

MAGDALENA WĄSOWICZ

PhD Eng. Arch.

Wrocław University of Science and Technology
Faculty of Architecture
e-mail: magdalena.wasowicz@pwr.edu.pl
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6831-2746>

BARBARA MISZTAŁ

DSc PhD Eng.

Wrocław University of Science and Technology
Faculty of Architecture
e-mail: barbara.misztal@pwr.edu.pl
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7811-1331>

PIOTR SZAREJKO

MSc Eng. Arch.

Polish Association of Construction Engineers and Technicians
Office Wrocław
e-mail: baps@baps.pl

HISTORY OF THE BELFRY IN STRZESZÓW IN THE CONTEXT OF OTHER BELFRIES IN TRZEBNICA COUNTY

HISTORIA DZWONNICY W STRZESZOWIE NA TLE INNYCH DZWONNIC POWIATU TRZEBNICKIEGO

ABSTRACT

This article presents a study of the wooden belfry in Strzeszów — the largest among the bell towers in Trzebnica County — and situates it within the context of regional wooden belfries. Built at the turn of the 18th and 19th centuries, the bell tower is notable for its continuous, solid wood construction and traditional mortise-and-tenon joinery. Drawing on archival documentation from 1967 and 1975, extensive in situ inspections conducted in 2022, and detailed photographic records, the study evaluates the historical significance, original construction, and subsequent renovation impacts on the belfry's structural integrity.

The analysis found that the interventions carried out in the 1970s — particularly the partial concreting of wooden sill beams and the removal of original timber braces — had adversely affected the tower's historical authenticity and overall stability. These alterations led to significant deterioration in the wood and the loosening of critical joints, thereby reducing the structure's resistance to wind and environmental factors.

In response, the article outlines a detailed renovation strategy planned for 2025. This strategy includes the removal and replacement of corroded components, the re-establishment of traditional timber connections, and the reinforcement of the foundation. The recommendations aim to restore the tower's original architectural character while ensuring long-term technical stability and heritage preservation. The findings underscore the necessity of continuous maintenance and context-specific conservation practices to safeguard such culturally significant structures.

Keywords: wooden architecture, heritage conservation, Trzebnica County, belfry

STRESZCZENIE

Niniejszy artykuł przedstawia studium historii drewnianej dzwonnicy w Strzeszowie — największej spośród dzwonnicy powiatu trzebnickiego. Wybudzona na przełomie XVIII i XIX wieku dzwonnica wyróżnia się ciągłą, wykonaną z litego drewna konstrukcją oraz tradycyjnym systemem łączenia na wrębę i kołki. Opierając się na dokumentacji archiwalnej z lat 1967 i 1975, szczegółowych oględzinach przeprowadzonych w 2022 roku oraz obszernej dokumentacji fotograficznej, w artykule oceniono znaczenie historyczne, konstrukcję oraz wpływ interwencji remontowych na integralność strukturalną dzwonnicy.



Analiza historii wieży ujawnia, że interwencje przeprowadzone w latach 70. XX wieku — w szczególności częściowe betonowanie drewnianych podwalin i usunięcie oryginalnych elementów łączeniowych — negatywnie wpłynęły na autentyczność historyczną i stabilność konstrukcji dzwonnicy. W wyniku tych zmian doszło do znacznego pogorszenia stanu drewna oraz rozluźnienia istotnych węzłów, co obniżyło odporność obiektu na działanie wiatru i innych czynników środowiskowych.

Artykuł przedstawia strategię renowacyjną, planowaną na rok 2025, obejmującą usunięcie i wymianę skorodowanych elementów, przywrócenie tradycyjnych łączy drewnianych oraz wzmocnienie fundamentu. Rekomendacje mają na celu odtworzenie pierwotnego charakteru architektonicznego dzwonnicy przy jednoczesnym zapewnieniu stabilności technicznej i ochrony dziedzictwa kulturowego. Wyniki badań podkreślają konieczność lokalnie dostosowanych działań konserwatorskich w celu ochrony takich obiektów o wysokiej wartości kulturowej.

Słowa kluczowe: architektura drewniana, ochrona dziedzictwa kulturowego, powiat trzebnicki, dzwonnica

1. INTRODUCTION

Historical wooden church bell towers are valuable heritage structures due to their architecture and construction. Few wooden bell towers with authentic historical structures have been preserved. There are only a few articles on this subject in the literature. Four such structures are located in the Trzebnica County in the Lower Silesian Voivodeship: in Strzeszów, Piotrkowiczki, Pawłów Trzebnicki, and Ozorowice. They were built at the turn of the 18th and 19th centuries and still exist today as freestanding church bell towers (Ill. 1). The oldest of them is probably the bell tower in Ozorowice. The towers vary in height and construction due to the different number of bells they were designed to hold. The tallest tower in Strzeszów likely supported three bells, while the others held a single bell. A common and distinctive feature is that the main structural elements — such as load-bearing posts, ceiling beams, horizontal wall elements, and wall bracing crossbeams—are made from single wooden pieces, continuous and without joints along their length (Kozaczewski, 1990; Pilch, 1978). Illustration 1 depicts the architecture of these bell towers.

The most notable among them is the largest bell tower in Strzeszów, shown in Illustration 1. Despite its interesting history, architecture, and construction, it has not yet been described in the literature.

Illustration 2 presents a comparison of the heights of wooden bell towers in the Trzebnica County. Illustration 2a shows the bell tower in Strzeszów, with a height of approximately 17.20 m. It was erected at the beginning of the 19th century (Harasimowicz 2018; Dymarska 2000). Illustration 2b presents the bell tower in Piotrkowiczki, which is 10.0 m tall and was most likely built before 1779 (Harasimowicz 2018). In 1985, it was dismantled and later reconstructed. Illustration 2c depicts the bell tower in Pawłów Trzebnicki, measuring approximately 8.50 m; its exact date of construction

remains unknown. Illustration 2d shows the bell tower in Ozorowice, with a height of 7.0 m, probably constructed at the turn of the 18th and 19th centuries (Harasimowicz 2018; Dymarska 2001). All four bell towers were built using solid timber. They differ in height and roof structure, yet share many common features (Figs. 1, 2, 3).

The main structural elements of the towers are corner posts forming the edges of a truncated pyramid, with square horizontal cross-sections. The foundations of three of the bell towers were laid on fieldstones, while the bell tower in Ozorowice was founded on brick footings, using locally available materials. The rectangular base of the largest bell tower in Strzeszów measures 5.70×5.70 m. The bases of the other towers range from 4.0 to 4.1 m. The connection between the sill beam and the corner posts of the tower shafts was made using braces, creating a rigid joint. The top of the pyramidal structure is capped with a horizontal ring beam supporting the roof structure. The bell tower roofs are either gable or hipped. All historical wooden joints were crafted using mortise-and-tenon connections, lap joints, and wooden pegs. The side walls of the bell towers were constructed as single-layer board cladding, arranged vertically with tight joints. The cladding boards were fastened to horizontal perimeter beams supported by the corner posts of the tower shafts. In the Strzeszów and Piotrkowiczki bell towers, the board joints were covered with battens. In the Pawłów Trzebnicki bell tower, and in the lower section of the Strzeszów tower, the cladding was arranged vertically with overlapping joints.

1.1. Goal of the paper

The authors consider this article an opportunity to disseminate the collected information found in existing and newly developed documents concerning the bell tower in Strzeszów. Simultaneously, the objective of this study is to:

- a) present the bell tower in Strzeszów in terms of its history and the heritage value of its original wooden structure,
- b) describe the renovation strategy carried out in the 1970s based on documentation from 1967 and 1975, which includes studies and a repair project for the tower,
- c) assess the impact of the repair methods proposed in the Technical Design for the Reconstruction of the Wooden Church Bell Tower from 1975 and those implemented during the 1976 renovation on the structural integrity and heritage value of the tower,
- d) outline the scope of work necessary for the planned 2025 renovation and conservation of the bell tower in Strzeszów, inspired by traditional construction techniques,
- e) provide recommendations for further conservation efforts aimed at maintaining the tower's good technical condition.

The authors use the term *renovation* to describe repair, restoration, and conservation activities performed on a heritage structure.

1.2. Scope of research

The study encompasses the history, architecture, and construction of the wooden church bell tower in Strzeszów. The time frame includes research on the renovation of this structure from 1967 to 2022. The article presents both past and present contexts of the renovation efforts concerning the bell tower in Strzeszów.

1.3. Methodology

The research methodology applied in this study involved archival research, literature review, and on-site inspections of four bell towers: in Strzeszów, Piotrkowiczki, Pawłów Trzebnicki, and Ozorowice. Photographic documentation of the structures was conducted. The study included an analysis of technical documentation and heritage registry records. A literature review was also carried out. The research team performed detailed in situ inspections of the bell towers. Based on literature sources and field research, the structural integrity was assessed, areas of technical deterioration were identified, and the current condition was documented.

In the final stage, the bell tower in Strzeszów was selected due to its outstanding technical qualities, which are unique among other historic wooden bell towers. Research confirmed that most of the structure's elements remain original. Using documentation from 1967 and 1975, the renovation strategy of the Strzeszów bell tower was analyzed and compared

with its condition in 2022. Changes introduced during past renovations were noted in relation to the historical structure of the tower. The data acquired was the basis for conservation work that was designed to ensure the building's good technical condition and to preserve its original historic construction.

1.4. Literature review

Heritage registry records of architectural monuments (Dymarska, 2000, 2001; Wilk, 1995) and literature on the architectural history of the Trzebnica region (Harasimowicz, 2018; Kozaczewski, 1990; Pilch, 1978) were crucial for the development of this article. These sources provided detailed descriptions of the bell towers in Trzebnica County, including their architectural features, historical significance, and previous conservation efforts.

Two additional technical studies were selected as the basis for analyzing the bell tower's renovation work: Technical Opinion on the Condition and Protection of the Wooden Structure of the Bell Tower in Strzeszów (Jagodziński and Hołoga, 1967) and Technical Design of the Wooden Structure of the Church Bell Tower in Strzeszów (Jagodziński and Hołoga, 1975). These unpublished manuscripts document the most recent post-war history of the Strzeszów bell tower.

The authors of this article participated preparing the Renovation Design of the Bell Tower at the Church of the Exaltation of the Holy Cross in Strzeszów in 2022, which was preceded by consultations with the relevant heritage conservator. Due to the historical value of the structure, a conservation plan was developed based on the conservator's guidelines to ensure the preservation of the bell tower's heritage significance.

2. THE BELL TOWER IN STRZESZÓW

The largest bell tower in Trzebnica County is located in Strzeszów. It is situated on cemetery grounds, south of the Church of the Exaltation of the Holy Cross, on the site of an earlier structure. The bell tower shown in Illustration 4 likely dates back to the early 19th century (Harasimowicz, 2018, p. 373). Illustration 4 presents the layout and view of the church with the adjacent bell tower in Strzeszów.

The currently existing bell tower at the Church of the Exaltation of the Holy Cross in Strzeszów is not the first structure of this kind at this location. An earlier tower was likely erected in the second half of the 16th century. Its existence is confirmed by the founding of bells in 1570 and 1617 (Harasimowicz, 2018, p. 373), and it is also depicted in a mid-18th-century

drawing by Friedrich Bernhard Werner (Ill. 5a). The present structure, dated to the early 19th century, is no longer used in accordance with its original function. Due to its poor technical condition, there are concerns that ringing the bell could damage the structure. Efforts are currently underway to improve the technical condition of the tower, recover the second historic bell, and restore the building to use as a functioning bell tower.

