

# Władysław Borusiewicz

---

## Wzmocnienie murów części zamku górnego w Niedzicy

---

Ochrona Zabytków 10/4 (39), 221-227

---

1957

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

# OCHRONA ZABYTKÓW

---

ROK X

NR 4 (39)



Ryc. 252. Ogólny widok zamku w Niedzicy.

## WZMOCNIENIE MURÓW CZĘŚCI ZAMKU GÓRNEGO W NIEDZICY

WŁADYSŁAW BORUSIEWICZ

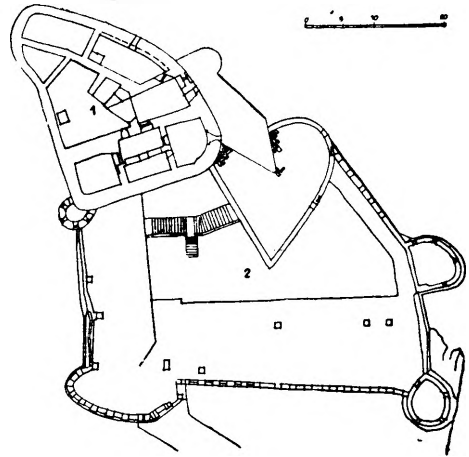
Zamek w Niedzicy w pow. nowotarskim wzniesiony w początkach XIV w. i położony na wyniosłym skalistym wzgórzu na prawym brzegu Dunajca stanowi jeden z cenniejszych zabytków architektonicznych w Polsce.

W początku XVII w. zamek uległ przebudowie. Obecnie z epoki gotyckiej pozostały ruiny zamku górnego z wieżą obronną, położone od strony północno-wschodniej oraz dobrze zachowany, przerobiony w okresie renesansu zamek dolny, położony od strony południowo-zachodniej (ryc. 252).

Czas, brak należytej konserwacji i bezpośrednie działanie wpływów atmosferycznych spowodowały poważne nadwątlenie struktury murów zanku górnego, tak że część ich runęła (ryc. 254-5). Wieża obronna i część przywieżowa ulegają również spękanii. Ustalenie, w jakim czasie powstały rysy, nie jest możliwe.

Od kilku lat prowadzone są prace konserwatorskie, zmierzające do zabezpieczenia zamku górnego od dalszej ruiny oraz prace adaptacyjne zamku dolnego na cele użytkowe (ryc. 253). Wśród wielu problemów konserwatorskich do poważniejszych należało opracowanie sposobu wzmocnienia rysujących się murów wieży obronnej i części przywiezowej zamku.

Jak wspomniano wyżej, zamek jest posadowiony na skalistym wzgórzu, a więc na podłożu, które praktycznie nie powinno ulegać deformacjom na skutek obciążenia przypadającego z fundamentów. W czasie przeprowadzonych badań nie wykryto związków, które wskazywałyby, że spękania są spowodowane wadami samego fundowania. Charakterystycznym zjawiskiem było silne skupienie rys mniej więcej w połowie wysokości części przywiezowej



Ryc. 253. Rzut ogólny zamku w obecnym stanie robót konserwatorskich: 1 — zamek górny, 2 — zamek dolny (z materiałów Dyr. Oddz. Inwest. w Krakowie).



Ryc. 254. Ogólny widok ruin zamku w Niedzicy.

zamku. W partiach murów leżących wyżej jak też niżej, przebiegających aż do fundamentów, rysy występują tylko gdzieś tam i nie są niebezpieczne.

Rysy i spękania w murach wieży obronnej i części przywiezowej nie mają ustalonej tendencji, przebiegają nieregularnie i występują w miejscach najmniej uzasadnionych; są widoczne od zewnątrz i wewnątrz, przebiegają przez całą grubość muru, sięgają głębiej lub płycej ku środkowi. Bardzo niekorzystnym zjawiskiem przy tym są mgły, deszcze, śnieg, mróz i porywiste wiatry, na które zamek górny jest narażony bezpośrednio jako najbardziej dominująca część założenia. Czynniki te działają destrukcyjnie na spękany mur i z biegiem czasu mogłyby spowodować osłabienie nadwątlonych murów

