

Marek Gosztyła\*, Joanna Figurska-Dudek\*\*, Mateusz Łaba\*\*\*

## Zachowanie oryginalnych odkształceń obiektu jako zagadnienie konserwatorskie na przykładzie kościoła oo. Franciszkanów w Jaśle (cz. II)

### Preserving original deformations in the object as a conservation issue on the example of the Franciscan Church in Jasło (part II)

**Słowa kluczowe:** kościół, franciszkanie, konserwacja, sterczyna, odkształcenia

**Key words:** church, Franciscans, conservation, pinnacle, deformations

Zespół kościoła i klasztoru oo. Franciszkanów w Jaśle ulokowany został przy szlakach handlowych prowadzących na południe i zachód. Położenie bryły kościoła zostało tak usytuowane, aby zamknąć w planie urbanistycznym perspektywę ulicy Franciszkańskiej, a przede wszystkim jedną z głównych dróg, ulicę Kołłątają, przechodzącą w 3 Maja<sup>1</sup>. Stworzone zostały wyraźne osie widokowe w kierunku frontonu monumentalnej bryły kościoła. Elewacja zwraca szczególną uwagę odbiorcy, prezentując swą wyjątkową, asymetryczną sylwetkę.

Artykuł, który podzielono na dwie części, prezentuje rozwiązanie konserwatorskie zachowujące osobliwe odkształcenia elementów architektonicznych oraz ich struktury. Prezentowane rozwiązania dały możliwość utrwalenia oryginalnych przekształceń obiektu oraz dały podstawę do wykonania dwóch projektów konserwatorskich, zabezpieczenia sterczyn oraz rewaloryzacji szczytu ściany frontowej kościoła.

#### 1. OPIS ZACHOWANIA ŚCIANY SZCZYTOWEJ

Elewację frontową stanowi ściana szczytowa o charakterze wertykalnym i wysokości do szczytu 32,10 m (ryc. 1). Fronton zawiera cechy charakterystyczne dla projektów Zbigniewa Kupca, do których zalicza się asymetryczność kompozycji oraz wyważone proporcje<sup>2</sup>. Prawą oś kompozycji elewacji stanowi wieża dzwonnicza z klatką schodową na chór (ryc. 2), lewą zaś

The Franciscan church and monastery complex in Jasło was located on trade routes leading towards the south and the west. The bulk of the church was situated so as to enclose the perspective of the Franciszkańska street in the urban plan, and primarily one of the main roads, Kołłątaj street turning into 3 Maja street<sup>1</sup>. Clearly-cut vistas opened towards the frontage of the monumental bulk of the church. Particular attention of the viewer was drawn by the elevation presenting its unique, asymmetrical silhouette.

The article, which has been divided into two parts, presents a conservation solution preserving specific deformations of architectonic elements and their structure. Presented solutions allowed for preserving the original deformations of the object and became a basis for carrying out two conservation projects, preserving the pinnacles and revalorising the gable of the front church wall.

#### 1. DESCRIPTION OF THE GABLE WALL BEHAVIOUR

A vertical gable wall 32.10 m in height up to the gable constitutes the front elevation (fig. 1). Frontage includes features characteristic for projects by Zbigniew Kupiec, among which there are asymmetry of composition and balanced proportions<sup>2</sup>. The right axis of the elevation composition is the bell tower with the stairwell leading to the choir (fig. 2), while the

\* dr hab. inż. Marek Gosztyła, prof. PRz, kierownik Katedry Konserwacji Zabytków, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Rzeszowskiej;

\*\* inż. arch. Joanna Figurska-Dudek, stażystka w Katedrze Konserwacji Zabytków, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Rzeszowskiej;

\*\*\* mgr inż. Mateusz Łaba, absolwent kierunku Budownictwo, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Rzeszowskiej

\* dr hab. inż. Marek Gosztyła, professor at the Rzeszów University of Technology, Chair of Monument Conservation, Faculty of Building and Environmental Engineering at Rzeszów University of Technology;

\*\* inż. arch. Joanna Figurska-Dudek, trainee at the Chair of Monument Conservation, Faculty of Building and Environmental Engineering at Rzeszów University of Technology;

\*\*\* mgr inż. Mateusz Łaba, graduate of the Building studies, Faculty of Building and Environmental Engineering at Rzeszów University of Technology

jednorodna kamienna ściana z otworem okiennym. Ściana frontowa mieści główne wejście do świątyni, na które składają się trzy pary dwuskrzydłowych wrót drewnianych o konstrukcji płycinowej. Wrota usytuowane są w podcieniu. Powyżej znajduje się sześć kamiennych płaskorzeźb błogosławionych i świętych związanych z franciszkanizmem. Ponad nimi ściana szczytowa posiada wertykalny charakter z podziałem na osiem segmentów o identycznym przekroju poziomym (ryc. 3). Segmenty od strony fasady są wielopłaszczyznowe i posiadają załamania w układzie symetrycznym. „Od strony kościoła” lico ściany jest płaskie, jednopłaszczyznowe. Segmenty wyprośdzone są powyżej krawędzi dachu, tworząc schodkowe, symetryczne zwieńczenie ściany frontowej w formie sterczyn.

