

Marek Gosztyła^a
orcid.org/0000-0002-6131-7162

Krystian Sikorski^b
orcid.org/0000-0002-4093-0697

Tomasz Gosztyła^c
orcid.org/0000-0001-5780-2862

Dominik Bryl^d

Stanisław Leś^e

Problematyka konserwatorska murów Podziemnej Trasy Turystycznej w Rzeszowie w świetle ostatnich badań stopnia zawilgocenia i zasolenia ścian piwnic

Conservation Issues of the Walls of the Underground Tourist Route in Rzeszów in the Light of Recent Research On The Degree of Moisture and Salinity of Walls

Słowa kluczowe: rynek, piwnice, mury, konserwacja, wilgotność, zasolenie

Keywords: market, history, walls, conservation, dampness, salinity

Wprowadzenie

Rzeszowskie podziemia odkąd istniały, były miejscem o specjalnym przeznaczeniu. Pierwotnie służyły jako magazyny, składy na dobra będące majątkiem rzeszowskich kupców. W późniejszych latach, na skutek zmian geopolitycznych regionu stanowiły również schronienie dla mieszczan. Podczas okupacji Rzeczypospolitej przez hitlerowskie Niemcy w podziemiach chroniła się ludność żydowska, wspomagana przez mieszkańców Rzeszowa. Pozostające w obecnej formie są zagospodarowane przez mieszkańców oraz stanowią atrakcję turystyczną pozwalającą zaznajomić zwiedzających z wielowiekową historią Rzeszowa. Innowacje wprowadzane przez Urząd Miasta Rzeszowa w porozumieniu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków, przyczyniające

Introduction

Since their construction, Rzeszów's underground structures have been a place with a special purpose. Originally they served as warehouses, storerooms for goods owned by Rzeszów merchants. In later years, as a result of geopolitical changes in the region, they also provided shelter for burghers. During the occupation of the Poland by Nazi Germany, the Jewish population, aided by Rzeszów's residents, took refuge in the underground spaces. Remaining in their present form, they are used by local residents and are a tourist attraction that allows visitors to become familiar with the centuries-old history of Rzeszów. Innovations introduced by the Rzeszów City Hall in consultation with the Voivodeship Conservator of Monuments, contributing

^a prof. dr hab. inż., Katedra Konserwacji Zabytków, WBIŚiA Politechniki Rzeszowskiej

^b dr inż., Katedra Konserwacji Zabytków, WBIŚiA Politechniki Rzeszowskiej

^c dr, Zakład Psychologii, Instytut Pedagogiki Uniwersytetu Rzeszowskiego

^d mgr inż., Drimgeo

^e tech., SCS Trwałe Budownictwo

^a Prof. D.Sc. Ph.D. Eng., Chair of Monument Conservation, WBIŚiA Rzeszów University of Technology

^b Ph.D. Eng., Chair of Monument Conservation, WBIŚiA Rzeszów University of Technology

^c Ph.D., Department of Psychology, Institute of Pedagogy, University of Rzeszów

^d M.Sc. Eng., Drimgeo

^e tech. Stanisław Leś, SCS Trwałe Budownictwo

Cytowanie / Citation: Gosztyła M., Sikorski K., Gosztyła T., Bryl D., Leś S. Conservation issues of the walls of the Underground Tourist Route in Rzeszów in the light of recent research on the degree of moisture and salinity of walls. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2023, 74:109–124

Otrzymano / Received: 12.12.2022 • **Zaakceptowano / Accepted:** 27.01.2023

doi: 10.48234/WK74UNDERGROUND

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews



Ryc. 1. Wejście do Podziemnej Trasy Turystycznej w Rzeszowie z widokiem na Ratusz, 2022; fot. K. Sikorska
 Fig. 1. Entrance to the Rzeszów Underground Tourist Route overlooking the City Hall, 2022; photo by K. Sikorska

się do popularyzacji historii miasta, stanowią istotny wkład w zachowanie i eksponowanie omawianego obiektu referencyjnego. Znany obecnie kształt korytarzy nie odzwierciedla ich całkowitej rozpiętości, co wynika ze stanu technicznego starych ich części, których ostatecznie nie odtworzono. Konserwacja obiektu zabytkowego jest zagadnieniem złożonym ze względu na szereg zmiennych, które należy uwzględnić. Podziemia w najstarszych częściach miasta są elementami unikatowymi, wymagającymi pietyzmu w zakresie zarządzania i utrzymania. Elementy konstrukcji trwale zanurzone w gruncie powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska zewnętrznego, będącego sumą wpływów środowiska naturalnego oraz antropogenicznego. W publikacji zarysowano stan badań nad rzeszowskimi piwnicami, omówiono istotne psychologiczne aspekty ich multisensorycznego odbioru przez osoby zwiedzające oraz przebadano stan murów, wskazując na wpływ środowiska na elementy zlokalizowane głęboko pod powierzchnią terenu. Ze względu na zakres badań zdecydowano się na przedstawienie części z nich. Zakres badań jest istotny, gdyż podziemia Rzeszowa w dużej skali zostały zaadaptowane na trasę turystyczną. Podziemia rzeszowskie udostępniane i upowszechniane zwiedzającym w pierwszej mierze nie mogą być negatywnie odbierane przez turystów, w tym osoby z niepełnosprawnością. Czynnikiem ten m.in. stał się inspiracją do przeprowadzenia badań omówionych w artykule.

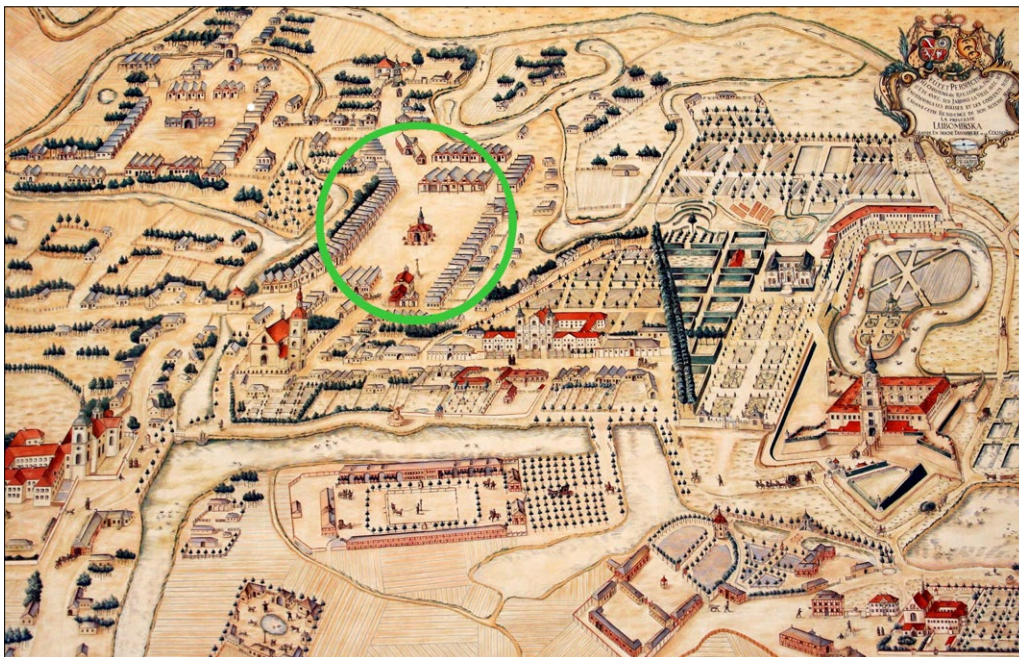
Obiekt referencyjny

Podziemna Trasa Turystyczna znajduje się w centrum miasta Rzeszowa, pod płytą Rynku Starego, na obsza-

to the popularization of the city's history, are an important contribution to the preservation and exhibition of the reference site under discussion. The currently known shape of the corridors does not reflect their total span, which is due to the technical condition of their old sections, which were ultimately not restored. A historical site's conservation is a complex matter due to a range of variables that must be considered. Underground spaces in the oldest parts of the city are unique elements that require meticulous management and maintenance. Structural elements located permanently underground should be protected from the harmful effects of the external environment, which is the sum of the impacts of the natural and anthropogenic environment. This study outlines the state of research on Rzeszów's cellars, discusses important psychological aspects of their multisensory perception by visitors, and examines the condition of the walls, noting the impact of the environment on elements located deep below the ground surface. Due to the scope of the study, it was decided to present only some of them. The scope of the study is important, as Rzeszów's large-scale underground structures have been adapted into a tourist route. Rzeszów's underground structures, accessible to and popularized among the public, must—most importantly—not be negatively perceived by tourists, including people with disabilities. This factor, among others, inspired the research discussed in this paper.