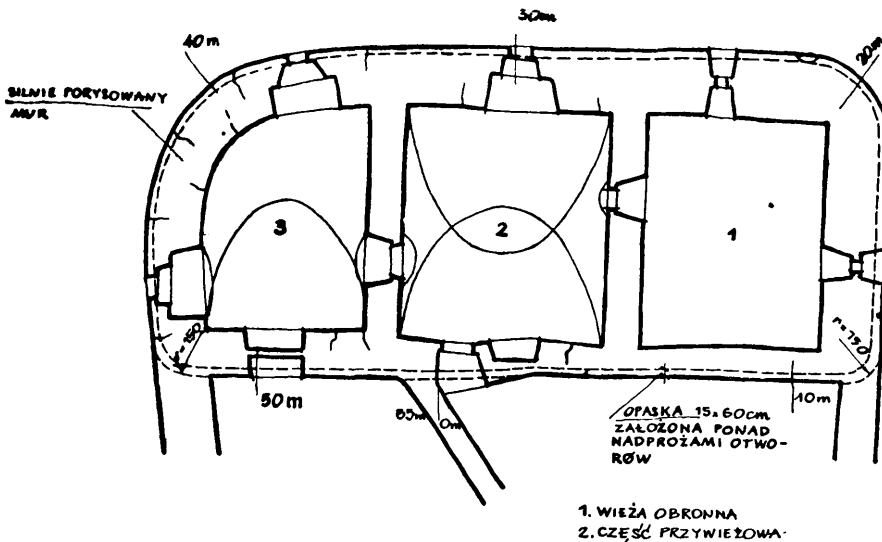
do tego stopnia, że część zamku położona powyżej osłabionego przekroju mogłaby runąć. W opisywanym przypadku niebezpieczeństwo było tym większe, że na wysokości silnie zarysowanej części murów znajdują się przekrycia sklepione powodujące dodatkowe parcie poziome.

Na rysy i spękania nośnych murów konstrukcyjnych budowli zabytkowych XIV—XVI w. należy zwrócić specjalną uwagę ze względu na to, że grube mury wykonywano w tym czasie z kamienia łamanego lub cegły, układając na zaprawie wapiennej z zachowaniem dość nieregularnego wiązania tylko zewnętrzne warstwy. Warstwę wewnętrzną w grubych murach (rdzeń) stanowi zasypka z różnego rodzaju kamieni lub okruchów luźno związanych zaprawą i rozrzuconych najzupełniej przypadkowo w przekroju. Tego rodzaju struktura nawet przy bardzo grubych murach nie może być uważana za spoiwą.

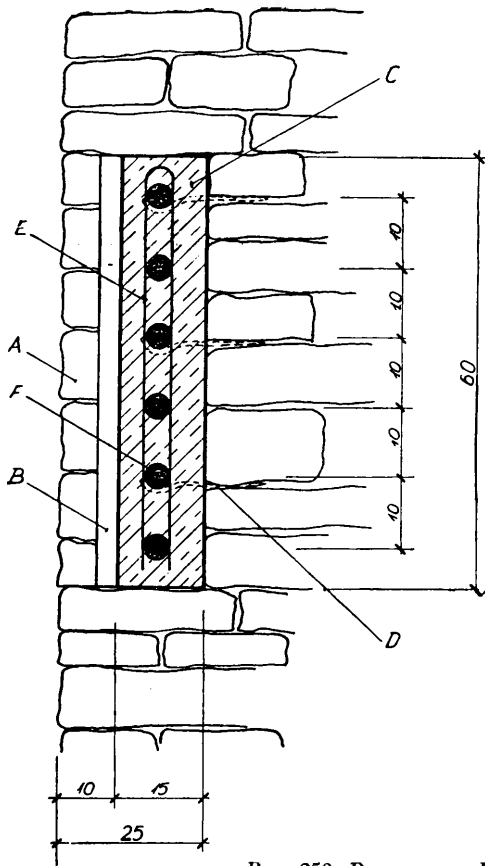
Na podstawie przeprowadzonych badań i obserwacji oraz na podstawie analizy statycznej autor opracował konstrukcję wzmacniającą za pomocą żelbetowej opaski, obejmującej od zewnątrz mury na poziomie przekroju osłabionego.



Ryc. 255. Mury baszty zamku górnego.



Ryc. 256. Rzut części zamku górnego z uwidocznieniem przebiegu opaski żelbetowej (opr. autora).



Ryc. 258. Prace przy zakładaniu opaski żelbetowej.



