

Naprawa zabytkowego kościoła drewnianego znajdującego się na terenie górniczym

Repair of historical wooden church located in the mining area



*Dr hab. inż. Krzysztof Gromysz**



*Dr hab. inż. Andrzej Kowalski prof. GIG**



*Dr inż. Wiesław Mika**



*Dr hab. inż. Tomasz Niemiec**

Treść: W artykule przedstawiono przyczyny powstania uszkodzeń oraz sposób naprawy drewnianego, zabytkowego kościoła pw. św. Mikołaja, położonego na Górnym Śląsku, w Mikołowie Borowej Wsi. Jest to obiekt zabytkowy III klasy, wzniesiony w 1737 roku i w 1938 roku przeniesiony do Borowej Wsi. Budynek kościoła był już kilkakrotnie naprawiany z tytułu szkód górniczych. W ramach pierwszej naprawy w 1996 roku kościół został podniesiony, wyprostowany i posadowiony na żelbetowej płycie. Wpływy kolejnych eksploatacji górniczych spowodowały wychylenie od pionu i deformacje bryły budynku, w tym także wygięcie płyty fundamentowej. W 2011 roku kościół został ponownie wyprostowany za pomocą podnośników hydraulicznych i wykonano na istniejącej posadzce nową drewnianą podłogę, przystosowaną (w razie potrzeby) do poziomowania.

Abstract: This paper presents the causes of damage and the way of repair of the historical wooden St. Nicholas church located in the Upper Silesia in Mikołów Borowa Wieś. It is a historical object of III class, erected in 1737 and moved to Borowa Wieś in 1938. The church was repaired several times due to mining damage. During the first repair in 1996 the church was raised, rectified and a reinforced concrete slab was made as a foundation. Further mining exploitations caused the vertical deflection and deformations of building solid foundations including the bend of foundation slab. In 2011 the church was re-rectified by means of hydraulic lifts and new wooden floor was made on the existing floor that enables (if necessary) leveling.

Słowa kluczowe:

system monitorowania konstrukcji, wiadukt kolejowy, teren górniczy, deformacje terenu

Key words:

mining exploitation, deformations, mining damage, historical church, rectification

1. Wprowadzenie

Przedmiotem artykułu jest zabytkowy drewniany kościół pw. św. Mikołaja znajdujący się w Mikołowie-Borowej Wsi na Górnym Śląsku (rys. 1). Kościół jest zabytkiem III klasy,

wzniesionym w 1737 roku w pobliskich Przyszowicach i w 1938 roku przeniesionym na obecne miejsce. Budynek jest położony na obszarze górniczym kopalni węgla kamiennego, gdzie występuje strefa uskokowa w górotworze, wskutek czego oprócz deformacji ciągłych występują deformacje nieciągłe w postaci liniowych stopni terenowych (rys.1).

*) Główny Instytut Górnictwa w Katowicach



Rys. 1. Lokalizacja budynku kościoła p.w. św. Mikołaja w Mikolowie Borowej Wsi
Fig. 1. Location of the St. Nicholas church in Mikolów Borowa Wsi

Budynek kościoła pierwotnie posadowiony był na murowanych z kamienia i cegły ławach fundamentowych, a posadzka w budynku była drewniana. W 1996 roku w trakcie remontu, którego celem było zwiększenie odporności budynku na odkształcenia terenu górniczego, kościół został posadowiony na żelbetowej płycie fundamentowej o grubości 12 cm. W 2006 roku przeprowadzono kolejny remont obiektu polegający na prostowaniu bryły kościoła, w wyniku czego powstała przestrzeń między żelbetową płytą a ścianami. Przestrzeń tę wypełniono, tworząc betonową, niezbrojoną podwalinę o zmiennej wysokości i szerokości. Poziom podłogi w kościele wypoziomowano, układając na płycie żelbetowej warstwę betonu o średniej grubości wynoszącej 15 cm, na której ułożono posadzkę z płytek ceramicznych.

Po wykonanym remoncie, w rejonie kościoła wystąpiły deformacje terenu na skutek prowadzonej eksploatacji górniczej o charakterze poziomego rozciągania, które ujawniły się w postaci stopni terenowych. Deformacje podłoża spowodowały także ponowne wychylenie się kościoła oraz deformacje jego ścian. W artykule przedstawiono charakterystykę prac remontowych podjętych w celu usunięcia zaistniałych uszkodzeń oraz poprawy walorów użytkowych i architektonicznych kościoła. W wyniku prac budynkowi przywrócono pionowe położenie, zwiększono jego odporność na odkształcenia terenu oraz przystosowano go do kolejnych ewentualnych prostowań.