Despite historical mentions of three bells being housed in the tower (Harasimowicz, 2018, p. 373), a survey conducted in 2022 confirmed the presence of only one — the oldest bell, cast in 1570. An inscription on its surface includes the founder's coat of arms surrounded by a laurel wreath, along with the text: Nicolaus II von Rehdinger, 1570 (Harasimowicz, 2018, p. 373). The bell is suspended at a height of approximately 12.77 m. Illustration 5b shows the bell as it appeared in 2022.

2.1. Description of the bell tower's structure based on the 1967 survey

Based on archival documentation (Jagodziński and Hołoga 1967, 1975), a survey of the Strzeszów bell tower was conducted in 1967.

The bell tower is constructed of wood in the form of a truncated pyramidal structure with a square plan. The ground level was taken as ± 0.00 m. The tower is a windowless mass 17.20 m high to the roof ridge, with an open gallery at 10.53 m. The base of the bell tower at ± 0.00 m forms a square measuring 5.70 m \times 5.70 m. The truncated pyramidal shaft is crowned at 12.53 m by a horizontal beam frame forming a square with sides of 4.96 m.

At 12.31 m, the top of the tower shaft supports a four-sided roof on a peripheral beam frame. The roof rises 4.70 m to the ridge, with a slope angle of approximately 60° . On the eastern side of the roof, a dormer was constructed, housing a gable-faced clock face from around 1900. The clock mechanism is missing.

The tower's skeletal structure consists of four corner posts, each measuring 30 \times 33 cm and approximately 12.50 m in length. These solid wooden posts, unspliced along their entire length, form the edges of the truncated pyramid. They are set at ± 0.00 m on a continuous wooden sill measuring 5.70 \times 5.70 m, constructed from beams with a cross-section of 30 \times 30 cm. At the top, at 12.31 m, the post heads are connected to the extreme horizontal beams of a square beam grid with sides of 4.96 m. The heads and bases of the posts are reinforced with peripheral braces: at ± 0.00 m, base braces with a cross-section of 26 \times 26 cm; at 12.31 m, upper braces measuring

17 \times 21 cm. These braces reinforce the post junctions, ensuring rigid structural connections. Additional horizontal bracing beams with cross-sections of 18 \times 21 cm are placed at 2.67 m, 5.70 m, 8.61 m, 10.51 m, and 11.16 m. At +12.53 m, a beam grid made of 24 \times 24 cm beams supports the bronze bell shown in Illustration 5, which hangs from a central beam measuring 32 \times 24 cm.

The bell tower has a four-sided roof. Its structural framework consists of rafters connected in triangular configurations, reinforced with horizontal ties measuring 10 \times 13 cm in two levels and a tension beam at +12.53 m, with a section of 24 \times 24 cm. The tie beams rest on 22 \times 25 cm beams, where 22 cm represents the beam height. Vertical elements of the roof structure are set on beams laid perpendicular to the ridge and reinforced with braces at both the top and bottom. The rafters support battens, which hold the corrugated metal sheet roof covering.

The spatial rigidity of the tower shaft is ensured by cross-braces within the walls and by beam floor structures at +12.53 m, +10.50 m, and +5.90 m. The corner posts are connected within the walls by diagonal braces made from beams measuring 20 \times 21 cm and 16 \times 18 cm (Illustrations 3 and 7). The floor beams at +5.90 m and +10.50 m form beam grids covered with boards, providing horizontal reinforcement. These beams measure 18 \times 20 cm. Originally, ladder-like stairs connected the floors at +5.90 m and +10.50 m. However, in 2022, no vertical access system was present inside the tower. Access to the first floor at +5.90 m required the use of an external ladder.

The interior at ± 0.00 m was adapted for parish needs in 1978–1979. A small room with a brick wall was created at the base of the tower, serving as a storage space in recent years.

The bell tower's exterior walls are clad with single-layer vertical wooden boarding, nailed to the horizontal wall beams. The fastening method varies: in the lower section, boards are placed edge-to-edge, with joints covered by battens; in the upper section, boards are fixed using an overlapping technique. The first layer of boards is spaced apart, creating gaps covered by a second layer of vertically arranged boards.

The survey concluded that the tower's vertical axis was displaced towards the north-west. Measurements at the upper gallery (+10.51 m) showed displacements of 65 cm and 30 cm. Additionally, it was noted that *the bell tower lacks properly executed foundations. The lower beam frame, composed of wooden sills, is set directly on the ground, which has been reinforced with loosely arranged stones*

(Jagodziński and Hołoga, 1967, p. 4). The structure's technical condition was assessed as poor. Illustration 6 presents the displacement and rotation of the tower's vertical axis.

The survey documentation from 1967 assessed the tower as an original structure from the early 19th century, with its preserved condition indicating that most of its elements have remained unchanged since its construction.

2.2. Technical assessment of the bell tower from 1967

Based on the previously conducted survey in 1967, a Technical Assessment of the condition of the bell tower was developed.

The assessment concluded that the bell tower lacked properly constructed foundations. The structure of the bell tower rested on wooden sill beams placed on ground reinforced with stones. The wooden sill beams suffered from complete biological decay. This decay and the lack of support for the posts resulted in the bell tower tilting approximately 65 cm from the vertical axis. It was noted that strong winds in the area contributed to the loss of structural stability and increased the tilt.

The timber joints had loosened, and some connections were completely severed. The condition of the intermediate platform at the +5.90 m level was poor, affecting the overall spatial rigidity of the bell tower. The roof truss was in poor condition, primarily due to the loosening of wooden connections. The boarding of the walls was significantly deteriorated due to wood corrosion caused by moisture, which initiated shrinkage and swelling cycles, as well as exposure to UV radiation.

Overall, the 1967 technical assessment classified the condition of the bell tower as poor. It recommended securing the structure with an external supporting frame to prevent further tilting of the tower shaft and to reinforce it against lateral wind loads (Ill. 7). Additional recommendations included constructing a new wooden platform at the +5.90 m level, adding supplementary wall braces, repairing the roof covering, replacing the access ladders between floors, and filling gaps in the wall cladding. The scope of work was limited to these immediate protective measures and did not include repairs to the foundation of the bell tower. Based on the project description from 1975, it can be inferred that the recommended works were not carried out at that time (Jagodziński and Hołoga, 1967). Illustration 7 presents a schematic of the bell tower structure along with the supporting construction, developed by the authors based on the 1967 Technical Assessment.

2.3. Technical design from 1975

No data is available regarding previous studies related to conservation or repairs of the structure. The 1975 design documentation represents the first technical study for the renovation of the bell tower.

The 1975 design was developed based on the prior expert documentation from 1967. The project noted that since the 1967 technical assessment, deterioration had progressed significantly, especially regarding the destruction of connections and the support of the posts on the sill beams. The tilt of the bell tower had increased, along with its torsional deformation. The condition of the wall cladding and roof covering had also deteriorated.

The renovation project included, among other tasks: the construction of a perimeter reinforced concrete foundation along the horizontal footprint of the bell tower at the ± 0.00 m level, repair of the main posts by replacing their lower degraded sections, straightening the bell tower, replacing or repairing corroded timber elements in the wall bracing and horizontal ties, replacing damaged ceiling beams and floorboards, renewing the wall cladding, roof battens, and roof covering, and impregnating the wooden structure.

The most intriguing aspect of this project was the proposed method for raising the bell tower to facilitate new foundation work (Ill. 8). The repair of the main post bases was planned by sequentially lifting each pair of corner posts. The elevation of the bell tower wall was intended to be achieved by tilting it and transferring its weight onto the opposite posts.

Illustration 8 presents the scheme for lifting the corner posts and their adjoining walls to repair the post bases, as well as the straightening process of the bell tower. These procedures were to be performed for each wall (Jagodziński and Hołoga, 1975).

The tilting and subsequent straightening of the bell tower were made possible by incorporating hinges at the lower sections of the posts, as shown in Illustration 9. A reinforced concrete foundation was planned beneath the elevated wall, onto which a new sill beam made of hardwood was to be installed. The new post bases, as shown in Illustration 9, were designed as hinged supports with a 24 mm diameter pivot pin, allowing rotational movement. The original timber braces, measuring 26×26 cm, which had stiffened the base of the posts and connected them to the wooden sill beam, were removed.

Illustration 10 presents the recommended method from the 1975 project for connecting newly installed timber elements to existing components, replacing the removed corroded wood sections.

The 1975 design documentation proposed a 50 cm wide concrete foundation, with its upper surface positioned 30 cm above ground level at elevation +0.30 m. The planned scope of work also included the repair of the posts by replacing their lower, corroded sections with new oak wood elements of a cross-section matching the original posts. The design specified an oak sill beam mounted on the peripheral reinforced concrete base beam. However, the cross-section of the oak sill beam was not explicitly defined. Given that the original sill beam had a cross-section of 30 × 30 cm, it can be assumed that a replacement of the same dimensions was intended. The design also called for positioning the corner posts on the sill beam and reinforcing the connection externally with an I-beam (80 mm in height, 1400 mm in length) embedded in the foundation.

The construction work outlined in the 1975 project was only partially completed during the 1976 renovation. For instance, the lower sections of the posts were not replaced with oak wood as planned. However, the bell tower was re-leveled, and new reinforced concrete foundations were installed.

2.4. Condition of the bell tower in 2022

The technical assessment conducted in 2022 indicates that the foundation is stable and that the underpinning executed in the 1970s remains effective. Over the past fifty years, the bell tower has not experienced settlement or additional tilting. There is no evidence of horizontal displacement.

Dendrochronological studies were not conducted. However, a technical expert assessment included the identification of wood species used in the structure. The main structural material was identified as hardwood — most likely oak — while secondary elements added later were made from softwood, most likely pine. The detailed wood species identification is the subject of a separate study.

Several wooden elements show significant degradation. The lower encased sections of the posts, some horizontal ties, and the balustrade beams above the top floor are entirely corroded. Most connections exhibit looseness, and some joint areas are weakened due to wood loss from cracks and corrosion. One of the main posts has extensive deterioration above the +10.50 m level, affecting a significant portion of its cross-section. Some wooden elements (braces, struts) are missing from the structure. Most wooden components have longitudinal cracks, though the extent varies. The floor and wall boarding are deteriorated. The roof truss remains structurally stable, but the connections require repair. The sheet metal roof covering is corroded.

The 2022 survey indicates that not all of the 1975 project recommendations were implemented. The exact height of the existing foundation footing could not be determined. The width of the footing remains unknown due to the presence of a concrete floor covering the entire interior of the bell tower, which was installed a few years after the foundation work. This floor might have been part of the construction of a masonry catechetical hall inside the bell tower shaft at the ±0.00 m level, built between 1978 and 1979. However, it is clear that the recommendation to maintain a raised top surface of the foundation footing above ground level was not followed. The footing is instead flush with the ground level (±0.00 m), which contributed to the corrosion of the wooden cladding and sill beam. The wooden sill beams were partially encased in concrete in 1976, further accelerating wood decay. The lower sections of the posts were not replaced with oak; instead, they were simply cut off, and their remaining parts were mounted onto the new foundation using vertical U-channels [200, as shown in Illustrations 11 and 12. The braces connecting the posts to the sill beams were removed, altering the structural scheme of the post base from a fixed to a hinged connection.

Following the construction work in 1976, a new foundation repair is now necessary. The overall technical condition of the bell tower structure in 2022 was assessed as poor. Illustration 11 shows the 2022 view of the corner post connection to the reinforced concrete foundation, executed using a [200 U-channel bolted with a 24 mm steel screw. Illustration 12 presents the planned 2024 reconstruction of the wooden sill beam. The thickened line represents the planned position of the sill beam, partially encased in concrete during the 1976 work.

2.5. Scope of construction works planned for 2025

After analysing the degree of preservation and the technical condition of individual structural elements of the tower, it was decided to make every effort to preserve the structure and restore the original appearance of the bell tower by replacing elements damaged by corrosion. To enhance the durability of the structure, repairs to the bell tower's foundation are planned. This will involve the removal of damaged sections of the posts and braces. The replacement of corroded wooden sill beams is planned, with the new beams being connected to the posts using knee braces to reinforce the tower structure (Ill. 12).