Szczyty ściany frontowej wykazały nieznaczne odchylenia od pionu, z zauważalną tendencją wychylania się w kierunku „do kościoła” (ryc. 4) i jednoczesnym skręcaniem prawostronnym elementów usytuowanych na prawo od osi symetrii sterczyn.

Nieotynkowane mury elewacji charakteryzowały się odmienną kolorystyką użytych cegieł. Zaobserwowano liczne zarysowania i spękania o charakterze pionowym, poziomym i ukośnym, przebiegające zarówno wzdłuż spoin, jak i przez elementy mury. Na ceglach licowych występowały liczne makro- i mikrorysy. Uszkodzenia te pojawiały się strefowo na zwieńczeniach dwóch segmentów elewacji zlokalizowanych centralnie i dwóch kolejnych po ich prawej stronie (od strony dzwonnicy). W tych samych strefach występowały znaczące uszkodzenia korozyjne spoin i elementów murowych. W ostatnich latach przeprowadzono naprawcze prace elewacyjne od strony kościoła, podczas których dokonano wymiany zniszczonych cegieł licowych na nowe klinkierowe z równoczesnym uzupełnieniem i wygładzeniem fug w spoinach. W przestrzeni strychowej również występowały uszkodzenia powierzchniowe muru.

Sterczny zakończono obróbką blacharską ułożoną na cementowej czapie wysuniętą około 15 centymetrów poza lico muru.

## 2. OCENA STANU TECHNICZNEGO

Zakres uszkodzeń szczytu ściany frontowej obejmował wyłącznie zwieńczenia segmentów oznaczonych D, E, F i G (ryc. 5). Przeprowadzone obserwacje pozwoliły wyróżnić uszkodzenia obejmujące deformacje murów, spękania, zarysowania oraz powierzchniowe procesy korozyjne. Największy zakres zniszczeń odnotowano na sterczynie F, kolejno na sterczynach E, D i G, natomiast potencjalnie największe konsekwencje uszkodzeń murów spostrzeżono na sterczynach F i G (ryc. 6). Należy zwrócić uwagę na fakt występowania form zniszczeń jedynie od strony frontowej, natomiast brak uszkodzeń na powierzchni muru „od kościoła”. Fakt ten należy tłumaczyć przeprowadzeniem w ostatnich latach doraźnego remontu, który obejmował wyłącznie „kosmetykę” powierzchni muru „od kościoła”, co z całą pewnością fałszuje wyniki badań morfologicznych uszkodzeń.

Przebieg spękań uznano za charakterystyczny dla złożonego układu oddziaływań. Analiza wytyżeniowa wykazała, że taki stan mogło wywołać ciśnienie wiatru. Wyniki obliczeń wskazały na symetryczny rozkład naprężeń w ścianie obciążonej wyłącznie ciężarem własnym, natomiast przy obecności ciśnienia wiatru na powierzchnię rozkład naprężeń stał się niesymetryczny i posiadał pewną analogię do faktycznych uszkodzeń muru. Analiza statyczna wykazała, że uszkodzenia te nie mogły powstać wyłącznie pod wpływem oddziaływań statycznych, gdyż w żadnym przypadku nie została przekroczona nośność

left is a uniform stone wall with a window opening. In the front wall there is the main entrance to the church, which consists of three pair of wooden panel double doors. The doors are situated within an arcade. Above it there are six stone reliefs of the blessed and saints associated with the Franciscans. Still above them the gable wall is vertical and divided into eight segments with identical horizontal cross-sections (fig. 3). On the side of the facade the segments are multidimensional and have breaks in the symmetry system. “On the church side” the wall face is flat, two-dimensional. Segments project above the roofline creating crow-stepped, symmetrical finish of the front wall in the form of pinnacles.

Gable-ends of the front wall have revealed slight deviation from the perpendicular, with a noticeable tendency to lean “towards the church” (fig. 4) and simultaneous right-hand twist of elements situated to the right of the pinnacles’ axis of symmetry.

Unplastered walls of the elevation were characterised by different colouring of the bricks used to construct it. Numerous scratches and cracks of vertical, horizontal and diagonal character have been observed, running along joints, as well as through masonry elements. Numerous macro- and micro-cracks occurred on facing bricks. The damage appeared in zones on the finials of two elevation segments located centrally and two more on their right-hand side (facing the bell tower). Significant corrosion damage to joints and masonry elements appeared in the same zones. In recent years, repair work on the elevation on the church side has been carried out, during which cracked bricks in the facing have been replaced with new clinker bricks, and mortar in joints has been filled in and smoothed out as well. Surface damage to the wall occurred also in the attic space.

Pinnacles were finished with sheets of metal set on a cement cap protruding by about 15 centimetres beyond the wall face.

## 2. ASSESSMENT OF TECHNICAL STATE

The range of damage to the gable-end of the front wall included solely the finials of segments marked as D, E, F and G (fig. 5). Conducted observation allowed for distinguishing damage involving wall deformations, cracking, scratching and surface corrosion processes. The largest scope of damage has been noticed on pinnacle F, and then on pinnacles E, D and G, while potentially most serious consequences of wall damage has been observed on pinnacles F and G (fig. 6). It should be emphasized that forms of damage occurred solely on the front side, while no damage was noticed on the wall surface “on the church side”. That fact can be explained by emergency repair work carried out in recent years that involved merely “cosmetic” treatment of the wall surface “on the church side”, which must be distorting the results of morphological examination of the damage.