2. Charakterystyka i aktualny stan techniczny budynku kościoła

2.1. Opis budynku kościoła

Kościół został wybudowany na planie krzyża z osią południową w kierunku W-E (fot. 1). W budynku występuje: jedna nawa, której przedłużenie stanowi trójbocznie zamknięte prezbiterium w części wschodniej, 2-kondygnacyjny chór (fot. 2) i wieża dzwonnicy w części zachodniej. Do prezbiterium od strony północnej przylega zakrystia o rzucie w kształcie prostokąta, a od strony południowej trójbocznie zamknięta kaplica. Ponadto w skład budynku kościoła wchodzi mała przybudówka – kruchty przy wejściu bocznym od strony południowej i wejściu głównym od strony wieży dzwonnicy, a także mała wieżyczka – sygnaturka nad centralną częścią

nawy. Wymiary gabarytowe rzutu poziomego budynku kościoła wynoszą 30×17 m. Wieża dzwonnicy ma wysokość 20 m.



Fot. 1. Widok budynku kościoła od strony południowo-zachodniej
Photo 1. View of the church from the south-west



Fot. 2. Nawa kościoła – widok na chór
Photo 2. Church nave – view of the choir

Ściany budynku zostały wykonane w konstrukcji zrębowej z węglami łączonymi na jaskółczy ogon z belek z drewna iglastego i liściastego (fot. 3). Wieża dzwonnicy ma konstrukcję szkieletową, obudowaną deskami. Nawa kościoła, prezbiterium, kaplica i kruchta południowa mają stropy wykształcone w formie sklepień kolebkowych, natomiast stropy w zakrystii i kruchcie zachodniej są belkowe płaskie. Dach budynku kościoła wykonany jest w konstrukcji krokwiowo-jętkowej krytej gontem. Wieże zakończone są cebulastymi przykryciami.

W 1996 roku z uwagi na zaistniałe szkody górnicze został wykonany kapitalny remont budynku kościoła, połączony z jego zabezpieczeniem przed wpływami projektowanej eksploatacji górniczej. Zakres wykonanych prac obejmował:

- podniesienie nadziemnej, drewnianej części budynku,
- wymianę skorodowanych belek podwalinowych,
- rozebranie istniejącej posadzki,
- wykonanie na murowanych z cegły i kamienia ławach fundamentowych żelbetowej przepony o grubości 12 cm,
- wykonanie na przeponie nowej posadzki kościoła z płytek ceramicznych,
- wymianę lub naprawę najsilniej uszkodzonych drewnianych elementów konstrukcji i wykończenia oraz uszczelnienie ścian i pokrycia dachu,
- dezynfekcję i impregnację drewna preparatami grzybobójczymi, owadobójczymi i ognioochronnymi.

W trakcie kolejnego remontu z tytułu szkód górniczych, wykonanego w 2006 r., wzmocniono belkami drewnianymi (tzw. lisicami) dwie silnie zdeformowane ściany prezbiterium oraz wyprostowano kościół. Powstała po wyprostowaniu przestrzeń między żelbetową przeponą a drewnianymi ścianami wypełniono tworząc betonową podwalinę o zmiennej wysokości. Ponadto budynek skotwiono zabudowując stalowe pręty w poziomie oparcia konstrukcji dachu na ścianach (fot. 2).

2.2. Uszkodzenia budynku kościoła

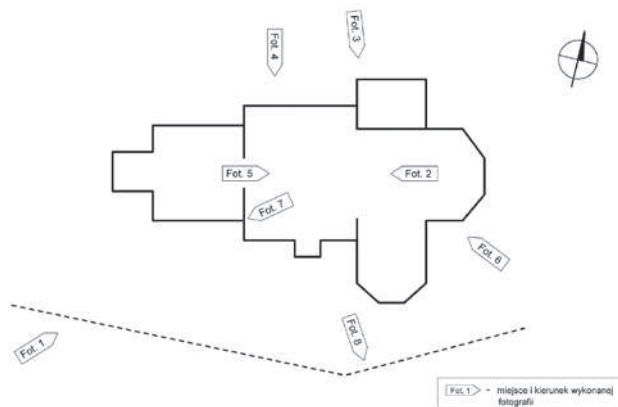
W wyniku przeprowadzonej eksploatacji, w rejonie budynku kościoła wystąpiły deformacje ciągłe o charakterze poziomego rozciągania oraz deformacje nieciągłe w postaci stopni terenowych. Deformacje te spowodowały uszkodzenia konstrukcji budynku. W sierpniu 2010 roku w obiekcie obserwowano:

