

## O gipsie inaczej

### Gypsum – another approach

#### 1. Wprowadzenie

Chęć poznania „nieznanego”, stanowiąca bardzo silną motywację działań wielu osób podejmujących badania naukowe, przekształca się często w fascynację badanym materiałem, zwłaszcza wtedy, gdy ma on długą i barwną historię, a możliwości i skala jego zastosowań zdają się ciągle rozszerzać. Jednym z takich materiałów jest gips, znany w budownictwie od czasów prehistorycznych, różnie postrzegany, i w różny sposób służący ludziom.

Celem pracy jest przypomnienie pewnych faktów z historii tego materiału, a także dokonanie prezentacji gipsu widzianego oczyma przedstawicieli innych zawodów niż wykonawcy prac budowlanych i technolodzy, dla których gips stanowi przede wszystkim powietrzny materiał wiążący, regulator czasu wiązania cementów, a niekiedy również produkt korozji siarczanowej. Rozpoczynając rozważania na temat gipsu należy podkreślić, że „gips”, podobnie jak „ładny gips” nie jest jednak określeniem jednoznacznym. Gips w leksykalnym rozumieniu to:

- minerał o wzorze  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,
- anchimonomineralna skała składająca się głównie z  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,
- spoiwo mineralne, którego podstawowym składnikiem jest  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ,
- rzeźbiarski odlew gipsowy,
- model wykonany z gipsu,
- unieruchamiający opatrunek gipsowy,
- suchy, ciężki śnieg o szarym kolorze, pozbawiony połysku.

Wyrażenie „ładny gips” przez geologa, inżyniera budownictwa, technologa materiałów budowlanych i architekta jest rozumiane dosłownie, jako ocena walorów estetycznych gipsu, lub wykonanych z niego wyrobów. Podobnie zapewne będą rozumieć to wyrażenie inni użytkownicy gipsu: stomatolodzy, farmaceuci, chirurdzy, rzeźbiarze, malarze, odlewnicy, archeolodzy, technolodzy żywienia, rolnicy, kryminolodzy, a także glaciolodzy i narciarze. Poloniści dopatrzą się natomiast w tym wyrażeniu także „drugiego dna”, gdyż „ładny gips” oznacza również niezbyt miłą niespodziankę i jest

#### 1. Introduction

The will to recognize the “unknown”, justifying strongly the activity of investigators in their research work, transforms very often into the fascination with the subject-matter, particularly when it has a long and interesting history and the possibility and scope of its applications seem to be enhanced steadily. Gypsum, present in building since prehistoric times, is among such materials, accompanying the humanity in many ways and variously perceived.

This paper has been written to remind some mile steps from the history of gypsum, as well as to present gypsum as seen by the other specialists, not only those being the contractors of building works and technologists, for which gypsum is first of all the non-hydraulic binder, set controlling agent and sometimes the product of sulfate corrosion. Starting with gypsum as an object of more general considerations one should underline that “gypsum” or “fine gypsum” (in Polish there is another meaning of this expression) is not a univocal determination. The term “gypsum” has several meanings:

- Mineral with chemical formula  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
- Anchimonomineral rock mainly composed of  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
- Mineral binder with  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$  as a main component.
- Sculptural gypsum cast.
- Gypsum model.
- Surgical gypsum dressing.
- Dry, heavy, grey snow cover without luster.

The term „fine gypsum” can be understood exactly by a geologist, civil engineer, architect or a specialist in the building materials technology as an assessment of fairly good and aesthetic gypsum and gypsum derived material properties. The same association can be shared by other consumers of gypsum materials, that is by dentists, chemists, surgeons, sculptors, painters, specialists in foundry, archeologists, food technologists, farmers, criminologists, as well as glaciologists and skiers. In the Polish language there is quite a different meaning of the term “fine gypsum” – it is as a colloquial meaning of an unexpected, surprising but troublesome situation, equivalent of “that’s going too far”, or something like

równoważny powiedzeniu: „masz babo placek”. Określenie, „ładny gips” używane jest w języku potocznym bardzo rzadko, a szkoda, bo brzmi nieporównywalnie lepiej niż popularne „przerwywniki”, ogólnie uznawane za nieprzyzwoite.

## 2. Szlachetne odmiany siarczanu wapnia

Gips w przyrodzie tworzy przeróżne formy, od olbrzymich „jaskółczych ogonów”, występujących na Poniidziu (rys. 1), pięknie uformowanych wydłużonych monokryształów o wielkości dochodzącej do 11 metrów (rys. 2), grubokrystalicznych utworów warstwowych, poprzez stalaktyty i stalagmity, różnie wykształcone żwiry i piaski, formy łuskowe i włókniste, aż po mikro- i nanometryczne krystaliczne formy poligonalne w wykwitach solnych i produktach korozji siarczanowej. Tworzy też „róże pustyni” (rys. 3). W zależności od wielkości kryształów  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , ilości i rodzaju domieszek, gipsy mogą być między innymi przezroczyste, mlecznobiałe, żółte, szare, zielone, brunatne, a nawet czarne.

Ograniczając obszar zainteresowań do „ładnego gipsu” w sensie dosłownym, należy nieco więcej uwagi poświęcić szlachetnym odmianom siarczanu wapnia, wykorzystywanym między innymi w rzeźbiarstwie i mających znaczenie gemmologiczne, którymi są (3):

- alabaster,
- selenit,
- kamień atlasowy (kamień satynowy).

Bliski nim jest „wysuszony alabaster” – vulpinit, stanowiący szlachetną odmianę anhydrytu.

Alabaster jest zbitą, drobnokrystaliczną, przeświecającą odmianą  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  o barwie białej lub jasno miodowej. Nazwa wywodzi się od miasta Alabastron w starożytnym Egipcie. Alabaster był wykorzystywany już w starożytności do celów dekoracyjnych oraz w rzeźbiarstwie artystycznym, czego dowodem są słynne amfory i puchary. Z alabastru wytwarzano wazy–abazury służące do



Rys 1. „Jaskółcze ogony” w wychodni gipsowej w rezerwacie stepowym Przęślin na Poniidziu (1)

Fig. 1. „Swallowtails” in the natural steppe sanctuary in Przęślin in Poniidzie area (1)

that. It is used rather seldom, yet it sounds much better than other popular, vulgar sayings.

## 2. Noble varieties of calcium sulfate

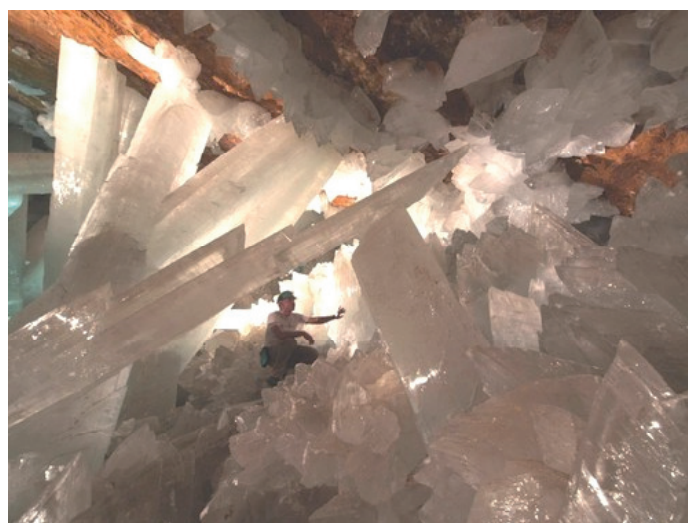
Gypsum occurs naturally in many forms, from enormously large „swallowtails”, in Poland found in the area of Poniidzie (Fig. 1), which are very well developed, elongated monocrystals with the length up to 11 m (Fig. 2), or the coarse, crystalline, layered structures, through the stalactites, stalagmites, gravel, sand-like, fibrous and husk-like forms, to the micro- or nano- polygonal crystals produced as salt efflorescence or the sulfate corrosion products. The so-called “desert roses” (Fig. 3) should be also mentioned. The gypsum forms can be colourless, milky-white, yellow, grey, green, brown and even black. It depends upon the crystal size, as well as the type and amount of impurities.