The network of cracks was acknowledged as characteristic outcome of a complex combination of influences. Effort analysis revealed that such a state could have been caused by the pressure of wind. Calculation results indicated a symmetrical distribution of tension in the wall bearing only its own specific weight, while in the presence of wind pressure on the surface the tension distribution became asymmetrical and showed certain analogy to actual damage of the wall. Static analysis indicated, that the damage could not have re-



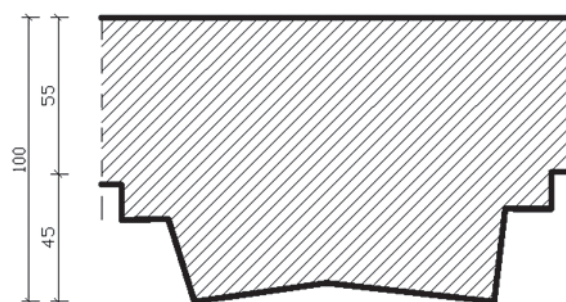
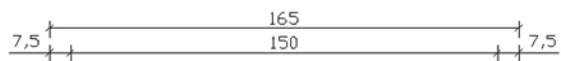
Ryc. 1. Fasada kościoła oo. Franciszkanów w Jasle (autor: S. Dudek), 2013  
 Fig. 1. Facade of the Franciscan church in Jasło (author: S. Dudek), 2013



Ryc. 2. Dzwonnica (autorka: J. Figurska-Dudek), 2013  
 Fig. 2. The bell tower (author: J. Figurska-Dudek), 2013

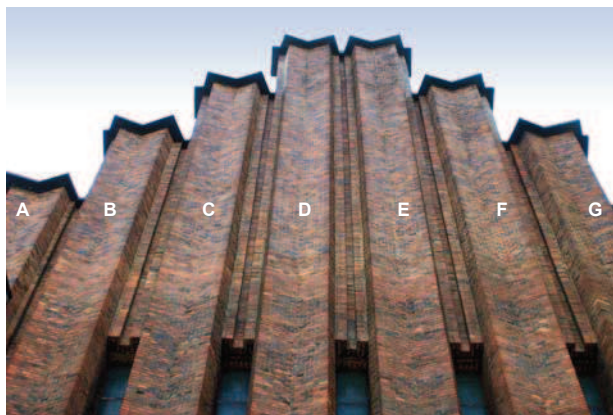


Ryc. 4. Widok na ścianę szczytową „od strony kościoła” (autor: M. Łaba), 2012  
 Fig. 4. View of the gable wall “on the church side” (author: M. Łaba), 2012



Ryc. 3. Przekrój poziomy pojedynczego segmentu fasady (autorzy: M. Gosztyła, M. Łaba), 2012

Fig. 3. Horizontal cross-section of a single segment of the facade (authors: M. Gosztyła, M. Łaba), 2012



Ryc. 5. Oznaczenie segmentów fasady. Badania objęto segmenty D, E, F i G (autor: M. Łaba), 2012

Fig. 5. Marking of the facade segments. Research concerned segments D, E, F and G (author: M. Łaba), 2012

murów, w którymkolwiek stanie granicznym. W tej sytuacji należy stwierdzić, że uszkodzenia powstały bezpośrednio pod wpływem oddziaływań wiatru, jednak pośrednią przyczyną było obniżenie parametrów wytrzymałościowych murów wywołanych wpływami pozastatycznymi.

Odnotowane deformacje, określone jako prawostronne skręcanie wraz z przesunięciem na poziomie rozłamu, należało zaklasyfikować do fazy zniszczenia muru, w której mur osiągnął nośność. Można zatem stwierdzić, że w czasie eksploatacji obiektu zaistniał wyjątkowy czynnik zewnętrzny, który doprowadził do osiągnięcia wytrzymałości muru i spowodował rozłam na drobne elementy. Krawędzie pęknięć były stosunkowo równe, co mogło skłaniać do stwierdzenia, że proces ten postępował. Można też pokusić się o hipotezę, że przez kolejne lata eksploatacji proces uległ ograniczeniu, czym można tłumaczyć dotychczasowy brak całkowitego rozpadu muru.

Monitoring spękań wskazał genęzę będącą następstwem zmian w segmencie F. Bloki muru obracając się prawostronnie i przesuwając wywołały reakcję, która oddziaływała na mury segmentu E. Pojawienie się dodatkowych sił rozciągających oraz momentu od obrotu wywołało „wybrzuszenie się” segmentów E i D na wysokości zwieńczenia segmentów C i F w kierunku zewnętrznym. Taki stan spowodował złożony układ oddziaływań, który wywołał powstanie pęknięć ukośnych będących reakcją na rozciąganie przy zginaniu w płaszczyźnie prostopadłej do spoin wspornych oraz pęknięć pionowych będących reakcją na rozciąganie przy zginaniu w płaszczyźnie równoległej do spoin wspornych.

Ostatecznie należało zauważyć, że przebieg pęknięć i rys występował wzdłuż spoin, a w większości mają one charakter gładkiego odspojenia zaprawy od cegły. Należało stwierdzić, że nierzalicznymi punktami muru są zastosowane zaprawy, prawdopodobnie o nieodpowiedniej retencji wody w stosunku do cegły, co spowodowało niedostateczną przyczepność zaprawy do podłoża.