Reference site

The Underground Tourist Route is located in the center of the city of Rzeszów, under the surface of



Ryc. 2. Mapa Rzeszowa z XVIII w. wraz z widokiem na Rynek Stary (obszar zakreślony na zielono); opr. www.wikipedia.org (dostęp: 03 II 2022)

Fig. 2. Map of Rzeszów from the eighteenth century with a view of Rynek Stary (area marked in green); based on www.wikipedia.org (accessed: 03 II 2022)

rze objętym strefą ochrony konserwatorskiej w obrębie Starego Miasta, które zostało uznane za zabytkowy zespół urbanistyczny (A-325 z dn. 30.01.1969). Trasa sąsiaduje z Ratuszem oraz zabytkowymi kamienicami [Karta ewidencyjna zabytku nr A 325 1969]. Obecne wejście do trasy turystycznej wraz z widokiem na Ratusz przedstawiono na ryc. 1.

Kontekst historyczny i stan badań

Historia rzeszowskich podziemi sięga początków miasta Rzeszowa, konstrukcje datowane są na XVII–XVIII wiek. Zespół piwnic, zlokalizowanych pod Rynkiem Starym (ryc. 2), dalej zwany Podziemną Trasą Turystyczną, stanowi odrębny element zabytkowego zespołu urbanistycznego Starego Miasta.

Rynek Rzeszowski już od początku lat sześćdziesiątych XX wieku był w kręgu zainteresowań badaczy. Zarówno profesorowie: F. Zalewski, Z. Strzelecki, M. Borowiejska-Birkenmajerowa, jak i pracownicy nieistniejącego już Państwowego Przedsiębiorstwa Pracowni Konserwacji Zabytków oraz lokalni badacze wnieśli liczący się wkład w poznanie historii budowy kondygnacji podziemnych domów mieszkańskich Rzeszowa [Zalewski et al. 1961; Borowiejska-Birkenmajerowa 1975, s. 112; Gutkowska 1974–1976a, s. 81; Gutkowska 1974–1976b, s. 4, 45]. Prace badawcze prowadzone od lat sześćdziesiątych XX wieku do 2005 roku skupione były na badaniach architektonicznych, archeologicznych oraz badaniach geofizycznych warstw kulturowych Rynku, a także na studiach naukowo-historycznych. Przeprowadzona kwerenda archiwalna we współpracy z pracownikami Wojewódzkiego Urzę-

Rynek Stary, in the area covered by the conservation zone within the Old Town, which has been recognized as a historical urban complex (A-325 of 30.01.1969). The route is adjacent to the City Hall and historical townhouses [Monument Record Card No. A 325 1969]. The current entrance to the tourist route, along with a view of the City Hall, is shown in Fig. 1.

Historical context and state of research

The history of Rzeszów's underground spaces goes back to the beginnings of the city of Rzeszów, with structures dating back to the seventeenth and eighteenth centuries. The cellar complex, located under Rynek Stary (Fig. 2), hereafter referred to as the Underground Tourist Route, is a separate element of the historical urban complex of the Old Town.

The Rzeszów Market Square has been of interest to researchers since the early 1960s. Both professors F. Zalewski, Z. Strzelecki, M. Borowiejska-Birkenmajerowa, as well as employees of the now-defunct State Monument Conservation Studios Company and local researchers made significant contributions to the body of knowledge concerning the history of the construction of the underground levels of Rzeszów's burgher houses [Zalewski et al. 1961; p. 112; Gutkowska 1974–1976a, p. 81; Gutkowska 1974–1976b, pp. 4, 45]. Research work carried out between the 1960s and 2005 focused on architectural, archaeological and geophysical studies of the cultural layers of the Market Square, as well as on academic and historical research. An archival inquiry conducted in cooperation with the staff of the Voivodeship Mon-

du Ochrony Zabytków w Rzeszowie i Narodowego Instytutu Dziedzictwa Oddziału Terenowego w Rzeszowie pozwoliła ocenić zaawansowanie stanu badań nad podziemnymi korytarzami i piwnicami miasta. Wielość cennych opracowań nie pozwala na przywołanie ich w ramach artykułu [Szczęk (b.d.); Szczęk (b.d.); Adamski 1982a; Adamski 1982b; Lewicka 1981a; Lewicka 1981b; Malczewski 1982a; Malczewski 1982b; Malczewski 1982c; Malczewski 1982d; Malczewski 1982e; Piekarz 1987], dlatego też autorzy zdecydowali się na zamieszczenie tylko tych, które okazały się pomocne przy prowadzonych badaniach.

Obecny stan badań pozwala ustalić pochodzenie najstarszej zachowanej partii murów piwnic na pierwszą i drugą połowę XVII wieku. Efektem dotychczasowych badań było zidentyfikowanie występowania pierwszej i drugiej kondygnacji piwnic pod kamienicami: Rynek 4, Rynek 6, Rynek 7, Rynek 8, Rynek 22, Rynek 23, oraz piwnic podsiennych, określenia struktur materiałowych piwnic, form przestrzennych oraz stanu zachowania ścian i sklepień.

Z postulatów wspomnianych badań wynikają zalecenia kontynuacji analizy materiału ceglanego oraz uściślenia podziału faz występujących cegieł. Nawiązując do przesłanek wynikających z cytowanych badań, w artykule przedstawiono rezultaty wykonanych badań zawilgocenia i zasolenia murów.

Obecna funkcja Rzeszowskich Piwnic

Podziemna Trasa Turystyczna, zwana również Rzeszowskimi Piwnicami, w swojej obecnej formie skupia się na dokumentowaniu sztuki oraz ekspozycji zarówno dziedzictwa historycznego, jak i kulturowego. Działania instytucji zawierają się w kompetencji Rzeszowskiej Estrady będącej instytucją samorządową Miasta Rzeszowa.

Rzeszowskie Piwnice powstały na skutek realizacji założeń projektu „Rzeszowskie Piwnice – interaktywna instytucja kultury”. W ramach niniejszego projektu stworzono centrum kulturowe umożliwiające poznanie wielowiekowej historii miasta poprzez interakcję osoby zwiedzającej z instalacją muzealną. Ze względu na sposób prezentacji zbiorów rozwiązanie to można uznać za innowacyjne [rzeszowskiepiwnice.pl].

Działalność kulturalna podzielona jest na strefy, kolejno: Strefa A – na płycie Rynku Starego, B – przestrzeń na kondygnacji podziemnej pierwszej, Strefa C – Podziemna Trasa Turystyczna (prezentowana w niniejszej publikacji jako obiekt referencyjny), Strefa D – przestrzeń warsztatowa w okolicy wyjścia z Podziemnej Trasy Turystycznej [rzeszowskiepiwnice.pl].

Realizacja założeń obejmujących dydaktykę oraz promocję Miasta Rzeszowa w ramach istnienia Rzeszowskich Piwnic odbywa się m.in. przez: organizację wydarzeń o charakterze kulturowym i naukowym, projekcje filmów czy też organizację warsztatów.

Turyści mogą wybrać jedną z dwóch opcji zwiedzania Rzeszowskich Piwnic:

ument Conservation Office in Rzeszów and the National Heritage Institute Rzeszów Field Branch made it possible to assess the progress of research on the city's underground corridors and cellars. The multitude of valuable studies makes it impossible to cite them within the scope of this article [Szczęk (n.d.); Szczęk (n.d.); Adamski 1982a; Adamski 1982b; Lewicka 1981a; Lewicka 1981b; Malczewski 1982a; Malczewski 1982b; Malczewski 1982c; Malczewski 1982d; Malczewski 1982e; Piekarz 1987], which is why the authors chose to include only those that aided the research.

The current state of research allows us to establish the origin of the oldest surviving part of the cellar walls to the first and second half of the seventeenth century. Previous research identified the presence of first- and second-story cellars under the tenements: 4 Rynek, 6 Rynek, 7 Rynek, 8 Rynek, 22 Rynek, 23 Rynek, as well as the sub-basements, and determined the material structures of the cellars, the spatial forms and the state of preservation of the walls and vaults.

The studies mentioned postulated the continuation of the analysis of the brick material and the clarification of division of the bricks present into phases. In reference to the evidence found in the studies cited, this paper presents the results of masonry moisture content and salinity testing.

Current use of Rzeszów's Cellars

In its current form, the Underground Tourist Route, also known as the Rzeszów Cellars, is focused on documenting art and exhibiting both historical and cultural heritage. The institution's operations fall within the competence of Rzeszowska Estrada, which is a local government institution of the City of Rzeszów.

The Rzeszów Cellars were created as a result of the “Rzeszów Cellars – An interactive cultural institution” project. This project created a cultural center that allows visitors to learn about the city's centuries-old history through the visitor's interaction with the museum installation. Due to the way the collection is presented, this solution can be considered innovative [rzeszowskiepiwnice.pl].

Cultural activities are divided into zones, in the following order: Zone A – on the surface of the Old Market Square, B – space on the first level below grade, Zone C – the Underground Tourist Route (presented in this publication as a reference site), Zone D – workshop spaces near the exit from the Underground Tourist Route [rzeszowskiepiwnice.pl].

