski 1990, s. 102], usytuowano na trzech poziomach: najniższy z nich to dziedziniec zamknięty od strony zachodniej portykami, pomiędzy którymi jest rampa prowadząca na taras środkowy, który podobnie jak dolny od zachodu zamknięty jest dwoma portykami. Po obu stronach tych portyków znajdują się kaplice bóstw czczonych w świątyni: kaplica Hathor od południa i kaplica Anubisa od północy. Na trzecim poziomie znajdują się zasadnicze pomieszczenia świątyni. Wejście na ten taras odbywa się po rampie, podobnie jak przejście z najniższego na środkowy poziom świątyni. Po obu jej stronach znajdują się portyki filarowe wyposażone w ozyriaki. Wejście na osi prowadzi przez portal na dziedziniec festiwalowy, na którym znajduje się – częściowo wykute w skale – sanktuarium Amona. Po obu stronach tego wewnętrznego dziedzińca umieszczono dodatkowe kaplice: od północy otwarty dziedziniec z ołtarzem kultu słonecznego, czyli Zespół Kultu Słońca, od południa sala ofiar dla Hatszepsut i Totmesa I, czyli Zespół Kultu Królewskiego (ryc. 1).

### **Materiały budowlane**

Świątynia Hatszepsut niemal w całości zbudowana została z lokalnego wapienia. Piaskowiec występuje jedynie w nieskończonej północnej kolumnadzie na środkowym tarasie świątyni i w przebudowanym w okresie ptolemejskim sanktuarium Amona na górnym tarasie. Czerwony granit wykorzystano w dwóch portalach na górnym tarasie świątyni oraz w dwóch płytach

The Temple of Hatshepsut at Deir el-Bahari is located on the West Bank of the Nile, near Luxor, Egypt. In the time of Queen Hatshepsut, during the New Kingdom, Thebes was the capital of the Egyptian empire.

When Queen Hatshepsut gained the pharaoh's power and privileges, she built a temple for her cult. For what would become known as the Temple of a Million of Years, she chose a very special place at the foot of El-Qurn, which borders the western part of the Asasif desert valley. The tomb and temple of Mentuhotep Nebhepetre from the Eleventh Dynasty had already been situated there.

The complex is oriented along the east–west direction. The main axis of the temple begins at the sanctuary of Amun (west), then passes through two granite portals of the upper terrace, continues through the ramps of the middle and lower terraces, dividing the complex into two almost symmetrical parts.

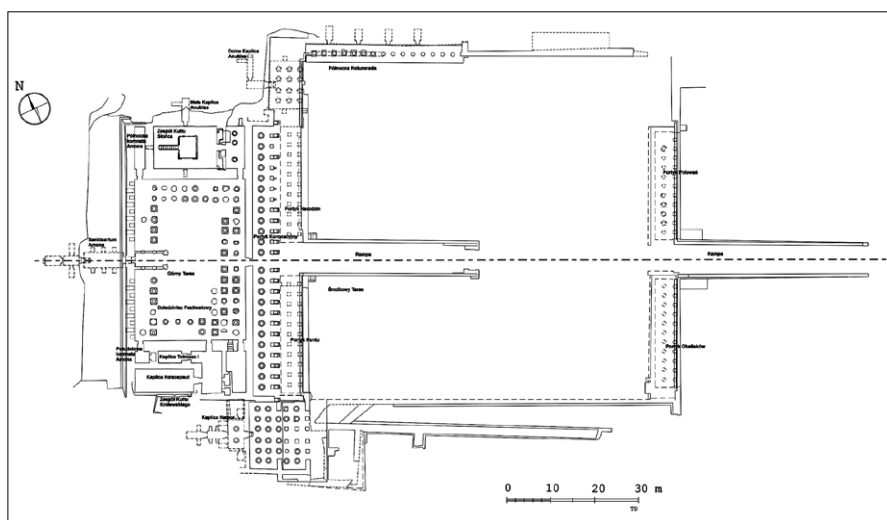
The individual fragments of the building are laid out on the basis of a modular grid parallel to the axis of the temple. The basic grid module is contained in a square of 1.5 × 1.5 royal cubits (a cubit is about 52 cm), which gives an approximate dimension of 80 × 80 cm [Połoczanin 1973, p. 1].

The extension of the processional avenue running from the lower temple was the setting of two rows of sphinxes in the lower courtyard. There were two T-shaped ponds between the avenue and the lower ramp.

The main core of the Temple of Queen Hatshepsut, “Djeser-Djeseru—The Most Holy of the Holy Places” [Karkowski 1990, p. 102], is situated on three levels: the lowest of them is a courtyard closed on the west side with porticos, between which there is a ramp leading to the middle terrace, which, like the lower one from the west, is closed with two porticos. On either side of these porticos there are the chapels of the deities worshiped in the temple: the chapel of Hathor to the south and the chapel of Anubis to the north. The main rooms of the temple are located on the third level. The entrance to this terrace is via a ramp, as is the passage from the lowest to the middle level of the temple. On both sides of it there are porticos with Osiris pillars. The entrance on the axis leads through the portal to the festival courtyard, where there is a sanctuary of Amun, partly carved in the rock. On both sides of this inner courtyard, additional chapels were placed: from the north, an open courtyard with an altar to the sun cult, i.e., the Sun Cult Complex, from the south, the hall of sacrifices to Hatshepsut and Thutmose I, i.e., the Royal Cult Complex (Fig. 1).

### **Building materials**

The Temple of Hatshepsut was almost entirely built of local limestone. Sandstone occurs only in the endless northern colonnade on the middle terrace of the temple and in the sanctuary of Amun rebuilt in the Ptole-



Ryc. 1. Plan świątyni; rys. T. Dziedzic  
 Fig. 1. The plan of the temple; by T. Dziedzic

„ślepych wrót” będących wyposażeniem kaplic kultowych królowej Hatszepsut i jej ojca Totmesea I.

W rejonie Teb wapienie jest kruchy, nienadający się do celów budowlanych, są jednak dwa wyjątki. Pierwszy kamieniołom znajduje się w pobliżu Doliny Królów, na zachodnim brzegu, naprzeciwko Luksoru, drugi zaś w Gebelein, w połowie drogi pomiędzy Luksorem a Esną [Lucas, Harris 1962, s. 54]. Kamieniołom, z którego wydobywano wapienie na budowę świątyni (kamieniołom Hatszepsut i Amenhotepa III), położony jest 3 km od miejscowości Qurna na zachodnim brzegu Nilu, koło Luksoru. Opis petrograficzny tego wapienia pozwala zauważyć, że jest on porowaty, barwy białej z tendencją do szarej, ciemnieje na powierzchni do barwy żółto-brązowej. Makroskopowe badania wykazują brak skamieniałości i szczątków kopalnianych w równomiernym drobnoziarnistym kamieniu, jednak badania mikroskopowe ujawniają widoczne szczątki kopalniane w ilości około 10%. Dobrze wykrystalizowane kryształy węglanu dolomitu tworzą charakterystyczną strukturę dla tego rodzaju wapienia [Klemm, Klemm 2008, s. 23, 135]. Podstawowym składnikiem wapienia jest węgiel wapnia, którego obecność decyduje o dobrej obrabialności miedzianymi narzędziami, a mała zawartość magnezu w ogóle ułatwia obróbkę [Lipińska, Koziański 1977, s. 23]. Pęknięcia na kamieniu są liczne i nieregularne, w różnych kierunkach. Część pęknięć jest wypełniona gipsem i anhydrytem. Uszkodzenia powierzchni tych kamieni powstały na skutek zmian termicznych spowodowanych nasłonecznieniem. Kolejne badania ustaliły pęcznienie związków gliniastych obecnych w obu rodzajach wapienia. Zaobserwowano korelację między zawartością gliny, procesami pęcznienia i kurczenia się oraz stopniem uszkodzeń. W wyniku zachodzenia tych procesów następuje zjawisko złuszczenia [Gazda 2000, s. 167–168].

Piaskowiec jako budulec czerpano z kamieniołomów znajdujących się w południowej części Górnego Egiptu, w pasie między Esną a Asuanem. Najwięk-

maic period on the upper terrace. Red granite was used in two portals on the upper terrace of the temple and in two slabs of “blind gates” which constitute the equipment of the cult chapels of Queen Hatshepsut and her father Thutmose I.

In the area of Thebes, limestone is brittle, unsuitable for building; however, there are two exceptions. The first is stone from a quarry is located near the Valley of the Kings, on the West Bank, opposite Luxor, and the second is stone from Gebelein, halfway between Luxor and Esna [Lucas, Harris 1962, p. 54]. The quarry from which the limestone for the construction of the temple was extracted (the Hatshepsut and Amenhotep III quarry) is located 3 km from Qurna on the West Bank of the Nile, near Luxor. The petrographic description of this limestone shows that it is porous, white, with a tendency to grey, darkening on the surface to yellow-brown. Macroscopic examination shows the absence of fossils and mine debris in the even fine-grained stone; however, microscopic examination reveals visible mine debris, its content being ca. 10%. Well-crystallized dolomite carbonate crystals form a structure characteristic of this type of limestone [Klemm, Klemm 2008, p. 23, 135]. The basic component of limestone is calcium carbonate, whose presence determines good workability with copper tools, while the low content of magnesium facilitates processing [Lipińska, Koziański 1977, p. 23]. The cracks in the stone are numerous and irregular, in different directions. Some of the cracks are filled with gypsum and anhydrite. Damage to the surface of these stones was caused by thermal changes resulting from insolation. Subsequent studies have found swelling of the clay compounds present in both types of limestone. A correlation was observed between the clay content, the processes of swelling and shrinking, and the degree of damage. As a result of these processes, exfoliation occurs [Gazda 2000, pp. 167–168].

Sandstone as a building material was taken from quarries located in the southern part of Upper Egypt,

szy kamieniołom piaskowca znajdował się w Gebel Silsila, 18 km na północ od Kom Ombo. Gruboziarnisty kamień nie pozwalał na delikatne modelowanie szczegółów, a kontury reliefu zawsze były mniej czyste niż w przypadku wapienia. Ze względu na wsiąkliwość podłoża trzeba było dawać pod polichromię grubą warstwę wyprawy, co tuszowało fakturę kamienia [Lipińska, Koziński 1977, s. 13].