Przebieg zdarzeń w toku powstania spękań można wytłumaczyć szczególnie intensywną korozją elementów murowych na poziomie zwieńczenia segmentów C i F. Mianowicie, gdy doszło do wybrzuszenia segmentów D i E, poziom ten był naturalnym miejscem powstania największych odkształceń (osiągnięcia maksymalnej strzałki ugięcia), zatem w tych miejscach powstały największe makrouszkodzenia, które stały się jako pierwsze ogniskiem korozji biologicznej i fizycznej. Te właśnie miejsca przez cały czas eksploatacji obiektu wykazały największe porażenia. Pozostałe strefy korozyjne były również efektem powstania pęknięć, rys i mikrorys.

Przeprowadzone obserwacje uszkodzeń elementów murowych, zapraw i fug pozwoliły stwierdzić, że decydującą rolę w procesie postępującej degradacji muru odegrały zjawiska wietrzenia. Szczególnie zauważalne było zjawisko wietrzenia fizycznego w zewnętrznych, odsłoniętych warstwach zaprawy, która pod wpływem wahań temperatury i naprzemiennego zamarzania i rozmarzania wody w porach uległa rozpadowi na drobne elementy. Ściana szczytowa narażana była na czynniki atmosferyczne, w szczególności na negatywne skutki oddziaływania wód opadowych. W miejscach, gdzie występowały ubytki fug cementowych oraz tam, gdzie były one odspojone od podłoża, następowała penetracja wilgoci do spoin, co potwierdziły wyniki badań laboratoryjnych. Odsłonięta zaprawa wapienna uległa procesom korozji mechanicznej. Pod wpływem wilgoci, naprzemiennego zamarzania i rozmarzania cegła uległa postępującym uszkodzeniom.

sulted solely from the static influence, since the load-bearing capacity of the wall not exceeded, in whichever critical state. In this situation it has to be stated that the damage was caused directly by the impact of the wind, though an indirect cause were lowered strength parameters of the wall resulting from influences beyond the static.

Registered deformations, defined as right torsion with shifting at the level of breakage, should have been classified as the phase of wall destruction in which the wall reached its carrying capacity. Therefore, it can be claimed that in the course of object exploitation there occurred a unique external factor which resulted in achieving the load-bearing capacity of the wall and caused it to break into smaller elements. Crack edges were relatively uneven which could imply that the process was progressing. One might also hypothesise that during the years of exploitation the process may have been limited, which might account for the fact that the wall did not disintegrate completely.

Crack monitoring indicated that they originated as a consequence of changes in segment F. Blocks of the wall by turning right and shifting provoked a reaction which influenced the walls of segment E. Appearance of additional stretching forces and the torque resulted in segment E and D “bulging” outwards at the height of finials of segments C and F. Such a state caused a complex set of influences that resulted in the creation of diagonal cracks which were a reaction to stretching while bending in the plane perpendicular to horizontal joints, and a vertical crack which was a reaction to stretching while bending in the plane parallel to horizontal joints.

Finally, it should be observed that cracks and scratches were running along joints, and the majority of them were in the form of mortar smoothly peeling off from the brick. It should be assumed that crucial sensitive points in the wall were the applied mortars, probably with inappropriate water retention in relation to brick, which accounts for insufficient adhesion of the mortar to the grounding.

The way in which cracks originated can be explained by particularly intensive corrosion of masonry elements at the level of finials of C and F segments. Namely, when the bulging of segments D and E occurred, that level was a natural place where the largest deformations appeared (reaching maximum deflection indicator), therefore in those places largest macro-damage occurred which became the hotbeds of biological and physical corrosion. Throughout the whole period of object exploitation, those spots turned out to be affected to the largest extent. The remaining corrosion zones were also the effect of occurring cracks, scratches and micro-scratches.

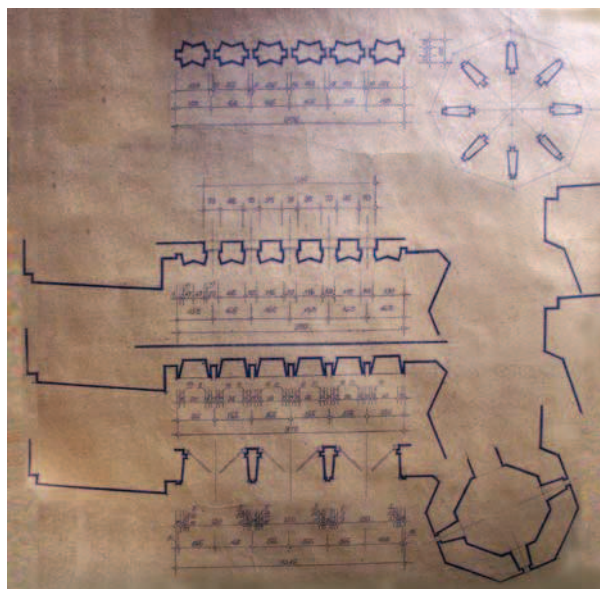
The conducted observation of damage of masonry elements, mortar and joint allowed for finding out that the decisive role in the wall degradation process was played by weathering phenomena. Particularly noticeable was the phenomenon of physical weathering in external, uncovered layers of mortar which, under the influence of temperature fluctuations and water in pores alternately freezing and thawing, disintegrated into tiny elements. The gable wall was exposed to atmospheric factors, particularly to the negative effects of precipitation. In places where cement mortar was missing from joint and where it was peeling from the ground, moisture penetrated into the joints, which was confirmed by results of laboratory examinations. Uncovered lime mortar underwent the process of mechanical corrosion. Under the