The implementations of objectives which included education and the promotion of the City of Rzeszów as a part of the Rzeszów Cellars is carried out by, among others: organizing cultural and science-themed events, film screenings or organizing workshops.

Tourists can choose from two options for visiting the Rzeszów Cellars:

– the “Images of History” path, which is around 10 minutes long – due to the nature of the tour, the ro-

- trwającą około 110 minut ścieżkę „Obrazy historii” – ze względu na charakter zwiedzania trasa skierowana jest do odbiorcy pragnącego dokładniej zapoznać się z historią obiektu; w tym wariantcie istniejące instalacje multimedialne służą do przedstawienia historii i dziedzictwa miasta Rzeszowa,
- trwającą około 100 minut ścieżkę „Interaktywna legenda” – osoby zwiedzające mogą w szerszym zakresie wykorzystać możliwości zainstalowanej technologii poprzez czynny udział w zadaniach stanowiących uzupełnienie poszczególnych części trasy [rzeszowskiepiwnice.pl].

Skala i proporcje przestrzeni, światło, relacja z otoczeniem zewnętrznym, rodzaj wykorzystanych materiałów, kolory, a nawet dźwięk i zapach – wszystko to są znaczniki architektonicznego środowiska edukacyjnego, które wpływają na zachowanie odbiorcy [Purcaru 2015, s. 60–63]. Tradycyjnie praktyka architektoniczna była zdominowana przez percepcję wzrokową. Jednak w ostatnich dziesięcioleciach architektki oraz projektanci coraz częściej zaczęli w swojej pracy brać pod uwagę inne zmysły, a mianowicie: słuch, dotyk (w tym kinestezję), węch, a w niektórych przypadkach nawet smak [Spence 2020, s. 46]. Zwłaszcza obiekty o wartości historycznej mogą dostarczyć odbiorcy doświadczeń empirycznych nie tylko poprzez zmysł wzroku, ale także przez inne modalności zmysłowe [Swensen 2022, s. 121–142]. Takie multisensoryczne podejście prowadzi do rozwoju obiektów i przestrzeni miejskich, które lepiej promują rozwój społeczny, poznawczy i emocjonalny odbiorcy, a nie utrudniają go [Spence 2020, s. 46]. Ponadto, wykorzystywanie nowych technologii cyfrowych, a tym samym znaczne rozszerzanie sposobów eksponowania różnorodnych kolekcji w czasie i przestrzeni, tworzy zupełnie nowe doświadczenia u odbiorców (ryc. 3.) [Li et al. 2022].

Ze względu na swoją historyczną funkcję i charakter w korytarzach znajdują się liczne wąskie odcinki przejść podziemnych oraz zmiany poziomów wymuszające istnienie schodów. Z tego względu istotnym aspektem funkcjonowania Podziemnej Trasy Turystycznej jest wykorzystanie technologii informatycznej w celu udostępnienia zwiedzania osobom niepełnosprawnym, z ograniczeniami ruchowymi, a także osobom głuchoniemym i niewidomym. Stanowi to wyraz założenia, że architektura uwzględni możliwości osób z niepełnosprawnością i może być czynnikiem pedagogiki specjalnej [Purcaru 2015, s. 60–63]. Dostępność przestrzeni architektonicznej nie oznacza jedynie mobilności odbiorcy, gwarantującej podstawowe poczucie godności, ale również odbiór estetyczny obiektu i swoistą z nim interakcję [Wronkowska 2019, s. 147–162]. Multisensoryczny odbiór przestrzeni ma ogromne znaczenie w kształtowaniu prawidłowych postaw społecznych i wspomaga walkę z poczuciem wykluczenia. Przestrzenie, w których osoby niewidome (istotnie ograniczone przez tradycyjną praktykę architektoniczną, odwołującą się niemal wyłącznie do

- ute is dedicated to an audience who wants to learn more about the history of the site; in this variant, the existing multimedia installations are used to present the history and heritage of Rzeszów,
- the “Interactive Legend” path, which is around 100 minutes long – visitors can make wider use of the potential of technology featured by actively participating in tasks that complement the various parts of the tour [rzeszowskiepiwnice.pl].

The scale and proportions of the space, the light, the relationship with the external surroundings, the type of materials used, the colors, and even the sound and smell—all these are markers of the architectural educational environment that influence the behavior of the audience [Purcaru 2015, pp. 60–63]. Traditionally, architectural practice has been dominated by visual perception. However, in recent decades, architects and designers have increasingly often begun to consider other senses in their work, namely hearing, touch (including kinaesthesia), smell, and in some cases even taste [Spence 2020, p. 46]. In particular, sites of historical value can provide the viewer with empirical experiences not only through the sense of sight, but also through other sensory modalities [Swensen 2022, pp. 121–142]. This multisensory approach leads to the development of buildings and urban spaces that better promote, rather than hinder, the social, cognitive and emotional development of the recipient [Spence 2020, p. 46]. In addition, the use of new digital technologies, which significantly expands the ways in which different collections are displayed in time and space, creates an entirely new experience in the audience (Fig. 3.) [Li et al. 2022].

Due to its historical function and character, the halls contain numerous narrow sections of underground passageways and level changes that necessitate the existence of stairs. For this reason, the use of information technology to make tours accessible to people with disabilities, limited mobility, as well as the deaf and blind is an important aspect of the Underground Tourist Route. This reflects the assumption that architecture takes into account the capabilities of people with disabilities and can be a factor in special pedagogy [Purcaru 2015, pp. 60–63]. The accessibility of architectural space does not only mean the mobility of the user, which ensures a basic sense of dignity, but also the aesthetic reception of the building and a kind of interaction with it [Wronkowska 2019, pp. 147–162]. The multisensory perception of a space is of great importance in the formation of correct social attitudes and supports combating a sense of exclusion. Spaces in which blind people (significantly limited by traditional architectural practice, which appeals almost exclusively to the sense of sight) feel comfortable are primarily spaces with a simple, linear compositional arrangement, with a large number of stimuli to facilitate orientation, and that do not overstimulate at the same time, providing the opportunity to read the environment



Ryc. 3. Korytarz Herbowy w kierunku Gruby Kochanowicza, oświetleniu imitującemu pochodnie wykorzystane w celu stymulacji zwiedzającego towarzyszą efekty audio-wizualne wykorzystujące nowe technologie cyfrowe, 2022; fot. K. Sikorska

Fig. 3. Corridor of Coats of Arms toward Gruba Kochanowicza, lighting that imitates torches used to stimulate the visitor is accompanied by audio-visual effects using new digital technologies, 2022; photo by K. Sikorska

zmysłu wzroku) czują się dobrze, to przede wszystkim przestrzenie o prostym, linearnym układzie kompozycyjnym, o dużej liczbie bodźców ułatwiających orientację, a jednocześnie nieprzebudżcowane, stwarzające możliwość odczytania za pomocą zmysłów kompensujących – głównie słuchu i dotyku [Wronkowska 2019, s. 147–162]. Uwzględnienie aspektów psychologicznych w procesach konserwacji, rewitalizacji i rewitalizacji pozwala nie tylko na zachowanie oraz modernizację obiektu, ale także na wprowadzenie nowych funkcji, będących odpowiedzią na aktualne potrzeby różnych grup społecznych, w tym osób z niepełnosprawnościami.

Istniejący stan zagospodarowania przestrzeni

Rzeszowskie Podziemia znajdują się bezpośrednio pod płytą Rynku Starego [osrodek.erzeszow.pl]. Kształt oraz przebieg korytarzy wynika z ich funkcji i związany jest bezpośrednio z zabudowaniami poszczególnych pierzei. Piwnice pierwszej kondygnacji pod kamienicami w rzutach poziomych pokrywały się ze ścianami parteru. Były również piwnice wysunięte przed front budynku. Natomiast drugie kondygnacje jednokomorowych piwnic budowano w sposób swobodny, tzn. ściany tych piwnic nie pokrywały się z kondygnacjami ścian piwnic pierwszej kondygnacji. Piwnice pierwszych kondygnacji pełniły funkcje sklepów murowanych, składów materiałów oraz grub ziemnych. W kontekście obecnie funkcjonującej Trasy Turystycznej rozróżnić należy część starszą, zlokalizowaną we wschodniej części rynku, oraz nowszą, w części północno-zachodniej [Inwentaryzacja 2000; Skrzypiec 2005; Skrzypiec 2007]. W części nowszej zlokalizowane jest wejście do obiektu. Stanowi ono miejsce organizacji wydarzeń kulturalnych, tym samym uatrakcyjniając zwiedzanie, jednocześnie aktywizując obiekt i podkreślając rangę miejsca będącego jednym z centrów kultury Rzeszowa i regionu. Określenie jednej części trasy

with the help of compensatory senses—mainly hearing and touch [Wronkowska 2019, pp. 147–162]. Taking psychological aspects into account in the processes of conservation, revitalization and restoration allows not only the preservation and modernization of a structure, but also the introduction of new uses in response to the current needs of various social groups, including people with disabilities.