The repair of the corroded lower sections of the posts is scheduled to proceed in the following stages. First, it is recommended to remove the external wall boarding as necessary to expose the sill beams and the

lower sections of the posts. Next, the reconstruction of the rigid joint connecting the sill beam with the corner post using knee braces is advised. The subsequent stage involves removing the existing corroded wooden sill beams. The renovation project includes the construction of a reinforced concrete plinth along the external edges of the floor, approximately 10 cm above level ± 0.00 m, with a 3% outward slope, to support the new wooden sill beams.

On the newly constructed plinth, the project envisions installing new solid wood sill beams with cross-sections matching the original dimensions of 30×30 cm, as shown in Ill. 12. Wooden wedges fitted into the joints between the corner posts and sill beams should be driven in and nailed to the posts and beams, as illustrated in Ill. 12. The existing braces in the bell tower walls should be connected to the new wooden sill beams using wood screws.

Once the posts have been reinforced, the next phase will involve replacing corroded wooden elements, particularly horizontal beams and ceiling joists. Additional horizontal beams will be installed within the plane of the walls to reduce the span of the wall boarding against wind pressure. Wooden elements with corroded ends, especially braces, will be trimmed and patched. The damaged head of a wooden post above $+10.50$ m will be repaired by removing the deteriorated wood and inserting new material. All wooden elements damaged by corrosion — including the upper section of the roof structure post below roof level — will be repaired using new wood. After completing the structural repairs, floors will be laid using terrace boards, grooved on both sides.

Protective treatment of the tower's wooden elements has been recommended. The selection and application of the most effective conservation method, compatible with the tower's historical character and materials, remains under consideration.

The project also includes restoring the existing arrangement of the external wall boarding. The current layout of the cladding will be preserved, except that the lower edge of the boards will be positioned 20–30 cm above ground level. In the lower sections of the elevations, the boards will be arranged with a sealed butt joint; in the upper sections, they will follow the existing vertical overlap pattern. The boarding will be made from double-sided planed boards, 14 cm wide and 25 mm thick. The joints will be sealed with planed battens measuring 60×21 mm. The boarding should protect the interior from moisture and be made from well-seasoned wood treated with preservatives against biological degradation. The boards should be installed with the

heartwood side facing outward to minimize joint widening caused by shrinkage. The boards must not be screwed together; each board or batten should be fastened with a single screw in the centre of its width, directly into the horizontal load-bearing beam.

An internal communication system is planned within the structure. Ladders meeting safety requirements will be installed inside, enabling safe maintenance and servicing of the equipment.

Inspections conducted in 2022 revealed that the repairs carried out in 1976 failed to halt the deterioration of the tower's structure. The lack of ongoing maintenance and repair further contributed to its poor condition.

The safe use of the tower was deemed impossible until the completion of the renovation planned for 2025, as well as the restoration of structural integrity.

3. CONCLUSIONS

The article presents the history of the Strzeszów bell tower in the context of other towers in Trzebnica County. These structures are of historical value due to their origin, architecture, and timber construction. Since the building works carried out in 1976, the Strzeszów bell tower has neither settled nor deviated from the vertical, despite the removal of knee braces at the bases of the tower's corner posts. Nevertheless, the tower's technical condition in 2024 was assessed as poor due to timber corrosion and loosened joints.

Preservation and conservation work carried out in Strzeszów in phases between 1976 and 2022 included six main tasks: (1) correcting the tower shaft's deviation from vertical alignment and torsion; (2) creating a reinforced concrete foundation and replacing the corroded wooden sill beam; (3) repairing and conserving structural elements; (4) modifying the static scheme of the post bases; (5) repairing and replacing external wall boarding; and (6) repairing and replacing the roof covering.

The strengthening of the base area of the bell tower led to the partial concreting of wooden elements. The removal of knee braces at the bases of the corner load-bearing posts altered the structural scheme from a rigid connection with the sill beam to a hinged connection using steel elements.

The introduction of concrete and steel promoted moisture retention near the wood, accelerating its corrosion.

The current technical condition of the tower is partially due to the effects of the 1976 renovation, wood corrosion caused by exposure to atmospheric factors, and the lack of ongoing wood maintenance and repairs. These factors, in the context of the

structure's historical significance, are considered detrimental.

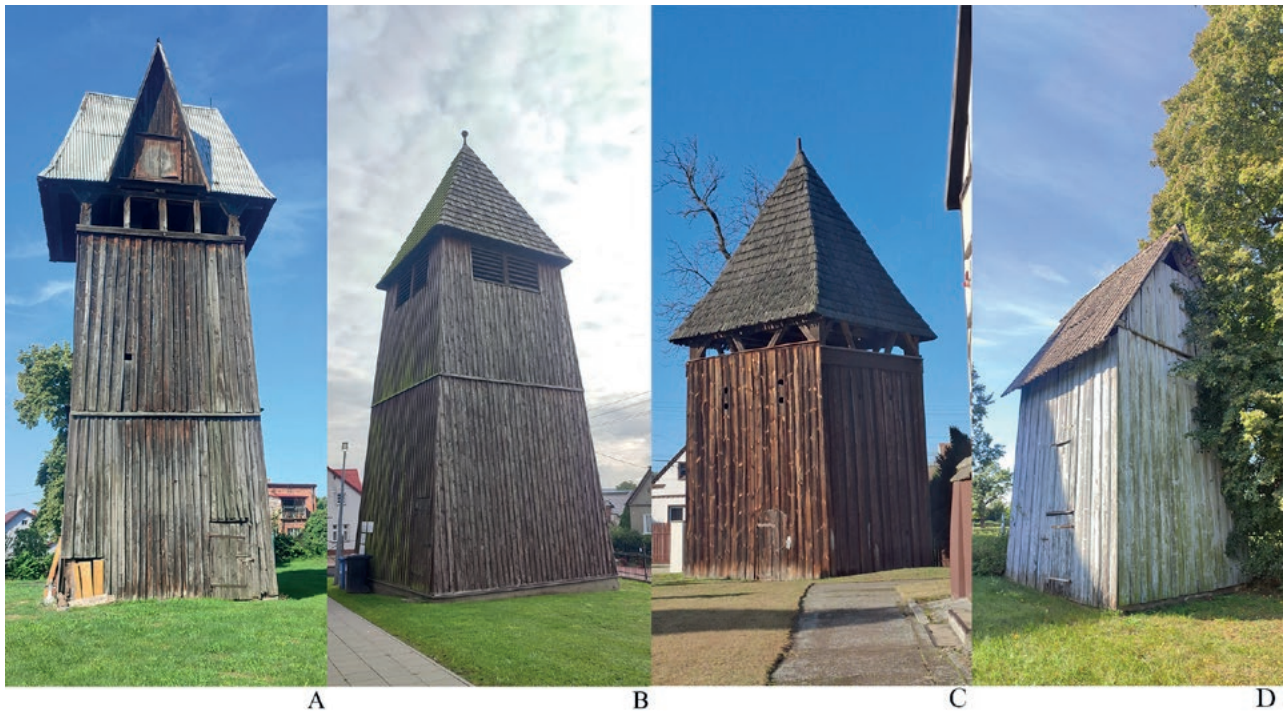
By 2022, the structural connections showed significant loosening. To restore the tower to a serviceable condition, the renovation focuses on repairing joints and replacing elements and sections of corroded wood.

The elevation and roof covering are planned to be restored to their historical appearance.

The most significant alterations from the original state were made in the foundation and sill beams. It can be inferred that the greatest loss of the structure's original historical value resulted from the

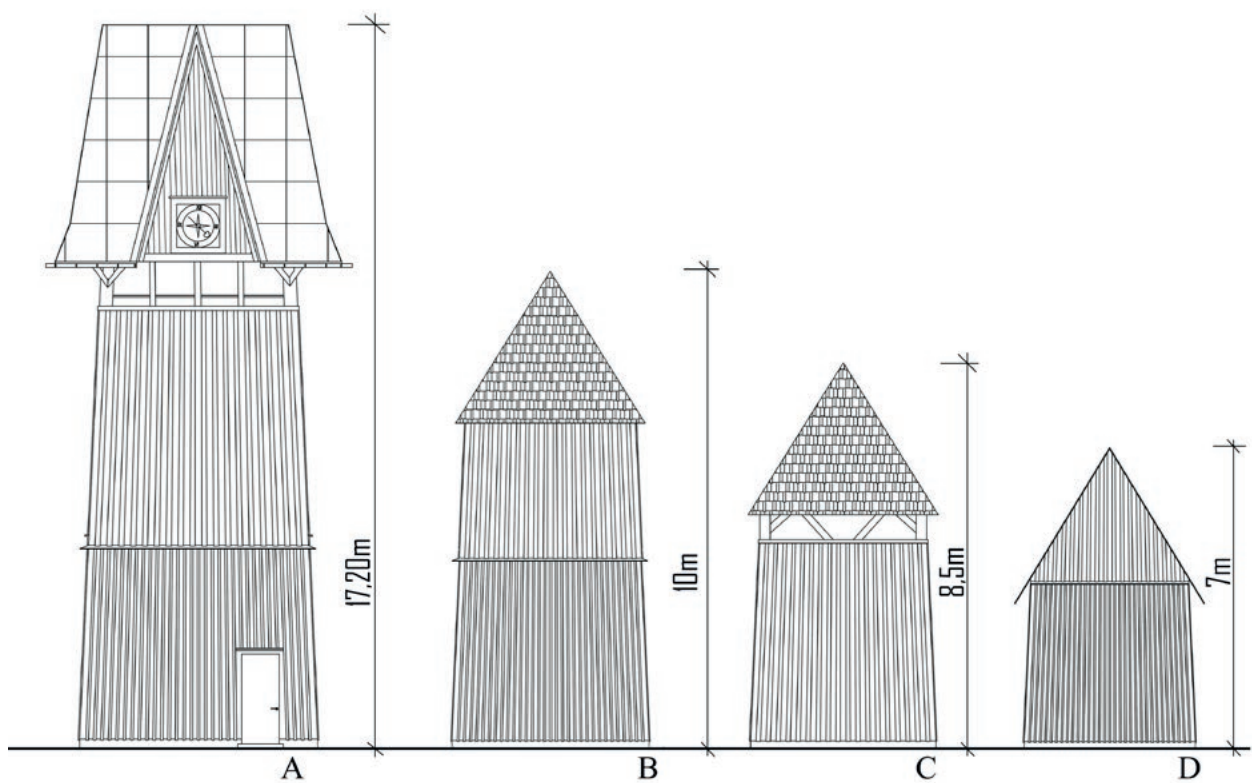
lack of routine maintenance and repairs. Due to the introduced changes and the addition of a reinforced concrete foundation at the base level, it is no longer possible to restore the traditional timber joinery connections between the corner posts and the sill beam. The proposed restoration of the wooden sill beam's proper position, as planned in the 2022 project, can be regarded as a partial recovery of the historical value.

Studies and expert assessments are currently underway, along with design proposals aimed at restoring the tower to functional use and protecting its historical and cultural value.



III. 1. Wooden belfries of the Trzebnica area: a) belfry in Strzeszów, b) belfry in Piotrkowiczki, c) belfry in Pawłów Trzebnicki, d) belfry in Ozorowice. Source: original photo, 2023.

II. 1. Dzwonnice drewniane ziemi trzebnickiej: a) dzwonnica w Strzeszowie, b) dzwonnica w Piotrkowiczkach, c) dzwonnica w Pawłowie Trzebnickim, d) dzwonnica w Ozorowicach. Fot. autor, 2023.