Limiting the field of interest to the right „fine gypsum” material one should pay more attention to the noble varieties of calcium sulfate, applied for sculptures and being the precious object in gemmological studies. The following minerals should be mentioned (3):

- alabaster,
- selenite,
- satin spar

The mineral vulpinit – „dried alabaster”, being the form of anhydrite, can be classified as close to these noble gypsum varieties.

Alabaster is a densely packed, fine-crystallized, transparent variety of  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , of white or light honey colour. The name of this mineral is derived from Alabastron, the town in ancient Egypt. Alabaster was used in antiquity for decorative purposes and in the artistic sculpture, for famous amphoras and cups. The vases-lamp shades for illumination of temples, palace halls and tombs (Tutanchamon tomb) were made of alabaster. It was also a material for small figural sculptures, of cult character as well as caskets, boxes and trays with



Rys 2. Olbrzymie kryształy gipsu w grocie kopalni Naica w Meksyku (2)

Fig. 2. Enormously large gypsum crystals in the cave of Naica mine in Mexico (2)

iluminacji świątyń, sal pałacowych i grobowców (grobowiec Tutanchamona), niewielkie rzeźby figuralne o znaczeniu kultowym, a także szkatułki, puzderka i tacki o bogatej ornamentyce. Ważną właściwością alabastru jest możliwość jego bawienia. Liczne zastosowania alabastru opisuje Pliniusz Starszy (Caius Plinius Secundus, 23-79) w „Historii naturalnej”, pisząc między innymi (3):

... kamień ten zowią niektórzy alabastrites i wydrążają go na naczynia do maści, ponieważ ma je najlepiej i bez zepsucia zachować. Spalony jest przydatny do plastrów. Rodzi się koło Tebów egipskich i koło Damaszku... Jest bielszy od innych, najlepszy zaś znajduje się w Karamanii... (księga XXXVI, rozdz. XII).

... Alabastrites rodzi się w Alabastrum w Egipcie, w Damaszku i w Syrii... Palony z solą kopalną i roztarty ma usuwać ból zębów... (księga XXXVII, rozdz. LIV).

Wykorzystanie alabastru w Polsce na szerszą skalę datuje się od 1560 roku. Pozyskiwany był ze złóż na Podolu, na obszarze ciągnącym się szerokim pasem od okolic Lwowa na północnym zachodzie po Chocim na południowym wschodzie (4). O podolskim alabastrze Tadeusz Chrzanowski pisze (5): „Pochodzący z holenderskiego Groningen Henryk Horst natrafił w okolicach Lwowa na złoża alabastru, tak chętnie używanego przez artystów tej epoki [wiek XVI/XVII przyp. aut.], i zaczął je eksploatować: odtąd modny stał się w całej Polsce ów „ruski marmur”: drobnoziarniste i miękkie tworzywo o mlecznym zabarwieniu, doskonale nadające się do rzeźby figuralnej...”

W obecnych granicach Polski najbardziej znane złoża alabastru, które było okresowo eksploatowane już od XVI wieku, znajdują się w Łopuszce Wielkiej koło Kańczugi (okolice Przeworska). Wznowienie eksploatacji tego złoża w XX wieku było owocem działalności między innymi Michała Scipio del Campo – pioniera polskiej awiacji (6). Alabaster występuje również w pasie wychodni gipsowo-anhydrytowych na Dolnym Śląsku od Żarskiej Wsi po Niwnice.

Z alabastru wykonany jest między innymi wizerunek orła na nagrobku króla Zygmunta Starego w Katedrze Wawelskiej oraz owiana legendą figurka Matki Bożej Jackowej (XIII wiek) (7). Wnętrza krakowskich kościołów zdobi znaczna liczba elementów architektoniczno-dekoracyjnych wykonanych z alabastru. Najbardziej spektakularnym przykładem jest wystrój wnętrza kościoła oo. Karmelitów przy ul. Rakowickiej, pochodzący z lat trzydziestych ubiegłego wieku. Użyto wielu różnych odmian alabastru – białą, żółtawą, plamiście brunatną i popielatą, o równoległej laminacji. Z alabastru wykonano ołtarze główny i boczny, okładziny filarów nawy głównej, misy na wodę święconą oraz ambonę z pięknymi płaskorzeźbami figuralnymi (8). Podobnych odmian alabastru użyto w kościele oo. Misjonarzy przy ul. św. Filipa do wystroju ołtarza i kaplicy Matki Boskiej z Lourdes. Z alabastru wykonano również pochodzące z XVII wieku figury Krzysztofa i Jerzego Zbarskich w kościele oo. Dominikanów oraz figury księżnej Grzymisławy i króla Bolesława V Wstydliwego znajdujące się w kaplicy błogosławionej Salomei w kościele oo. Franciszkanów, a także



Rys 3. Gipsowa róża pustyni

Fig. 3. Gypsum desert rose

rich embellishment. Alabaster can be coloured and it is an important feature of decorative applications. The numerous examples of alabaster use are reported by Caius Plinius Secundus (23-79 A.D.) in his “Natural History”, where he writes as follows (3):

...this stone named alabastrites is bored to form vessels for ointment, because the ointment is well preserved in it. Good for plaster when burnt. Born in area of Thebe and Damascus....Whiter than the others, the best in Karamania.... (book XXXVI, chapter XII).

...Alabastrides is born in Alabastrum in Egypt, in Damascus and in Syria... Burnt with mineral salt and ground to powder, treats the toothache... (book XXXVII, chapter LIV).

The exploitation of alabaster in Poland began on a larger scale in 1560. It was extracted from the deposits in Podole district, in former eastern Poland (the area between Lwów and Chocim) (4). The Polish historian of art and writer Tadeusz Chrzanowski wrote (5): “Henryk Horst, from Dutch Groningen, found in the area of Lwów the deposits of alabaster, used readily by the artists of this epoch (XVI/XVII century), and started its exploitation. From this time the so-called “Russian marble” has become popular: finely-grained and soft material of milky colour, excellent for figural sculpture..”

In the present boundaries of Poland, the most famous deposit of alabaster, occasionally exploited from XVI c., is situated in the village of Łopuszka Wielka near Kańczuga (south-eastern Poland). Among the people who initiated the renewed exploitation of deposit in Łopuszka, there was Michał Scipio del Campo, the pioneer of Polish aviation (6). Alabaster occurs also in the gypsum- anhydrite outcrops zone in the Lower Silesian district (from the village of Żarska Wieś to Niwnice).