Existing site development

The Rzeszów Cellars are located directly under the surface of Rynek Stary [osrodek.erzeszow.pl]. The shape and course of the halls result from their function and are directly related to the buildings of the individual frontages. The cellars of the first level under the townhouses in the floor plans overlapped with the walls of the first floor. There were also cellars that extended outwards from the fronts of buildings. On the other hand, the second levels that consisted of single-space cellars were built in a loose manner, i.e., the walls of these cellars did not overlap with the floors of the cellar walls of the first level. The cellars of the first levels served as masonry stores, material storage and earth mines. In the context of the currently functioning Tourist Route, a distinction should be made between the older part, located in the eastern part of the market square, and the newer part, in the northwestern part [Inwentaryzacja 2000; Skrzypiec 2005; Skrzypiec 2007]. The entrance to the facility is located in the newer section. It provides a venue for organizing cultural events, thus making sightseeing more attractive, at the same time activating the facility and highlighting the importance of the location as a cultural center for Rzeszów and the region. The designation of one part of the route as older and the other as newer is a direct result of the chronology of the research cited and the restoration and preservation work. The currently existing network of hallways forms a multi-level covered corridor locally connected to the well located in the middle of Rynek Stary and to the buildings next to the market square: tenements at 11 Rynek and 12 Rynek in the southern frontage (marked in Fig. 4 as the exit of the route, i.e., points 18, 19, 20), tenements at 13 Rynek and 14 Rynek in the eastern frontage (marked in Fig. 4 as points 11, 12, 13, 14), as well as tenements at 19 Rynek and 20 Rynek on the northern frontage.

Existing technical condition of the elements of the reference site

The issue of executing a conservation project to extend the service life of a building is interdisciplinary. This is due to the need to simultaneously fulfill the objectives of maintaining authenticity and the implementation of technical procedures that affect the durability of structural elements. Technical procedures certainly include maintaining the proper moisture level of all the elements that make up the structure



Ryc. 4. Plan sytuacyjny Rzeszowskiej Trasy Turystycznej; kolorem ciemnym zakreślono zabudowę przyrynkową, kolorem jasnym Rynek Stary oraz drogi do niego prowadzące, kolejne punkty opisują wejście, wyjście oraz poszczególne fragmenty trasy, 2013; oprac. UM Rzeszów

Fig. 4. Plan of Rzeszowska Trasa Turystyczna (Rzeszów Tourist Route); the dark color marks the buildings that line the market, the light color marks Rynek Stary and the roads that lead to it, while successive points denote the entrance, exit and individual fragments of the route, 2013; by Rzeszów City Hall

starszą, a drugiej nowszą wynika bezpośrednio z chronologii wspomnianych badań oraz prac związanych z odtworzeniem i zabezpieczeniem obiektu. Istniejąca obecnie sieć korytarzy tworzy kilkukondygnacyjny kryty korytarz połączony miejscowo ze studnią usytuowaną pośrodku Rynku Starego oraz z zabudową przyrynkową: kamienice Rynek 11 i Rynek 12 na pierzei południowej (oznaczone na ryc. 4 jako wyjście z trasy, tj. pkt 18, 19, 20), kamienice Rynek 13 i Rynek 14 na pierzei wschodniej (oznaczone na ryc. 4 jako pkt 11, 12, 13, 14), a także kamienice Rynek 19 i Rynek 20 na pierzei północnej.

Istniejący stan techniczny elementów obiektu referencyjnego

Zagadnienie realizacji projektu konserwatorskiego mającego na celu przedłużenie okresu użytkowania obiektu ma charakter interdyscyplinarny. Wynika to z potrzeby jednoczesnego wypełnienia założeń utrzymania autentyczności oraz realizacji zabiegów technicznych, wpływających na zapewnienie trwałości elementów konstrukcji. Do zabiegów technicznych z pewnością należy utrzymanie odpowiedniego poziomu wilgoci wszystkich elementów składających się na dany obiekt (zarówno nieruchomych, jak i ruchomych). Rozważania dotyczące problematyki rozpoznania i utrzymania obiektu zabytkowego w należyłym stanie technicznym

(both stationary and moving). The discussion on the subject matter of investigating and maintaining historical structures in good condition is engaged in by cultural institutions and the academic community [Rouba 2014, pp. 243–268; Rouba et al. 2022, pp. 65–67; Szymgin et al. 2018]. Assessing the technical condition of the structural elements of a historical building is an important part of the pre-design stage. The conscious planning and execution of the research stage lays the groundwork for the design and execution stages. Recalling the assumption from the preamble to the 2000 Cracow Charter [Karta 2002] which notes the phenomenon of the democratization of historical buildings, it is worth remembering that the occupancy stage, which is the culmination of conservation work, is equally important. For this reason, it is important to raise the monument manager's competence in technical condition monitoring through their cooperation with the designers who prepare the different documentation types.

An indispensable part of the work accompanying the assessment and documentation of the technical condition of a structure is the performance of structural material tests, as well as photographic documentation [Szymgin et al. 2018]. Due to the size of the site, it was decided to present a concise description of the structural solutions, test results and photographic documentation.

poruszane są przez instytucje kultury oraz środowisko naukowe [Rouba 2014, s. 243–268; Rouba et al. 2022, s. 65 – 67; Szmygin et al. 2018]. Ocena stanu technicznego elementów konstrukcji obiektu zabytkowego jest istotną częścią etapu przedprojektowego. Świadome zaplanowanie i przeprowadzenie etapu badawczego stanowi podstawę do realizacji etapów projektowego i wykonawczego. Wspominając założenie preambuły Karty Krakowskiej 2000 [Karta 2002] wskazujące na zjawisko demokratyzacji obiektów zabytkowych, warto pamiętać, że etap eksploatacji będący zwieńczeniem prac konserwatorskich ma równie istotne znaczenie. Z tego względu ważne jest podnoszenie kompetencji zarządcy zabytku w zakresie monitoringu stanu technicznego poprzez jego współpracę z projektantami wykonującymi poszczególne opracowania.

Nieodzownym elementem prac towarzyszącym ocenie oraz dokumentowaniu stanu technicznego obiektu jest wykonanie badań materiału konstrukcyjnego, a także dokumentacji fotograficznej [Szmygin et al. 2018]. Ze względu na rozmiar obiektu zdecydowano się na przedstawienie zwięzłego opisu rozwiązań konstrukcji, wyników badań i dokumentacji fotograficznej.

Konstrukcję obiektu referencyjnego wzniesiono w technologii tradycyjnej, wykorzystując do budowy materiał ceramiczny. Zauważalne są liczne wtrącenia kamienne, głównie z kamienia porowatego – piaskowca. Z tego budulca wzniesione są również elementy murów określane jako reliktove, przykład takiej konstrukcji odnaleźć można w Grubie Kochanowicza, w piwnicach kamienicy Rynek 6, Rynek 7, Rynek 8. Grubość ścian konstrukcji jest zmienna w zakresie od 25 do ponad 50 cm [Skrzypiec 2007]. Do budowy najstarszych, tj. z XVII wieku, piwnic użyto kamienia łamanego piaskowca na części fundamentów, cegieł palcówek o wymiarach: 285–290 × 135–145 × 75–80; 280–285 × 135–140 × 75–80; 290–285 × 135–140 × 60–65; 295–280 × 140 × 145 × 70–80; 280–290 × 135–140 × 65–70; układanych na zaprawie z gliny i zaprawie wapiennej. Fragmenty murów z XIX wieku wykonano z cegieł: 300–315 × 145–150 × 70–75; 290–295 × 135–140 × 60; 305–310 × 150–160 × 65–70, na zaprawie wapiennej [Szczęk (b.d.); Szczęk (b.d.)]. Występuje również cegła bez żadnych znaków, gładka bez śladów palców i sygnatur, którą wygładzono strychulcem ceglarskim, o wymiarach jak wyżej. Ze względu na potrzebę wzmocnienia konstrukcji w pracach odtworzeniowych wykorzystano miejscowo płaszcz żelbetowy okalający odcinki korytarzy Podziemnej Trasy Turystycznej. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów oraz badań można stwierdzić, że wzmocnienie konstrukcji nie zabezpiecza jej przed infiltracją wód z gruntu.