III. 2. Wooden belfries of the Trzebnica County — comparison of heights: a) belfry in Strzeszów; b) belfry in Piotrkowiczki; c) belfry in Pawłów Trzebnicki; d) belfry in Ozorowice. Source: original work.

II. 2. Dzwonnice drewniane ziemi trzebnickiej — widoki i wysokości wież: a) dzwonnica w Strzeszowie, b) dzwonnica w Piotrkowiczkach, c) dzwonnica w Pawłowie Trzebnickim, d) dzwonnica w Ozorowicach. Źródło: opracowanie własne.



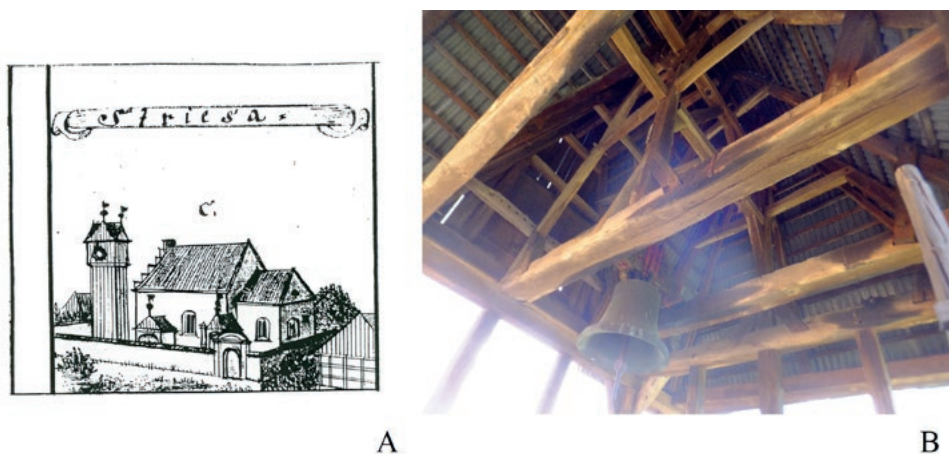
III. 3. Comparison of the interiors of the wooden belfries of the Trzebnica County: a) belfry in Strzeszów; b) belfry in Piotrkowiczki, c) belfry in Pawłów Trzebnicki; d) belfry in Ozorowice. Source: original photos, 2023

II. 3. Zestawienie widoków wewnętrznych trzonów drewnianej konstrukcji dzwonnicy powiatu trzebnickiego: a) wieża w Strzeszowie, b) wieża w Piotrkowiczkach, c) wieża w Pawłowie Trzebnickim, d) wieża w Ozorowicach. Fot. autor, 2023.



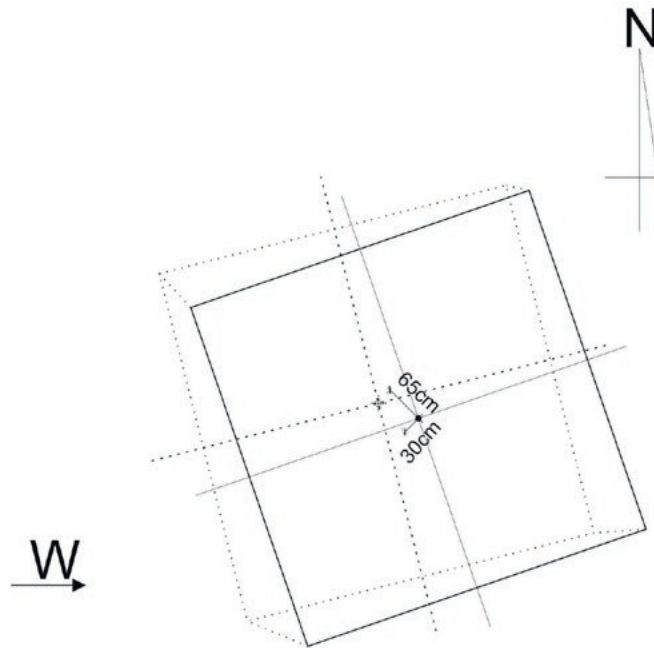
IV. 4. View of church and the belfry in Strzeszów, a) site plan, b) the view. Source: original photo, 2023

II. 4. Kościół i dzwonnica w Strzeszowie: a) sytuacja, b) widok. Fot. autor, 2023.



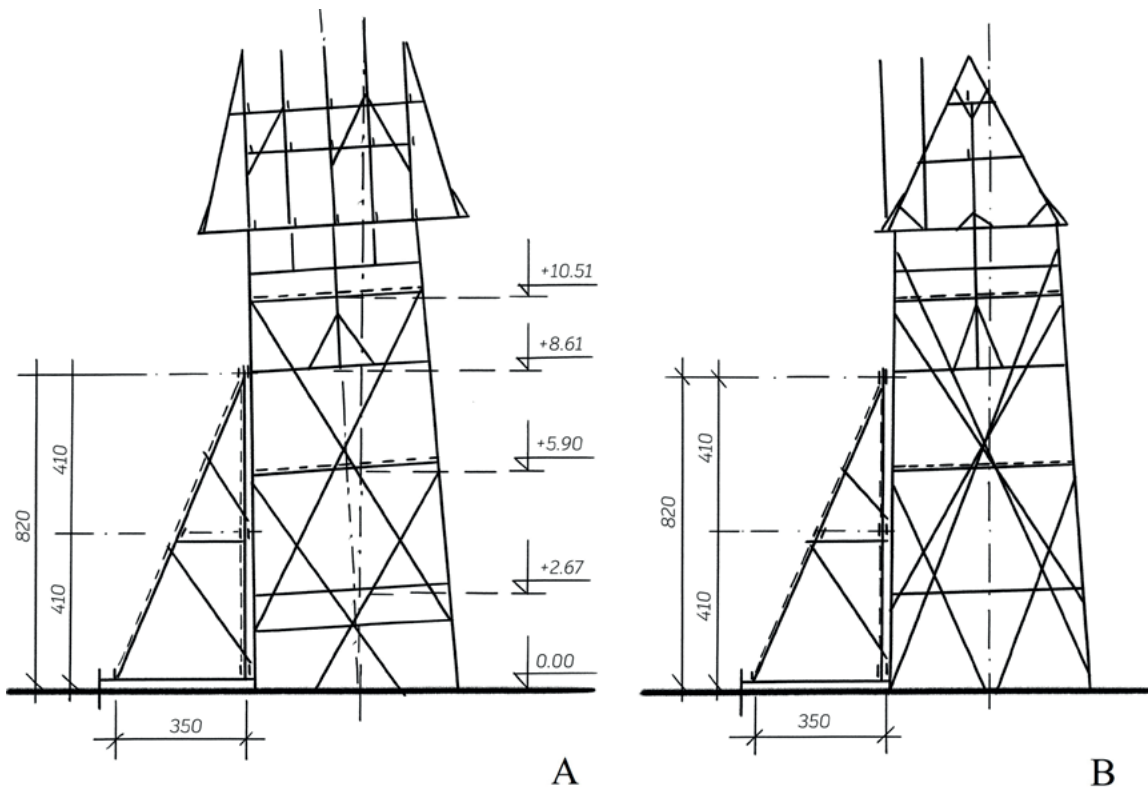
III. 5: a) Friedrich Bernhard Werner's mid-18th century drawing showing the oldest bell tower. Source: Werner, F.B. (1690–1776), b) View of the historic bell from 1570. Source: original photo, 2023

II. 5: a) rysunek Friedricha Bernharda Wenera z połowy XVIII wieku, na którym widoczna jest najstarsza wieża dzwonnicy. Źródło: Werner, F.B. (1690–1776), b) widok historycznego dzwonu z roku 1570. Fot. autor, 2023.



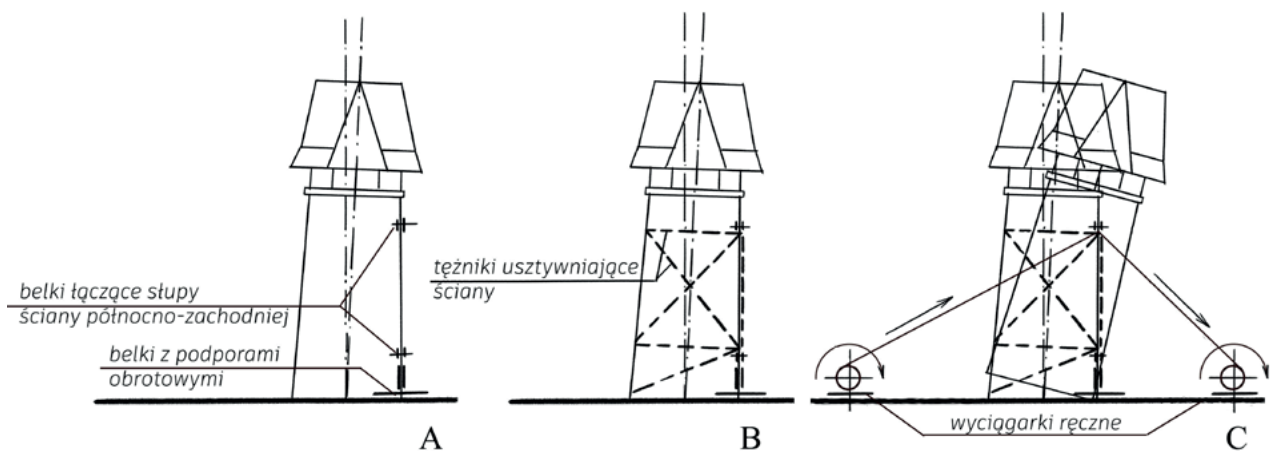
Ill. 6. Diagram of the movement and rotation of the tower caused by wind force. Source: original work based on Jagodziński and Hołoga, 1975, p. 18

Il. 6. Schemat przemieszczenia i obrotu wieży spowodowanych działaniem wiatru. Źródło: opracowanie własne na podstawie: Jagodziński, Hołoga, 1967, s. 18.