There are many examples of works of art and details of historical monuments made of alabaster. Among them one should mention



kapitele kolumn, aniołki i szereg innych detali architektonicznych (8). W kościele Bożego Ciała na Kazimierzu można oglądać płaskorzeźbę Matki Boskiej z Dzieciątkiem wykonaną z żółtego alabastru z Żurawna na Podolu (8). Na Skałce znajdują się dwa alabastrowe orły, umieszczone w pochodzącym z połowy XVIII wieku ołtarzu św. Stanisława. Ciekawe przykłady wykorzystania alabastru w zdobnictwie w XVII i XVIII wieku można znaleźć również w wielu innych miastach Polski.

Z podolskiego alabastru wykonano przed II wojną światową między innymi wystrój wnętrza Banku Gospodarstwa Krajowego w Warszawie i w Poznaniu, a także wystrój parteru budynku Nowego Domu Zdrojowego w Krynicy. W ostatnich latach można odnotować szereg przykładów wykorzystania dużych tafli alabastru do wystroju hoteli, na przykład: Gołębiowski w Wiśle (rys. 4), Król Kazimierz w Kazimierzu Dolnym nad Wisłą, InterContinental w Warszawie.

Interesującym przykładem wykorzystania alabastru jest dobudowana część Biblioteki Jagiellońskiej, w której do wystroju westybulu i klatki schodowej użyto alabastru z Żurawna (płyty okładzinowe bocznych ścian schodów, ozdobnie profilowane poręcze, balustrada). Skromne przykłady użytkowego zastosowania alabastru można znaleźć również w sklepikach sprzedających różne drobiazgi, są to głównie alabastrowe szkatułki i pojemniki na kremy. Ciekawostką jest fakt, że przed kilkunastoma laty, w centrum Kairu, jednym z większych sklepów sprzedających wyroby z alabastru był sklep o wdzięcznej nazwie Grażyna. Alabaster jest przeświecający. Wielką urodę wyrobów z alabastru można docenić dopiero przy właściwym oświetleniu. Odpowiednio oświetlone i w umiejętny sposób eksponowane alabastrowe detale architektoniczne, rzeźby i przedmioty użytkowe nabierają pełnego blasku i cieszą oko, nawet najbardziej wymagającego obserwatora.

Rzadszą niż alabaster, szlachetną odmianą gipsu, owianą mgiełką tajemniczości i magii jest selenit, który tworzy duże przezroczyste kryształy. Nazwa wywodząca się z greckiego selenites (lithos) – księżycowy (kamień); nawiązuje do specyficznie połyskującej powierzchni jego przełamania, sprawiającej wrażenie poświaty księżycowej. Selenit wykorzystywany jest głównie w zdobnictwie i rzeźbiarstwie. W czasach antycznych, a także w średniowieczu, kamieniom księżycowym przypisywano wiele tajemniczych właściwości. Wspominany już Pliniusz Starszy w „Historii naturalnej” pisze:

... Selenitis jest biały, przezroczysty, lśni się kolorem miodowym, zawiera wizerunek księżycy i przedstawia go każdego dnia według liczby dni przybywania i ubywania nowiu; rodzi się w Arabii... (księga XXXVII, rozdz. LXVII).

Albert Wielki (Albertus Magnus), właściwie Albert von Bollstaedt (1205–1280), mający sławę maga, dominikanin i biskup Ratzyny, w „Księdze minerałów” dodaje: ... selenitis jest kamieniem, o którym



Rys. 4. Recepcja hotelu Gołębiowski w Wiśle

Fig. 4. Reception area in the Gołębiowski Hotel in Wisła

the eagle decorating the vault of the Polish king Sigismund the Old in the Wawel Castle Cathedral in Cracow as well as the legendary St. Mary's statue of St. Hyacinthus (XIII c.) (7). In many churches in Cracow there are numerous alabaster architectural decorative elements. The interior of the church in the Carmelite monastery (Rakowicka street), arranged in the 30-ties of XX c., is the best example. Many coloured parts of alabaster stone were implemented there – white, yellow, patch – brown and grey with different laminations. One can admire the alabaster altars in the nave and the aisles as well as alabaster linings on the pillars, bowls for holy water and the pulpit balcony with the beautiful bas-relief (8). The similar alabaster varieties were used in the Missionary church (St. Philip street) for the interior decoration of the altar and St. Mary of Lourdes' chapel. In the Dominican church there are statues presenting Cristopher and George Zbarski from the XVIIc. In Blessed Salomea's chapel in the Franciscan church there are statues of the Polish king Bolesław V the Shy and Princess Grzymiśława, his wife. In this church one can find also the alabaster capitals of columns, angels and many other details (8). The bas of St. Mary with Infant Jesus – relief in the Corpus Christi church (Kazimierz quarter in Cracow) was carved from the yellow alabaster from Żurawno (Podole district – former eastern Poland) (8). In the Paulinite monastery church there are two alabaster eagles in St. Stanislas' altar from the middle XVIIIc. Numerous interesting examples of XVIIc. and XVIIIc. alabaster decorative art can be found in many other towns in Poland.

The decorative alabaster from Podole was used before the Second World War in Poland, for example in the interior of the Bank Gospodarstwa Krajowego in Warsaw and Poznań, as well as in the New Spa Building in Krynica (famous Polish spa). Recently one can notice many new applications of alabaster high-dimensional panels used as interior decorations in the newly built hotels, for example the Gołębiowski Hotel in Wisła (Beskid Mountains in Poland) (Fig. 4), King Hotel in Kazimierz Dolny, Hotel Intercontinental in Warsaw.

podawane są różne informacje. Pewni ludzie mówią, że występuje w niektórych odmianach indyjskiego skorupiaka... inni, że powiększa się wraz z nadejściem pełni, a zmniejsza z nadejściem nowiu. Mówią również, że noszony przydaje wiedzy o przyszłych wydarzeniach, zwłaszcza gdy noszony jest pod językiem, w pierwszy i dziesiąty dzień pełni ... właściwość tę posiada w pierwszej i szóstej godzinie pełni... Mówią również iż leczy omdlenia i słabą chorobę płuc... (traktat II, rozdz. 19). Wspaniałe okazy kryształów selenitu o olbrzymich wymiarach (ponad 11 metrów) występują w grotach w północnym Meksyku oraz w Stanach Zjednoczonych. Bardzo piękne fotografie tych kryształów oraz wyrobów z selenitu można znaleźć w Internecie.

Rzadką odmianą  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  jest również kamień atlasowy, nazywany także kamieniem satynowym. Ta włóknista odmiana gipsu; o charakterystycznym połysku wykorzystywana jest w zdobnictwie i rzeźbiarstwie, niekiedy również używana jest do wytwarzania biżuterii.

Kolejną szlachetną odmianą siarczanu wapnia, o której należy również wspomnieć, jest vulpinit – rzadka, drobnokrystaliczna odmiana anhydrytu. Nazwa tej monomineralnej skały wywodzi się od miejscowości Vulpino we Włoszech, gdzie jest ona eksploatowana dla celów rzeźbiarskich od czasów rzymskich (9,10). Vulpinit znany był jednak znacznie wcześniej, a spektakularnym dowodem jego wykorzystania w rzeźbiarstwie już w czasach starożytnego Egiptu są imponujące swą wielkością i obrośnięte legendą śpiewających posągów kolosy Memnona w Tebach (8).