Szczególną uwagę zwrócono na usytuowanie ściany w stosunku do kierunków świata. Powierzchnia zewnętrzna ściany fasady znajduje się od strony północnej, natomiast jej przeciwległa powierzchnia od południa. Zauważalnym problemem jest zróżnicowanie nasłonecznienia, co skutkuje



Ryc. 6. Segment E. Bok prawy. Degradacja lica muru. Siatka spękań fug i pojedynczych cegieł, liczne ubytki fug, korozja odsłoniętej zaprawy w spoinach (autor: M. Łaba), 2012

Fig. 6. Segment E. Right side. Degradation of the wall face. Network of cracked joints and individual bricks, missing mortar, corrosion of uncovered mortar in joints (author: M. Łaba), 2012

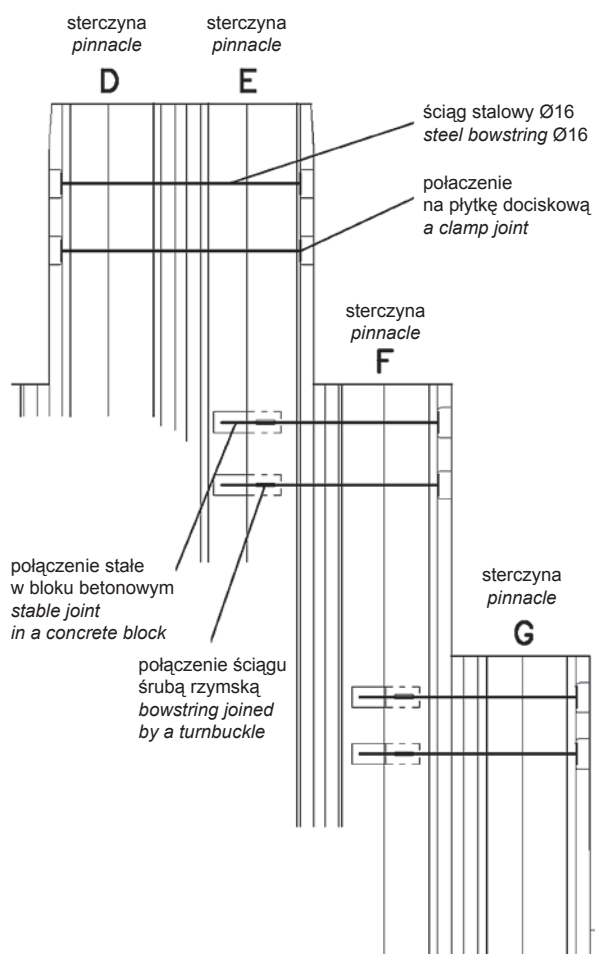


Ryc. 8. Rysunek przekrojów sterczyn, zdjęcie projektu Zbigniewa Kupca, źródło: Zakon oo. Franciszkanów w Jaśle, 2012

Fig. 8. Sketch of pinnacle cross-sections, photo of the project by Zbigniew Kupiec, source: Franciscan Order in Jasło, 2012

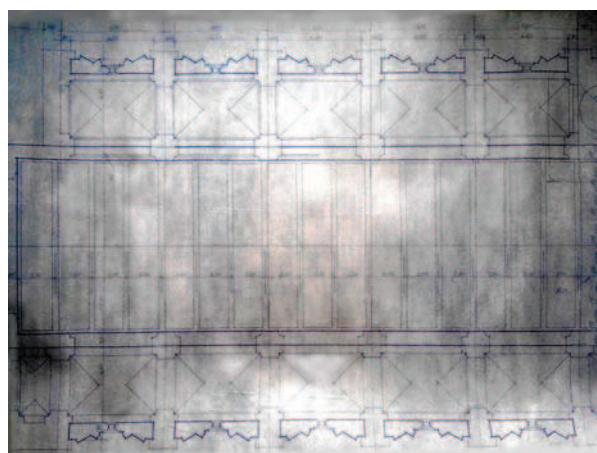
influence of moisture, alternate freezing and thawing, brick suffered progressing deterioration.

Particular attention had to be paid to the positioning of the wall in relation to the directions of the world. The outer surface of the facade wall is on the north side, while its opposite



Ryc. 7. Schemat montażu ściągu wzmacniającego sterczyny fasady frontowej kościoła. Widok od frontu kościoła (autorzy: M. Gosztyła, M. Łaba), 2012

Fig. 7. Scheme of bowstring installation, strengthening the pinnacles of the front facade of the church. View from the church front (author: M. Gosztyła, M. Łaba), 2012



Ryc. 9. Rzut stropu kościoła, zdjęcie projektu Zbigniewa Kupca, źródło: Zakon oo. Franciszkanów w Jaśle, 2012

Fig. 9. Projection of the church ceiling, photo of the project by Zbigniew Kupiec, source: Franciscan Order in Jasło, 2012

powstaniem naprężeń termicznych w murze. Część ogrzewana ulegała rozszerzeniu, natomiast część nieogrzewana – skurczom. W warunkach swobodnego odkształcania, które występowały w omawianej konstrukcji, wpływy te wywołały prawdopodobnie powstanie mikrorys w spoinach i fugach, które z czasem rozrosły się do rozległych siatek spękań fug łąca muru. Zjawisko to było niezauważalne od strony kościoła ze względu na przeprowadzone prace naprawcze.