- pojedyncze pęknięcia betonowej podwaliny o szerokości do 2 mm, widoczne od zewnątrz budynku (fot. 4),
- deformacje posadzki kościoła (fot. 5, rys. 3),
- rozluźnienie połączeń między belkami tworzącymi ściany (fot. 6),
- wysunięcie się belek nośnych dolnego podestu chóru (maksymalnie do 2 cm) z zachodniej ściany kościoła (fot. 7),
- deformacje stolarki okiennej i drzwiowej,
- nieszczelności pokrycia dachu,
- deformacje ścian i nierównomierne wychylenie od pionu bryły budynku,
- ślady zagrzybienia i korozji biologicznej niektórych fragmentów pokrycia dachu wykonanego z gontu.

Na zewnątrz budynku obserwowano ponadto deformacje nawierzchni z kostki brukowej przy budynku (fot. 3) oraz deformacje i uszkodzenia ogrodzenia kościoła (fot. 8).

Konstrukcja drewniana kościoła wykazywała miejscami dość znaczne naturalne zużycie. W ścianach widoczne były ślady żerowania owadów (fot. 6). Obserwowano także korozję biologiczną w wszystkich ścianach zrębowych oraz w elementach szkieletu wieży. W wyniku przeprowadzonych badań nie stwierdzono zagrzybienia drewna. Nie wykluczono jednak możliwości zagrzybienia niektórych, osłoniętych

elementów konstrukcji (fragmenty ścian osłonięte deskami, belki szkieletu nośnego wieży).

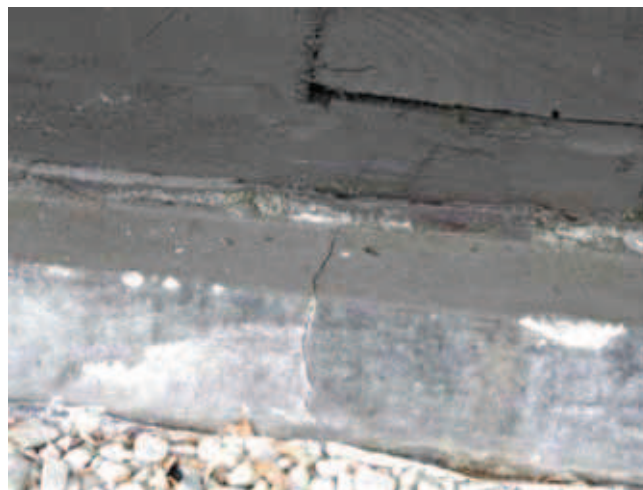


Rys. 2. Szkic rzutu poziomego budynku kościoła
Fig. 2. Horizontal projection sketch of the church



Fot. 3. Deformacje nieciągłe nawierzchni terenu przy budynku kościoła

Photo 3. Surface discontinuous deformations in the vicinity of the church



Fot. 4. Pęknięcie płyty przepony
Photo 4. Rupture of membrane plate



Fot. 5. Deformacje (wygięcie) posadzki kościoła
Photo 5. Deformations (bending) of the church floor



Fot. 8. Deformacje ogrodzenia terenu parafii przy kościele
Photo 8. Fence deformations of the parish church area



Fot. 6. Rozluźnienie belek wypełnienia ściany prezbiterium
Photo 6. Beams loosening of wall filling of the presbytery



Fot. 9. Pustki pod żelbetową płytą
Photo 9. Voids under reinforced concrete slab



Fot. 7. Ślady wysunięcia się belek nośnych dolnego podestu chóru ze ściany kościoła
Photo 7. Displacement traces of carrying beams of lower choir platform from the church wall



Fot. 10. Rozwarstwienie między żelbetową płytą grubości 12 cm a nową warstwą betonu o średniej grubości 15 cm
Photo 10. Stratification between the reinforced concrete slab with thickness of 12 cm and a new concrete layer with an average thickness of 15 cm

Przez budynek kościoła, w miejscu połączenia nawy z prezbiterium, przebiegają deformacje nieciągłe w formie dwóch progów (rys. 1). Deformacje te spowodowały wystąpienie pustek pod żelbetową płytą budynku, co stwierdzono po odkopaniu podstawy płyty (fot. 9) oraz rozwarstwienie między żelbetową płytą grubości 12 cm a warstwą betonu o średniej grubości 15 cm. To ostatnie uszkodzenie można obserwować na przekroju powstałym po wykonaniu odwiertu przez warstwę betonu i płytę (fot. 10). Ponadto na styku prezbiterium z nawą widoczna była deformacja ściany oraz towarzysząca jej rozluźnienia połączeń belek ścian i pokrycia dachu.