Granity używane do celów budowlanych w większości były gruboziarnistą odmianą z Asuanu. Skała użyta w świątyni Hatshepsut ma zabarwienie czerwone. Granit stosowany był już w czasach predynastycznych, choć bardzo oszczędnie, a w czasach dynastycznych obrabiany w większym stopniu ze względu na częstsze używanie narzędzi miedzianych [Lucas, Harris 1962, s. 58, 412].

Główne starożytne kamieniołomy tego materiału znajdowały się na wschód od Nilu między Asuanem a dzielnicą Shellal, a także na wyspach rzeki. Granit gruboziarnisty, zwany monumentalnym czerwonym lub różowym granitem Egiptu, jest skałą zwykle porfirową z fenokryształami mikroklinowymi. Gruby, różowy granit był intensywnie wykorzystywany w architekturze i rzeźbie już od początku okresu dynastycznego przez cały czas aż do panowania rzymskiego [Aston et al. 2000, s. 35–36]. Wyraz „macz”, którym Egipcjanie określali granit, pochodził od nazwy pewnego typu naczyń. Nawiązywano więc tutaj do najstarszego zastosowania tego kamienia. Od rzymskiej nazwy Asuanu – Syene – Rzymianie nazwali różowy granit sjenitem. Współcześni petrografowie nazwę tę zastosowali do skał podobnych do granitu [Lipińska, Koziński 1977, s. 28].

### Techniki budowlane

Skalne podłoże, na którym została zlokalizowana świątynia, tworzy stok opadający w kierunku południowym i wschodnim. W związku z tym nie można było uzyskać litej płaszczyzny jako podstawy pod całą świątynię. Dlatego też część północno-zachodnia świątyni posadowiona jest na płytkich fundamentach składających się z jednej lub dwóch warstw bloków kamiennych, natomiast południowa i wschodnia jej część ma fundamenty w formie sztucznej platformy o kilkumetrowej głębokości. Bloki fundamentowe ścian posadowione bezpośrednio na zniwelowanej powierzchni skały mają przeciętną głębokość mierzoną od poziomu posadzki około 40–46 cm, czasem dochodzi do 50 cm i 67 cm (ryc. 2). Fundament pod południową ścianą dziedzińca festiwalowego górnego tarasu w przejściu do Zespołu Kultu Królewskiego wykonany został z bloków wapiennych, obrobionych górą i dołem, grubo ciosanych, w formie dwóch niepowiązanych ścian, przechodzących wzdłuż obu lic południowej ściany, zagłębiających się aż do skały iłowej na poziomie -3,8 m od posadzki [Wysocki 1988, s. 18–19]. Niektóre bloki fundamentowe nosiły z jednej strony długie ślady malowania na czerwono – znaki kamieniarskie. Tego typu ślady były zarejestrowane

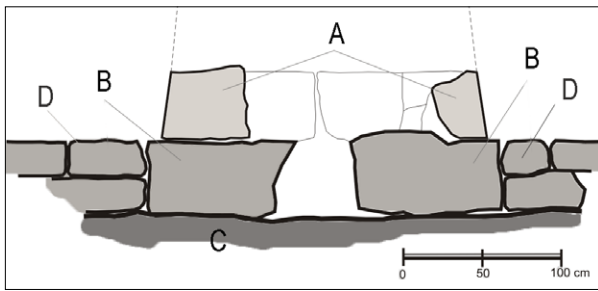
in the belt between Esna and Aswan. The largest sandstone quarry was in Gebel Silsila, 18 km north of Kom Ombo. The coarse-grained stone did not allow for fine modelling of details, and the contours of the relief were always less clean than with limestone. Due to the water absorption of the substrate, a thick layer of plaster had to be applied under the polychrome, which covered the texture of the stone [Lipińska, Koziński 1977, p. 13].

Granites used for building purposes were mostly of the coarse-grained variety, sourced from Aswan. The stone used in the Temple of Hatshepsut is red. Granite was already used in predynastic times, although very sparingly, and in dynastic times it was processed to a greater extent due to the more frequent use of copper tools [Lucas, Harris 1962, p. 58, 412].

The main ancient quarries of this material were east of the Nile, between Aswan and the Shellal district, as well as on the islands of the river. Coarse-grained granite, called monumental red or pink granite of Egypt, is a rock usually porphyritic with microcline phenocrysts. Coarse, pink granite was heavily used in architecture and sculpture from the beginning of the dynastic period up until Roman rule [Aston et al. 2000, pp. 35–36]. The word *mach*, used by the Egyptians to describe granite, came from the name of a certain type of vessel. Thus, reference was made here to the oldest use of this stone. The Romans called pink granite *syenite* from the Roman name of Aswan—Syene. Modern petrographers applied this name to granite-like rocks [Lipińska, Koziński 1977, p. 28].

### Building techniques

The rocky substrate on which the temple was located forms a slope that descends south- and eastwards. Therefore, it was not possible to obtain a solid plane as a basis for the entire temple. The north-western part of the temple is founded on shallow foundations consisting of one or two layers of stone blocks, while the southern and eastern part has foundations in the form of an artificial platform several meters deep. Wall foundation blocks, placed directly on the levelled surface of the rock, have an average depth measured from the floor level of about 40–46 cm, sometimes reaching 50 cm and 67 cm (Fig. 2). The foundation under the southern wall of the festival courtyard of the upper terrace in the passage to the Royal Cult Complex was made of limestone blocks, roughly treated at the top and bottom, in the form of two unconnected walls, running along both faces of the southern wall, going down to the clay rock at -3.8 m from the floor [Wysocki 1988, pp. 18–19]. Some foundation blocks bore long traces of red paint on one side—stonework markings. Such traces were observed in numerous buildings from the period of the Old Kingdom [Wieczorek 2008, pp. 203–211]. Such markings can be seen in a vertical section. The symbol *Nfrw* is visible from the top of the block in the fifth and ninth layers. This may mean a technical term [Szafranski 1995, pp. 371–373]. Dieter Arnold [1991, p. 17]

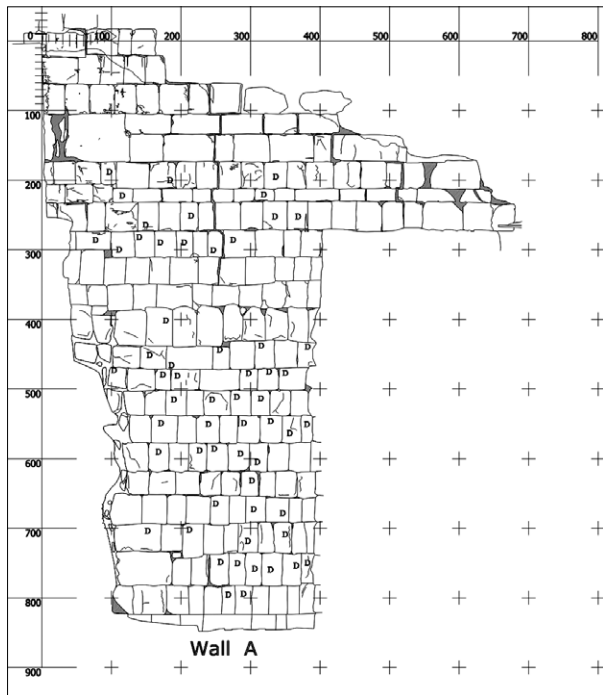


Ryc. 2. Ściana oddzielająca dziedziniec słoneczny od westybulu Re-Horachte w Zespole Kultu Słońca; A) bloki ściany, B) duże bloki fundamentowe ułożone bezpośrednio na wyrównanej powierzchni skały (tupek Esna), C) podłoże skalne, D) małe bloki posadzki; rys. T. Dziedzic na podstawie: [Wysocki 1986]

Fig. 2. The wall separating the solar courtyard from the Re-Horachte vestibule in the Sun Cult Complex; A) wall blocks, B) large foundation blocks placed directly on the levelled rock surface (Esna Shale), C) bedrock, D) small floor blocks; by T. Dziedzic based on: [Wysocki 1986]

w licznych budowlach z okresu Starego Państwa [Wiczorek 2008, s. 203–211]. Rysunek ten można zobaczyć w przekroju pionowym. Symbol „Nfrw” widoczny jest z góry bloku w piątej i dziewiątej warstwie. Może to oznaczać termin techniczny [Szafrąński 1995, s. 371–373]. Dieter Arnold [1991, s. 17] w swojej publikacji *Building in Egypt. Pharaonic stone masonry* podaje, że ten symbol oznaczał zero lub poziom posadzki. Fundament wzniesiony był równomiernie z wykonanym nasypem formującym południowy narożnik górnego tarasu. Fundament ściany południowej świątyni był wznoszony schodkowo, co było spowodowane obniżaniem się podłoża skalnego do poziomu -6,85 m, licząc od poziomu posadzki w Zespole Kultu Królewskiego. Literą D oznaczono lokalizację występowania znaków kamieniarskich – „dipinti” (ryc. 3). Fundamenty najstarszych murów obiektu opierają się zawsze na skalnym podłożu, nawet w części nasypowej, podczas gdy te później stawiane opierają się bezpośrednio na nasypie, co zostało stwierdzone pod ścianą oddzielającą Zespół Kultu Królewskiego i pomieszczenie z oknem pojawień (zwane rzeźnią), w południowej części górnego tarasu świątyni [Wysocki 1988, s. 10].