### 3. Gips w budownictwie

Gips stanowił przez kilka tysięcy lat jedyny surowiec do wytwarzania spoiw siarczanowych, początkowo w basenie Morza Śródziemnego, a później również w innych regionach. Najstarszymi znaleziskami archeologicznymi, sięgającymi siedmiu tysięcy lat p.n.e., w których stwierdzono obecność gipsu użytego jako tynku lub spoiwa są następujące (11):

- Yiftah El, na terenie obecnego Izraela,
- Catalhöyük w Anatolii,
- Jerycho.

W Persji nazywany był gatch, w Grecji – gypsos, w Rzymie – gypsum. Obecność zapraw gipsowych stwierdzono między innymi w piramidach: (Dżosera w Sakkara, Cheopsa, Chefrena i Mykerinosa w Gizie, a także w bryle Wielkiego Sfinksa (12) oraz w pałacu w Knossos na Krecie. Do współczesnych czasów w dobrym stanie zachowały się malowane tynki gipsowe w Pompejach i Herkulanum.

Wykorzystanie gipsu w suchym klimacie, dawało znakomite wyniki i bez przesady można powiedzieć, że było doskonałym rozwiązaniem. Spoiwa gipsowe wykazały, w warunkach klimatycznych Egiptu, wszystkie swoje zalety, między innymi szybkie narastanie wytrzymałości, dużą przyczepność do różnych materiałów budowlanych, łatwość barwienia i cały szereg innych. Proste

The interior of the new part of the Jagiellonian University Library is an impressive example of decorative art where the alabaster from Żurawno was used to cover the vestibule and staircase (side walls, profiled handrails, balustrades). Some examples of alabaster of fancy goods are also available (boxes, containers for cosmetics). A couple of years ago, in the center of Cairo, there was a shop with alabaster articles named "Grażyna" (Polish name). Alabaster is transparent and the beauty of objects manufactured from alabaster can be fully appreciated at proper illumination. The alabaster architectural details, sculptures, statues and fancy goods, well illuminated and exposed, exhibit their glamour and can be admired by all viewers.

Selenite is the rarely occurring gypsum variety, somewhat mysterious and magic. It is found in the form of large, transparent  $\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  crystals. The name "selenite" is derived from the Greek selenites (lithos) – the moon stone and it refers to the specific, shining broken surface, resembling the moonlight. Selenite is used mainly as a decorative and sculptural material. Several specific, mysterious features were attributed to the selenite stone in the antiquity and in the Middle Ages. Caius Plinius Secundus, mentioned above, in his "Natural History", writes as follows:

...Selenitis is white, transparent and it shines with the honey colour. It exhibits the image of the moon and shows it every day, following the moon cycle; it is born in Arabia ... (book XXXVII, chapter LXVII).

Famous and magic Albertus Magnus - Albert von Bollstaedt (1205–1280), the Dominican monk and bishop of Regensburg, in his "Book of Minerals" added: ...there are various data relating to the selenitis which is a stone. Some people say that it occurs in the organism of Indian crab... the others - that it grows with the full moon and reduces with the new moon. They are of the opinion that selenite gives the knowledge about the future, particularly when it is put under the tongue, on the first and tenth day of the full moon....this power reveals during the first and sixth hour of the full moon... The people believe that selenite treats the faints and pulmonary disease... (treatise II, chapter 10). The well developed selenite crystals, enormously large (over 11m), occur in the caves in northern Mexico and in the United States. The beautiful illustrations of selenite crystals and articles made from selenite can be found in the Internet.

The so-called satin spar is a rarely occurring variety of  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , fibrous, with characteristic luster. The satin spar is used as a decorative material and sometimes in manufacturing of jewellery.

One should also mention the other noble variety of calcium sulfate – vulpinit. This is a very rarely occurring, fine-crystalline variety of anhydrite  $\text{CaSO}_4$ . The name of this monomineral rock is derived from the town of Vulpino in Italy, where it has been exploited since the Roman times as a sculptural material (9, 10). Vulpinit was, however, known earlier; in ancient Egypt there were immense, legendary singing statues – Memnon colossi in Thebe (8).



przeniesienie doświadczeń zdobytych w Środkowym Egipcie do Europy nie było jednak łatwe i ujawniło słabą stronę spoiw gipsowych w wilgotnym klimacie – znaczne obniżenie wytrzymałości w wyniku zawilgocenia. Brak odporności na działanie wody i zbyt szybkie wiązanie spoiw gipsowych ograniczyły ich zastosowanie. Spoiwa gipsowe były stosowane w starożytności, średniowieczu i w czasach nowożytnych w Europie jako spoiwo elementów konstrukcyjnych, w mieszaniu z wapnem i pucolanami oraz jako zaprawy tynkarskie i sztukatorskie. Pięknym przykładem wykorzystania spoiw gipsowych w okresie średniowiecza są budowle Alhambry (13).

Produkcja spoiw gipsowych przez długi okres czasu była niewielka. W budownictwie europejskim przez wiele lat dominowało wapno. Nie znaczy to, że nie dostrzegano zalet gipsu. Po wielkim pożarze Londynu w 1666 roku, świadom również zagrożenia stolicy Francji król Ludwik XIV nakazał w 1667 roku, aby wszystkie drewniane elementy budynków w Paryżu zostały zabezpieczone warstwą tynku gipsowego lub gipsowo-wapiennego (14). Takt też się stało, a Król-Słońce wpisał się złotymi zgłoskami w annały profilaktyki przeciwpożarowej. W Paryżu nigdy nie było wielkich pożarów. Pewne ożywienie na rynku gipsowym nastąpiło w okresie baroku i rokoka, gdy gips był szeroko stosowany w pracach sztukatorskich. Wśród architektów, gips przez długi okres czasu uważany był za materiał pośledni, o którym często mówiono z przekąsem (15). Znaczące zwiększenie wydobycia gipsu zanotowano dopiero w drugiej połowie XIX wieku, w związku z postępującym rozwojem produkcji cementu portlandzkiego, w którym gips wykorzystywany jest jako regulator czasu wiązania. Kolejny szybki wzrost produkcji gipsu, nastąpił w Europie po zniszczeniach dokonanych w czasie II Wojny Światowej.

Przez tysiące lat produkcja spoiw gipsowych opierała się na tradycji rzemieślniczej przekazywanej z pokolenia na pokolenie. Wiedza na temat gipsu była na tyle mała, że różnice pomiędzy spoiwami gipsowymi i wapnem były niejasne jeszcze w XVIII wieku. Pierwsze prace naukowe związane z dehydracją gipsu rozpoczęte zostały w 1764 roku przez Lavoisiera, który stwierdził, że utrata wody przez gips następuje w dwu etapach, początkowo gips traci 3/4 zawartej w nim wody, a następnie, w wyższej temperaturze, pozostałą 1/4. Teorię wyjaśniającą mechanizm wiązania spoiw gipsowych opracował dopiero Le'Chatelier pod koniec XIX wieku. Produkcja spoiw gipsowych na skalę przemysłową rozpoczęła się w połowie lat trzydziestych ubiegłego wieku, a znaczny jej rozwój nastąpił w latach pięćdziesiątych XX wieku.