Z pomiaru różnic wysokości posadzki kościoła wynikało, że wysokości, a także, nachylenia posadzki były zróżnicowane (rys. 3). Największe różnice wysokości i nachylenia wystąpiły w rejonie prezbiterium, gdzie różnica wysokości wynosi do 100 mm, a nachylenie do 35 mm/m. W rejonie zakrystii i kaplicy posadzka kościoła uległa wyrzuczeniu, które przebiega w kierunku SW-NE, na przedłużeniu strefy nieciągłości powierzchni terenu widocznej na zewnątrz kościoła.

W ramach geodezyjnej inwentaryzacji budynku kościoła, wykonano pomiar pionowości ścian, na czterech poziomach, od wysokości 0,5 m do 5,5 m nad powierzchnią terenu. Stwierdzone pomiarami największe pochylecia wynosiły:

- ściana B (NE) – od 10,7 mm/m na N do 17,0 mm na S,
- ściana D (NW) – do 21 mm/m w kierunku na S,
- ściana C (SW) – od 11,0 na S do 40 mm/m na N,
- ściana A (SE) – od 0 do 25 mm/m w kierunku na N,
- ściana E (W) – do 16 mm/m w kierunku na E.

Z uwagi na konstrukcję kościoła (nieregularne powierzchnie ścian wykonane z drewnianych belek), oszacowane pochylecia zewnętrznych ścian kościoła są obarczone znacznym błędem. Z wykazu wychyleń ścian od pionu wynika, że ściany są wychylone nieregularnie, przy czym w części wschodniej (prezbiterium) dominującym kierunkiem wychylecia jest na północ, a w części zachodniej (wejście do kościoła) południe i wschód

3. Podstawowe informacje o warunkach geologicznych i górniczych oraz deformacji powierzchni

3.1. Warunki geologiczne

Bezpośrednio pod żelbetową płytą fundamentową zalegają utwory czwartorzędowe o miąższości około 10 m, które zbu-

dowane są z piasków średnio zagęszczonych i stanowią, pod względem geotechnicznym, dość dobre podłoże budowlane. Głębiej, do około 120 m poniżej poziomu posadowienia, zalegają warstwy trzeciorzędu zbudowane z warstw ilów marglistych i piaszczystych. Poniżej występują już warstwy karbońskie. Najpłycej, na głębokości 680 m zalega pokład 358/1. Poniżej, do rozpoznanej głębokości 1000 m, zalega wiązka kilkunastu pokładów węgla kamiennego o zróżnicowanych grubościach, dochodzących do 3,5 m.

W karbonie, w bezpośrednim sąsiedztwie granicy obszaru górniczego między kopalniami, występuje duży uskók tektoniczny, który ma w przybliżeniu przebieg południkowy. Wychodnia uskoku w stropie karbonu znajduje się w odległości 200÷250 m na wschód od kościoła. Zrzut uskoku jest na zachód, a jego wysokość wynosi od 60 do 90 m. Nachylenie powierzchni uskoku wynosi 60°.

W obrysie kościoła zwierciadło wód gruntowych zalega na głębokości poniżej 3,0 m p.p.t.

3.2. Warunki górnicze

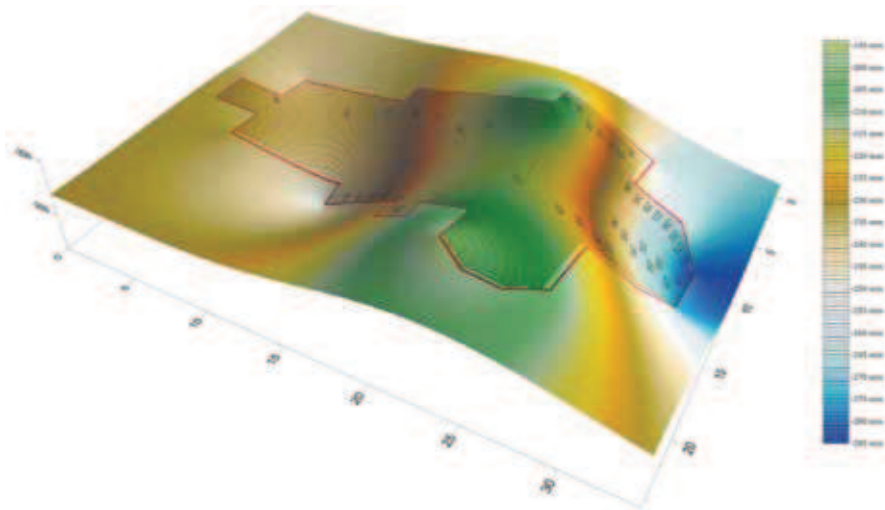
Występowanie uskoku pod kościołem, który ponadto jest naturalną granicą między kopalniami, powoduje, że każda z dokonanych i planowanych eksploatacji generuje występowanie w rejonie kościoła odkształceń poziomych o charakterze rozciągania.