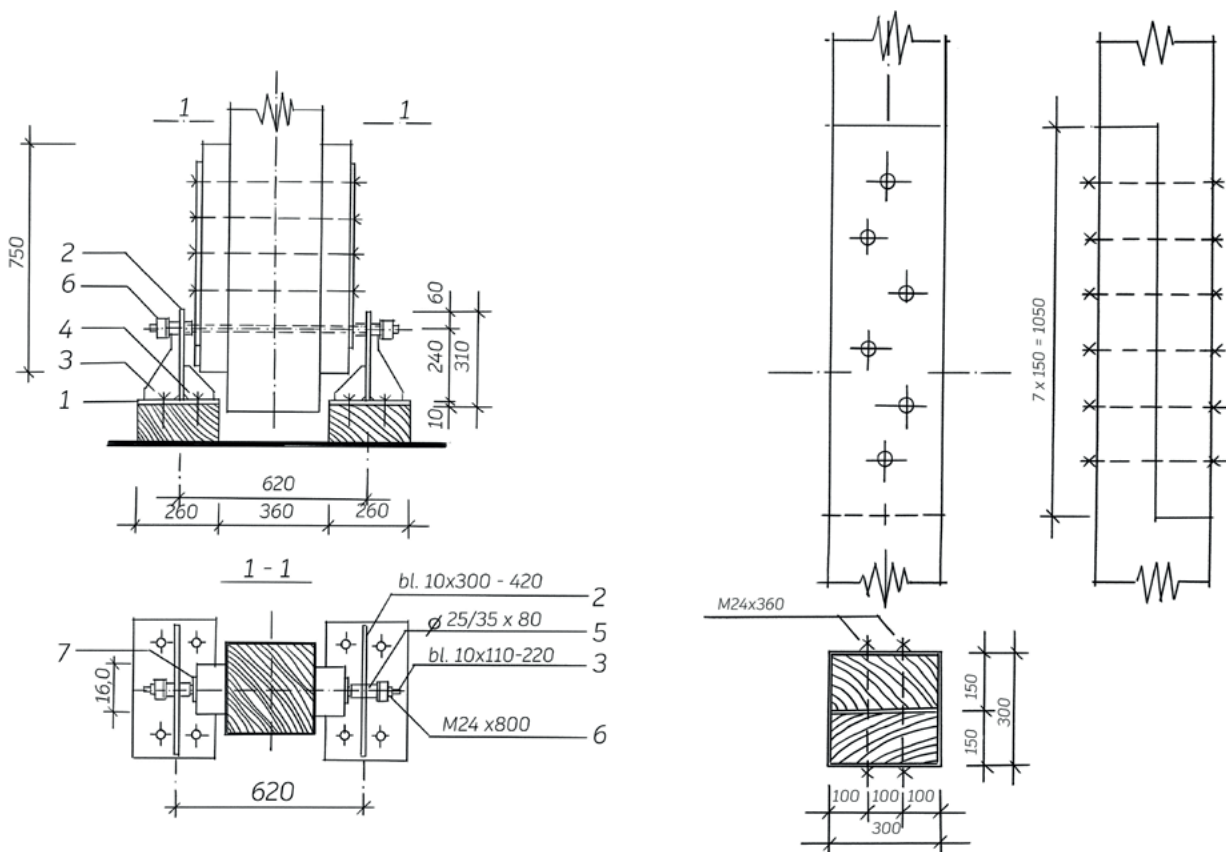
Ill. 7. Diagrams of the wooden bell tower structure in Strzeszów. On the left side of the tower, the assembly diagram of the supporting structure. a) the north-west wall (left) b) the north-east wall (right). Source: Own study based on Jagodziński and Hołoga, 1967, p. 18

Il. 7. Schematy konstrukcji dzwonnicy drewnianej w Strzeszowie. Z lewej strony wieży schemat montażowy konstrukcji podpierającej: a) ściana północno-zachodnia (po lewej), b) ściana północno-wschodnia (po prawej). Źródło: opracowanie własne na podstawie Jagodziński, Hołoga, 1967, s. 18.



Ill. 8. Preparation for the tilting and repair of the base of the belfry pillars in Strzeszów: a) installation of horizontal beams on the belfry thrones, construction of rotating supports under the pillars, b) installation of temporary planks on the belfry walls, installation of steel ropes for horizontal beams connecting the pillars, c) positioning of the belfry by winding the rope on hand winches, installation of reinforcing buttresses. Source: own study based on Jagodziński and Hołoga, 1975, p. 10.

Il. 8. Przygotowanie do wychylenia i naprawy podstawy słupów dzwonnicy w Strzeszowie: a) montaż belek poziomych na słupach tronu dzwonnicy, wykonanie pod słupami podpór obrotowych, b) montaż na ścianach dzwonnicy tymczasowych tężników ukośnych z desek, montaż lin stalowych do belek poziomych, łączących słupy, c) pionizacja dzwonnicy poprzez nawijanie liny na wyciągarki ręczne, założenie zastrzałów wzmacniających. Źródło: opracowanie własne na podstawie Jagodziński, Hołoga, 1975, s. 10.



Ill. 9. Pivot support for the tower post during tilting. Source: original work based on Jagodziński and Hołoga, 1975, p. 13

Il. 9. Przegubowe połączenie słupa dzwonnicy na czas pionizacji. Źródło: opracowanie własne na podstawie Jagodziński, Hołoga, 1975, s. 13.

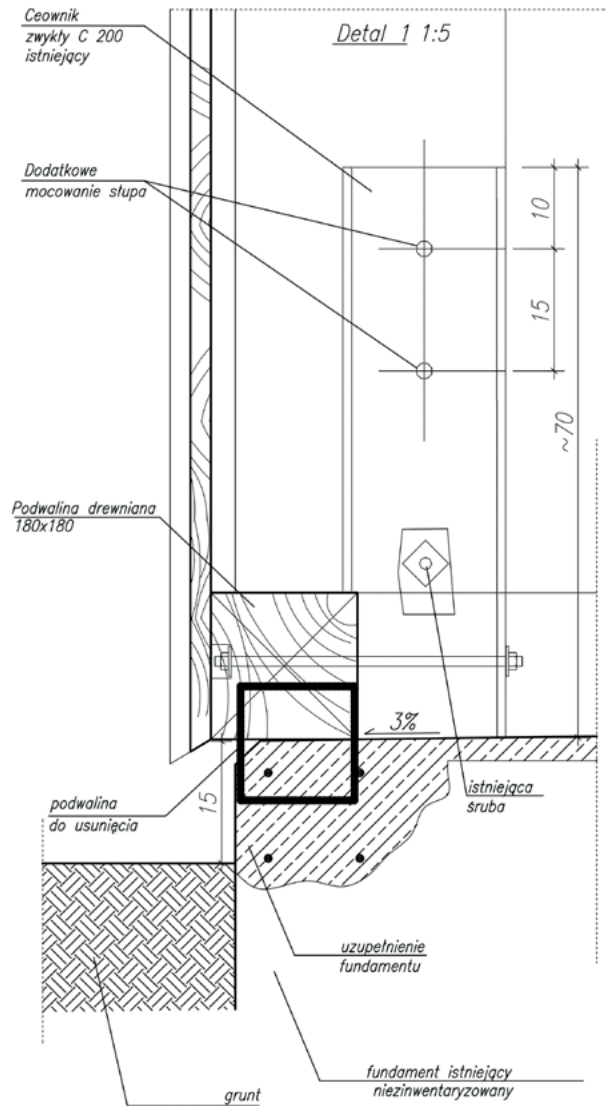
Ill. 10. Joining the newly built wood with the existing element in the zones of removed, corroded wood. Source: original work based on Jagodziński and Hołoga, 1975, p. 15

Il. 10. Połączenie nowo wbudowywanego drewna z elementem istniejącym, w strefach usuniętego, skorodowanego drewna. Źródło: opracowanie własne na podstawie Jagodziński, Hołoga, 1975, s. 15.



III. 11. The existing condition of the lower sections of the posts indicates that no joint replacement was carried out. Measures were limited to cutting off the lower parts of the posts and setting new foundations with joints using vertical channels. Source: original photo, 2023

II. 11. Stan istniejący stopy słupa narożnego. Nie odtworzono historycznego połączenia słupa z podwaliną za pomocą mieczy. Połączono słup z nowym fundamentem żelbetowym za pośrednictwem pionowych ceowników. Fot. autor, 2023.



III. 12. Planned remodelling of foundation beams. Connection with steel elements. Source: original work

II. 12. Projektowana przebudowa belek podwalinowych. Połączenie z elementami stalowymi. Źródło: opracowanie własne.

1. WSTĘP

Historyczne, drewniane wieże dzwonnice przykościelnych są obiektami zabytkowymi, cennymi z uwagi na architekturę i konstrukcję. Zachowało się niewiele dzwonnice z drewna z autentyczną strukturą historyczną. W literaturze przedmiotu niewiele jest artykułów na ich temat. Cztery takie obiekty znajdują się w miejscowościach powiatu trzebnickiego w województwie dolnośląskim: w Strzeszowie, Piotrkowiczkach, Pawłowie Trzebnickim i Ozorowicach. Powstały na przełomie XVIII i XIX wieku i istnieją do dzisiaj jako wolnostojące dzwonnice przykościelne (il. 1). Najstarszą z nich jest prawdopodobnie dzwonnica w Ozorowicach. Dzwonnice różnią się wysokością i konstrukcją z powodu różnej ilości zawieszanych dzwonów. Najwyższa wieża, w Strzeszowie, przenosiła prawdopodobnie obciążenie trzema dzwonami, pozostałe jednym dzwonem. Wspólny i charakterystyczny jest fakt, że główne elementy konstrukcyjne, takie jak: słupy nośne, belki stropowe, poziome ścian i krzyżulce stężeń ścian, wykonane są z jednego elementu drewnianego jako ciągłe, bez połączeń na długości (Kozaczewski, 1990; Pilch, 1978). Na ilustracji 1 pokazano architekturę dzwonnice.

Szczególnie warta uwagi jest największa z wież, dzwonnica w Strzeszowie, pokazana na ilustracji 1. Pomimo interesującej historii, architektury i konstrukcji, jak dotąd nie została ona opisana w literaturze.

Na ilustracji 2 pokazano zestawienie wysokości drewnianych dzwonnice powiatu trzebnickiego.

Na ilustracji 2a przedstawiono dzwonnice w Strzeszowie o wysokości ok. 17,20 m. Została ona wzniesiona na początku XIX wieku (Harasimowicz, 2018; Dymarska, 2000). Na ilustracji 2b zaprezentowano dzwonnice w Piotrkowiczkach o wysokości 10 m, która powstała prawdopodobnie przed 1779 rokiem (Harasimowicz, 2018). W 1985 roku została rozebrana i następnie odbudowana. Ilustracja 2c przedstawia dzwonnice w Pawłowie Trzebnickim, mierzącą ok. 8,50 m, jej dokładna data powstania nie jest znana. Na ilustracji 2d pokazano dzwonnice w Ozorowicach o wysokości 7 m, zbudowaną prawdopodobnie na przełomie XVIII i XIX wieku (Harasimowicz, 2018; Dymarska, 2001). Wszystkie cztery dzwonnice wykonano z litego drewna. Różnią się wysokością i konstrukcją dachów, jednak łączy je wiele wspólnych cech (il. 1, 2, 3).

Na ilustracji 3 pokazano fotografie konstrukcji dzwonnice w widoku wewnętrznym trzonu wieży. Głównym elementem konstrukcji wieży są narożne słupy tworzące krawędzie ostrosłupa zbieżnego, ściętego, o kwadratowych przekrojach poziomych.

Posadowienie na gruncie trzech dzwonnice wykonano na polnych głazach, a dzwonnice z Ozorowiczach — na ławach ceglanych, wykorzystując dostępny w okolicy materiał. Podstawę konstrukcji każdej z dzwonnice stanowi obwodowa belka podwalinowa z drewna, ułożona na warstwie fundamentowej. Prostokątna podstawa największej dzwonnicy w Strzeszowie ma wymiary 5,70 m × 5,70 m. Rzuty podstaw pozostałych dzwonnice mają wymiary od 4 m ÷ 4,10 m. Połączenie podwaliny ze słupami narożnymi trzonów wieży wykonano za pomocą mieczy, tworząc węzeł sztywny. Zwieńczeniem ostrosłupów jest poziomy pierścień z belek, na którym wykonano konstrukcję dachową. Połączenie dachu dzwonnice są dwu lub czterospadowe. Wszystkie historyczne połączenia elementów drewnianych wykonano na wręby, czopy i drewniane kołki. Ściany boczne dzwonnice wykonano jako jednowarstwowe oszalowanie z desek układanych w pionie na styk. Deski oszalowania mocowano do poziomych belek obwodowych opartych na słupach narożnych trzonów wieży. Styki desek dzwonnicy w Strzeszowie osłonięto listwą, podobnie jak w dzwonnicy w Piotrkowiczkach. W dzwonnicy w Pawłowie Trzebnickim oraz w dolnej partii dzwonnicy w Strzeszowie oszalowanie układano w pionie z nakładką na stykach.