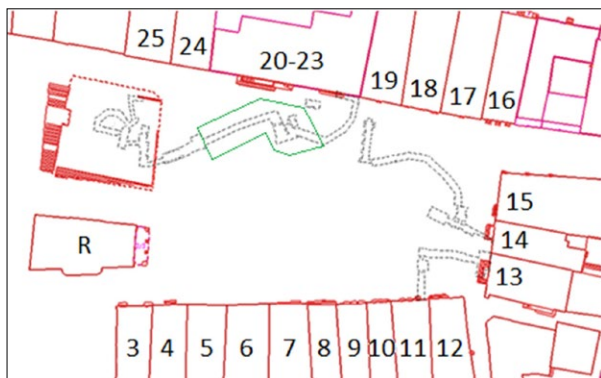
Mając na uwadze zaobserwowany podczas badań wysoki poziom zawilgocenia całości ocenianego obszaru (zarówno cegieł historycznych, jak i nowych) oraz znając przyczyny ponadnormatywnego zawilgocenia murów (podane w dalszej części publikacji), na obecnym etapie nie kontynuowano badań podatności poszczególnych rodzajów cegieł na wpływ środowiska.



Ryc. 5. Gruba Kochanowicza; a) mury, b) sklepienie, 2021; fot. K. Sikorski

Fig. 5. Gruba Kochanowicza; a) walls, b) vault, 2021; photo by K. Sikorski

The structure of the reference site was erected using traditional technology, using ceramic material for construction. Numerous stone inclusions are noticeable, mainly of porous stone—sandstone. Elements of walls described as relics are also made from this building material, one example of such construction can be found in Gruba Kochanowicza, in the cellars of the tenement houses at 6 Rynek, 7 Rynek, and 8 Rynek. The thickness of the structure's walls varies between 25 and more than 50 cm [Skrzypiec 2007]. The oldest, seventeenth-century cellars were built from unworked



Ryc. 6. Widok Rynku Starego w Rzeszowie z oznaczeniem zakresu badanego odcinka trasy obejmującego Korytarz Herbowy, Grubę Kochanowicza i Przesmyk (zgodnie z ryc. 4), oznaczenia: R – Ratusz, numery od 3 do 25 – numery budynków, kolorem zielonym oznaczono zakres badanego odcinka trasy, kolorem szarym przebieg trasy, 2022; oprac. K. Sikorski

Fig. 6. View of Rynek Stary in Rzeszów with the scope of the surveyed section of the route including the Coat of Arms Corridor, gruba Kochanowicza and Przesmyk (as in Fig. 4), markings: R - City Hall, numbers from 3 to 25 – building numbers, the color green indicates the extent of the route section under study, the color gray indicates the course of the route, 2022; by K. Sikorski

Na skutek prac przeprowadzonych w ramach projektu „Rzeszowskie piwnice – interaktywna instytucja kultury” do piwnic wprowadzono elementy infrastruktury technicznej mające na celu zwiększenie doznań i motywacji osoby zwiedzającej do lepszego zrozumienia roli obiektu oraz funkcjonowania miasta na przestrzeni kilku stuleci.

Na ryc. 5 wskazano poglądowe odcinki obiektu referencyjnego, dla których wyniki badań przedstawiono w niniejszej publikacji.

Badania

W celu rozpoznania stanu ocenianych ustrojów założono wykonanie m.in. powierzchniowych odkrywek, badań zasolenia i pomiarów zawilgocenia. Wykonanie powyższych czynności było jednym z niezbędnych elementów badań przyczyniającym się do wypełnienia założeń etapów przedprojektowego oraz eksploatacji. Zakres odcinka wytypowanego do przeprowadzenia badań wskazano na ryc. 6.

Pomiar stanu zawilgocenia, metodologia badań

Istotnym założeniem przeprowadzonych pomiarów jest wypełnienie wytycznych dostępnych normatywnych odnoszących się do ograniczenia ingerencji w strukturę zabytkowego muru [ISO 13822 2010]. W związku z powyższym zdecydowano się na wybór nieinwazyjnej metody pomiaru zawilgocenia, podającej wynik w czasie rzeczywistym. Wskazówką do przyjęcia przebiegu wykonania pomiarów były również względy techniczno-funkcjonalne. Podczas projektowania badania zwrócono uwagę na wpływ poziomu zasolenia na odczyt wilgotnościomierza oraz na fakt wolniejszego schnięcia zasolonych przegród. Istotne jest występo-

sandstone in parts of the foundations, and finger bricks measuring: 285–290 × 135–145 × 75–80; 280–285 × 135–140 × 75–80; 290–285 × 135–140 × 60–65; 295–280 × 140 × 145 × 70–80; 280–290 × 135–140 × 65–70; bound with clay and lime mortar. Fragments of the walls from the nineteenth century were made of bricks measuring: 300–315 × 145–150 × 70–75; 290–295 × 135–140 × 60; 305–310 × 150–160 × 65–70, and bound with lime mortar [Szczęk (n.d.); Szczęk (n.d.); There is also a brick without any marks, smooth without traces of fingers or signatures, which was smoothed with a brickmaker’s strickle, with dimensions as above. Due to the need to reinforce the structure, a reinforced concrete shell was used locally in the restoration work surrounding the corridor sections of the Underground Tourist Route. Based on measurements and tests, it can be concluded that the reinforcement of the structural system does not protect it from groundwater infiltration.

Given the high level of dampness observed during the survey of the entire area under evaluation (both historical and new bricks), and knowing the reasons for the excessive dampness of the masonry (listed later in the paper), the study of the susceptibility of individual types of bricks to environmental influences was not continued at this stage.

As a result of the work carried out as a part of the project “Rzeszów’s cellars – an interactive cultural institution,” elements of technical infrastructure were introduced into the cellars to enhance the experience and motivate the visitors to better understand the role of the structure and the functioning of the city over several centuries.

Fig. 5 indicates illustrative sections of the reference facility for which test results are presented in this paper.

Testing

In order to identify the condition of the evaluated systems, it was assumed that surface probes, salinity tests and moisture measurements, among other things, would be carried out. The performance of these procedures was one of the necessary elements of the study contributing to the fulfillment of the pre-design and occupancy stages. The extent of the section selected for the study is indicated in Fig. 6.

Moisture level measurements, testing methodology

An important assumption of the measurements is to adhere to the guidelines of available standards on limiting interference in the structure of historical masonry [ISO 13822 2010]. Therefore, it was decided to choose a non-invasive method of measuring moisture content, giving the result in real time. Technical and functional considerations also led to the adoption of a course of measurement execution. In designing the study, attention was paid to the effect of salinity level on the moisture meter reading and the fact that partitions affected by salt dry more slowly. What is important is the oc-



Ryc. 7. Przykładowe zasolenia muru, 2021; fot. K. Sikorski
 Fig. 7. Examples of salt precipitation on masonry, 2021; photo by K. Sikorski

wanie różnicy temperatur oraz określonego poziomu zawilgocenia powietrza wewnątrz Podziemnej Trasy Turystycznej wpływającego na zaistnienie zawilgocenia higroskopijnego badanych elementów. Zaprojektowano pola badawcze we wszystkich ocenianych odcinkach. Każde z nich zakładało wyodrębnienie stref zależnie od wysokości punktu nad poziomem posadzki. Częściowe wyniki pomiarów są średnią arytmetyczną z kilku punktów wokół wybranego punktu pola badawczego. Na ich podstawie możliwe było określenie średnich poziomów zawilgocenia.

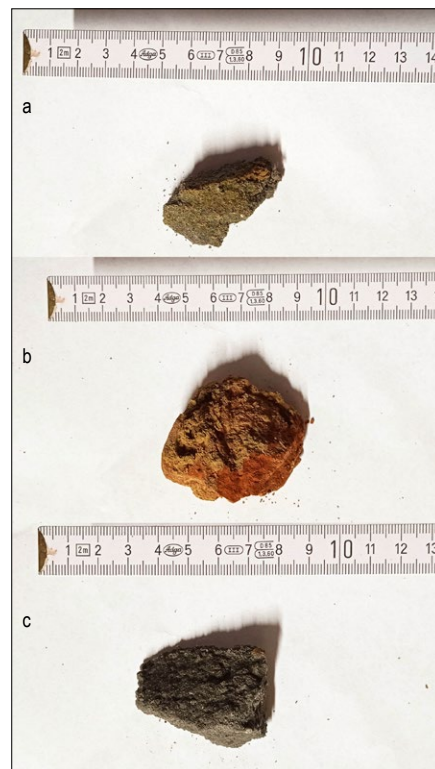
Badanie stanu zasolenia, metodologia badań

Określenie poziomu zasolenia stanowi istotną informację w kontekście oceny stanu technicznego elementów konstrukcji [Rokiel 2006, s. 18–21]. Wynik badania wskazuje na rodzaj i stężenie soli. Pozwala to sformułować wnioski na temat potencjalnego źródła zawilgocecia oraz kierunku dalszych działań konserwatorskich.

Celem prawidłowego rozpoznania poziomu zasolenia pobrano urobek z miejsc o widocznie zróżnicowanym poziomie zasolenia i ekspozycji. Co istotne, rozróżniono badany materiał, wyodrębniono ceramikę oraz zaprawę. Na ryc. 7 przedstawiono przykładowe wysolenia na licu muru zaobserwowane podczas prowadzonych badań.