Na rysunku 4 przedstawiono w schematycznie zakres dokonanej eksploatacji od 1975 r. (początek eksploatacji) do 2010 r. Budynek kościoła znajduje się w strefie uskoku, w rejonie granicy obszaru górniczego. W latach 1975-2010 wyeksploatowano po stronie kopalni zachodniej dwa pokłady 358/1 i 363, a po stronie wschodniej strefy uskokowej trzy pokłady 358/1, 364/1 i 364/3. Eksploatacje pokładów węgla o grubości od 1,8 do 2,6 m prowadzono z zawałem stropu na głębokości od 600 m do 740 m.

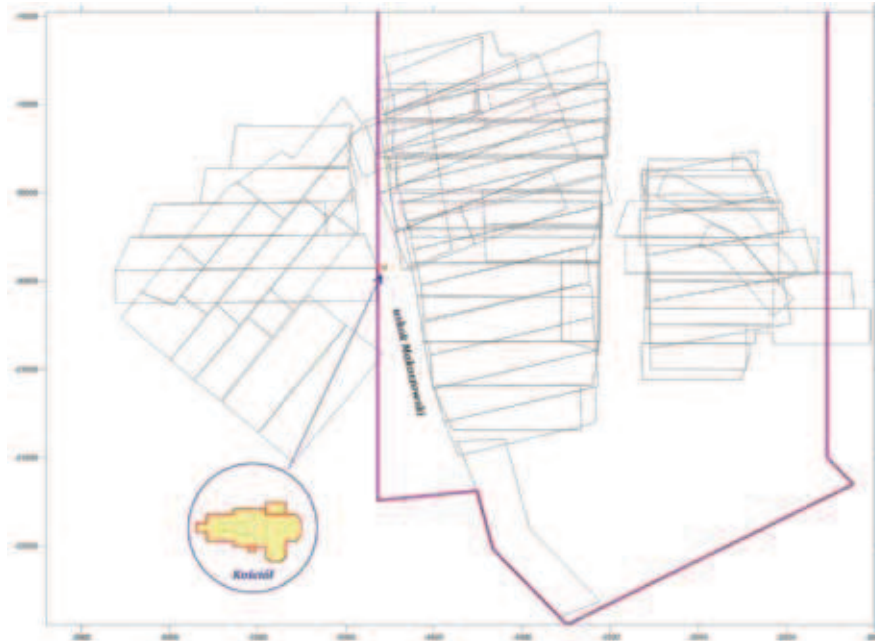
W planach górniczych kopalń jest dalsza eksploatacja górnicza z zawałem stropu, głębiej zalegających pokładów.

3.3. Deformacje w rejonie budynku kościoła

O szkodliwości deformacji dla budynku decydują głównie nachylenia, odkształcenia poziome i krzywizny powierzchni terenu. Deformacje te można określać na drodze pomiarowej w czasie trwania eksploatacji i po jej zakończeniu. Z uwagi na brak takich pomiarów, oszacowano je metodą obliczeniową.



Rys. 3. Izolinie wysokości posadzki kościoła
Fig. 3. Height isolines of the church floor



Rys. 4. Schemat dokonanej eksploatacji górniczej w rejonie budynku kościoła
 Fig. 4. Scheme of conducted mining exploitation in the vicinity of the church

Wykorzystano do tego celu teorię Budryka-Knothego.

Z wykonanych obliczeń wynika, że w rejonie kościoła wystąpiły:

- obniżenia, które mogą wynosić do 1,5 m,
- nachylenia terenu wynoszące do 6÷9 mm/m,
- odkształcenia poziome o charakterze rozciągania rzędu +8,0mm/m.