1.1. Cel artykułu

Niniejszy artykuł autorzy traktują jako sposobność do rozpowszechnienia zebranych informacji w istniejących oraz opracowywanych dokumentach dotyczących dzwonnicy w Strzeszowie. Równocześnie celem opracowania jest:

- a) przedstawienie dzwonnicy w Strzeszowie z uwagi na jej historię i wartość zabytkową oryginalnej struktury z drewna;
- b) opis strategii renowacji w latach 70. XX wieku, na podstawie dokumentacji z lat 1967 i 1975 obejmującej badania i projekt remontu wieży;
- c) ocena wpływu metod napraw proponowanych w Projekcie technicznym rekonstrukcji drewnianej wieży dzwonnicy kościelnej z roku 1975 i wykonanych w czasie remontu w 1976 roku na integralność strukturalną i wartość zabytkową wieży;
- d) przedstawienie zakresu prac koniecznych do przeprowadzenia remontu w roku 2025 i konserwacji dzwonnicy w Strzeszowie, wzorowanych na tradycyjnych technikach budowlanych;
- e) prezentacja zaleceń dotyczących dalszych działań konserwatorskich służących utrzymaniu dobrego stanu technicznego wieży.

Autorzy używają słowa „renowacja” dla określenia czynności napraw, remontów i konserwacji obiektu zabytkowego.

1.2. Zakres badań

Zakresem badań objęto historię, architekturę i konstrukcję drewnianej dzwonnicy przykościelnej w Strzeszowie. Zakres czasowy obejmuje badania renowacji tej budowli w latach 1967–2022. W artykule przedstawiono przeszły i obecny kontekst renowacji dzwonnicy w Strzeszowie.

1.3. Metodologia

Metodologia badawcza zastosowana w celu opracowania artykułu obejmowała badania archiwalne, studia literaturowe, oględziny czterech dzwonnicy: w Strzeszowie, Piotrkowiczkach, Pawłowie Trzebnickim i Ozorowicach. Wykonano dokumentację fotograficzną obiektów. Badania obejmowały dokumentację techniczną oraz karty ewidencyjne zabytków. Przeprowadzono kwerendę literaturową. Zespół badawczy przeprowadził szczegółowe oględziny dzwonnicy *in situ*. Na podstawie literatury i badań w terenie oceniono integralność strukturalną, zidentyfikowano obszary pogorszenia stanu technicznego i zinwentaryzowano stan istniejący. W ostatnim etapie wybrano dzwonnice w Strzeszowie, doceniając jej walory techniczne, unikalne na tle innych historycznych dzwonnicy z drewna. Badania potwierdziły, że większość elementów konstrukcji obiektu jest oryginalna. Na podstawie w dokumentacji z lat 1967 i 1975 prześledzono strategię renowacji dzwonnicy w Strzeszowie i porównano ze stanem istniejącym w 2022 roku. Odnotowano wprowadzone zmiany w stosunku do historycznej struktury obiektu w czasie przeprowadzonych remontów. Pozyskane dane były podstawą do przeprowadzenia kolejnej konserwacji w celu utrzymania dobrego stanu technicznego obiektu i zachowania oryginalnej, historycznej konstrukcji.

1.4. Przegląd literatury

Karty ewidencyjne zabytków architektury (Dymarska, 2000, 2001; Wilk, 1995), a także literatura dotycząca historii architektury w rejonie Trzebnicy (Harasimowicz, 2018; Kozaczewski, 1990; Pilch, 1978) były kluczowe dla opracowania niniejszego artykułu. Źródła te zawierały szczegółowe opisy dzwonnicy powiatu trzebnickiego, w tym ich cech architektonicznych, znaczenia historycznego i wcześniej wykonanych prac konserwatorskich. Kolejne dwa opracowania techniczne: Orzeczenie techniczne dla określenia stanu technicznego i sposobu zabezpieczenia drewnianej konstrukcji dzwonnicy we wsi Strzeszów (Jagodziński, Hołoga, 1967), oraz Projekt techniczny drewnianej konstrukcji dzwonnicy kościelnej we wsi Strzeszów (Jagodziński, Hołoga, 1975), wybrano jako

podstawę do analizy prac renowacyjnych dzwonnicy. Są to manuskrypty niepublikowane, które opisują najnowszą, powojenną historię dzwonnicy w Strzeszowie.

Udział autorów artykułu w projekcie budowlanym Remontu dzwonnicy przy kościele parafialnym pw. Podwyższenia Krzyża Świętego w Strzeszowie w roku 2022 był poprzedzony konsultacją z właściwym konserwatorem zabytków. Ze względu na wartość zabytkową obiektu, na podstawie wytycznych konserwatora zabytków opracowano projekt i zaplanowano niezbędne działania zapewniające zachowanie wartości historycznej dzwonnicy w Strzeszowie.

2. DZWONNICA W STRZESZOWIE

Największą z dzwonnicy powiatu trzebnickiego jest dzwonnica w Strzeszowie. Usytuowana jest na terenie cmentarza, na południe od kościoła pw. Podwyższenia Krzyża Świętego, w miejscu wcześniejszej dzwonnicy. Dzwonnica pokazana na ilustracji 4 jest prawdopodobnie budowlą z początku XIX wieku (Harasimowicz, J., 2018, s. 373). Na ilustracji 4 pokazano sytuację i widok kościoła ze stojącą obok dzwonnica w Strzeszowie.

Obecnie istniejąca dzwonnica przy kościele pw. Podwyższenia Krzyża Świętego w Strzeszowie nie jest pierwszą budowlą tego typu w tym miejscu. Wcześniejsza dzwonnica została prawdopodobnie wzniesiona w drugiej połowie XVI wieku. Jej istnienie potwierdzają fundacje dzwonów z lat 1570 i 1617 (Harasimowicz, 2018, s. 373), została ona również przedstawiona na rysunku Friedricha Bernharda Wernera z połowy XVIII wieku (il. 5a). Obecna budowla, datowana na początek XIX wieku, nie pełni funkcji zgodnej z pierwotnym przeznaczeniem. Ze względu na zły stan techniczny istnieje obawa, że użytkowanie dzwonu mogłoby doprowadzić do uszkodzenia konstrukcji. Trwają starania mające na celu poprawę stanu technicznego wieży, odzyskanie drugiego historycznego dzwonu oraz przywrócenie obiektu do użytku jako dzwonnicy.

Pomimo historycznych wzmianek o trzech dzwonach znajdujących się w wieży (Harasimowicz, 2018, s. 373), podczas badań przeprowadzonych w 2022 roku stwierdzono, że zawieszony jest tylko jeden z nich — najstarszy, odlany w 1570 roku. Na jego płaszczu widnieje inskrypcja z herbem fundatora otoczonym wieńcem laurowym oraz napisem: Nicolaus II von Rehdinger, 1570 (Harasimowicz, 2018, s. 373). Dzwon zawieszony jest na wysokości 12,77 m. Widok z 2022 roku na dzwon przedstawiono na ilustracji 5b.

2.1. Opis konstrukcji dzwonnicy w Strzeszowie na podstawie inwentaryzacji z 1967 roku

W oparciu o uzyskaną dokumentację archiwalną (Jagodziński, Hołoga, 1967, 1975) w roku 1967 przeprowadzono inwentaryzację dzwonnicy w Strzeszowie.

Dzwonnica wykonana jest z drewna w formie ostrosłupa zbieżnego, ściętego, o rzutach poziomych kwadratowych. Poziom terenu przyjęto jako poziom $\pm 0,00$ m. Wieża jest bezokienną bryłą o wysokości 17,20 m do kalenicy dachu, z odkrytą galerią w poziomie 10,53 m. Podstawa dzwonnicy na poziomie $\pm 0,00$ m jest kwadratem o boku 5,70 m. Zwężeniem trzonu ostrosłupa w poziomie 12,53 m jest kwadratowy wieniec z belek poziomych o długości boku 4,96 m.

Na trzonie wieży w poziomie 12,31 m wykonano podstawę dla czterospadowego dachu w formie obwodowego wieńca z belek poziomych. Wysokość dachu od wieńca do kalenicy wynosi 4,70 m. Pochylenie połaci dachowej wynosi około 60° . Od strony wschodniej na dachu wykonano wykusz, w którym znajduje się dwuspadowa facjata z kwadratową płyciną tarczy zegara mechanicznego z około 1900 roku. Mechanizmu zegarowego brak.

Szkielet konstrukcji dzwonnicy składa się z czterech słupów narożnych, o przekroju 30×33 cm, długości około 12,50 m. Słupy narożne wykonano z litego drewna, bez połączeń na całej długości. Słupy stanowią krawędzie ostrosłupa zbieżnego. Ustawione są w poziomie $\pm 0,00$ m na obwodowej podwalinie z drewna o wymiarach w rzucie $5,70 \times 5,70$ m. Podwalinę wykonano z belek ciągłych o przekroju 30×30 cm. Górą, w poziomie 12,31 m, głowice słupów połączone są ze skrajnymi belkami poziomymi rusztu belkowego, o rzucie kwadratowym i długości boku 4,96 m. Głowice i stopy słupów połączono z wieńcami obwodowymi: w poziomie $\pm 0,00$ m stopy słupów usztywniono mieczami o przekroju 26×26 cm, górą w poziomie 12,31 m, mieczami o przekroju 17×21 cm. Miecze usztywniają skrajne przekroje słupów nadając węzłom schemat statyczny połączenia sztywnego. W poziomach 2,67 m; 5,70 m; 8,61 m; 10,51 m i 11,16 m, znajdują się obwodowe, usztywniające wieńce z belek poziomych o przekroju 18×21 cm. W poziomie +12,53 m wykonano ruszt belkowy z belek o przekrojach 24×24 cm, w którym na belce środkowej o przekroju 32×24 cm zawieszono dzwon z brązu pokazany na ilustracji 5.

Dach dzwonnicy jest czterospadowy. Konstrukcja dachowa składa się z krokwi połączonych w trójkąt związany jętkami 10×13 cm w dwóch poziomach i belką ściąganiem w poziomie stropu +12,53 m, o przekroju 24×24 cm. Belki ściągi

oparte są w poziomie 12,53 m na belkach o przekroju 22×25 cm, gdzie 22 cm to wysokość belki. Pionowe elementy konstrukcji dachowej ustawione są na belkach ułożonych w kierunku prostopadłym do kalenicy i usztywnione u dołu i góry mieczami. Na krokwiach ułożono łąty, na których wykonano pokrycie dachu blachą falistą.

Sztywność przestrzenna trzonu dzwonnicy jest zapewniona przez układ krzyżulców w ścianach trzonu i stropy belkowe w poziomach: +12,53 m, +10,50 m i + 5,90 m.

Słupy narożne, w płaszczyźnie ścian, połączone są krzyżulcami wykonanymi z belek o wymiarach 20×21 cm i 16×18 cm. (il. 3 i 7). Stropy belkowe na poziomach: 5,90 m i 10,50 m to ruszty belkowe, kryte deskami. Stanowią usztywnienie poziome trzonu wieży. Belki rusztu wykonano z belek prostokątnych o wymiarach 18×20 cm. Pierwotnie stropy w dzwonnicy w poziomach +5,90 m oraz +10,50 m połączono w pionie schodami drabiniastymi. W czasie prowadzenia badań w 2022 roku w dzwonnicy brak jest układu komunikacji pionowej. Na poziom pierwszego stropu +5,90 m można wejść poprzez dostawienie drabiny.

Wnętrze dzwonnicy w poziomie $\pm 0,00$ m zostało zagospodarowane na bieżące potrzeby parafii w latach 1978–1979. W przyziemiu wydzielono niewielkie pomieszczenie ścianą murowaną z cegły, ostatnio służące jako pomieszczenie gospodarcze.

Ściany dzwonnicy obudowano jednowarstwowym oszalowaniem z desek pionowo przybitych gwoździami do belek poziomych konstrukcji ścian. Sposób mocowania desek jest dwójaki: w dolnej części deski mocowane są na styk, a styki osłonięte są listwą. W górnej części ściany trzonu deski mocowane są pionowo na nakładkę. W pierwszej warstwie, przybijanej do belek, deski są między sobą porozsuwane. Utworzone w ten sposób szczeliny pomiędzy deskami przykrywa druga warstwa pionowo układanych desek.