Punkty poboru materiału do badań zasolenia, założenia

Wskazaniem do określenia miejsc poboru próbek była historia obiektu oraz jego otoczenia, oględziny, a także



Ryc. 8. Próbkę do badania zasolenia: a) zaprawa, b) cegła, c) zaprawa, 2021; fot. K. Sikorski
 Fig. 8. Salinity test samples: a) mortar, b) brick, c) mortar, 2021; photo by K. Sikorski

occurrence of a temperature difference and a certain level of moisture in the air inside the Underground Tourist Route affecting the occurrence of hygroscopic moisture in the tested elements. Test sites were designed along all evaluated sections. Each of them assumed the separation of zones depending on the height of the point above the floor level. Partial measurement results are the arithmetic average of readings from several points around the selected point of the test site. Based on these, it was possible to determine average moisture levels.

Salinity level testing, testing methodology

Determining salinity levels is an important piece of information in the context of assessing the technical condition of structural elements [Rokiel 2006, pp. 18–21]. The result of the test indicates the type and concentration of salt. This makes it possible to formulate conclusions about the potential source of the damp and the direction of further conservation efforts.

In order to properly identify salinity levels, excavated material was taken from sites with visibly different salinity levels and exposures. Notably, the material under study was distinguished, and ceramics and mortar were singled out. Fig. 7 shows an example of the salt precipitation on the face of masonry observed during the study.

Salinity test sampling sites, assumptions

Indications for determining sampling sites were the

Zestawienie miejsc pobrania urobku				
Badany odcinek trasy	Numer pola badawczego	Oznaczenie próbki	Wysokość pobrania próbki od poziomu posadzki [m]	Materiał próbki
Korytarz łącznikowy	I	P1	1,80	zaprawa
	I	P4	1,50	zaprawa
	I	P5	1,64	cegła
Korytarz łącznikowy	II	P8	0,95	zaprawa
	II	P12	1,70	cegła
Gruba Kochanowicza	III	P14	1,10	zaprawa
	III	P15	0,90	cegła
Pomieszczenie rozdzielni	IV	P16	1,65	zaprawa
Gruba Kochanowicza	V	P19	1,70	cegła
	V	P22	2,30	zaprawa
Korytarz Herbowy	VI	P23	1,50	zaprawa
	VI	P24	1,70	zaprawa

Listing of sampling sites				
Route section surveyed	Sampling site number	Sample marking	Sampling height relative to floor level [m]	Sample material
Connecting corridor	I	P1	1.80	mortar
	I	P4	1.50	mortar
	I	P5	1.64	brick
Connecting corridor	II	P8	0.95	mortar
	II	P12	1.70	brick
Gruba Kochanowicza	III	P14	1.10	mortar
	III	P15	0.90	brick
Switchboard room	IV	P16	1.65	mortar
Gruba Kochanowicza	V	P19	1.70	brick
	V	P22	2.30	mortar
Corridor of Coats of Arms	VI	P23	1.50	mortar
	VI	P24	1.70	mortar

Tab. 1. Zestawienie przykładowych miejsc pobrania urobku do badań zasolenia z uwzględnieniem omawianego odcinka trasy oraz pól badawczych i numerów próbek wraz z oznaczeniem rodzaju materiału; oprac. K. Sikorski, St. Leś

Tab. 1. Summary of sample collection sites for salinity testing, including the route section in question, as well as test sites and sample numbers, along with an indication of the type of material; by K. Sikorski, St. Leś

wyniki badań jakościowych i organoleptycznych. Miejsca pobrania urobku do dalszych badań zestawiono w tab. 1. Określono badany odcinek trasy, numer pola badawczego wraz z numerem próbki. Każdej z nich przypisano informację na temat lokalizacji punktu pobrania urobku oraz jego rodzaju (ceramika lub zaprawa). Przykładowe próbki przedstawiono na ryc. 8a, 8b i 8c.

Wyniki badań

Pomiar poziomu zawilgocenia

Na podstawie przeprowadzonych badań i pomiarów możliwe było określenie poziomu oraz charakteru zawilgocenia przegród badanego obiektu referencyjnego. Do badań o charakterze jakościowym zaliczyć można m.in. sprawdzenie: pudrowania cegły, występowania odbarwień elementów, ewentualnych rozwarstwień i wytrzymałości materiału konstrukcyjnego w oględzinach *in situ*.

history of the structure and its surroundings, a visual inspection, as well as the results of qualitative and organoleptic tests. The locations where the excavated material was taken for further study are summarized in Table 1. The route section to be tested, the test site number along with the sample number were specified. Each was assigned information on the location of the excavation point and the type of excavated material (ceramic or mortar). Example samples are shown in Figures 8a, 8b and 8c.

Test results

Moisture level measurement

Based on the tests and measurements, it was possible to determine the level and character of moisture in the partitions of the reference site under study. Qualitative tests included checking the following: the powdering of the brick, the presence of discoloration, any delami-

Ze względu na objętość dokumentacji zdecydowano się na umieszczenie w tekście przykładowych zestawień wyników pomiarów.

Dla pola badawczego pierwszego (I) zlokalizowanego w Korytarzu Herbowym wyznaczono dziewięć punktów pomiarowych:

1. powierzchniowe pomiary zawilgocenia cegły dla wysokości około 0,2 m wskazały kolejno:
 - punkt pomiarowy 1 – poziom zawilgocenia 19,8%,
 - punkt pomiarowy 2 – poziom zawilgocenia 20,1%,
 - punkt pomiarowy 3 – poziom zawilgocenia 19,9%,
2. powierzchniowe pomiary zawilgocenia cegły dla wysokości około 1,5 m wskazały kolejno:
 - punkt pomiarowy 4 – poziom zawilgocenia 20,0%,
 - punkt pomiarowy 5 – poziom zawilgocenia 19,9%,
 - punkt pomiarowy 6 – poziom zawilgocenia 19,0%,
3. powierzchniowe pomiary zawilgocenia cegły dla wysokości około 2,5 m wskazały kolejno:
 - punkt pomiarowy 7 – poziom zawilgocenia 19,0%,
 - punkt pomiarowy 8 – poziom zawilgocenia 14,8%,
 - punkt pomiarowy 9 – poziom zawilgocenia 15,3%.

Dla pola badawczego trzeciego (III) zlokalizowanego w Grubie Kochanowicza wyznaczono dziewięć punktów pomiarowych:

1. powierzchniowe pomiary zawilgocenia cegły dla wysokości około 0,2 m wskazały kolejno:
 - punkt pomiarowy 19 – poziom zawilgocenia 20,2%,
 - punkt pomiarowy 20 – poziom zawilgocenia 19,8%,
 - punkt pomiarowy 21 – poziom zawilgocenia 19,9%,
2. powierzchniowe pomiary zawilgocenia cegły dla wysokości około 1,5 m wskazały kolejno:
 - punkt pomiarowy 22 – poziom zawilgocenia 19,4%,
 - punkt pomiarowy 23 – poziom zawilgocenia 18,7%,
 - punkt pomiarowy 24 – poziom zawilgocenia 19,1%,
3. powierzchniowe pomiary zawilgocenia cegły dla wysokości około 2,5 m wskazały kolejno:
 - punkt pomiarowy 25 – poziom zawilgocenia 19,5%,
 - punkt pomiarowy 26 – poziom zawilgocenia 18,9%,
 - punkt pomiarowy 27 – poziom zawilgocenia 18,9%.

Zestawienie maksymalnych, minimalnych i średnich wartości zawilgocenia przytoczonych pól badawczych przedstawiono poniżej:

1. pole badawcze pierwsze (I), Korytarz Herbowy:
 - minimalny poziom zawilgocenia – 14,8%,
 - maksymalny poziom zawilgocenia – 20,1%,
 - średni poziom zawilgocenia – 19,1%.
2. pole badawcze trzecie (III), Gruba Kochanowicza:
 - minimalny poziom zawilgocenia – 18,7%,
 - maksymalny poziom zawilgocenia – 20,2%,
 - średni poziom zawilgocenia – 19,4%.

Pomiar poziomu zasolenia

Wyniki badań zasolenia dla poszczególnych próbek zestawiono w tabeli, a następnie porównano z obowiązującymi standardami. Przykładowe zestawienie przedstawiono w tab. 2.

nation and the strength of the construction material by visual inspection *in situ*.

Due to the volume of documentation, it was decided to include sample summaries of measurement results in the text.