Ryc. 257. Przekrój opaski żelbetowej: A — li-cówka grubości 5—6 cm, B — zaprawa cemen-towa 1 : 3, C — narzut z betonu drobnoziarni-stego  $R = 170$  at. grubości 4—5 cm, D — haki montażowe co około 70—100 cm, E — strze-miona  $\varnothing 6$  mm co 50 cm, F — zbrojenie 6  $\varnothing 36$  mm łączone spawaniem (opr. autora).

Uchwycenie murów za pomocą sys-temu ściągów należało uznać za nie-przydatne z następujących powodów:

1. Sposób ten nie zapewniałby stabili-zacji nadwątłonej struktury murów, ponieważ spękania przebiegają w róż-nych kierunkach, dzieląc mur na od-dzielne płaszczyzny, a opisana wyżej struktura murów stwarzała poważne trudności techniczne w sposobie zamocowania ściągów w grubości mu-rów. Przeprowadzenie ściągów na zewnątrz dla ich zakotwienia było wręcz niemożliwe ze względu na znaczną grubość murów dochodzącą do 2 m i niebezpieczeństwo wpro-wadzenia czynnika dynamicznego przy przebijaniu murów, który mógłby za-kłócić obecny stan równowagi.
2. System ściągów z konieczności mu-siałby przebiegać w obszarze użytko-

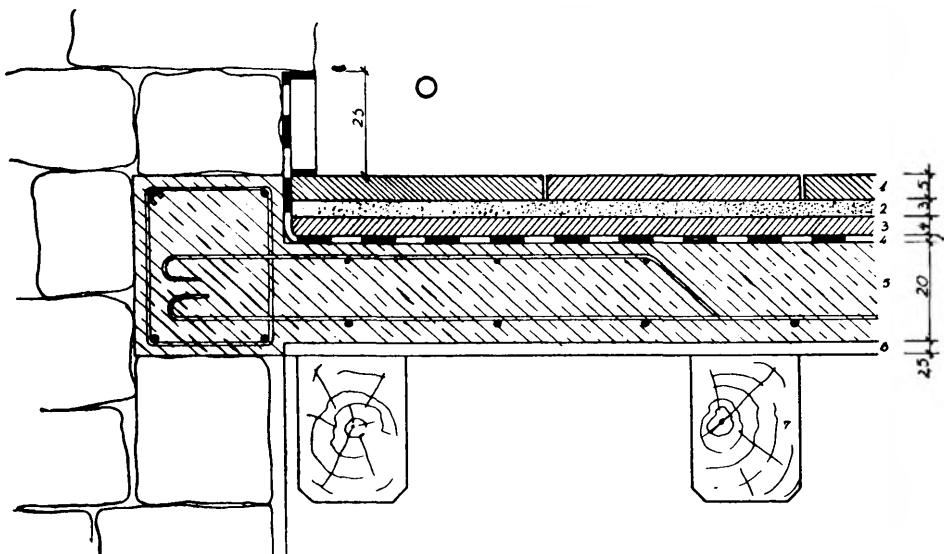
wym izb i tym samym spowodowałby znaczne ograniczenie ich swobodnej przestrzeni, która może być po wzmożeniu murów wykorzystana na cele muzealne. Stąd też koncepcja ściągów, najczęściej stosowanych w praktyce, okazała się nie nadająca do zastosowania zarówno ze względów konstrukcyjnych i wykonawczych jak też architektonicznych i użytkowych.

Wzmocnienie murów za pomocą opaski żelbetowej obejmującej wieżę obronną i przywieżową część zamku (ryc. 256) pod względem technicznym miało następujące uzasadnienie:

1. Wykonanie żelbetowej opaski, obejmującej mury spękane łącznie z murami o strukturze nienaruszonej, w całości stwarza korzystniejsze warunki pracy statycznej tej części zamku, gdyż opaska obejmuje kompleks murów zewnętrznych i poprzecznych, zamykając je łącznie ze stropami w sztywniejszy układ przestrzenny.
2. Pod względem plastycznym sposób ten okazał się najwłaściwszy, bowiem w ni-



Ryc. 259. Prace przy zakładaniu opaski żelbetowej



Ryc. 260. Przekrój tarasu: 1 — płytki chodnikowe grubości 5 cm, 2 — podsypka piasku z cementem 4 : 1 grubości 3 cm, 3 — płyta betonowa grubości 4 cm, 4 — izolacja: papa, juta, papa bitumiczna, wszystko na lepiku bitumicznym na gorąco, 5 — płyta żelbetowa grubości 20 cm, 6 — ściel z desek grubości 2,5 cm, 7 — belki drewniane (opr. autora).