Mury w świątyni były wykonane z bloków kamiennych metodą muru ciosowego. Konstrukcje ścian są różne w poszczególnych częściach obiektu. Wolnostojące ściany o licach nachylonych pod kątem budowane były najczęściej w miejscach nieprzykrytych – jako zewnętrzne, jednak nie jest to reguła ściśle przestrzegana ze względu na zmiany, jakie wprowadzano podczas budowy i użytkowania świątyni. Takie ściany to zlicowane powierzchnie zewnętrzne z bloków kamiennych z zasypem z gruzu w środku. Przykładem zastosowania takiego rozwiązania mogą być ściany północna i południowa dziedzińca festiwalowego, oddzielające dziedziniec od północy od Zespołu Kultu Słońca, a od południa od Zespół Kultu Królewskiego. Najczęściej kąt nachylenia ściany w świątyni Hatszepsut waha się od 82° do 86°, np. na dziedzińcu Zespołu Kultu Słońca wynosi 7,5 cm/1 mb (tj. 86°); w kaplicy Totmesa I (Ze-



Ryc. 3. Ściana południowa świątyni Hatszepsut za pomieszczeniem z oknem pojawień; rys. M. Caban i T. Dziedzic

Fig. 3. The south wall of the Temple of Hatshepsut behind the room with the window of appearance; by M. Caban and T. Dziedzic

in his publication *Building in Egypt: Pharaonic Stone Masonry* states that this symbol meant zero or floor level. The foundation was erected evenly with the embankment forming the southern corner of the upper terrace. The foundation of the southern wall of the temple was built in steps, which was caused by the lowering of the bedrock to -6.85 m, counting from the level of the floor in the Royal Cult Complex. The letter D marked the location of stonework markings—*dipinti* (Fig. 3). The foundations of the oldest walls of the structure are always based on rock, even in the embankment part, while those erected later rest directly on the embankment, which was found under the wall separating the Royal Cult Complex and the room with the window of appearance (called the slaughterhouse), in the southern part of the upper temple terrace [Wysocki 1988, p. 10].

The walls in the temple were made of stone blocks using the ashlar masonry method. Wall structures vary in different parts of the building. Free-standing walls with faces inclined at an angle were most often built in unroofed areas—as external walls, but this rule is not strictly observed due to the changes that were introduced during the construction and use of the temple. Such walls are flush exterior surfaces made of stone blocks with rubble filling inside. An example of such a solution can be the northern and southern walls of the festival courtyard, separating the courtyard from the north from the Sun Cult Complex, and from the south from the Royal Cult Complex. Most often, the angle of inclination of the wall in the Temple of Hatshepsut ranges from 82° to 86°, e.g. in the courtyard of the Sun Cult Complex it is 7.5 cm/1 linear meter (i.e., 86°); in



Ryc. 4. Obrobione lico ściany – widoczne ślady po młotku kamieniarskim, Zespół Kultu Słońca; fot. T. Dziedzic

*Fig. 4. The processed face of the wall – visible traces of a stonemason's hammer, the Sun Cult Complex; photo by T. Dziedzic*

spół Kultu Królewskiego) nachylenie w wybranych narożnikach wynosi od 9 cm/1 mb (tj. 85°), do 11,5 cm/1 mb (tj. 83°) (według badań własnych). Mury pionowe mogą być wolnostojące i licujące skałę w wykutych w niej kaplicach, np. sanktuarium Amona czy mała kaplica Anubisa, a także ściany portyków na środkowym i dolnym tarasie. Ściany wolnostojące zbudowano na grubość dwóch lub trzech bloków. Występują w miejscach zadaszonych, zwykle oddzielają dwa pomieszczenia. Przykładem może tu być ściana oddzielająca kaplicę Hatshepsut i kaplicę Totmese I w Zespole Kultu Królewskiego lub północną komnatę Amona od dziedzińca w Zespole Kultu Słońca czy – w przypadku wschodniej ściany dziedzińca festiwalowego – oddzielająca go od Portyku Koronacyjnego. Bloki kamienne użyte do budowy poszczególnych podpór pionowych były różnej wysokości i dla zachowania jednego poziomu montowanej warstwy trzeba je było częściowo wcinać w warstwę niższą.

Układ kamieni w warstwach konstrukcji murowych w świątyni jest różny, nie zależy to jednak od przekroju ściany. Lico ściany może składać się ze skokowego biegu warstwy lub z równo biegnących warstw, ale o nieregularnej wysokości. Układy bloków w poszczególnych warstwach murów mają pomieszane wątki.

Bloki przeznaczone do wmurowania obrabiane były początkowo tylko od dołu i z boków. Górna płaszczyzna przycinana była dopiero wtedy, gdy montowano następną warstwę. Lico szlifowano i polerowano po zbudowaniu większego fragmentu konstrukcji (ryc. 4). Szlifowano najczęściej granitami, bazaltami, kwarcem i piaskowcem. W razie potrzeby wzmocnienia konstrukcji muru stosowano dyble, zwane jaskółczymi ogonami. Znane były już w czasach Chephrena (Sta-



Ryc. 5. Drewniany dybel „jaskółczy ogon”, kaplica Totmese I; fot. T. Dziedzic

*Fig. 5. The wooden dowel, the Chapel of Thutmose I; photo by T. Dziedzic*

the chapel of Thutmose I (Royal Cult Complex), the inclination in selected corners ranges from 9 cm/1 linear meter (i.e., 85°) to 11.5 cm/1 linear meter (i.e., 83°) (according to the author's research). Vertical walls can be free-standing and facing the rock in chapels carved in it, e.g. the sanctuary of Amun or the small chapel of Anubis, as well as the walls of porticos on the middle and lower terraces. Free-standing walls were built two or three blocks thick. They are located in roofed areas, usually separating two rooms. One example here is the wall separating the Chapel of Hatshepsut and the Chapel of Thutmose I in the Royal Cult Complex, or the northern chamber of Amun from the courtyard in the Sun Cult Complex, or—in the case of the eastern wall of the festival courtyard—separating it from the Coronation Portico. Stone blocks used for the construction of individual vertical supports were of different heights and in order to maintain one level of the assembled layer, they had to be partially cut into the lower layer.

The arrangement of stones in the layers of the wall structures in the temple is different, but it does not depend on the cross-section of the wall. The face of the wall may consist of a step course of the layer or evenly running layers, but with an irregular height. The arrangement of blocks in individual layers of the walls have mixed threads.

The blocks intended for laying in were initially treated only from the bottom and sides. The upper plane was cut only when the next layer was installed. The face was ground and polished after building a larger part of the structure (Fig. 4). They were most often ground with granites, basalts, quartz and sandstone. If it was necessary to strengthen the wall structure, dowels were used. They were known already in the times of Chephren (Old Kingdom)—they were 30 cm long and weighed 25 kg, and then they were made of bronze. Wooden dowels, known during the Middle and New Kingdom, were usually made of acacia or imported

re Państwo) – miały 30 cm długości oraz wagę 25 kg i wówczas wykonywano je z brązu. Drewniane, znane w okresie Średniego i Nowego Państwa, robione były zwykle z akacji lub drewna importowanego, czasem inskrybowane królewskimi kartuszami. Rosnąca w Egipcie akacja była najczęściej stosowana do celów budowlanych. Drewno z akacji, o czerwonej barwie, jest bardzo twarde i trwałe. Rozmiary „jaskółczych ogonów” były indywidualne [Arnold 1991, s. 125–127]. Dyble ze świątyni Hatszepsut znalezione m.in. w ścianie południowej dziedzińca słonecznego czy kaplicy Totmesa I mają długość około 19,5 cm (według badań własnych) (ryc. 5). Jaskółcze ogony łączyły również bloki architrawów, kolumn i baz [Arnold 1991, s. 125]. Nierówności i ubytki na ścianach wyrównywano zaprawą gipsową.

W faraonickiej architekturze zaprawa pełniła dwie funkcje. Jedną z nich była funkcja wiążąca między blokami kamiennymi. Zakłada się, że zaprawy te miały niewielką moc adhezyjną. Używano ich raczej jako materiału ślizgowego ułatwiającego precyzyjne ustawienie kamiennych bloków. Zaprawą wypełniano również otwory na drewniane dyble. Zaprawa gipsowa była używana co najmniej od II dynastii i składała się z wypalonego gipsu i piasku oraz bardzo często z rozrobionego wapienia. Na podstawie przeprowadzonych badań na kilku próbkach zaprawy ze świątyni Hatszepsut ustalono, że zaprawy – zarówno murarskie, jak i tynkarskie – były gipsowe z dodatkiem węgla wapnia. Ilość wypełniacza w zaprawie była relatywnie niewielka. Stanowiły go przede wszystkim nieregularnego kształtu ostrokrawędziste ziarna wielkości do około 1 mm. Część z nich jest bezbarwna, zbudowana z kryształów gipsu, o rozmiarach znacznie większych niż pozostałe składniki zaprawy [Dziedzic et al. 2015, s. 99–100].

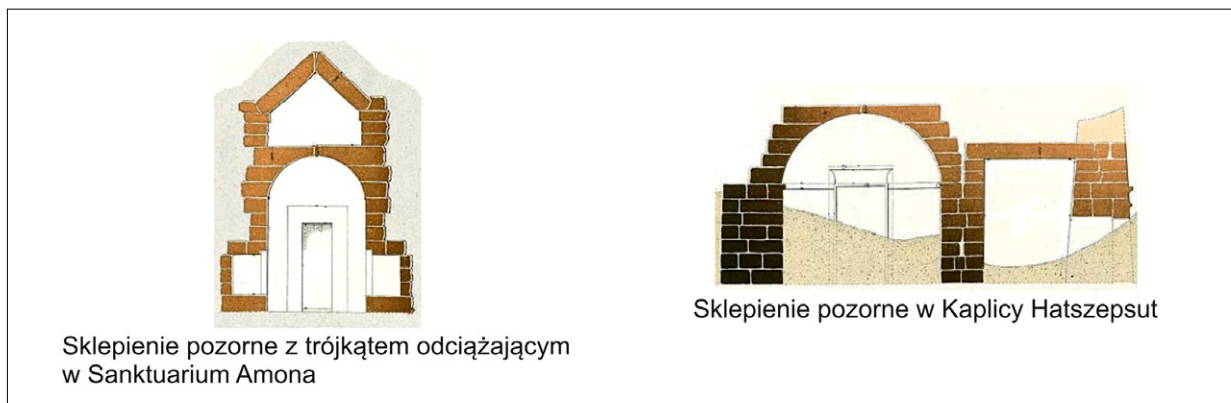
Przykrycia pomieszczeń w starożytnym Egipcie początkowo wykonywano w technice drewnianej, którą później zamieniono na technikę kamienną. Najbardziej naturalnym rozwiązaniem było użycie stropu płaskiego. Rozpiętość takiego stropu była nieduża, gdyż wytrzymałość wapienia była ograniczona, a odporny granit był trudniej dostępny i niewystarczający. Wprowadzenie piaskowca jako materiału na płyty stropowe nastąpiło dopiero w okresie XI dynastii. Przy budowie piramidy w Meidum (koniec III dynastii) po raz pierwszy wykonano strop o konstrukcji wspornikowej składający się z siedmiu stopni, czyli sklepienie pozorne. System opracowany w okresie Starego Państwa był po modyfikacji wykorzystywany w okresie Nowego Państwa. Najważniejsze przykłady tego typu sklepień w architekturze starożytnego Egiptu znajdują się w świątyni Hatszepsut. Pierwsze w głównym sanktuarium Amona – o szerokości 3,35 m, przykryte sklepieniem pozornym składającym się z czterech warstw bloków ułożonych wspornikowo i namiotowej konstrukcji odciążającej nad nim. Konstrukcja odciążająca zabezpieczała kaplicę przed obciążeniami półki skalnej nad sanktuarium. Drugi przykład wykorzystania sklepienia pozornego znajduje się kaplicy Hatszepsut w Zespo-