Na powierzchni, w rejonie budynku kościoła, występuje strefa sumowania się odkształceń poziomych o charakterze rozciągania odpowiadających IV kategorii terenu górniczego, czego konsekwencją jest występowanie deformacji nieciągłych w postaci liniowych stopni terenowych. Główny stopień o przebiegu południkowym zlokalizowany jest bezpośrednio przy kościele. Wysokość stopnia głównego wynosi od 0,2 m do 0,5 m i ma zrzut na wschód, a wysokość stopnia towarzyszącego wynosi 0,15 m i ma zrzut na zachód, tworząc „rów”.

Z układu budowy geologicznej i zalegania pokładów (występowanie strefy uskokowej i położenia względem kościoła parcel planowanych do eksploatacji) wynika, że budynek kościoła w przypadku prowadzenia kolejnej eksploatacji górniczej będzie znajdował się nadal w strefie odkształceń poziomych o charakterze rozciągania. Sumarycznie oszacowano je do około 9 mm/m. Uwzględniając jednak, że już wystąpiły nieciągłości, nie można wykluczyć, że prognozowane ciągłe odkształcenia poziome mogą aktywizować istniejącą nieciągłość zwiększając wysokość istniejących stopni terenowych. Może wystąpić ponadto szczelina w ich sąsiedztwie, o szerokości od kilku do kilkunastu centymetrów.

4. Remont budynku kościoła

W celu przywrócenia budynkowi pionowego położenia i podniesienia jego odporności na odkształcenia terenu górniczego przeprowadzono remont obiektu. Objął on swoim zakresem wyprostowanie bryły budynku przez nierównomierne podnoszenie, zabudowę wzmocnień ścian oraz przystosowanie obiektu do ewentualnego przyszłego prostowania.

Zakres tego remontu uwzględniał zabytkowy charakter budynku. W związku z tym, projektując remont przyjęto

założenie, że prace konstrukcyjno-budowlane nie będą ingerowały w zabytkowe drewniane elementy konstrukcji. Dlatego siłowniki zabudowane zostały w otworach wykonanych w betonowych belkach podwalinowych i ustawione na żelbetowej płycie (fot. 11). Uniknięto w ten sposób również rozcinania zbrojenia żelbetowej płyty. Z kolei stalowe elementy wzmocnień zostały poprowadzone poniżej drewnianych belek podwalinowych. Efektem prostowania było doprowadzenie budynku do pozycji pionowej, oraz dodatkowe podniesienie obiektu o ok. 20 cm. Po demontażu siłowników, wykonane otwory w żebrach zostały wypełnione murem z bloczków betonowych, a stalowe elementy wzmocnień biegnące wewnątrz kościoła i nadające sztywność budynkowi pozostawione (fot. 12). W kościele została wykonana nowa drewniana podłoga, która zamaskowała stalowe wzmocnienia oraz zniwelowała podniesienie obiektu o około 20 cm.



Fot. 11. Siłowniki zabudowane poniżej drewnianych zabytkowych elementów konstrukcji budynku kościoła
 Photo 11. Servomotors placed below the historical wooden construction elements of the church



Fot. 12. Przykłady stalowych wzmocnień poprowadzonych pod drewnianą konstrukcją budynku

Photo 12. Examples of steel reinforcements located under the wooden building construction

Efektem przeprowadzonego remontu było zwiększenie sztywności bryły budynku przez pozostawienie stalowego

wzmocnienia oraz przygotowanie obiektu do ewentualnego kolejnego prostowania. Prace związane z kolejnym prostowaniem będą ograniczone do zabudowy siłowników w zamaskowanych otworach oraz regulacją drewnianej podłogi.

6. Podsumowanie

Przeprowadzone prace przywróciły pierwotne pionowe położenie budynku kościoła, zwiększyły jego odporność na wpływy eksploatacji górniczej oraz przystosowały obiekt do kolejnego, ewentualnego prostowania. Wszystkie prace związane z prostowaniem i remontem były prowadzone w poziomie żelbetowych żeber i płyty fundamentowej, poniżej drewnianych belek podwaliniowych. Uniknięto w ten sposób ingerencji w zabytkową drewnianą konstrukcję pochodzącego z 1737 roku budynku kościoła.

Opisane postępowanie umożliwia dalsze bezpieczne i nieograniczone użytkowanie obiektu, przez który przechodzi nieciągła deformacja terenu wywołana eksploatacją górniczą. Dotychczas obiekty, przez które przechodziły nieciągłe deformacje terenu były przeznaczane do rozbiórki.