W podsumowaniu inwentaryzacji stwierdzono odchylenie osi pionowej dzwonnicy w kierunku północno-zachodnim, mierzone na górnym pomoście w poziomie +10,51 m, wynoszące odpowiednio 65 i 30 cm. Ponadto stwierdzono, że: *Dzwonnica nie posiada prawidłowo wykonanych fundamentów. Wieniec dolny złożony z podwalin drewnianych jest posadowiony na gruncie umocnionym luźno ułożonymi kamieniami* (Jagodziński, Hołoga, 1967, s. 4). Stan techniczny budowli oceniono jako zły. Na rysunku 6 pokazano przemieszczenie środka rzutu poziomego trzonu wieży i jego skręcenie.

W dokumentacji inwentaryzacyjnej z 1967 roku oceniono, że wieża stanowi oryginalną konstrukcję

z początku XIX wieku, a stan jej zachowania wskazuje, iż większość elementów pozostała niezmienną od czasu powstania.

2.2. Orzeczenie o stanie technicznym dzwonnicy z 1967 roku

Na podstawie wcześniej wykonanej inwentaryzacji w roku 1967 opracowano Orzeczenie techniczne o stanie dzwonnicy.

W Orzeczeniu stwierdzono, że dzwonnica nie posiada prawidłowo wykonanych fundamentów. Konstrukcja dzwonnicy opiera się na podwalinach drewnianych, osadzonych na gruncie umocnionym kamieniami. Podwaliny z drewna są całkowicie skorodowane biologicznie. Rozkład podwalin i brak oparcia słupów spowodował odchylenie się dzwonnicy od pionu o około 65 cm. Jak wskazano, do pogorszenia stateczności konstrukcji i zwiększenia wychylenia przyczyniły się silne wiatry wiejące w tej okolicy.

Połączenia ciesielskie uległy rozluźnieniom, część połączeń uległa całkowitemu zerwaniu. Stan pośredniego pomostu w poziomie +5,90m oceniono jako zły, co wpływało na zmniejszenie sztywności przestrzennej dzwonnicy. Zły stan więźby dachowej wynikał głównie z rozluźnień połączeń elementów drewnianych. Deskowanie ścian było w znacznym stopniu zniszczone na skutek korozji drewna, spowodowanej wilgocią inicjującą procesy skurczu i pęcznienia drewna oraz działanie promieniowania UV.

Ogólnie stan dzwonnicy w orzeczeniu w roku 1967 określono jako zły. Zalecono prace zabezpieczające w postaci zewnętrznej konstrukcji podpierającej, zapobiegającej dalszemu przechylaniu trzonu dzwonnicy i wzmacniającej na poziome obciążenie wiatrem (il.7). Zalecono wykonanie nowego pomostu drewnianego w poziomie +5,90 m, dodatkowe stężenia ścian, naprawę pokrycia dachowego, wymianę drabin komunikacyjnych pomiędzy stropami, uzupełnienie braków w oszalowaniu ścian. Zakres prac został opracowany do wyżej wymienionych, doraźnych zabezpieczeń, bez naprawy posadowienia dzwonnicy. Na podstawie opisu w projekcie z roku 1975 można wywnioskować, że prace te nie zostały wówczas wykonane (Jagodziński, Hołoga, 1967). Na ilustracji 7 pokazano schemat konstrukcji dzwonnicy oraz konstrukcji podpierającej, opracowany przez autorów na podstawie Orzeczenia technicznego z 1967 roku.

2.3. Projekt techniczny z 1975 roku

Brak jest danych o wcześniejszych opracowaniach dotyczących konserwacji i remontów obiektu. Projekt z roku 1975 jest pierwszym opracowaniem technicznym remontu dzwonnicy.

Został opracowany na podstawie wcześniejszej dokumentacji eksperckiej z roku 1967. Stwierdzono w nim, że od czasu Orzeczenia technicznego z roku 1967 zniszczenia poczyniły znaczne postępy, zwłaszcza w zakresie destrukcji połączeń oraz oparcia słupów na podwalinach. Stwierdzono zwiększenie odchylenia dzwonnicy od pionu oraz jej skręcenie. Pogorszeniu uległ również stan oszalowania ścian i pokrycia dachu.

Projekt remontu dzwonnicy obejmował między innymi: wykonanie obwodowego, żelbetowego fundamentu dzwonnicy po obrysie rzutu poziomego w poziomie $\pm 0,00$ m, naprawę głównych słupów dzwonnicy poprzez wymianę ich dolnych skorodowanych odcinków, wyprostowanie dzwonnicy, wymianę lub naprawę fragmentów skorodowanego drewna stężeń i rygli poziomych ścian, wymianę uszkodzonych belek stropowych wraz z deskowaniem, wymianę oszalowania ścian, łat dachowych, pokrycia dachu i zaimpregnowanie konstrukcji drewnianej.

Najbardziej interesującym elementem tego projektu jest opis podniesienia dzwonnicy w celu wykonania nowego fundamentowania (il. 8). Wykonanie naprawy podstawy słupów głównych przewidziane zostało poprzez uniesienie kolejno parami słupów narożnych. Uniesienie ściany dzwonnicy miało nastąpić poprzez jej wychylenie i przeniesienie ciężaru na słupy znajdujące się naprzeciw słupów unoszonych.

Na ilustracji 8 pokazano schemat unoszenia słupów narożnych i łączącej ich ściany w celu naprawy podstawy słupów oraz schemat pionizacji dzwonnicy. Prace te miały być wykonane dla każdej ze ścian (Jagodziński, Hołoga, 1975).

Wychylenie, a następnie pionizacja dzwonnicy, możliwe było dzięki wykonaniu przegubów na dolnych strefach słupów, które pokazane są na ilustracji 9. Pod podniesioną ścianą zaplanowano wykonanie żelbetowego fundamentu, na którym zaprojektowano osadzenie podwaliny z twardego drewna. Na nowej podwalinie zaprojektowano stopy słupów — jako przegubowe, z możliwością obrotu na trzpieniu o średnicy 24 mm. Historyczne miecze o wymiarach 26×26 cm, usztywniające słup w podstawie i łączące go z drewnianą podwaliną, usunięto.

Na ilustracji 10 pokazano, zalecane w projekcie z roku 1975, łączenie nowo wbudowywanego drewna z elementem istniejącym, w miejsce usuniętego, skorodowanego drewna.

W projekcie z 1975 roku przyjęto fundament betonowy o szerokości 50 cm, którego górna płaszczyzna znajdować się miała na wysokości 30 cm ponad poziomem terenu, w poziomie +0,30 m. W zakresie prac ujęto również naprawę słupów poprzez wymianę dolnego, skorodowanego odcinka

słupa i zastąpienie nowym materiałem z drewna dębowego o przekroju analogicznym do przekroju słupa. Na obwodowej żelbetowej belce podwalinowej zaprojektowano podwalinę z drewna dębowego. W projekcie nie określono przekroju poprzecznego podwaliny dębowej. Oryginalna belka podwalinowa miała przekrój 30×30 cm, stąd zakładać można, że planowano wymienić ten element na analogiczny. Na podwalinie planowano ustawić słupy narożne i dodatkowo wzmocnić połączenie od łoża zewnętrznego belką dwuteową o wysokości równej 80 mm i długości 1400 mm zabetonowaną w fundamencie.

Opisane w projekcie z 1975 roku prace zostały częściowo wykonane podczas budowy w 1976 roku. Przykładowo — nie wymieniono drewna dolnych odcinków słupów na drewno dębowe. Wykonano pionizację dzwonnicy i nowe fundamenty żelbetowe.

2.4. Stan dzwonnicy w 2022 roku

Ocena stanu technicznego dzwonnicy opracowana w roku 2022 wskazuje, że posadowienie jest stabilne, a fundamentowanie wykonane w latach 70. XX wieku skuteczne. Dzwonnica przez ostatnich 50 lat eksploatacji nie uległa osiadaniami ani odchyleniom od pionu. Dzwonnica nie wykazuje przemieszczeń w poziomie.

Badania dendrochronologiczne nie zostały przeprowadzone. W ramach technicznych badań na obiekcie, prowadzonych przez rzeczoznawcę, sporządzono identyfikację gatunków drewna użytych w konstrukcji. Rozpoznano, że głównym materiałem konstrukcyjnym jest drewno liściaste. Pozostałe elementy konstrukcji, w tym wtórne, później wbudowane, wykonano z drewna iglastego. Identyfikacja gatunków drewna zastosowanego na konstrukcję dzwonnicy jest przedmiotem badań i odrębnego opracowania. W ramach ekspertyzy technicznej dokonano oceny gatunków drewna użytych w konstrukcji. Zgodnie z jej ustaleniami, głównym materiałem konstrukcyjnym jest drewno dębowe, natomiast elementy wtórne, związane z późniejszymi naprawami i uzupełnieniami, wykonano najprawdopodobniej z drewna sosnowego.

Część elementów drewnianych wykazuje znaczną korozję. Całkowicie skorodowane są dolne obetonowane odcinki słupów, niektóre rygle poziome oraz belki balustrad nad najwyższym stropem. Zdecydowana większość połączeń wykazuje rozluźnienia, ponadto część elementów w strefie połączeń jest osłabiona poprzez ubytki drewna wskutek pęknięć i korozji. Jeden z głównych słupów posiada ubytki ponad poziomem $+10,50$ m, obejmujące większą część przekroju. W konstrukcji dzwonnicy brakuje części elementów drewnianych (mieczy, zastrzałów). Większość elementów drewnianych posiada

podłużne pęknięcia. Deskowanie stropów oraz ścian jest zniszczone. Więźba dachowa jest stabilna konstrukcyjnie, jednak połączenia wymagają napraw. Pokrycie dachu z blachy jest skorodowane.

Stan zinventaryzowany w 2022 roku wskazuje na niezrealizowanie wszystkich zaleceń projektowych z roku 1975. Wysokości istniejącej ławy fundamentowej nie udało się jednoznacznie określić. Szerokość ławy fundamentowej nie jest możliwa do określenia ze względu na posadzkę betonową na gruncie na obszarze całej przestrzeni wewnętrznej dzwonnicy, wykonaną kilka lat później. Wykonanie posadzki na gruncie mogło być częścią prac prowadzonych przy okazji budowy murowanej salki w latach 1978–1979, wewnątrz trzonu dzwonnicy w poziomie $\pm 0,00$. Jednoznacznie można określić niezrealizowanie zaleceń dotyczących wysokości górnej płaszczyzny ławy fundamentowej ponad gruntem. Znajduje się ona na całym obwodzie właściwie w poziomie terenu $\pm 0,00$ m, co przyczyniło się do korozji deskowania elewacyjnego i podwaliny z drewna. Drewniane podwaliny zostały w roku 1976 częściowo obetonowane, co dodatkowo sprzyjało korozji drewna. Nie wymieniono drewna dolnych odcinków słupów na drewno dębowe. Działania ograniczono do odcięcia ich dolnych części, oraz osadzenia na nowych fundamentach za pośrednictwem pionowych ceowników [200, jak pokazano na ilustracjach 11 i 12. Usunięto miecze łączące słupy i podwalinę, zmieniając schemat statyczny podstawy słupa z utwierdzonego na przegubowy.