Na murach należało wyróżnić strefy występowania porażen biologicznych. Korozja biologiczna była niewielka i przejawiała się wyłącznie lokalnym występowaniem porostów w spoinach oraz miejscowymi śladami życia mikrobiologicznego we wnękach fasady. Stwierdzono, że porażenia występowały wyłącznie w miejscach o podwyższonej wilgotności oraz narażonych na szczególne zamakanie, tj. pod okapami blacharskimi, gdzie zauważono rdzawe zacieki spowodowane nieszczelnością obróbek w miejscach mocowań.

W analizie uszkodzeń należało również uwzględnić występowanie naturalnych przeszkód w otoczeniu ściany. Stwierdzono, że umieszczona po prawej stronie dzwonnica tworzy swego rodzaju tunel powietrzny pomiędzy nią samą a sterczynami ściany frontowej. Tym faktem można tłumaczyć powstawanie w tej strefie nieprzewidywanych i nierównomiernych oddziaływań wiatru na zwieńczenie ściany frontowej. Słuszność tej hipotezy należy uzasadnić faktem, że w stanie istniejącym, wyłącznie w tej strefie doszło do uszkodzeń i deformacji segmentów.

### 3. WNIOSKI

Monitoring rys i spękań wskazał na zakwalifikowanie konstrukcji do drugiej i trzeciej fazy zniszczenia muru. Trzecią fazę, a więc przekroczenie przez mur dopuszczalnych wartości naprężeń, można wyodrębnić na segmentach F i G, gdzie doszło do przesunięć i skręceń brył muru, które w efekcie utraciły stateczność i prowadziły do rozpadu muru. Obserwacje na sterczynach D i E wskazały następstwo zmian w segmencie F. Bloki muru przesuwały się i obracały prawostronnie, wywołując reakcję kolejno w segmentach E i D. Pęknięcia te należały do drugiej fazy zniszczenia i nie były wynikiem przekroczenia stanów granicznych nośności.

Pośrednią przyczyną powstania zarysowań i spękań były procesy wietrzenia, agresji chemicznej oraz wpływy temperatury. Obniżona sprawność elementów budulcowych muru, zwłaszcza zaprawy, wpłynęła niekorzystnie na parametry wytrzymałościowe całego muru, co w konsekwencji doprowadziło do utraty nośności murów sterczyn F i G. Bezpośrednim czynnikiem decydującym o formie zniszczenia sterczyn było parcie wiatru na ścianę.

Sterczny F i G ustabilizowały się w nowym stanie równowagi statycznej, jednak przy wystąpieniu szczytowej prędkości wiatru, bądź innych wpływów dynamicznych, istniało zagrożenie rozpadu murów sterczyn. Sterczny, niezabezpieczone przed dalszą deformacją, narażone były na utratę stateczności miejscowej i zagrażały bezpieczeństwu dla życia i zdrowia ludzi. W trybie pilnym niezbędne było podjęcie prac zabezpieczających bądź wzmacniających.

Szkody zaobserwowane na elewacji stanowiły dodatkowe ogniska penetracji wilgoci. Istniało prawdopodobieństwo powiększania i występowania w nowych miejscach. Sterczny wymagały prac zabezpieczających przed dalszą degradacją muru.

surface faces the south. Differences in solar exposure, resulting in thermal stresses occurring in the wall, are noticeable problem. The heated section expanded, while the unheated section contracted. In conditions of free strain that occurred in the discussed construction, the influences may have resulted in creating the micro-cracks in joints and mortar which, in time, grew into a vast network of cracking joints in the wall face. The phenomenon was invisible on the church side because of carried out repair work.

Zones of biological corrosion had to be identified on the masonry. Biological corrosion was little and took the form of merely local lichen in joints and local traces of microbiological life in the façade niches. It was assessed that corrosion occurred solely in places with heightened humidity and exposed to increased damp, i.e. below the metal eaves, where rusty damp patches caused by leakages in places of fixtures were observed.

Natural obstacles occurring in the vicinity of the wall had also to be taken into consideration in the damage analysis. It was assessed that the bell tower located on the right-hand side creates a specific wind tunnel between itself and the pinnacles of the front wall. That fact could account for unpredictable and irregular wind impact on the finials of the front wall appearing in that zone. The hypothesis has been proven by the fact that damage and deformation of segments resulted from the state existing solely within this zone.

### 3. CONCLUSION

Monitoring of cracks and fissures indicated that the construction qualified into the second and third phase of masonry deterioration. The third phase, i.e. the wall exceeding permissible limits of strain, could be distinguished in segments F and G where whole blocks of masonry shifted and twisted which led to their loss of stability and, eventually, collapse of the wall. Observation of pinnacles D and E indicated consequence of changes in segment F. Blocks of masonry shifted and twisted to the right, in turn triggering a reaction on the wall of segments E and D. Those cracks belonged to the second phase of deterioration and did not result from exceeding the carrying capacity limits.