wood, sometimes inscribed with royal cartouches. Acacia was Egypt's wood of choice for construction. Red acacia wood is very hard and durable. Dowel sizes were individual [Arnold 1991, pp. 125–127]. Dowels from the Temple of Hatshepsut found, among others, in the southern wall of the solar courtyard or the chapel of Thutmose I, have a length of about 19.5 cm (according to the author's research) (Fig. 5). Dowels also connected blocks of architraves, columns and bases [Arnold 1991, p. 125]. Irregularities and cavities on the walls were levelled with gypsum mortar.

In Pharaonic architecture, mortar had two functions. One of them was to bind stone blocks. It is assumed that this mortar had poor adhesive properties. Rather, it was used as a sliding material to facilitate the precise positioning of stone blocks. Holes for wooden dowels were also filled with mortar. Gypsum mortar was used at least from the Second Dynasty and consisted of burnt gypsum and sand, and very often of crushed limestone. Based on the tests carried out on several mortar samples from the Temple of Hatshepsut, it was established that the mortar—both masonry and plaster—were gypsum with the addition of calcium carbonate. The amount of filler in the mortar was relatively small. It consisted mainly of irregularly shaped, sharp-edged grains up to about 1 mm in size. Some of them are colorless, made of gypsum crystals, with sizes much larger than the other components of the mortar [Dziedzic et al. 2015, pp. 99–100].

Roofing in ancient Egypt was initially made using wood, which was later replaced with stone. The most natural solution was to use a flat ceiling. The span of such a ceiling was small, because the strength of limestone was limited, and granite, which is more resistant, was more difficult to access and scarce. The introduction of sandstone as a material for floor slabs did not take place until the Eleventh Dynasty. During the construction of the pyramid in Meidum (end of the Third Dynasty), a ceiling with a corbel structure consisting of seven steps, i.e., a corbelled vault, was made for the first time. The system developed during the Old Kingdom was modified and used during the New Kingdom. The most important examples of this type of vault in the architecture of ancient Egypt can be found in the Temple of Hatshepsut. The first one in the main sanctuary of Amun was 3.35 m wide, covered with a corbelled vault consisting of four layers of blocks arranged in corbels and a tented relief structure above it. The relief structure protected the chapel from the loads of the rock ledge above the sanctuary.

The second example of the use of a corbelled vault can be found in the Chapel of Hatshepsut in the Royal Cult Complex. The corbelled vault consists of five layers of blocks, each offset from the one below. In the case of this chapel, there was no need to use a relief triangle, as the chapel was free-standing [Arnold 1991, pp. 183–187] (Fig. 6). The corbelled vaults made of two tented slabs are also found in the Chapel of Hathor, the Chapel of Anubis on the middle terrace and in the



Ryc. 6. Przekrój sali na barkę w sanktuarium Amona, przekrój kaplicy Hatszepsut i południowej komnaty Amona; źródło: [Lepsius 1852]  
 Fig. 6. The cross-section of the barge hall in the sanctuary of Amun, the cross-section of the chapel of Hatshepsut and the south chamber of Amun; source: [Lepsius 1852]

le Kultu Królewskiego. Sklepienie pozorne składa się z pięciu warstw bloków stopniowo zbliżających się ku sobie. W przypadku tej kaplicy nie było potrzeby użycia trójkąta odciążającego, gdyż kaplica była wolnostojąca [Arnold 1991, s. 183–187] (ryc. 6). Sklepienia pozorne z dwóch namiotowo ułożonych płyt znajdują się jeszcze w kaplicy Hathor, kaplicy Anubisa na środkowym tarasie oraz w małej kaplicy Anubisa w Zespole Kultu Słońca. Rozwiązaniem architektonicznym charakterystycznym dla kaplic ofiarnych był właśnie ich sposób przykrycia. Sklepienie kaplicy ofiarnej można wyraźnie udokumentować w okresie Starego Państwa przy zespole grobowym Sahure w Abusir, Pepiego II w Sakkarze, a także w okresie Średniego Państwa przy kompleksie grobowym Amenemhata IV. W okresie Nowego Państwa to rozwiązanie pojawiło się w świątyniach Hatszepsut, Totmesa III, Sethy I w Abydos oraz Ramzesa III w Medinet Habu. Program dekoracji zarówno figuralnej, jak i reliefowej ulegał zmianom [Barta 1967, s. 48–52]. W pozostałej części świątyni znajdowały się stropy płaskie z płyt wapiennych. Średnia grubość płyt stropowych zbliżona była do tych z dziedzińca festiwalowego o wymiarach 240 cm × 150–250 cm i grubości 70 cm [Kwaśnica 2001, s. 96].

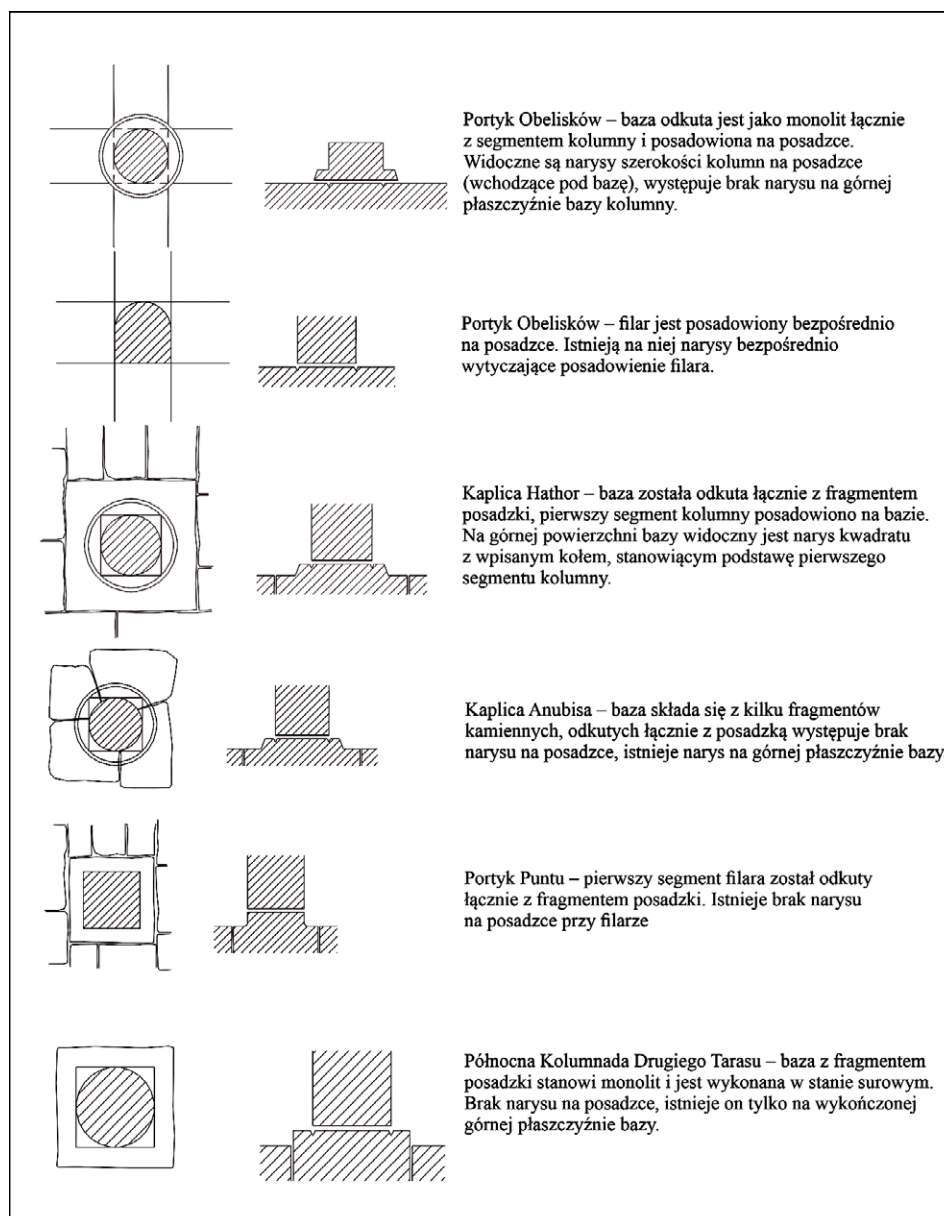
Porządek architektoniczny jako system konstrukcyjno-dekoracyjny w świątyni występuje w kilku rodzajach wykonania i ułożenia. W Portykach Obelisków i Polowań na dolnym tarasie oraz na środkowym tarasie w Portyku Puntu bazy zostały odkute łącznie z fragmentem bębna kolumny i posadowione na posadzce. Widoczne są narysy szerokości kolumn na posadzce, wchodzące pod bazę. Filary w tych portykach, usytuowane od frontu, zostały posadowione bezpośrednio na posadzce. Zachowały się na niej narysy wytyczające posadowienie każdego filara. Na środkowym tarasie świątyni, w kaplicy Hathor i w północnej kolumnadzie oraz w kaplicy Anubisa bazy kolumn zostały odkute łącznie z fragmentem posadzki. W przypadku kaplicy Anubisa bazy składają się jednak z kilku fragmentów kamiennych, a nie tak jak w kaplicy Hathor z jednego.

small Chapel of Anubis in the Sun Cult Complex. The architectural solution characteristic of the sacrificial chapels was the way they were roofed. The vault of the sacrificial chapel can be clearly documented in the Old Kingdom at the funerary complex of Sahure in Abusir, of Pepi II in Saqqara, and in the Middle Kingdom at the funerary complex of Amenemhat IV. During the New Kingdom, this solution appeared in the temples of Hatshepsut, Thutmose III, Sethy I in Abydos and the temple of Ramesses III in Medinet Habu. The program of both figural and relief decorations changed [Barta 1967, pp. 48–52]. In the remaining part of the temple there were flat ceilings made of limestone slabs. The average thickness of the floor slabs was similar to those in the festival courtyard, measuring 240 cm × 150–250 cm and 70 cm thick [Kwaśnica 2001, p. 96].