Może zatem warto zadać pytanie: jakie były początki stosowania gipsu w Polsce? Otóż, Gabriela Mikołajczyk w 1959 roku odkryła w podziemiach Katedry Prymasowskiej w Gnieźnie grobowiec z gipsową płytą inskrypcyjną, datowaną na około tysięczny rok. Napis na płycie mówi o trzech braciach, którzy zmarli śmiercią naturalną i duszę oddają Królowi Nieba (16). Szkic zachowanych fragmentów wspomnianej płyty przedstawiono na rys. 5.

### 3. Gypsum in construction

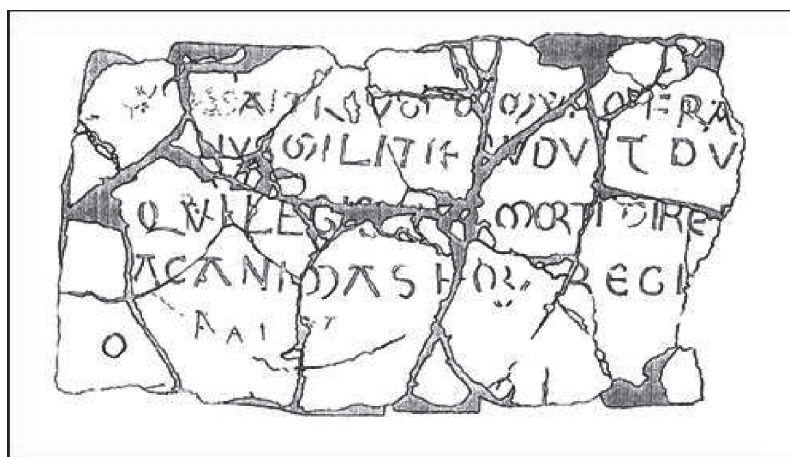
For thousands of years gypsum has been used to produce sulfate binders in the Mediterranean Sea basin and later in the other regions. The oldest archeological findings, reaching 7000 years B.C. where the gypsum plaster or binder was detected, are as follows (11):

- Yiftah El, (Israel),
- Catalhöyük in Anatolia,
- Jericho.

In Persia it was known as gatch, in Greece – gypsos, in Rome – gypsum. The gypsum mortar was found in the pyramids of Joser in Sakkara, pyramids of Cheops, Chephren and Mykerinos in Giza, as well as in the structure of Sphinxes (12) or the palace in Knossos in Crete. The paint gypsum walls in Pompei and Herculanium are still in good condition.

The application of gypsum in the dry climate was very effective and really a great invention. In ancient Egypt the gypsum plaster exhibited all significant advantages, among them the quick strength development, good adhesion to different building materials, facility of pigmentation and some other properties. The direct transition of gypsum practice from Egypt to Europe was not easy and the disadvantages of gypsum plaster in the humid environment became evident – a significant reduction of strength after saturation with water was observed. Poor water resistance and quick setting resulted in limited applications, yet gypsum was not eliminated from the European construction. Therefore the gypsum binders were used in the antiquity, in the Middle Ages and later, with a varied scope of interests, as a construction material, in blends with lime and pozzolana, as well as plaster of Paris and stucco. Excellent examples of gypsum application can be found in the medieval Alhambra (13).

The production of gypsum plaster has not been developed on a larger scale because of the domination of lime in the European building tradition. However, it does not mean that the advantages of gypsum were unknown. After The Great Fire of London in 1666,



Rys 5. Reprodukacja szkicu gipsowej płyty nagrobnej z katedry gnieźnieńskiej (16)

Fig. 5. The drawing from the tomb gypsum plaque – Cathedral in Gniezno (16)

W Katedrze Gnieźnieńskiej, na Ostrowie Lednickim, a także w kościele św. Stanisława w Gnieźnie odkryto wczesnośredniowieczne zaprawy, w których spoiwem był gips, a kruszywem rozdrobniona cegła. Dużą sensacją było też odkrycie w Wiślicy, obok fundamentów budowli z IX wieku (prawdopodobnie kościoła) wielkiej, uformowanej z zaczynu gipsowego misy chrzcielnej o wymiarach około 5 m×4 m (17). W romańskiej kolegiacie w Wiślicy znajduje się, zachowana w 3/4 pierwotnej długości gipsowa płyta posadzkowa z rytem figuralnym, datowana na lata 1166-1177. Na powierzchni płyty, obok wizerunków modlących się postaci wyryto napis w języku łacińskim: „Ci pragną być podeptani, aby wznieść się do gwiazd” (rys.6).

W kolegiacie wiślickiej historia gipsu przeplata się z historią Polski. To właśnie tutaj, na wspomnianej płycie gipsowej krzyżem leżał Władysław Jagiełło, modląc się o pomyślność przed rozprawą z Krzyżakami w 1410 roku, a nieco ponad 60 lat wcześniej, w tej właśnie kolegiacie w 1347 roku ogłoszono pierwszą w Polsce kodyfikację praw – Statuty Wiślickie. Czyż nie można zatem powiedzieć, że „Polska gipsem stoi?”

Historia stosowania gipsu w Polsce w późniejszych wiekach nie była już tak spektakularna. Gips pozostawał jednak nadal cenionym

Tablica 1 / Table 1

PRODUKCJA I ZUŻYCIE GIPSU W POLSCE W LATACH 1995 – 2006 [TYSIĄCE TON]

ANNUAL OUTPUT AND CONSUMPTION OF GYPSUM IN POLAND IN 1995 – 2006 [IN THOUSANDS Mg]

| Rok<br>Year                              | 1995   | 1999   | 2001   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Produkcja gipsu i anhydrytu / Output     | 1198,2 | 2023,1 | 2153,8 | 2321,7 | 2417,2 | 2420,3 | 2569,7 |
| - Kamień gipsowy / Gypsum stone          | 866,3  | 925,7  | 793,7  | 1030,7 | 970,8  | 1048,0 | 1172,0 |
| - Anhydryt / Anhydrite                   | 156,9  | 237,0  | 226,0  | 197,0  | 196,0  | 195,0  | 181,0  |
| - Gips z odsiarczania / FGD gypsum       | 175,0  | 860,4  | 1134,1 | 1094,0 | 1250,4 | 1177,3 | 1216,7 |
| Eksport/ Export                          | 30,1   | 69,4   | 4,6    | 2,0    | 0,8    | 0,1    | 0,2    |
| Import                                   | 7,1    | 66,0   | 23,3   | 103,5  | 163,2  | 150,8  | 175,6  |
| Zużycie gipsu i anhydrytu<br>Consumption | 1175,2 | 2019,7 | 2172,5 | 2423,2 | 2579,6 | 2571,0 | 2745,1 |

materiałem budowlanym. Bardzo pochlebne opinie o gipsie wyrażał w 1836 roku B. Schreiber w niewielkiej broszurce o imponującym swą długością tytule: „O użytku i użyciu gipsu o urzędzeniu i otwarciu kopalni gipsu marmurowego białego w W. X. Poznańskim we Wsi Wapnie, do W-go Floryana Wilkońskiego należącej, w Powiecie Wągrowieckim, Departamencie Bydgoskim położonej”, brzmiały one: „Jednym z najużyteczniejszych minerałów, jakie z łona ziemi wydobywamy, jest bez wątpienia gips marmurowy, któremu rolnictwo winno znaczne i korzystne ulepszenia, a na którym sztuka budownicza pod względem mocnego cegieł spajania najwyższy zyskała materiał”. Zwracał on również uwagę na jego skład chemiczny: „Wiemy z Chemii że Gips, co go szczególnie znamionuje i od wapna rozróżnia, w znacznej ilości zawiera w sobie kwas siarczany...” (19).

the administration of Louis XIV in France ordered to protect the walls of all wooden buildings in Paris by covering them with gypsum or gypsum – lime plaster and the inhabitants followed these instructions (14). There were no great fires in Paris and therefore the contribution of the Sun King to the fire protection should be appreciated. The boom on the market of gypsum materials can be noticed in the times of baroque and rococo styles, when gypsum was used as the material for stucco works. Nevertheless gypsum had no good opinion, as one can conclude from some reports (15). A significant rise of gypsum output was observed in the second half of XIX c., as the production of Portland cement developed. Gypsum was used as a set controlling agent. After the destructions during the Second World War, the production of gypsum material developed intensively once again.