An indirect cause for occurring cracks and fissures were the processes of weathering, chemical aggression and temperature changes. Lowered efficiency of construction masonry elements, particularly mortar, had a detrimental impact on strength parameters of the whole wall, which eventually led to the loss of carrying capacity by the walls of pinnacles F and G. A direct factor, decisive for the form of pinnacle deformation, was the wind pressure on the wall.

Pinnacles F and G stabilised in the new state of static balance, but in case of tope Speer of the wind or other dynamic influences, the danger of the pinnacle walls falling apart was fairly high. Pinnacles, unprotected against further deformation, might suffer the loss of local stability and posed a threat to the life and health of men. Therefore, carrying out protecting or strengthening work was quite urgent.

Damage observed on the elevation constituted additional centres where damp penetrated masonry. It was highly likely that damp patches would grow and spread onto new areas. Pinnacles required treatment protecting them from further degradation of masonry.

Ze względu na stan muru zaprojektowano wzmocnienie strukturalne konstrukcji sterczyn w postaci ściągow stalowych, stabilizujących istniejący stan równowagi statycznej murów i zapobiegających dalszym procesom powodującym powstawanie zarysowań i spękań. Ściąg mają również za zadanie zespolenie uszkodzonych fragmentów muru. Wzmocnienia należało wykonać wyłącznie dla sterczyn D, E, F i G zgodnie ze schematem pokazanym na rycinie 7.

Konstrukcję zaprojektowano z dwóch ściągow na każdej uszkodzonej sterczynie. Ściąg nie współpracują z murem (tzw. ściągi bez przyczepności). Wzmocnienie zostało zlokalizowane w pobliżu środka ciężkości ściany frontowej, tj. 40 cm od lica muru od strony kościoła dla sterczyn F i G oraz 46 cm dla sterczyn D i E. Ściąg sterczyn D i E składają się z dwóch prętów łączonych śrubą rymską, umożliwiającą regulowanie naciągu. Od strony wewnętrznej pręty osadzone zostały na stałe w murze w projektowanym bloku betonowym. Ze względu na obecność w murze zaprawy wapiennej zalecono pokrycie prętów preparatem antykorozyjnym.

Powierzchnie boczne sterczyn należało w miejscach mocowań obłożyć płytkami elewacyjnymi imitującymi cegłę. Od strony przestrzeni strychowej nie było potrzeby wykonania okładzin bloku betonowego.

Zwietrzałe i niezwiązane spoiny należało usunąć, powstałą przestrzeń oczyścić i zwilżyć, a następnie wprowadzić zaprawę wapienną. W spoinach, do których dostęp był utrudniony lub prawidłowe wykonanie było kłopotliwe, zastosowano iniektury na bazie żywic syntetycznych. Iniektury należało również stosować do likwidacji rys o małym rozwarciu.

Konieczne było przeprowadzenie hydrofobizacji powierzchni muru połączonej z respiracją. Przed naniesieniem środka hydrofobizującego należało oczyścić powierzchnię wątku ceglanoego z nawarstwień powierzchniowych i zabrudzeń. Do impregnacji elewacji należało zastosować rozpuszczalnikowy preparat hydrofobizujący, a impregnację wykonać dwukrotnie.

#### 4. ZAKOŃCZENIE

Oryginalne odchylenia sterczyn kościoła – sanktuarium oo. Franciszkanów w Jasle budziły zainteresowanie znawców architektury. Doraźne oceny dawały pogląd o celowości zastosowania przez projektanta odchylenia elementów architektonicznych. Takie działania projektowe w zestawieniu z historycznymi dokumentami zmiany optyki, stosowanymi m.in. przez Michała Anioła, mogły wydawać się słuszne. To złudzenie zmyliło także autora opisującego projekty Zbigniewa Kupca w książce *Architekt Zbigniew Kupiec 1905-1990. Ewolucja twórczości od modernizmu do regionalizmu*<sup>3</sup>. Dogłębna kwerenda archiwalna oraz szczegółowa analiza rysunków projektanta wykazała, że zamiarem twórcy było wykonanie prostych elementów sterczyn, bez optycznych zakrzywień (ryc. 8, 9). Widoczne „gołym okiem” odchylenia oraz postępujące zniszczenie sterczyn wymusiły przeprowadzenie szczegółowych badań.

W artykule przedstawiono badania naukowe, które pozwoliły wyjaśnić interesujące zjawisko odchylenia sterczyn kościoła. Kwerenda archiwalna, wykonane oceny stanu technicznego oraz wycinkowe badania architektoniczne pozwoliły przyjąć wnioski architektoniczno-konserwatorskie, wyklarować jednoznacznie cele i zakres prac, przy potraktowaniu obiektu jako dokumentu historycznego.

Because of the state of masonry wall, structural reinforcement of the pinnacles construction was designed in the form of steel bowstrings, stabilizing the existing state of the static balance of the walls, and preventing further processes resulting in new cracks and fissures. Bowstrings are also to combine damaged fragments of the masonry wall. Reinforcements had to be made only for pinnacles D, E, F and G according to the scheme shown in figure 7.