The architectural order, understood as a building and decoration system, occurs in several orders of execution and arrangement in the temple. In the Porticos of the Obelisks and Hunts on the lower terrace and on the middle terrace in the Portico of Punt, the bases were carved out together with a fragment of the column cylinder and placed on the floor. Outlines of the width of the columns on the floor, extending under the base, are visible. The pillars in these porticos, located at the front, were placed directly on the floor. Outlines at the foundation of each pillar have been preserved. On the middle terrace of the temple, in the Chapel of Hathor and in the northern colonnade and in the Chapel of Anubis, the bases of the columns were carved out together with a fragment of the floor. However, in the case of the Chapel of Anubis, the bases consist of several stone fragments, not of one, as in the Chapel of Hathor.

The fragment of the temple covering the northern colonnade was completed, so we can see here the technology of forming the floor and bases under the columns. In the first stage, a floor was laid out of irregular stone slabs, including blocks intended for column bases. Then, the upper surfaces of the bases were treated, drawing a square with an inscribed circle on them,





Ryc. 7. Posadowienie wybranych kolumn i filarów w świątyni Hatszepsut; rys. T. Dziedzic, na podstawie: [Połoczanin 1972, s. 19–20]

Fig. 7. The foundation of selected columns and pillars in the Temple of Hatshepsut; by T. Dziedzic, based on: [Połoczanin 1972, pp. 19–20]

Fragment świątyni obejmujący północną kolumnadę nie został ukończony, więc możemy tu zobaczyć technologię wykonania posadzki oraz baz pod kolumnami. W pierwszym etapie ułożono z nieregularnych płyt kamiennych posadzkę, łącznie z blokami przeznaczonymi na bazy kolumn. Następnie obrobiono górne powierzchnie baz, wykonując na nich narys kwadratu z wpisanym kołem, wyznaczający usytuowanie trzonu kolumny [Połoczanin 1972, s. 19–22]. Wysokość baz w świątyni wynosi 12 cm, czasem obniża się do 10 cm, z kolei ich promień przy podstawie równa się 70 cm, a w górnej partii 62 cm [Dąbrowski 1991, s. 29–41]. Arnold [2003, s. 55] ten typ baz nazywa płaskimi z kątowym zakończeniem od góry (ryc. 7). Kolumna poligonalna powstała

marking the location of the column [Połoczanin 1972, pp. 19–22]. The height of the bases in the temple is 12 cm, sometimes it is lower, i.e., 10 cm, while their radius at the base is 70 cm, and in the upper part 62 cm [Dąbrowski 1991, pp. 29–41]. Arnold [2003, p. 55] called this type of bases flat with an angled top end (Fig. 7). The polygonal column was created by cutting the corners of a square pillar—an octagonal column was obtained, and in the developed form—a hexadecagonal one. According to Clarke and Engelbach [1990], their similarity to Greek Doric columns led Jean-François Champollion to describe them as proto-Doric. Clarke and Engelbach believed that Champollion's interpretation is incorrect because the Greek column lacks a base,

przez ścięcie naroży kwadratowego filaru – otrzymano kolumnę ośmioboczną, a w rozwiniętej formie szesnastoboczną. Jak podają Clarke i Engelbach [1990], ich podobieństwo do greckich kolumn doryckich spowodowało, że Jean-François Champollion określił je jako protodoryckie. Clarke i Engelbach uważają, że interpretacja Champolliona jest błędna, ponieważ grecka kolumna pozbawiona jest bazy, zwęża się ku górze, a głowica wykonana była osobno i składała się z echinusa i abakusa. W egipskiej kolumnie abakus nie był projektowany jako okrągły. Cztery główne lica kolumny występują prawie na tej samej płaszczyźnie i pokrywają się z bokiem abakusa. Kolumny te zazwyczaj stały na płaskich bazach [Clarke, Engelbach 1990, s. 137–138].

Kolumny górnego tarasu na dziedzińcu festiwalowym należą do unikatowych w architekturze egipskiej. Na stronie zwróconej do wnętrza dziedzińca mają szeroką deskę zdobioną reliefem figuralnym i hieroglificznym. Wszystkie kolumny dziedzińca miały wysokość 494–495 cm i jednakową szerokość u podstawy – 80 cm. Szesnastoboczne kolumny z tekstem hieroglificznym na jednym z boków występują na środkowym tarasie świątyni w portyku kaplicy Hathor (wysokość kolumn 452–455 cm), w portyku kaplicy Anubisa (wysokość 462–465 cm) oraz na górnym tarasie w Portyku Koronacyjnym (wysokość 493–503 cm) i w westybulu Re-Horachte w Zespole Kultu Słońca [Dąbrowski 1991, s. 32].

Na dziedzińcu festiwalowym w okresie ptolemejskim dobudowano przed wejściem do sanktuarium Amona sześciokolumnowy portyk. Kolumny te mają okrągły przekrój trzonu i kapitel w kształcie otwartego kwiatu lotosu. Istnieje hipoteza mówiąca o tym, że kolumny z okresu ptolemejskiego ustawiono na bazach wcześniejszych poligonalnych kolumn [Kwaśnica 2001, s. 89].

Na środkowym tarasie świątyni, w kaplicy Hathor znajdują się *in situ* kolumny poligonalne hatoryckie. Kolumny hatoryckie mają kapitele w kształcie głowy bogini Hathor, kobiety z uszami krowy. Kapitele zwieńczone są kaplicą naosem. Trzony kolumn mają przekrój okrągły [Phillips 2002, s. 20]. Zarówno kolumny, jak i filary w kaplicy Hathor mają z dwóch stron kapitele z wizerunkiem bogini (ryc. 8).

Filary ozyriackie przedstawiają faraona w stroju boga Ozyrysa, tzn. jako mumie. Faraon prezentuje się z insygniami władzy w skrzyżowanych na piersi rękach oraz na ogół w podwójnej koronie Górnego i Dolnego Egiptu [Phillips 2002, s. 22]. Filary o przekroju kwadratowym tworzyły całość z ozyriackimi figurami królowej. Królowa przedstawiana była po północnej stronie Portyku Koronacyjnego w podwójnej koronie Górnego i Dolnego Egiptu, zaś od strony południowej w białej koronie Górnego Egiptu. W Portyku Koronacyjnym było 26 filarów ozyriackich. Figury ozyriackie znajdowały się jeszcze w sanktuarium Amona, w niszach w zachodniej ścianie dziedzińca festiwalowego oraz na dolnym tarasie, gdzie od północy i południa portyki zamykały dwa kolosy królowej (ryc. 9).

Architrawy składają się z pojedynczych lub zestawionych ze sobą dwóch bloków. W świątyni Hatshepsut

narrows towards the top, and the capital was made separately and consisted of an echinus and an abacus. In the Egyptian column, the abacus was not designed to be round. The four main faces of the column are almost on the same plane and are flush with the side of the abacus. These columns usually stood on flat bases [Clarke, Engelbach 1990, pp. 137–138].

The columns of the upper terrace in the festival courtyard are unique in Egyptian architecture. On the side facing the interior of the courtyard, they have a wide board decorated with figural and hieroglyphic relief. All columns of the courtyard were 494–495 cm high and had the same width at the base – 80 cm. Hexadecagonal columns with hieroglyphic text on one of the sides appear on the middle terrace of the temple in the portico of the chapel of Hathor (height of the columns 452–455 cm), in the portico of the chapel of Anubis (height of the columns 462–465 cm) and on the upper terrace in the Coronation Portico (height of the columns 493–503 cm) and in the Re-Horachte vestibule in the Sun Cult Complex [Dąbrowski 1991, p. 32].

In the festival courtyard, a six-column portico was added in front of the entrance to the sanctuary of Amun in the Ptolemaic period. These columns have a round shaft and a capital in the shape of an open lotus flower. There is a hypothesis that the columns from the Ptolemaic period were placed on the bases of earlier polygonal columns [Kwaśnica 2001, p. 89].

On the middle terrace of the temple, in the chapel of Hathor, Hathor polygonal columns are situated. Hathor columns have capitals in the shape of the head of the goddess Hathor, a woman with the ears of a cow. The capitals are topped with a naos chapel. The stems of the columns have a round cross-section [Phillips 2002, p. 20]. Both the columns and pillars in the chapel of Hathor have capitals on both sides with the image of the goddess (Fig. 8).

Osiris pillars depict the pharaoh in the costume of the god Osiris, i.e., as a mummy. The pharaoh presents himself with the insignia of power in his arms crossed on his chest and usually in the double crown of Upper and Lower Egypt [Phillips 2002, p. 22]. Pillars with a square cross-section formed a whole with the Osiris figures of the queen. The queen was depicted on the north side of the Coronation Portico in the double crown of Upper and Lower Egypt, and on the south side in the white crown of Upper Egypt. There were twenty-six Osiris pillars in the Coronation Portico. Osiris figures were also placed in the sanctuary of Amun, in niches in the western wall of the festival courtyard and on the lower terrace, where the porticos were closed from the north and south by two colossi of the queen (Fig. 9).