For thousands of years the production of gypsum materials has been based upon the artisans' tradition, handed down from one generation to another. The knowledge dealing with gypsum was so limited that the differences between gypsum and lime binders were unclear even in XVIIIc. Lavoisier commenced the first studies on the production of gypsum binder in 1765; the theory relating to the mechanism of gypsum setting was developed at the end of XIX c. by Le Chatelier. While the tradition of the use of gypsum plaster

in construction is thousands of years old, the gypsum industry in Europe has been developed, in fact, since the early 50-ties of the XIXc.

It is perhaps worthwhile to ask the question: what was the beginning of gypsum application in Poland? In 1959 during the archeological works in the Primatial Cathedral in Gniezno, Gabriela Mikołajczyk discovered a tomb covered with a plaque with an inscription dated for about 1000 A.D. In



Rys 6. Płyta wiślicka (18)

Fig. 6. Gypsum plate from Wiślica (18)

Przemysłowa produkcja spoiw gipsowych na dużą skalę rozpoczęła się w Polsce w latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku, gdy powstały Zakłady Przemysłu Gipsowego w Gackach (20). Szybki rozwój przemysłu gipsowego nastąpił jednak dopiero w latach dziewięćdziesiątych XX wieku, i co ciekawe, bez uruchomienia nowych kopalni, gdyż pojawiły się dodatkowe źródła surowcowe, jakimi stały się wybudowane w dużych elektrowniach instalacje odsiarczania spalin pracujące metodą mokrą wapienną. Powstający w tych instalacjach gips z odsiarczania spalin szybko znalazł uznanie u producentów spoiw, co umożliwiło wybudowanie w pobliżu dużych elektrowni zakładów produkujących spoiwa gipsowe i płyty gipsowo-kartonowe. Wielkość produkcji i zużycia gipsu dwuwodnego w Polsce obrazują dane zawarte w tabeli 1 (21).

Gips półwodny jest wykorzystywany głównie do produkcji płyt gipsowo-kartonowych, tynków oraz bloczków, pustaków i innych elementów prefabrykowanych. W 2000 roku do tych celów zużyto w Polsce 1350 tys. ton gipsu półwodnego, z czego 560 tys. ton otrzymano z gipsu naturalnego (310 tys. ton – płyty gipsowo-kartonowe, 140 tys. ton gipsy tynkarskie i szpachlowe, 110 tys. ton prefabrykaty gipsowe), a 790 tys. ton z gipsu uzyskanego w wyniku odsiarczania spalin, z którego wyprodukowano 290 tys. ton płyt gipsowo-kartonowych, 310 tys. ton gipsów tynkarskich i szpachlowych oraz 290 tys. ton prefabrykatów gipsowych (22).

#### 4. Gips w literaturze i sztuce

Gips stosowany był od bardzo dawna w rzeźbiarstwie i odlewnictwie artystycznym, a dobrym tego przykładem jest maska pośmiertna faraona Amenhotepa IV (6). Od starożytności stanowił również białą zaprawę, którą nakładano na ściany, z zamiarem późniejszego pokrycia jej rysunkami lub malowidłami. Gips wykorzystywany był również przez artystów malarzy. Gipsowe i anhydrytowe zaprawy stanowiące podkład malarski (podobrazie) na włoskich malowidłach XIV – XV wieku mają grubość 0,5 – 2 mm. Warstwę górną (gesso sottile) stanowi drobnoziarnisty gips, warstwę dolną (gesso grosso) – gruboziarnisty anhydryt (23). Gips spełniał w malarstwie nie tylko rolę „techniczną”, stanowił również temat obrazów. Za przykład może posłużyć obraz „Gipsiarnia” namalowany przez Piotra Michałowskiego w latach 1832-33, artysty cieszącego się zasłużoną sławą, o którym królowa belgijska Elżbieta oglądająca w 1955 roku jego dzieła w Sukiennicach powiedziała z zachwytem „Ah, c'est un vrai peintre” (ach, to prawdziwy malarz) (24).

Urok szlachetnych odmian gipsu, zwłaszcza alabastru znalazł również odbicie w utworach literackich i to znamienitych autorów. Oto kilka przykładów:

„Gładkiego alabastru nie tak okazałe  
Struktury, nie tak jako twoje czoło białe.  
I same nawet śniegi sadzami się stają,  
Kiedy się z twoją śliczną szyją porównają....  
Z. Morsztyn – Do jednej zacnej damy

this commemorative inscription the three brothers were mentioned (died naturally and offered their souls to the King of Heaven) (16). The drawing of this plaque is shown in Fig. 5.

In Gniezno Cathedral, Ostrów Lednicki and St Stanislas' church, in Gniezno too, the early – medieval mortars were found, in which gypsum was used as a binder and ground brick as an aggregate. Another sensational finding is bound with Wiślica. Near the foundation of the IX c. building (probably a church) there was a 5 m x4 m basin formed of gypsum plaster (baptismal?) (17). In the Romanesque style Collegiate church in Wiślica there is a partially damaged gypsum plate (from the former floor) with the figural ornament, dated for 1166-1177. This plate was initially the cover of a tomb built of the erratic blocks bound with gypsum plaster. On the surface there is a bas-relief with the praying figures and a Latin inscription: “They are anxious to be downtrodden to be raised to stars” (Fig. 6).

In the Collegiate church in Wiślica the history of gypsum intertwines with the history of Poland. Just here, recumbent on this gypsum plate, King Władysław Jagiełło was praying for the victory before the battle with Teutonic Knights in 1410. About 60 years earlier, that is in 1347, the first codification of law in Poland – rules and regulations known as “Wiślica statutes” were announced in this place. One could say “Poland is based on gypsum”, couldn't he?

The later history of gypsum in Poland was not so interesting. Gypsum, however, was appreciated as a building material. Very good opinions about gypsum can be found in a little book, written in 1836 by Schreiber. This book has a very long title: “About the applicability and use of gypsum, about organization and opening of white, marble gypsum mine in Great Duchy of Poznań, in the village of Wapno, belonging to noble Floryan Wilkoński, in Wągrowiec county, Bydgoszcz department”. The text dealing with advantages of gypsum is as follows: “Marble gypsum is the one among the most useful minerals extracted from the interior of earth; improving significantly the agriculture, very good cementing material for strong bricks bonding”. There is also a remark that “We know from chemistry that gypsum differs from lime because the sulfuric acid is its component...” (19).