Po pracach budowlanych przeprowadzonych w 1976 roku konieczny jest ponowny remont fundamentów. Ogólnie oceniono stan techniczny konstrukcji dzwonnicy w roku 2022 jako zły. Na fotografii 11 pokazano widok w roku 2022 połączenia drewnianego słupa narożnego konstrukcji dzwonnicy z fundamentem żelbetowym za pomocą ceownika [200 przykręconego śrubą stalową o średnicy 24 mm. Na ilustracji 12 pokazano projektowaną w roku 2024 przebudowę belki podwalinowej z drewna. Linia pogrubioną narysowano położenie podwaliny z drewna, częściowo zabetonowaną w czasie prac w roku 1976.

2.5. Zakres prac budowlanych zaplanowanych do przeprowadzenia w 2025 roku

Po analizie stopnia zachowania i stanu technicznego poszczególnych elementów konstrukcji wieży postanowiono dołożyć starań, by uratować obiekt oraz pierwotny wygląd dzwonnicy wymieniając elementy uszkodzone korozją. Aby zwiększyć trwałość obiektu planowana jest naprawa posadowienia dzwonnicy, która będzie polegała na usunięciu uszkodzonych

fragmentów słupów i zastrzałów. Zaplanowano wymianę skorodowanych podwalin drewnianych i połączenie podwalin ze słupami przy pomocy mieczy, usztywniającymi konstrukcję wieży (il. 12).

Wykonanie naprawy dolnych skorodowanych części słupów przewidziano w następujących etapach. W pierwszej kolejności zalecono usunięcie deskowania ścian zewnętrznych w stopniu koniecznym do odsłonięcia podwalin oraz dolnych odcinków słupów. Następnie zalecono odtworzenie węzła sztywnego wiążącego mieczami podwalinę ze słupem narożnym. W kolejnym etapie zalecono usunięcie istniejących skorodowanych podwalin z drewna. Projekt remontu zakłada wykonanie wzdłuż zewnętrznych krawędzi posadzki cokołu żelbetowego o wysokości około 10 cm powyżej poziomu $\pm 0,00$ m pod nowe podwaliny drewniane z zachowaniem 3% spadku w kierunku zewnętrznym.

Na wykonanym zgodnie z powyższym opisem cokole w projekcie przewidziano zamontowanie nowych podwalin drewnianych z drewna litego o przekrojach odpowiadającym przekrojom pierwotnym 30×30 cm i pokazanych na il. 12. W zamki pomiędzy słupami narożnymi a końcami podwalin należy wbić dopasowane kliny drewniane i połączyć je gwoździami ze słupami i podwalinami, jak pokazano na ilustracji 12. Do nowych podwalin drewnianych planuje się połączyć istniejące zastrzały ścian dzwonnicy przy pomocy wkrętów do drewna.

Po wzmocnieniu słupów zaplanowane do wykonania zostały prace polegające na wymianie skorodowanych elementów drewnianych, zwłaszcza rygli poziomych oraz belek stropowych. Zamontowane zostaną dodatkowe rygle poziome w płaszczyźnie ścian, zmniejszające rozpiętość deskowania ścian na parcie wiatru. Obcięte i sztukowane zostaną elementy drewniane z ubytkami korozyjnymi na końcach, zwłaszcza zastrzały. Uszkodzona głowica słupa drewnianego powyżej poziomu $+10,50$ m zostanie naprawiona poprzez usunięcie zniszczonego drewna i wprowadzenie nowego. Wszystkie elementy z drewna uszkodzone z powodu korozji zostaną naprawione za pomocą nowego drewna, w tym uszkodzony słup drewniany konstrukcji dachowej, w jego górnej części pod poziomem dachu. Po zakończeniu remontu elementów projektuje się ułożenie podłóg z desek tarasowych obustronnie ryflowanych.

Zalecono również zabezpieczenie drewna w całej konstrukcji wieży. Zabezpieczenie historycznego drewna jest zadaniem trudnym — trwają prace na temat wyboru i zastosowania najskuteczniejszej metody.

Projekt zakłada również odtworzenie istniejącego układu deskowania ścian zewnętrznych. Zachowa-

wany zostanie dotychczasowy układ oszalowania ścian, z tym że dolna krawędź oszalowania będzie znajdować się 20–30 cm powyżej terenu. W dolnych częściach elewacji deski będą układane na styk uszczelniony listwą w górnej części, jak dotychczas, pionowo na zakład. Szalowanie wykonać należy z desek o szerokości 14 cm, grubości 25 mm, struganych dwustronnie. Planuje się uszczelnienie styków listwami ostruganymi o wymiarach 60×21 mm. Deskowanie powinno chronić wnętrze przed zawilgoceniem i być wykonane z desek możliwie przesuszonych, zabezpieczonych preparatami przeciwdestrukcji drewna. Deski należy ustawiać stronami prawymi (dordzeniowymi) na zewnątrz, co ma na celu uniknięcie znacznie większego powiększenia spoin przy kurczeniu drzewa. Nie można skręcać desek ze sobą. Każda deska lub listwa ma być mocowana jednym wkrętem w środku swej szerokości bezpośrednio do belki nośnej poziomej.

We wnętrzu obiektu zaplanowano system komunikacji wewnętrznej. Do wnętrza planuje się wprowadzenie drabin spełniających wymagania bezpieczeństwa. Umożliwi to bezpieczną obsługę urządzeń i prowadzenie prac konserwacyjnych.

Ogłędziny przeprowadzone w roku 2022 wykazały, że prace przeprowadzone w 1976 roku nie zahamowały destrukcji konstrukcji wieży. Brak bieżących napraw i remontów również wpłynął na to, że stan obiektu oceniono jako zły.

Wykluczono możliwość bezpiecznej eksploatacji wieży do czasu zakończenia remontu planowanego w roku 2025 i przywrócenia jej integralności konstrukcyjnej.

3. PODSUMOWANIE

W artykule przedstawiono historię dzwonnicy w Strzeszowie na tle innych dzwonnicy powiatu trzebnickiego. Obiekty te mają wartość historyczną ze względu na swoją historię, architekturę i konstrukcję z drewna. Od czasu prac budowlanych przeprowadzonych w 1976 roku dzwonnica w Strzeszowie nie osiadła ani nie odchyliła się od pionu, pomimo usunięcia mieczy w obrębie podstaw słupów narożnych trzonu dzwonnicy. Pomimo tego stan techniczny dzwonnicy w Strzeszowie w roku 2024 oceniono jako zły z uwagi na korozję drewna i rozluźnienie węzłów.

Prace zabezpieczające i konserwacyjne prowadzono etapami w latach 1976–2022 w Strzeszowie obejmowały pięć głównych zadań, do których należały:

- 1) korekta wychylenia trzonu dzwonnicy od pionu i skręcenia;
- 2) utworzenie fundamentu żelbetowego, wymiana skorodowanej podwaliny z drewna;

- 3) naprawa i konserwacja elementów konstrukcji nośnej;
- 4) zmiana schematu statycznego stopy słupów;
- 5) naprawa i wymiana deskowania elewacyjnego, 6) naprawa i wymiana pokrycia dachowego.

Skutkiem prowadzonych prac wzmacniających strefę przyziemia bryły dzwonnicy było częściowe obetonowanie elementów z drewna. Usunięcie mieczy w obrębie stóp narożnych słupów nośnych zmieniło schemat statyczny ze sztywno połączonych z podwaliną na połączone przegubowo elementami ze stali.

Wprowadzenie betonu i stali sprzyjało utrzymaniu wilgoci w sąsiedztwie drewna, co wpłynęło na jego korozję.

Obecny stan techniczny wieży wynika częściowo ze skutków remontu przeprowadzonego w roku 1976, korozji drewna spowodowanego negatywnym wpływem czynników atmosferycznych, a także brakiem bieżących napraw i konserwacji drewna. Okoliczności te, w kontekście wartości historycznej obiektu, uznano za szkodliwe.

W roku 2022 stwierdzono, że połączenia wykazują znaczne rozluźnienia. Aby przywrócić stan techniczny wieży, umożliwiając jej dalszą eksploatację, skupiono się na remoncie węzłów, wymianie elementów i fragmentów skorodowanego drewna.

Elewację oraz pokrycie dachowe planuje się przywrócić do wyglądu historycznego.

Najwięcej zmian w stosunku do stanu oryginalnego przeprowadzono w obrębie fundamentu i podwalin. Wnioskować można, że największą stratę oryginalnej wartości historycznej tej budowli poniesiono na skutek braku bieżącej konserwacji i remontów. W związku z wprowadzonymi zmianami i dodaniem fundamentu żelbetowego w poziomie przyziemia, nie jest możliwa zmiana polegająca na odtworzeniu tradycyjnych połączeń ciesielskich pomiędzy słupami narożnymi a podwaliną. Zapropnowane w projekcie z 2022 roku przywrócenie właściwego położenia podwaliny z drewna można traktować jako częściowe odzyskanie waloru historycznego.

W dalszym ciągu prowadzone są badania i opracowywane ekspertyzy, a także projekty sposobów przywrócenia do użytkowania dzwonnicy, w celu ochrony jej wartości historycznej i kulturowej.

REFERENCES

- Dymarska, E. (2000), *Karta ewidencyjna zabytku architektury kościoła filialnego pw. Podwyższenia Krzyża Św. w Strzeszowie*. Available at: https://zabytek.pl/pl/obiekty/g-212437/dokumenty/PL.1.9.ZIPOZ.NID_N_02_EN.227051/4 (accessed: 30.03.2025).
- Dymarska, E. (2001), *Karta ewidencyjna zabytku architektury kościoła filialnego pw. św. Jana Nepomucena, ob. pw. Jana Chrzciciela*. Available at: https://zabytek.pl/pl/obiekty/g-240671/dokumenty/PL.1.9.ZIPOZ.NID_N_02_EN.227031/1 (accessed: 30.03.2025).
- Jagodziński, J., Hołoga, J. (1975), *Projekt techniczny drewnianej konstrukcji dzwonnicy kościelnej we wsi Strzeszów, pow. Trzebnica, woj. Wrocławskie*, Trzebnica, maszynopis niepublikowany, mps archiwum Biura Projektowego BAPS Piotr Szarejko we Wrocławiu.
- Jagodziński, J., Hołoga, J. (1967), *Orzeczenie techniczne dla określenia stanu technicznego i sposobu zabezpieczenia drewnianej konstrukcji dzwonnicy we wsi Strzeszów, pow. Trzebnica, woj. Wrocławskie*, Trzebnica, maszynopis niepublikowany, mps archiwum Biura Projektowego BAPS Piotr Szarejko we Wrocławiu
- Katalog Zabytków Sztuki w Polsce, powiat trzebnicki, IV, Województwo dolnośląskie* (2018), Harasimowicz, J. (ed.), Warszawa: Instytut Sztuki Polskiej Akademii Nauk, Instytut Historii Sztuki Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Kozaczewski, T. (1990), *Wiejskie kościoły parafialne XIII wieku na Śląsku*, 11, Wrocław: Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej.
- Pilch, J. (1978), *Zabytki architektury Dolnego Śląska*. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- Szarejko P., Klimek A., Jasiewicz W. (2022), *Remont Dzwonnicy przy kościele parafialnym p.w. Podwyższenia Krzyża Świętego w Strzeszowie*, Wrocław, maszynopis niepublikowany, mps archiwum Biura Projektowego BAPS Piotr Szarejko we Wrocławiu.
- Wilk, A. (1995), *Karta ewidencyjna zabytku architektury kościoła rzymskokatolickiego filialnego pw. Apostołów Piotra i Pawła w Pawłowie Trzebnickim*. Available at: https://zabytek.pl/pl/obiekty/g-241035/dokumenty/PL.1.9.ZIPOZ.NID_N_02_EN.227018/1 (accessed: 30.03.2025).
- Werner, F.B. (1690–1776), *Topographia seu Compendium Silesiae, Pars II*, Digital Library of the Wrocław University, Poland – Public Domain. Available at: https://www.europeana.eu/item/0940429/_nnnXz8w (accessed: 31.03.2025).