Architraves consist of a single block or two joined blocks. In the temple of Hatshepsut, no evidence of the existence of architraves consisting of two parts was found; perhaps they have not survived. Architraves were connected above the column in a straight line,



Ryc. 8. Głowica hathorycka w kaplicy Hathor; fot. T. Dziedzic  
 Fig. 8. The Hathor head in the chapel of Hathor; photo by T. Dziedzic

psut nie znaleziono dowodów na istnienie architrawów składających się z dwóch części, być może się nie zachowały. Architrawy łączono nad kolumną w linii prostej, często używając do tego celu dybli. W przypadku łączenia pod kątem prostym, aby uniknąć rozstąpienia się bloków i dla wzmocnienia konstrukcji, przycinano narożnik pod kątem 45° do miejsca, w którym miała wystąpić oś kolumny, a następnie cięcie biegło pod kątem prostym. Gdy łączono trzy architrawy nad jedną kolumną, przycinano je w kształcie odwróconej litery V, z jej centralnym punktem nad osią kapitelu. Badania architrawów na dziedzińcu festiwalowym pozwoliły ustalić ich wymiar, gdzie przekrój wynosi od 65–70 cm, a długość 250–360 cm. Architrawy były ozdobione pasem dekoracji reliefowej, który czytało się zarówno od lewej, jak i od prawej strony, w zależności od kompozycji [Kwaśnica 2001, s. 81–97].

W sztuce starożytnego Egiptu mamy trzy rodzaje reliefów: wklęsły, wypukły i płaski. Ich stosowanie zależało od lokalizacji ściany – te znajdujące się wewnątrz zawsze były wypukłe, a zewnętrzne zwykle wklęsłe. W reliefie wypukłym cała przestrzeń wokół figury była wycięta, podczas gdy w reliefie wklęsłym tylko figury były zagłębione. W obu rodzajach reliefów głębokość jest zwykle mniejsza niż 2,5 cm, a szczegółowe modelowanie wewnątrz figur często osiągnęto poprzez rzeźbienie przy niewielkich różnicach głębokości. Wszystkie wewnętrzne modelowania postaci – czy to we wklęsłej, czy wypukłej płaskorzeźbie – odbywały się w technice wypukłej. Po opracowaniu szczegółów nie-



Ryc. 9. Figury ozyriackie w Portyku Koronacyjnym; fot. T. Dziedzic  
 Fig. 9. Osiris figures in the Coronation Portico; photo by T. Dziedzic

often using dowels. In the case of right-angled joints, to avoid the blocks splitting and to strengthen the structure, a corner was cut at a 45° angle to the place where the column axis was to occur, and then the cut was made at a right angle. When three architraves were connected over one column, they were cut in the shape of an inverted V, with its central point above the axis of the capital. Examination of the architraves in the festival courtyard allowed for their dimensions to be determined, where the cross-section is 65–70 cm, and the length is 250–360 cm. The architraves were decorated with a strip of relief decoration, which could be read both from the left and from the right, depending on the composition [Kwaśnica 2001, pp. 81–97].

There are three types of relief in ancient Egyptian art: concave, convex and flat. Their use depended on the location of the wall—those located inside were always convex, and the outside ones were usually concave. In a convex relief, the entire space around the figure was cut out, while in a concave relief, only the figures were recessed. In both types of relief, the depth is usually less than 2.5 cm, and detailed modelling within the figures was often achieved by carving with small differences in depth. All internal modelling of figures—whether in a concave or convex bas-relief—was done using the same technique as for a convex

wielkimi dłutami i rylcami z miedzi oraz krzemienia doszlifowywano całość, a na zakończenie wygładzano i polerowano [Lipińska, Koziński 1977, s. 60].

Kiedy ściana była zbudowana, a jej powierzchnia wykończona, kończyła się praca architektów, a zaczynała artystów. W przypadkach, w których konieczne było pokrycie ściany płaskorzeźbami, powierzchnia była najpierw pokrywana siatką modułarną, zwykle w kolorze czerwonym. Linie siatki tworzone za pomocą zanurzonego wcześniej w ochrze sznurka, przymocowanego do ściany, a następnie napiętego i puszczanego. Kwadraty siatki modułarnej wyznaczały pion i poziom oraz umożliwiały prawidłowe rozmieszczenie i utrzymanie napisów. Pozwalały także na narysowanie figur zgodnie z właściwym kanonem proporcji, który podlegał ustalonym zasadom w różnych dynastiach. Następnie rysownik szkicował sceny i napisy, po czym albo on, albo inny kreślarz przedstawiali jasny zarys całej sceny. Na tym i innych etapach pracy często widoczne są korekty, prawdopodobnie ze strony starszych majstrów. Rzeźbiarz podążał za rysownikiem i odcinał kamień, tak że postać wyróżniała się kwadratowymi krawędziami na powierzchni. Kolejny rzeźbiarz wycinał pole, zaokrąglął krawędzie postaci oraz modelował kończyny i twarze postaci, a zapewne i hieroglifów. Następnie za pomocą pędzla na całą powierzchnię nakładano pobiałę z dodatkiem kleju i w tym momencie ściana była przygotowana do pracy dla artysty malarza [Clarke, Engelbach 1990, s. 194–199].

W znormalizowanym świecie artysta nie mógł wnieść żadnego wkładu własnego. Był głównie zaangażowany w powielanie wzorców, które zostały wcześniej dokładnie ustalone. Egipcjacy artyści nie reprezentowali poszczególnych środowisk, nie wyrażali swoich przekonań ani wartości; w porównaniu z ogromną różnorodnością produkcji kanonicznej pozostało niewiele archeologicznych śladów ich indywidualnych intencjonalnych działań [Davis 1989, s. 108–109]. Przedstawiając ludzkie ciało na dwuwymiarowej powierzchni ściany, stosowali jednocześnie różne punkty widzenia, aby pokazać każdą część ciała w najbardziej rozpoznawalnej formie. Skala i rozmiar miały względne znaczenie, ale postać króla zawsze była znacznie większa od pozostałych postaci. Egipcjanie byli bystrzymi obserwatorami przyrody. Na malowidłach i reliefach przedstawiających sceny polowań gatunki ptaków i zwierząt są odwzorowane dokładnie w swoim otoczeniu, przy czym zawsze z profilu [Watts 1998, s. 43–44]. Sztuka egipska charakteryzuje się niezwykłym porządkiem i jednością całej kompozycji ściany. Celem budowy świątyni nie było uzyskanie estetycznego efektu, ale stworzenie czegoś trwałego, zaprojektowanego, aby utrzymać boskie życie faraona [Aufrère 2001, s. 158].

Kolor w sztuce egipskiej miał znaczenie nie tylko estetyczne, ale i symboliczne, odzwierciedlał charakter wszystkich rzeczy stworzonych przez boga Ptaha. Badania egipskiego malarstwa koncentrują się m.in. na technologii, w szczególności analizie receptur pigmentowych, właściwości chemicznych pigmentów, spoiw i lakierów; skupiają się również na kwestii zależności między użytymi

relief. After working out the details with small chisels and burins made of copper and flint, the entirety was ground, and finally smoothed and polished [Lipińska, Koziński 1977, p. 60].

When the wall was built and its surface finished, the work of the architects ended and the work of the artists began. In cases where it was necessary to cover the wall with bas-reliefs, the surface was first covered with a modular grid, usually in red. The lines of the grid were created using a string dipped in ochre, attached to the wall, and then plucked. The squares of the modular grid marked the vertical and horizontal layout and enabled the correct placement and maintenance of inscriptions. They also allowed the drawing figures in accordance with the proper canon of proportions, which was subject to established rules in various dynasties. A draftsman would then sketch the scenes and inscriptions, after which either he or another draftsman would give a clear outline of the entire scene. Corrections were often seen at this and other stages of work, possibly made by senior foremen. The sculptor followed the draftsman and cut the stone so that the figure stood out with square edges on the surface. Another sculptor cut out the field, rounded the edges of the figures and modelled the limbs and faces of the figures, and probably also the hieroglyphs. Then, with a brush, calcium hydrate with the addition of glue was applied to the entire surface, and at this point the wall was prepared for work by the painter [Clarke, Engelbach 1990, pp. 194–199].

In this very formalized environment, the artist could not make any personal contribution. He was mainly involved in replicating patterns that had been carefully established beforehand. Egyptian artists did not represent particular environments, did not express their beliefs or values; compared to the vast variety of canonical productions, few archaeological traces of their individual intentional actions remain [Davis 1989, pp. 108–109]. Representing the human body on a two-dimensional wall surface, they simultaneously used different points of view to show each part of the body in its most recognizable form. Scale and size were relative, but the figure of the king was always much larger than the other figures. The Egyptians were keen observers of nature. In paintings and reliefs depicting hunting scenes, species of birds and animals are reproduced exactly in their surroundings, always in profile view [Watts 1998, pp. 43–44]. Ancient Egyptian art is characterized by an unusual order and unity of the entire composition of the wall. The purpose of building the temple was not to achieve an aesthetic effect, but to create something durable, designed to sustain the pharaoh in the afterlife [Aufrère 2001, p. 158].

Color in Egyptian art had not only aesthetic, but also symbolic meaning; it reflected the nature of all things created by the god Ptah. Examinations of Egyptian painting focus, among others, on technology, in particular the analysis of pigment recipes, chemical properties of pigments, binders and varnishes; they

mi pigmentami a prestiżem osoby przedstawionej [Hartwig 2008, s. 38]. Wszystkie pigmenty uzyskiwano z dostępnych miejscowych surowców. Egipcjanie rozróżniali barwniki „twarde” i „miękkie”. Pierwsze były minerałami naturalnymi lub uzyskiwanymi sztucznie przez prażenie mieszanki różnych substancji. Ich wagę określano w *debenach*. „Miękkie” barwniki to różnego rodzaju ochry i materiały pokrewne, stosowano do nich miary objętości takie jak „chat” lub „haket”. Sproszkowany pigment ucierano na kamiennych paletkach, a następnie suszono w miseczkach. W ten sposób powstawały małe krążki. Przed użyciem artysta rozrabiał taki krążek z wodą w odpowiednim naczyniu i malował, maczając w nim pędzel [Lipińska, Koziński 1977, s. 82–83].