The production of gypsum materials on a larger, industrial scale, was commenced in the early 50-ties, when the Gypsum Plant in Gacki started (20). Yet, a significant development of gypsum industry began much later, in the 90-ties of the XXc and what is interesting, without opening new mines (except the deposit “Stawiany”), because the new possibilities of raw material delivery appeared – in power stations the flue gas desulfurization installations by the wet method were put into use. The flue gas desulfurization gypsum thus produced revealed very good properties and was accepted as the raw material for the production of gypsum binders and gypsum – cardboard panels. The new plants were located in the neighborhood of power stations. The production and use of gypsum in Poland is given in Table 1 (21).



„Smukowniejsze czoło  
Nad alabaster gładzony wydane wesoło  
Brwi puszczyły, niebieskim równając się łukom  
Od słońca odrażonym; oczy – dwiema krukom...”  
S. Twardowski – Nadobna Paskwalina

„Gors śnieżny jak alabastr  
sztuką utajony, gdzieśgdzie spod  
zazdrośnej wyglądał zasłony...”  
A. Mickiewicz – Aniela

„Przed nią na ziemi, niemocą złożona  
Panna Gruszczyńska smętne oczki mruży,  
Jak alabaster, w którym zapalona  
Lampa rzuciła coś blasku i róży;...”  
J. Słowacki – Beniowski

„W alabastrowej cię położę trumnie, każę strzec wieków  
śpiewacze kolumnie...”  
J. Słowacki – Król Duch

Alabaster, jak chce anegdota, odegrał w języku polskim również rolę słowotwórczą, a to za sprawą rzeźbiarza o nazwisku Prowizor, przyjaciela znanego i wielce utalentowanego śląskiego malarza Michaela Willmanna (1630-1706). Rzeźbiarz ten wykonywał prace na rzecz zakonu oo. Cystersów w Krzeszowie, pobierając stosowne zaliczki, które w znacznej części tracił na spotkaniach z przyjacielem w karczmie. Powodowało to trudności w zakupie niezbędnych materiałów i uniemożliwiało dotrzymanie wcześniej ustalonych terminów zakończenia prac. Przymuszony okolicznościami Prowizor zamiast wykonać rzeźby w drogim marmurze, wykonywał je z tańszego i łatwiejszego w obróbce alabastru, obiecując zamienić je na rzeźby marmurowe natychmiast po otrzymaniu reszty zapłaty. Zobowiązania te nigdy nie doczekały się realizacji. Rzeźby z alabastru pozostały do dzisiaj, przypominając niedotrzymane obietnice, pojawiło się natomiast nowe określenie – „prowizorka”.

O selenicie nie pisano tak wiele jak o alabastrze, ale wspominał o nim zarówno Słowacki, jak i Parandowski:

„To dziecko (...) oczęta ma przeźroczyste, zielone jak selenity...”  
J. Słowacki – Sen srebrny Salomei

Otrzymał (..) cztery spinki do mankietów, według rysunku Oskara – cztery selenity w kształcie serca...

J. Parandowski – Król życia

Przykładem wierszy o gipsie znacznie lżejszej próby niż cytowane poprzednio, są „utwory rymowane”, pisane przez osoby mające styczność z gipsem chirurgiczny w sensie dosłownym. Mniej lub

The gypsum hemihydrate is used mainly in the production of gypsum cardboard panels, gypsum plaster, full blocks, hollowed blocks and many other elements. In 2000 for this purpose 1350 thousand tons of hemihydrate were used; 560 thousand tons – it was the gypsum raw material from natural deposits (310 thousand tons – gypsum cardboard panels, 140 thousand tons – gypsum plaster, 110 thousand tons – gypsum blocks). 790 thousand tons were produced from the gypsum from the flue gas desulfurization process in power plants (290 thousand tons – gypsum cardboard panels, 310 thousand tons – gypsum plaster, 290 thousand tons – gypsum blocks) (22)

#### 4. Gypsum in art and literature

Gypsum was always present in sculpture, used as a material for cast masterpieces; for example the posthumous mask of Pharaoh Amenhotep IV (6). Since the antiquity the walls have been covered with the white gypsum plaster, as a base for the drawings and paintings. Gypsum was commonly used by painters. The gypsum and anhydrite pastes of 0,5 – 2 mm thick played the role of the ground (under the painting) in the XIV and XVc. Italian painting. The upper layer (gesso sottile) was produced from the fine-grained gypsum; the under layer (gesso grosso) - from the coarse-grained anhydrite (23). Gypsum was not only the “technical” material in painting but also the subject of the work of art. The painting “Gypsum workshop”, dated 1832 – 33, by a famous Polish painter, Piotr Michałowski, should be given as an example. There is a curious event, as the work of this painter is concerned. The Belgian Queen Elisabeth, seeing Michałowski’s paintings when visiting in 1955 the Gallery in Sukiennice in Kraków, said: „Ah, c’est un vrai peintre” (it’s really a real painter) (24).

The attraction of noble varieties of gypsum, particularly the charm of alabaster, has been reflected in poetry, in the works of many eminent Polish authors. There are some examples of metaphors and other figures of speech in free translation:

„Smooth alabaster structures not so excellent as your  
white brow...”

Z. Morsztyn – To a respectable lady

„The brow smoother than alabaster...”

S. Twardowski – Beautiful Pasqualine

„Chest snow-white like alabaster...”

A. Mickiewicz – Aniela

„...twinkles like a lamp in alabaster giving shine and  
rose...”

J. Słowacki – Beniowski

bardziej udane dzieła tego typu można znaleźć w Internecie. Gips stał się również tematem piosenek filmowych („Parada oszustów”) i innych utworów wokalnych, w tym również wykonywanych przez śpiewaków operowych, jak na przykład pieśń o gipsie „Przybądź na Nowy Łąd” do muzyki J. Straussa, słowa – A. Jakiewicz, odśpiewana podczas uroczystości otwarcia nowego zakładu gipsowego w Nowym Łądzie, w grudniu 2007 roku.

## 5. Podsumowanie

Barwna i licząca niemal dziesięć tysięcy lat historia stosowania gipsu nie przeszkadza, aby traktować go jako nowoczesny materiał budowlany, wykorzystywany głównie w pracach wykończeniowych. Szeroko stosowane w ostatnich latach domieszki chemiczne bardzo zmieniły to spoiwo i wyroby gipsowe, które, nie tracąc nic z dotychczasowych zalet, zyskały szereg wartościowych właściwości. Tworzone z udziałem gipsu „kostiumy dekoracyjne” wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej zaskakują swym pięknem, funkcjonalnością, a także doskonałymi właściwościami użytkowymi. Wielkim atutem spoiw i wyrobów gipsowych jest również to, że temperatura dehydracji  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  jest niska, bliska temperaturze, w jakiej wypieka się chleb (25). Małe zużycie energii w procesach wytwarzania spoiw i wyrobów gipsowych, a także wykorzystywanie dużych ilości odpadów z instalacji odsiarczania spalin w elektrowniach powoduje, że spoiwa i wyroby gipsowe doskonale wpisują się w działania mające na celu ochronę środowiska naturalnego i ochronę klimatu. Warto może również zaznaczyć, że pomimo narastającej produkcji spoiw gipsowych ilość deponowanego siarczanu wapnia w wielu krajach jest większa niż jego zużycie przez przemysł gipsowy i cementowy. Dzieje się tak głównie za sprawą nierozwiązanego do tej pory problemu zagospodarowania odpadów siarczanowych wywarzanych przez przemysł chemiczny, przede wszystkim fosfogipsu, który w bardzo dużych ilościach zalega na hałdach zakładów produkujących nawozy fosforowe.