Nine measurement points were determined for the first (I) survey site located in the Corridor of the Coats of Arms:

1. surface measurements of brick damp levels for a height of about 0.2 m indicated, successively:
 - measurement point 1 – moisture level of 19.8%,
 - measurement point 2 – moisture level of 20.1%,
 - measurement point 3 – moisture level of 19.9%,
2. surface measurements of brick damp levels for a height of about 1.5 m indicated, successively:
 - measurement point 4 – moisture level of 20.0%,
 - measurement point 5 – moisture level of 19.9%,
 - measurement point 6 – moisture level of 19.0%,
3. surface measurements of brick damp levels for a height of about 2.5 m indicated, successively:
 - measurement point 7 – moisture level of 19.0%,
 - measurement point 8 – moisture level of 14.8%,
 - measurement point 9 – moisture level of 15.3%,

Nine measurement points were determined for the third (III) survey site located in Gruba Kochanowicza:

1. surface measurements of brick damp levels for a height of about 0.2 m indicated, successively:
 - measurement point 19 – moisture level of 20.2%,
 - measurement point 20 – moisture level of 19.8%,
 - measurement point 21 – moisture level of 19.9%,
2. surface measurements of brick damp levels for a height of about 1.5 m indicated, successively:
 - measurement point 22 – moisture level of 19.4%,
 - measurement point 23 – moisture level of 18.7%,
 - measurement point 24 – moisture level of 19.1%,
3. surface measurements of brick damp levels for a height of about 2.5 m indicated, successively:
 - measurement point 25 – moisture level of 19.5%,
 - measurement point 26 – moisture level of 18.9%,
 - measurement point 27 – moisture level of 18.9%,

A summary of the maximum, minimum and average moisture values of the cited sites is presented below:

1. first survey site (I), Corridor of the Coats of Arms:
 - minimum moisture level – 14.8%,
 - maximum moisture level – 20.1%,
 - average moisture level – 19.1%.
2. third survey site (III), Gruba Kochanowicza:
 - minimum moisture level – 18.7%,
 - maximum moisture level – 20.2%,
 - average moisture level – 19.4%.

Salinity level measurement

The salinity results for each sample were tabulated and then compared with current standards. An example summary is shown in Table 2.

Poziomy zasolenia [%]			
Numer próbek	Rodzaj badanych soli		
	Azotany	Siarczany	Chlorki
P1	0,001	0,22	0,16
P4	0,001	0,38	0,11
P5	0,004	0,40	0,25
P8	0,002	0,55	0,07
P12	0,006	0,29	0,18
P14	0,003	0,65	0,25
P15	0,002	0,34	0,19
P16	0,001	0,91	0,13
P19	0,004	1,20	0,23
P22	0,009	0,26	0,04
P23	0,007	0,41	0,08
P24	0,005	0,46	0,04

Salinity level [%]			
Sample number	Type of salts tested		
	Nitrates	Sulfates	Chlorides
P1	0.001	0.22	0.16
P4	0.001	0.38	0.11
P5	0.004	0.40	0.25
P8	0.002	0.55	0.07
P12	0.006	0.29	0.18
P14	0.003	0.65	0.25
P15	0.002	0.34	0.19
P16	0.001	0.91	0.13
P19	0.004	1.20	0.23
P22	0.009	0.26	0.04
P23	0.007	0.41	0.08
P24	0.005	0.46	0.04

Tab. 2. Poziomy zasolenia dla wybranych próbek, w tabeli przedstawiono poziomy zasolenia azotanami, siarczanami i chlorkami dla próbek pobranych na badanych odcinkach trasy; oprac. K. Sikorski, St. Leś

Tab. 2. Salinity levels for selected samples, the table shows salinity levels of nitrates, sulfates and chlorides for samples taken along the surveyed sections of the route; by K. Sikorski, St. Leś

Ocena poziomu zawilgocenia

W efekcie przeprowadzonych pomiarów stwierdzono co następuje:

- średnia wartość zawilgocenia badanych elementów konstrukcji wynosił od 17,6 do 20,7%,
- budulec (ceramika oraz kamień) w badaniu organoleptycznym zawilgocony,
- spoiny lessowe wilgotne, plastyczne; spoiny z zaprawy wilgotne, koloru ciemnego,
- odczuwalne zawilgocenie powietrza.

Pomierzone poziomy zawilgocenia badanych elementów zestawiono z obecnie obowiązującymi progami (tab. 3), umożliwiającymi sklasyfikowanie poziomu zawilgocenia. Wszystkie pomierzone wartości przekroczyły poziom 12%, z tego względu należy zaklasyfikować je jako przynależące do kategorii piątej, tj. mury mokre.

Lp.	Stopień zawilgocenia (%)	Klasyfikacja muru
I	0–3	mury o dopuszczalnej wilgotności
II	3–5	mury o podwyższonej wilgotności
III	5–8	mury średnio wilgotne
IV	8–12	mury mocno wilgotne
V	> 12	mury mokre

Tab. 3. Klasyfikacja zawilgocenia muru przedstawiająca zakresy zawilgocenia; źródło: Jasieńko, Matkowski 2003

Tab. 3. Classification of masonry dampness showing dampness ranges; source: Jasieńko, Matkowski 2003

Ocena poziomu zasolenia

Uzyskane wyniki badań porównano z obecnie obowiązującymi zakresami przedstawionymi w tab. 4

Rodzaj soli		Zawartość soli (%)		
		Niska	Średnia	Wysoka
Chlorki	Cl-	< 0,2	0,2–0,5	> 0,5
Siarczany	SO4-2	< 0,5	0,5–1,5	> 1,5
Azotany	NO3-2	< 0,1	0,1–0,3	> 0,3

Tab. 4. Klasyfikacja poziomu zasolenia; źródło: WTA Merkblatt

Assessment of moisture level

As a result of the measurements, the following was found:

- the average moisture content of the surveyed structural elements ranged from 17.6 to 20.7%,
- the building material (ceramics and stone) in the organoleptic examination was found to be damp,
- loess joints were damp, displayed plasticity; mortar joints were damp, dark in color,
- air was perceptibly damp.

Measured moisture levels of the tested elements were compared with the current thresholds (Table 3) for classifying moisture levels. All measured values exceeded the 12% level, and therefore should be classified as belonging to category five, i.e., wet walls.

Item no.	Moisture level (%)	Masonry classification
I	0–3	walls with acceptable moisture level
II	3–5	walls with elevated moisture level
III	5–8	moderately damp walls
IV	8–12	heavily damp walls
V	> 12	wet walls

Assessment of salinity levels

The results obtained were compared with the current ranges presented in Tab. 4.

Salt type		Salt content (%)		
		Low	Average	High
Chlorides	Cl-	< 0.2	0.2–0.5	> 0.5
Sulfates	SO4-2	< 0.5	0.5–1.5	> 1.5
Nitrates	NO3-2	< 0.1	0.1–0.3	> 0.3

Tab. 4. Salinity level classification; source: WTA Merkblatt

W efekcie otrzymano następujące informacje:

- w badaniu nie stwierdzono stanów podwyższonego stężenia azotanów,
- w badaniu stwierdzono osiągnięcie stanu bliskiego lub równego średniemu poziomowi stężenia chlorków dla ponad połowy badanych próbek; występowanie chlorków może być związane z funkcjonowaniem Rynku Staromiejskiego, głównie w okresie zimowym,
- w badaniu stwierdzono średnie i wysokie poziomy zasolenia siarczanami.

Podsumowanie i postulaty

Miasto Rzeszów oraz Wojewódzki Konserwator Zabytków w Rzeszowie, mając świadomość rangi ocenianego obiektu referencyjnego od kilkudziesięciu lat podejmują starania na rzecz utrzymania Podziemnej Trasy Turystycznej w dobrym stanie technicznym, umożliwiając tym samym promocję miasta i przyczyniając się do zachowania jednego z najważniejszych zabytków stolicy województwa podkarpackiego.

Wykonane badania dały podstawę do sformułowania wniosków, których realizacja pozwoli zapewnić podwyższenie standardu zwiedzania podziemi.

W świetle wyników otrzymanych na drodze badań i pomiarów słuszne, jak się zdaje, powinno być zwrócenie uwagi na dopływającą do konstrukcji wodę transportującą związki mineralne. Jako główną przyczynę istniejącego, ponadnormatywnego zawilgocenia murów trasy wskazać należy niewydolność systemu zabezpieczającego konstrukcję przed infiltracją wód z gruntu. Świadczą o tym wysoki poziom zawilgocenia murów, wysoki poziom zawilgocenia powietrza oraz pojawiające się okresowo, w wybranych miejscach, przecieki przez konstrukcję. Pozostaje to w zgodzie z informacjami uzyskanymi w ramach wywiadu środowiskowego przeprowadzonego z zarządcą obiektu oraz badaniami geotechnicznymi, które w swych wnioskach odnoszących się do warunków gruntowo-wodnych wskazują na brak wód gruntowych do głębokości 12 m p.p.t., jednocześnie podkreślając możliwość występowania okresowych sączeń [Bryl 2021]. Za słusznością powyższego przemawiają również wyniki pomiarów zasolenia będącego następstwem transportu soli budowlanych w wodzie (chlorki i siarczany). Występowanie chlorków świadczyć może o okresowym dopływie wód bogatych w rozpuszczone środki służące do utrzymania płyty Rynku, głównie w okresie zimowym (sole drogowe).