### Proces budowlany

Wiedza na temat budowy świątyni będzie pełniejsza, jeżeli uzupełnimy ją o informacje dotyczące całego procesu budowlanego, począwszy od pomysłu na obiekt, przygotowania terenu, opracowania logistyki transportu materiałów budowlanych i harmonogramu prac poszczególnych zespołów pracowników. Dochodzenie to można rozpocząć od analizy wyników badań archeologicznych wykazujących, jak mógł wyglądać teren pod zaplanowaną inwestycję, a następnie skupić się na technikach budowlanych i sposobie transportu wszystkich materiałów na budowę oraz uszeregować etapy poszczególnych prac. Clarke [1908, s. 17] podaje, że budowniczy świątyni wybrali koncepcję wzniesienia jej na piętrzących się od wschodu do zachodu tarasach. Pomysł ten akceptuje Winlock [1942, s. 133], opierając się na dowodzie archeologicznego znaleziska, jakim był dzban odkryty pod drogą prowadzącą do świątyni. Jest on datowany na „siódmy rok” i to według autora jest wystarczającym uzasadnieniem tak przyjętej chronologii budowy świątyni. Z takim argumentowaniem nie zgadza się Wysocki [1988, s. 2], twierdząc, że droga łącząca górną i dolną świątynię musiała powstać jako ostatni element budowy, kiedy już zniknął problem transportu ciężkich materiałów budowlanych.

Aby ostatecznie ustalić, która z tych koncepcji jest najbardziej prawdopodobna, wystarczy posłużyć się logiką budowlaną. Proces budowlany zawsze rządził się pewnymi zasadami, które należy wziąć pod uwagę. Wydaje się, że ogólna organizacja budowy i przebiegu robót nie mogła być radykalnie odmienna od nowożytnej, która to wywodzi się z tej tradycji. Mimo że w ostatnich latach powstało kilka szczegółowych badań, wciąż brakuje ważnego obrazu przebiegu prac, obowiązków i statusu pracowników w ramach zorganizowanego przedsięwzięcia budowlanego. Ważne pytanie zadaje Eyre [2004] w pracy *Who Built the Great Temples of Egypt?* Autor skupia się jednak na problemie finansowania inwestycji, wykazując, że budowa świątyni nie była opłacana tylko z budżetu państwa (władcy), ale finansowali ją również lokalni urzędnicy i nadzorcy świątyń. W kwestii organizacji pracy robotników Eyre podaje, że zarówno prace wydobywcze w kamienio-

also focus on the issue of the relationship between the pigments used and the prestige of the depicted person [Hartwig 2008, p. 38]. All pigments were obtained from locally available raw materials. The Egyptians distinguished between “hard” and “soft” dyes. The first were natural minerals or were obtained artificially by roasting a mixture of various substances. Their weight was determined in *deben*. “Soft” dyes were various types of ochre and related materials, volume measures such as *chat* or *hekat* were used for them. Powdered pigment was ground on stone trays and then dried in bowls. In this way, small discs were formed. Before use, the artist mixed such a disc with water in a suitable vessel and painted by dipping a brush in it [Lipińska, Koziński 1977, pp. 82–83].

### Building process

Knowledge about the construction of the temple will be more complete if we supplement it with information on the entire building process, starting from the idea for the facility, site preparation, development of logistics for the transport of building materials and the work schedule of individual teams of workers. This investigation can begin with an analysis of the results of archaeological research showing what the site for the planned investment could have looked like, and then focus on building techniques and the method of transporting building materials, and prioritize the stages of individual works. Clarke [1908, p. 17] states that the builders of the temple chose the concept of erecting it on terraces rising from east to west. This idea was accepted by Winlock [1942, p. 133], who based his opinion on the archaeological evidence of a jug discovered under the road leading to the temple. It is dated to the “seventh year” and, according to the author, this is sufficient justification for the chronology of the construction of the temple adopted in this way. Wysocki [1988, p. 2] disagreed with such arguments, claiming that the road connecting the upper and lower temples must have been built as the last element of the project, when the problem of transporting heavy building materials had already disappeared.

In order to finally determine which of these concepts is the most likely, it is enough to use building logic. The building process has always been governed by certain rules that must be considered. It seems that the general organization of the building process and the course of works could not be radically different from contemporary processes, as it is derived from this tradition. Although several detailed studies have been conducted in recent years, an important picture of the workflow, responsibilities and status of workers within a building project is still missing. An important question was asked by Eyre [2004] in *Who Built the Great Temples of Egypt?* However, the author focused on the problem of financing the project, showing that the construction of a temple was not paid only from the state budget (ruler), but was also financed by local

lomach, jak i ich transport musiały być organizowane w iście wojskowym stylu. Zauważa również, że ważnym aspektem był centralny dozór nad pracami budowlanymi poprzez wysyłanych ze stolicy nadzorców, a wysoko wykwalifikowani robotnicy byli bardzo mobilni [Eyre 2004, s. 121–126].

O fakcie mobilności dobrych pracowników wspomina również Hayes [1957, s. 89–90], pisząc o pracujących przy budowie świątyni Hatshepsut budowniczych z Heliopolis. Demarée [2004] w swoich badaniach zapoznaje nas z organizacją i życiem wysoko wyspecjalizowanych rzemieślników z Deir el-Medina. Odnosi się przy tym do informacji dotyczącej budowy świątyni Hatshepsut i Totmesa III w Deir el-Bahari. Podobieństwo do budowy grobów królewskich jest ograniczone, należy jednak zauważyć, że także tu mamy do czynienia z grupą robotników podzieloną na dwa zespoły, każdy prowadzony przez majstra i pisarza. Grupy te realizują wytyczne wyższych przełożonych, takich jak wezyr i główny administrator. Główną siłę roboczą wspierała niewielka grupa sług i niewolnic, którzy również znajdowali się na liście płac jako robotnicy. Oprócz tego grupa robotników miała pomocników i współpracowała z wytwórcami zapraw oraz robotnikami kontroli i lokalną policją [Demarée 2004, s. 186–190].

O sposobie organizacji budowy z punktu widzenia administrowania nią pisze Pantalacci [2004, s. 144–145], podając informacje o rejestrowaniu przez pisarzy robotników stałych i tymczasowych, sporządzaniu listy prac bieżących, zarządzaniu rezerwami i o aktualizacji dokumentów księgowych. Taki zakres czynności możemy odnieść do współczesnego zarządzania budową przez kierownika budowy, a co za tym idzie możemy wnioskować, że organizacja budowy mogła być zbliżona. Dlatego należy przypomnieć, że planowanie przebiegu robót budowlanych opiera się na kilku ważnych czynnikach. Pierwszy z nich to harmonogram realizacji robót budowlanych. Zawarte są w nim informacje o kolejności wykonywania zadań, zapotrzebowaniu na materiały budowlane, sprzęt oraz zatrudnieniu odpowiedniej liczby pracowników. Niezbędny w procesie budowlanym jest także harmonogram dostaw, uwzględniający stan wykorzystania i zapasu materiałów budowlanych. Określenie dziennego zużycia materiałów i wcześniejszego określenia dostaw pozwala na ciągłą i efektywną pracę. Ważne jest też dobre zaplanowanie zagospodarowania terenu budowy, tak aby logistyka wykonywania poszczególnych etapów prac nie była zakłócana. Bez wątplenia należy ustalić lokalizację wytwórni pomocniczych, tj. stanowisk do przygotowywania mieszanek zapraw czy stanowisko ciesielskie. Odpowiednio zorganizowane powinno być również zaplecze socjalne, tak aby pracownicy, którzy chcą odpocząć, nie musieli opuszczać terenu budowy. Aby wszystkie te elementy mogły poprawnie zadziałać, konieczne jest wykonanie dróg do transportu budowlanego. Drogi te powinny mieć dostatecznie wytrzymałą nawierzchnię. Mogą być stałe lub tymczasowe, a te stałe na pewno nie mogą mieć warstwy wierzchniej, która podczas prac budowlanych uległaby zniszczeniu.

officials and temple overseers. As for the organization of work, Eyre stated that both quarrying and transport had to be organized in a military style. He also noted that the central supervision of building works by supervisors sent from the capital constitutes an important aspect, as highly qualified workers were very mobile [Eyre 2004, pp. 121–126].

The mobility of good workers was also mentioned by Hayes [1957, pp. 89–90], who wrote about builders from Heliopolis working on the construction of the Temple of Hatshepsut. Demarée [2004] in his research he acquaints us with the organization and life of the highly specialized artisans of Deir el-Medina. He referred to the information on the construction of the Temple of Hatshepsut and Thutmose III at Deir el-Bahari. The resemblance to the construction of royal tombs is limited, but it should be noted that here we are also dealing with a group of workers divided into two teams, each led by a foreman and a scribe. These groups followed the guidelines of higher superiors, such as the vizier and chief administrator. The main workforce was supported by a small group of servants and slaves who were on a payroll, similarly to the workers. In addition, a group of workers had helpers and cooperated with mortar manufacturers, control workers and the local police [Demarée 2004, pp. 186–190].

Pantalacci [2004, pp. 144–145] wrote about the organization of construction from the point of view of its administration, providing information on registering permanent and temporary workers by scribes, drawing up a list of ongoing works, managing reserves and updating accounting documents. This range of activities can be related to contemporary construction management by a construction manager, and thus we can conclude that construction organization could be similar. Therefore, it should be recalled that planning the course of building works is based on several important factors. The first is the schedule of building works. It contains information about the sequence of tasks, the need for building materials, equipment and the employment of an appropriate number of workers. A delivery schedule is also essential in the building process, taking into account the usage and stock of building materials. Determining the daily consumption of materials and predetermining deliveries allows for continuous and effective work. It is also important to plan the development of the building site well, so that the logistics of performing individual stages of work is not disrupted. Undoubtedly, the location of auxiliary plants, i.e., stations for preparing mortar mixtures or a carpentry station, should be determined. Rest and refreshment facilities should also be properly organized so that workers who want to rest do not have to leave the building site. In order for all these elements to work properly, it is necessary to construct roads for transportation during building. These roads should have a sufficiently durable surface. They can be permanent or temporary, and permanent roads

Wzdłuż drogi, na otwartej przestrzeni sytuowane są najczęściej składowiska materiałów budowlanych i magazyny na narzędzia.