The designed construction consisted of two bowstrings on each damaged pinnacle. Bowstrings do not cooperate with the wall (so called non-adhesive bowstrings). The reinforcement was located near the centre of gravity of the front wall, i.e. 40 cm from the wall face on the side of the church for pinnacles F and G, and 46 cm for pinnacles D and E. Bowstrings of pinnacles D and E consist of two rods linked by a turnbuckle, allowing for adjusting the tension. On the inside the rods were permanently fitted in the wall in a designed concrete block. Because of the lime mortar occurring in the wall, the rods were to be covered with an anti-corrosion solution.

Side surfaces of the pinnacles, in places of fastenings, had to be lined with elevation tiles imitating brick. On the attic space side there was no need to fit lining onto the concrete block.

Weathered and unbound joints had to be removed, the acquired space had to be cleansed and moistened, and then lime mortar was applied. In joints which were inaccessible or their proper treatment was difficult, injections made on the basis of synthetic resins were applied. Injections had also to be applied to close narrow cracks.

It was necessary to carry out hydrophobization of the wall surface combined with respiration. Before applying a hydrophobization solution, it was necessary to clean surface accumulations and grime from the surface of the brick bond. A solvent hydrophobization preparation was used to impregnate the elevation, and impregnation had to be applied twice.

#### 4. SUMMARY

Original deformations of the church pinnacles in the Franciscan sanctuary in Jasło aroused much interest among experts on architecture. Immediate assessments offered a view on the advisability of deformations of architectonic elements being applied by the designer. Such designing activity in combination with historic documents on the change of optics used by e.g. Michelangelo, might have seemed appropriate. That illusion also confused the author describing designs by Zbigniew Kupiec in the book entitled *Architect Zbigniew Kupiec, 1905-1990. Evolution of output from modernism to regionalism*<sup>3</sup>. Thorough preliminary research in the archives and a detailed analysis of the designer's drawings revealed that the creator's intention was making straight elements of pinnacles, without optical deviations (fig. 8, 9). Deviations visible “with the naked eye” and progressing destruction of pinnacles enforced conducting detailed research.

The article presented scientific research that allowed for explaining the interesting phenomenon of the church pinnacle deviations. Archive preliminary research, carried out evaluation of the technical state as well as fragmentary architectonic research allowed for approving architectonic – conservation conclusions, clarifying uniform aims and range of work, by treating the object as a historical document.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Butelski K., *Architekt Zbigniew Kupiec 1905-1990. Ewolucja twórczości od modernizmu do regionalizmu*, Kraków 2012.
- [2] Gemelli A., *Franciszkanizm*, Warszawa 1988.
- [3] Gosztyła M., Jagieła B., *Reprezentatywne zabytki kultury materialnej Podkarpacia*, Jarosław 2004.
- [4] Iriarte L., *Historia franciszkanizmu*, Kraków 1998.
- [5] Miłobędzki A., *Zarys dziejów architektury w Polsce*, wydanie drugie, Warszawa 1968.
- [6] Palladio A., *Cztery księgi o architekturze*, w przekładzie Marii Rzepińskiej, Warszawa 1955.
- [7] Uribe F., *Wprowadzenie do źródeł franciszkańskich*, Kraków 2009.

---

<sup>1</sup> Tekst zredagowany na podstawie pracy: Kazimierz Butelski, *Architekt Zbigniew Kupiec 1905-1990. Ewolucja twórczości od modernizmu do regionalizmu*, Kraków 2012, s. 216.

<sup>2</sup> Tamże, s. 215-220.

<sup>3</sup> Kazimierz Butelski, *Architekt Zbigniew Kupiec...*, *op.cit.*, s. 218.

---

## Streszczenie

Artykuł daje pogląd na współczesne rozwiązywanie zagadnień konserwatorskich przy zachowywaniu zastanych plastycznych odkształceń elementów architektonicznych. Takie podejście konserwatorskie mające na celu utrwalenie formy, kształtu bryły oraz elementów architektonicznych bez purystycznych poprawek traktuje obiekt jako dokument historyczny. Odkształcone sterczyny kościoła oo. Franciszkanów w Jasło budziły zainteresowanie architektów, historyków sztuki oraz entuzjastów architektury. Prowadzone od kilku lat dyskusje i fragmentaryczne badania nie dawały przekonujących wyjaśnień co do przyczyny tego oryginalnego zjawiska. Dopiero kompleksowe badania wykonane w roku 2012 pozwoliły na wyjaśnienie tego interesującego zjawiska, tj. odkształceń łukowych sterczyn i zaproponowanie rozwiązań konserwatorskich z pozostawieniem elementów architektonicznych w formach zakrzywionych.

## Abstract

The article offers a view on modern solutions of conservation issues while preserving the found plastic deformations of architectonic elements. Such a conservation approach intended to retain the form, shape of the object and architectonic elements without purist corrections, treats the object as a historical document. Deformed pinnacles on the Franciscan church in Jasło aroused interest of architects, art historians and architecture enthusiasts. Discussions and fragmentary research which had been carried for several years, did not yield convincing explanations concerning the cause of that original phenomenon. Only complex research conducted in 2012 allowed for clarifying that interesting phenomenon i.e. arched deformations of the pinnacles, and proposing conservation solutions leaving architectonic elements in their curved forms.