W Polsce w ostatnich latach wybudowano kilka nowych wytwórni spoiw gipsowych. Trwa rozruch dużego zakładu w Koninie, w którym zamontowany został bardzo nowoczesny agregat prażalniczy. Transport tego urządzenia rzekami, kanałami i drogami Niemiec oraz Polski to cała historia, barwnie opisana przez J. Grętkiewiczą (26). Zadanie nie było łatwe, gdyż walczak-kalcynator ma 33 m długości, 4,2 m średnicy i waży 177 ton, a wędrował do Konina aż z niemieckiego Dinklage.

Rozwój przemysłu gipsowego w Polsce napawa optymizmem i świadczy dowodnie o tym, że za dobrymi produktami, jakim są spoiwa gipsowe, przemawiają poza wielowiekową tradycją i strofami poetów również nowoczesne rozwiązania technologiczne.

## Literatura / References

1. [www.foto.pwsk.pl](http://www.foto.pwsk.pl)
2. [www.crystals.com](http://www.crystals.com)

„In alabaster coffin I will lay you down...”

J. Słowacki – The King - Ghost.

Alabaster has an interesting contribution to the Polish word-formation due to the ups and downs of a sculptor named Prowizor, the friend of a talented Silesian painter, Michael Willmann (1630-1706). This sculptor, working for the Cisterians in the Krzeszów Monastery, took the payment on account of his work and lost almost all the money in an inn, drinking with his friend. Therefore there was not enough money for the good material for sculptures. To be in time with his work he made the sculptures using the less expensive and easy to process alabaster instead of marble and he promised to change it soon after getting the rest of money. However, he has never kept his promise and the alabaster sculptures exist till now and remind the promises broken down; instead – the new saying appeared – “prowizorka” (something installed for a short time and not replaced by a new, stable thing).

There were too many examples of metaphors with selenite, yet the two famous Polish writers, Słowacki, and Parandowski used it in some figures of speech:

„This child (...) has the eyes transparent, green like selenites...”

J. Słowacki – The silver dream of Salomea

He was given (...) four cuff-links following the Oscar's design, four selenite heart shaped cuff-links...

J. Parandowski – The king of life

The examples of poems where gypsum is mentioned are easier and lighter, not so serious than the verses cited above, and rather directly bound with surgical gypsum. In the Internet one can find worse or better samples. Gypsum was the subject of a song (film “Gala of cheats”) and other lyrics. One should mention here the aria “Come to New Land” (music J. Strauss, text – A. Jakiewicz), performed during the opening ceremony of the new gypsum plant in Nowy Łąd (New Land) in December 2007.

## 5. Summary

The impressive and long lasting – over ten thousand years – history of gypsum is not in a collision with the contemporary role of gypsum as an advanced finishing material.

The properties of gypsum materials have been significantly modified by chemical admixtures, widely used recently. Apart from the commonly known advantages, characteristic for the traditional sulfate materials, the contemporary gypsum derived plasters, panels and decorative elements reveal some new features. The user is highly surprised by the beauty, functionality and technical parameters of the interiors finished with gypsum decoration. The low  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dehydration temperature, similar to that of baking bread (25), is a significant advantage. Because of the low energy consumption in the production of gypsum plasters and materials

3. N. Sobczak, T. Sobczak: *Wielka encyklopedia kamieni szlachetnych i ozdobnych*, WN PWN, Warszawa 1998.
4. O. I. Petryczenko, G. M. Panow, T. M. Peryt: *Przegląd Geologiczny*. 42(9), s.123, 1994.
5. T. Chrzanowski: *Kresy czyli obszary tęsknot*. Wydawnictwo Literackie, Kraków, 2001.
6. S. Kwiatkowski: *Gipsy*. Wyd. Geologiczne. Warszawa, 1970.
7. [www.parafia.brynnow.katowice.pl](http://www.parafia.brynnow.katowice.pl)
8. J. Rajchel: *Kamienny Kraków*, UWN-D AGH, Kraków, 2004.
9. A. Bolewski, W. Parachoniak: *Petrografia*. Wyd. Geologiczne, Warszawa 1982.
10. A. Bolewski, A. Manecki: *Mineralogia szczegółowa*, Wyd. PAE, Warszawa 1993.
11. M. Brezillon: *Encyklopedia kultur pradziejowych*, WN PWN, Warszawa 2001.
12. H. Y. Ghorab, J. Ragai, A. Antar: *Cement and Concrete Research*, 16, s. 813 (1986).
13. L. Wesfal: *Renowacje i Zabytki*. 3, s. 112 (2004).
14. E. Osiecka: *Cement-Wapno-Beton*. 5, s. 201 (2002).
15. T. Broniewski: *Historia architektury dla wszystkich*, Wyd. III. Ossolineum 1990.
16. W. Zalewski, M. Stec: *Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki*. 11(1), s. 35 (2000).
17. S. Chładziński: *Spojwa gipsowe w budownictwie*, Wyd. Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2008.
18. [www.dziedzictwo.ekai.pl](http://www.dziedzictwo.ekai.pl)
19. H. Chwiałkowski, E. Grzelak: *Cement-Wapno-Gips*. 3, s. 69 (1964).
20. K. Akerman: *Gips i anhydryt*, PWN Warszawa 1964.
21. R. Ney, T. Smakowski (red.): *Bilans gospodarki surowcami mineralnymi Polski i Świata 2002 – 2006*, PAN IGSMiE, Kraków 2008.
22. P. Pichniarczyk: *Cement-Wapno-Beton*. 5, s. 193 (2002).
23. M. Ligęza, Z. Kaszowska, J. Rutkowski: *Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki*. 12 (3), s. 18 (2001).
24. M. Czapska-Michalik: *Piotr Michałowski*. Wyd. Edipresse Polska S.A., Warszawa 2007.
25. L. Wesfal: *Renowacje i Zabytki*. 2, s. 67 (2001).
26. J. Grętkiewicz: *Klekot*. 3, s. 3 (2008).

and the possibility to use the by-product gypsum from the flue gas desulfurization process in power plants, the gypsum plays a significant role as a natural environment and climate protecting agent. It is worthwhile to remember that the amount of gypsum stored in many countries is higher than the consumption of this by-product by gypsum and cement industry. This is because the waste gypsum disposal is not resolved in some branches of the chemical industry; it relates particularly to the so-called phosphogypsum, generated at the production of phosphorus fertilizers.

Some new gypsum plants have been built in Poland recently. A big plant in Konin, with very modern reactor is starting. The transport of this installation by water and channel roads and the highways from Germany to Poland was described by J. Grętkiewicz (26). It was not an easy undertaking because the main cylinder of the reactor, 33m long, 4,2 m in diameter and weighting 177 tons was transported from Dinklage in Germany to Konin.

The development of gypsum industry in Poland looks optimistic and proves that such materials as gypsum products are good and applied not only because of the many centuries lasting tradition and the presence in the verses of poets but also because of the modern technological solutions.