Uwzględniając wspomniane zasady organizacji procesu budowlanego, można stwierdzić, że koncepcja forsująca ideę budowy świątyni od wschodu ku zachodowi z wykorzystaniem drogi procesyjnej byłaby niemożliwa.

### Podsumowanie

Zaprezentowane badania są przyczynkiem do zwrócenia uwagi na potrzebę podjęcia analizy zastosowanych technik budowlanych, przebiegu procesu budowlanego oraz ich zmian na przestrzeni czasu budowy i eksploatacji świątyni w starożytności. W zachowanych relikwach świątyni zauważyć można, że zastosowano klasyczne dla architektury starożytnego Egiptu rozwiązania konstrukcyjne, techniczne i dekoracyjne. Dokładna analiza budowli wykazała jednak, że świątynia Hatshepsut budowana była z zastosowaniem unikatowych rozwiązań. Prześledzenie procesu budowlanego pozwala na uzupełnienie wiedzy na temat całego przedsięwzięcia, jakim była ta wyjątkowa inwestycja. Tego typu badania nie były dotąd przeprowadzane. Ich wyniki pozwalają uzupełnić wiedzę na temat historii architektury starożytnego Egiptu na przykładzie technik budowlanych zastosowanych podczas wznoszenia świątyni Hatshepsut.

certainly cannot have a surface layer that would be destroyed during building works. Along the road, in open areas, building materials storage and tool storage were most often located.

Taking into account the aforementioned principles of building process organization, it can be stated that the concept forcing the idea of building the temple from east to west using a processional road would be impossible.

### Conclusions

This research highlights the need for an analysis of the building techniques used, the course of the building process and their changes over the time of construction and operation of the temple in antiquity. In the preserved relics of the temple, it can be seen that the technical and decorative solutions seen as classical for the architecture of ancient Egypt were used. However, a thorough analysis of the building showed that the Temple of Hatshepsut was built using unique solutions. Following the building process allows us to gain further insight about this project. Such research has not been carried out so far. Its results allow us to supplement our knowledge about the history of ancient Egyptian architecture on the example of building techniques used during the construction of the Temple of Hatshepsut.

## Bibliografia / References

### Archiwalia / Archive materials

- Połozanin Waldemar, „Górny portyk. Chronologiczne omówienie dotychczasowych badań i wniosków”, mps w archiwum Centrum Archeologii Śródziemnomorskiej UW, 1972.
- Połozanin Waldemar, „Kompozycja zabudowy świątyni królowej Hatshepsut w Deir el-Bahari w świetle badań wybranych fragmentów budowli”, mps w archiwum Centrum Archeologii Śródziemnomorskiej UW, 1973.
- Wysocki Zygmunt, „Świątynia królowej Hatshepsut w Deir el-Bahari – architektoniczne badania fundamentów niektórych ścian w południowej partii górnego tarasu”, mps w archiwum Centrum Archeologii Śródziemnomorskiej UW, 1988.

### Opracowania / Secondary sources

- Arnold Dieter, *Building in Egypt. Pharaonic Stone Masonry*, Oxford 1991.
- Arnold Dieter, *The Encyclopedia of Ancient Egyptian Architecture*, Princeton 2003.
- Aston Barbara, Harrell James, Shaw Ian, *Stone*, [w:] *Ancient Egyptian Materials and Technology*, red. Paul Nicholson, Ian Shaw, Cambridge 2000.
- Aufrère Sydney H., *The Egyptian Temple, Substitute for the Mineral Universe*, [w:] *Color and Painting in Ancient*

*Egypt*, red. Davies Whitney, London 2001.

- Barta Winfried, *Der königliche Totenopfertempel und Entstehung*, „Mitteilungen des Archäologischen Instituts Abteilung Kairo” 1967, t. 22, s. 48–52.
- Clarke Somers, *Architectural description*, [w:] Edouard Naville, *The temple of Deir el Bahari VI. (=MEEF 29)*, London 1908, s. 17–31.
- Clarke Somers, Engelbach Reginald, *Ancient Egyptian Construction and Architecture*, New York 1990, reprint 1930.
- Davis Whitney, *The Canonical Traditional in Ancient Egyptian Art*, Cambridge 1989.
- Dąbrowski Piotr, *The Reconstruction and Conservation Work on the Upper Portico Colonnade*, [w:] *The Temple of Queen Hatshepsut. The Report of the Polish-Egyptian Archaeological and Preservation Mission Deir el-Bahari 1980–1988*, t. 4, Warszawa 1991.
- Eyre Christopher, *Who Built the Great Temples of Egypt?*, [w:] *L'organisation du travail en Égypte ancienne et en Mésopotamie*, red. Bernadette Menu, Nice 2004.
- Demarée Robert J., *The Organization of Labour among the Royal Necropolis Workmen of Deir al-Medina. Preliminary Update*, [w:] *L'Organisation du Travail en Égypte Ancienne et en Mésopotamie*, red. Bernadette Menu, Nice 2004.
- Dziedzic Teresa, Gašior Maria, Bartz Wojciech, *Mineralogical Characteristic of Mortars From the Temple of Hat-*

- shepsut at Deir el-Bahari*, [w:] *Deir el-Bahari studies*, red. Zbigniew E. Szafranski, „Polish Archaeology in the Mediterranean” 2015, t. 24/2.
- Gazda Rajmund, *Deir el-Bahari: Conservation Work and Studies*, „Polish Archaeology in the Mediterranean” 2000, t. 11.
- Gedenkschrift für Winfried Barta*, red. Dieter Kessler, Regine Schulz, Munich – Wien – New York 1995.
- Hartwig Melinda, *Method in Ancient Egyptian Painting*, [w:] *Artists and Colour in Ancient Egypt. Proceedings of the Colloquium Held in Montepulciano*, red. Valérie Angenot, Francesco Tiradritti, Luxor 2008.
- Hayes William, *Varia from the Time of Hatshepsut*, „Mitteilungen des Archäologischen Instituts Abteilung Kairo” 1957, t. 15.
- Karkowski Janusz, *Deir el-Bahari, Temple of Hatshepsut: Egyptological Studies 1977–1980*, „Études et Travaux” 1990, nr XIV.
- Klemm Rosemarie, Klemm Dietrich, *Stones and Quarries in Ancient Egypt*, London 2008.
- Kwaśnica Andrzej, *Rekonstrukcja Górnego Dziedzińca*, [w:] *Królowa Hatshepsut i jej świątynia 3500 lat później*, red. Zbigniew E. Szafranski, Warszawa 2001.
- Lepsius Karl, *Discoveries in Egypt. Londres, Aleksandria* 1852.
- Lipińska Jadwiga, Koziński Wiesław, *Cywilizacja między i kamienia. Technika starożytnego Egiptu*, Warszawa 1977.
- Lucas Alfred, Harris John Richard, *Ancient Egyptian Materials and Industries*, London 1962.
- Pantalacci Laure, *Organisation et contrôle du travail dans la province oasite à la fin de l’Ancien Empire, le cas des grands chantiers de construction à Balat*, [w:] *L’organisation du travail en Égypte ancienne et en Mésopotamie*, red. Bernadette Menu, Nice 2004.
- Phillips Reter J., *The Columns of Egypt*, 2002.
- Szafranski Zbigniew E., *On the foundations of the Hatshepsut Temple at Deir el-Bahari*, [w:] *Gedenkschrift für Winfried Barta*, red. Dieter Kessler, Regine Schulz, Munich – Wien – New York 1995, s. 371–373.
- Watts Edith Whitney, *Art of Ancient Egypt. A Resource for Educators*, New York 1998.
- Wieczorek Dawid, *Building Dipinti in the temple of Hatshepsut. Dokumentation work, season 2007/2008*, „Polish Archaeology in the Mediterranean” 2008, t. XX.
- Winlock Herbert E., *Excavations at the Temple of Deir el-Bahari 1911–1931*, New York 1942, s. 133.
- Wysocki Zygmunt, *The Temple of Queen Hatshepsut at Deir el-Bahari. Its Original Form*, „Mitteilungen des Archäologischen Instituts Abteilung Kairo” 1986, t. 42.

<sup>1</sup> Autorka była głównym architektem Polsko-Egipskiej Archeologiczno-Konserwatorskiej Misji w świątyni Hatshepsut w Deir el-Bahari i prowadziła studia nad architekturą starożytną od 2001 r.

psut w Deir el-Bahari i prowadziła studia nad architekturą starożytną od 2001 r.

## Streszczenie

Artykuł prezentuje zarys historii stosowanych technik i przebieg procesu budowlanego w świątyni Hatshepsut w Deir el-Bahari w Egipcie. Na wstępie opisano wygląd świątyni z XV wieku p.n.e. i przybliżono postać jej fundatorki. Następnie w oparciu o źródła, badania laboratoryjne i terenowe prześledzono podstawowe materiały i techniki budowlane wykorzystywane podczas wznoszenia świątyni i odniesiono je do aktualnego stanu badań. Wstępne analizy poszczególnych elementów konstrukcyjnych pozwoliły wykazać przywiązanie do tradycji, a jednocześnie nowatorskie na ówczesne czasy rozwiązania, jakie wykorzystali budowniczowie świątyni. Całość wraz z uwzględnieniem wyników badań starożytnych procesów budowlanych pozwala podjąć próbę poszerzenia wiedzy na temat historii budowy świątyni w okresie Nowego Państwa w Egipcie.

## Abstract

This paper presents an outline of the history of the techniques used and the course of the building process in the Temple of Hatshepsut at Deir el-Bahari in Egypt. The introduction describes the appearance of the temple from the fifteenth century BC and discusses its founder. Then, based on the literature, laboratory and field studies, the basic building materials and techniques used during the construction of the temple were investigated and compared to the current state of research. Preliminary analyses of individual structural elements found and demonstrated attachment to tradition and, at the same time, solutions that were innovative for those times, used by the builders of the temple. The whole, together with the results of the study of ancient building processes, provides new insights into the history of the construction of the temple during the New Kingdom period in Egypt.