Ryc. 261. Roboty konserwatorskie przy górnym zamku.

czym nie zakłócił architektonicznego wyglądu murów zewnętrznych, gdyż po wykonaniu opaska została przykryta licówką o analogicznym wiązaniu jak części murów sąsiadujące.

3. Pod względem wykonawczym konstrukcja ta nie przedstawiała większych komplikacji; jedyną trudnością było przeprowadzenie robót od strony wieży, gdzie teren stromo opada (ryc. 261).
4. Zastosowanie opaski żelbetowej, przebiegającej na zewnątrz w niczym nie zakłóca użyteczności izb.

W ogólnej koncepcji konstrukcyjnej zwiększenia sztywności przestrzennej tej części zamku przewidziano również związanie murów wieży żelbetową poziomą przeponą sztywności w ich górnej części, tworząc w ten sposób układ mniej wrażliwy na silne i porywiste działania wiatrów.

Żelbetowa przepona sztywności została wykorzystana jako taras, skąd można obserwować niezwykle piękny krajobraz (ryc. 260).

Opaskę żelbetową (ryc. 257) wykonano o przekroju  $15 \times 60$  cm zbrojoną 6-cioma prętami o średnicy 36 mm, o łącznej powierzchni  $61,07$  cm<sup>2</sup>. Beton drobnoziarnisty o marce 170 at stanowi w tym wypadku otulenie prętów i zabezpiecza je przed korozją.

Wykonanie opaski miało przebieg następujący:

Wykuto w murze nad otworami okiennymi wgłębienie odpowiadające przekrowi opaski z uwzględnieniem warstwy licowej.

Po oczyszczeniu wgłębienia z okruców i pyłów zawieszono pręty zbrojenia, rozmieszczając je wzdłuż wysokości w odstępach 5 cm w świetle (ryc. 258). Pręty stalowe były łączone ze sobą wzdłuż, za pomocą spawania, z zachowaniem rozmieszczenia styków mijankowo co 100 cm.

W celu zabezpieczenia betonu opaski od pęknięcia wzdłuż wysokości przewidziano strzemiona konstrukcyjne o  $\varnothing$  6 mm umieszczone co 50 cm (ryc. 259).

Po opasaniu murów prętami stalowymi narzucono na nie szczelną warstwę betonu, przykrywając w ten sposób zbrojenie. Łączna grubość opaski wyniosła 15 cm.

Opaska żelbetowa została z kolei na całej wysokości i długości przykryta licówką z kamienia o doborze i układzie odpowiadającym ściśle fakturze muru poniżej i powyżej opaski. Licówka została związana zaprawą cementową 1 : 3. Od zewnątrz pozostawiono spoiny suche dla wypełnienia zaprawą wapienno-cementową dla utrzymania charakteru odpowiadającego całości murów.

Jak wynika z przebiegu prac, zabieg konstrukcyjny wzmocnienia murów za pomocą opaski i przepony został bardzo udanie przeprowadzony i w chwili obecnej można uważać problem wzmocnienia tej części murów za rozwiązany.

Pod względem architektonicznym uzyskano pełne efekty. Widz od zewnątrz nie doznaje przykrego wrażenia, wywołanego przez zastosowanie konstrukcji obcej charakterowi zabytkowemu budowli, gdyż konstrukcja wzmacniająca jest ukryta, tak że trudno nawet jest ustalić miejsce jej położenia.

Praca ta wzbogaca naszą praktykę konserwatorską o jeszcze jedno doświadczenie więcej.

Rys. 261 ilustruje fragment robót konserwatorskich zamku górnego. Można tu zorientować się w jak trudnych warunkach prace te są prowadzone.

Przy opracowaniu koncepcji konstrukcyjnej wzmocnienia murów rozpatrywano również możliwość wykonania opaski ze zbrojenia wstępnie naprężonego. Z pewnością zastosowanie wstępnego sprężenia murów pod względem technicznym byłoby jeszcze korzystniejsze, jednakże ze względu na trudności w uzyskaniu odpowiedniej stali musiano porzucić na konstrukcji wyżej opisanej<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Artykuł powyższy publikowany był już w „Czasopiśmie Technicznym” Kraków, 1957, nr 1