Prawidłowe z perspektywy rozwiązań technologiczno-materiałowych będzie odcięcie konstrukcji murów i sklepień piwnic od wód infiltrujących ze środowiska zewnętrznego.

W związku z tym uzasadnione staje się przeprowadzenie kontroli odprowadzenia wód powierzchniowych do instalacji deszczowej oraz likwidacja i uszczelnienie przecieków wodnych do struktur murów piwnic.

W celu zabezpieczenia i odciążenia zabytkowej struktury istniejących ścian oraz sklepień zaleca się zastosować dedykowane materiały mineralne w obrę-

As a result, the following information was obtained:

- the study did not find elevated nitrate level states,
- in the study, the state was found to be close to or equal to the average level of chloride concentration for more than half of the samples tested; the occurrence of chlorides may be related to the operation of the Old Town Market Square, mainly in winter,
- the study found medium to high levels of sulfate salinity.

Summary and postulates

The City of Rzeszów and the Voivodeship Monument Conservator in Rzeszów, aware of the rank of the reference site under study for several decades, have been making efforts to maintain the Underground Tourist Route in good technical condition, thus enabling the promotion of the city and contributing to the preservation of one of the most important monuments of the capital of the Subcarpathian Voivodeship.

This research provided a basis for the formulation of conclusions, whose implementation will help ensure that the standard of underground tours is raised.

In light of the results obtained through tests and measurements, it appears to be justified to focus on the water that flows into the structure and transports mineral compounds. The inefficiency of the system that protects the structure from groundwater infiltration was identified as the main cause of the excessive moisture levels observed in the route walls. This is evidenced by the high level of moisture in the masonry, the high level of moisture in the air, and the periodic appearance of leaks through the structure in selected areas. This is in line with the information obtained using a community interview conducted with the site manager, and geotechnical studies, which in their conclusions relating to groundwater conditions indicate the absence of groundwater to a depth of 12 m below ground level, while highlighting the possibility of periodic seepage [Bryl 2021]. The validity of the above is also supported by the results of salinity measurements resulting from the transport of building salts via water (chlorides and sulfates). The presence of chlorides may be indicative of periodic inflows of waters rich in dissolved agents used to maintain the Market Square's surface, mainly in winter (road salts).

It will be correct from the perspective of technological and material solutions to cut off the structure of cellar walls and vaults from water infiltration from the external environment.

Therefore, it is reasonable to inspect the discharge of surface water into the rainwater system and to eliminate and seal water leaks into cellar wall structures.

To protect and relieve the historical structure of the existing walls and vaults, it is recommended to use dedicated mineral materials within the joints. It is

bie spoin. Należy przeprowadzić specjalistyczne prace konserwatorskie polegające na odsoleniu, zwalczeniu występującego miejscowo porażenia biologicznego oraz mykologicznego przebadanych powierzchni murów. Relevantna w odniesieniu do istniejącego wysokiego poziomu zawilgocenia powietrza jest idea wykorzystania paroprzepuszczalnych środków hydrofobizujących zabezpieczających powierzchnię murów od wewnątrz.

Ponadto, należy zainstalować urządzenia wentylacyjne z uwagi na potrzebę regulacji wilgoci w powietrzu w podziemiach, m.in. nad miejscami badanymi, dla których wyznaczono stopień zawilgocenia i zasolenia murów. W tym celu należy ocenić wydolność istniejącego systemu wentylacji z uwzględnieniem obecnego poziomu wilgoci w ocenianym obiekcie oraz wilgoci systematycznie doprowadzanej przez użytkowników (z zachowanych badań architektonicznych wynika, że budowniczowie piwnic wykonywali przewody wentylacyjne).

Zaleca się przeprowadzenie badań specjalistycznych określających źródła przecieków do murów piwnic. Po zdiagnozowaniu przyczyn przecieków należy przyjąć metodę likwidacji niekontrolowanego napływu wód gruntowych i burzowych do kondygnacji podziemnych kamienic.

necessary to carry out specialized conservation work involving desalination and tackling the locally occurring biological and mycological infestation of the surveyed masonry surfaces. Relevant to the observed high level of moisture in the air is the idea of using vapor-permeable water repellents to protect the surface of the masonry from the inside.

In addition, ventilation equipment should be installed due to the need to regulate moisture in the air in the cellars, among other things, above the sites surveyed, for which the degree of moisture and salinity in the masonry was determined. To this end, it is necessary to assess the capacity of the existing ventilation system, taking into account the current moisture level in the building under study and the moisture systematically brought in by users (the surviving architectural survey shows that the cellars' builders built ventilation ducts).

It is recommended that a specialized study be conducted to determine the sources of leakage into the cellar walls. After diagnosing the causes of the leaks, a method should be adopted to eliminate the uncontrolled inflow of groundwater and stormwater into the underground floors of the tenements.

Bibliografia / References

Archiwalia / Archive materials

Archiwum Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Przemysłu
Karta ewidencyjna zabytku nr A 325 z dn. 30.01.1969.

Teksty źródłowe / Source texts

ISO 13822: 2010 Bases for design of structures – Assessment of existing structures, 2010.
WTA Merkblatt 2-9-04 – Sanierputzsysteme.

Opracowania / Secondary sources

Jasieńko Jerzy, Matkowski Zygmunt, *Zasolenie i zawilgocenie murów ceglanych w obiektach zabytkowych – diagnostyka, metodyka badań, techniki rehabilitacji*, „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation” 2003, nr 13.
Li Jia, Nie Jin-Wei, Ye Jing, *Evaluation of virtual tour in an online museum: Exhibition of Architecture of the Forbidden City*, „PloS One” 2022, nr 17(1).
Purcaru Simina, *Good Architecture Takes Care. A Different Approach on Special Needs Education*, „Journal Plus Education / Educatia Plus” 2015, nr 12A.
Rokiel Maciej, *Hydroizolacje w budownictwie*, Warszawa 2006.
Rouba Bogumiła J., *Pielęgnacja świątyni i innych zabytków, książka nie tylko dla księży*, Toruń 2014.
Rouba Bogumiła J., Eckert Wojciech, Filipowicz Paweł, Młynarczyk Grzegorz, Pedrycz Włodzimierz, *Optymalizacja metod konserwacji. Zagadnienie nierównowa-*

gi wilgotnościowej w obiektach zabytkowych, Warszawa 2022.

Spence Charles, *Senses of place: architectural design for the multisensory mind*, „Cognitive Research: Principles and Implications” 2020, nr 5(1).
Swensen Grete, *Strengthening Subjective Links to Nature: The Psychology of Heritage Places in an Era of Rising Environmental Awareness*, „Historic Environment: Policy & Practice” 2022, nr 13(1).
Szmynagin Bogusław, Trochonowicz Maciej, Klimek Beata, Szostak Bartosz, *Badania techniczne historycznych ruin*, Lublin 2018.
Wronkowska Julia, *Pozawzrokowe doświadczanie przestrzeni, a problem deprywacji sensorycznej współczesnego środowiska zurbanizowanego*, „Architectus” 2019, nr 58(2).

Projekty / Projects

„Inwentaryzacja Podziemnej Trasy Turystycznej w Rzeszowie”, Pracowania autorska Architekt, Rzeszów 2000.
„Karta Krakowska 2000”, Kraków 2002.
Skrzypiec Paweł, „Inwentaryzacja budowlana powykonalnicza”, Rzeszów 2007.
Skrzypiec Paweł, „Projekt architektoniczno-budowlany na wykonanie prac budowlanych i zabezpieczających elementów zabudowy podziemnej w kwartale zachodnim Rynku w Rzeszowie w zakresie wykonania II etapu Podziemnej Trasy Turystycznej”, Rzeszów 2005.

Dokumentacja / Documentation

- Adamski Antoni, Dokumentacja naukowo-histeryczna Rzeszów Rynek 9, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów 1982.
- Adamski Antoni, Dokumentacja naukowo-histeryczna Rzeszów Rynek 10, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów 1982.
- Borowiejska-Birkernmajerowa Maria, „Studium etapów rozwoju przestrzennego Rzeszowa od wczesnego średniowiecza do końca wieku XIX w świetle najnowszych badań”, archiwum WKZ w Rzeszowie, Rzeszów 1975.
- Bryl Dominik, Raport geotechnicznego rozpoznania podłoża w celu określenia warunków gruntowo-wodnych na dz. 986/2 na Rynku Starym w Rzeszowie, 2021.
- Gutkowska Janina, „Rozpoznanie historyczne zabudowy przyrynkowej”, t. I, PP PKZ Rzeszów, Rzeszów 1974–1976.
- Gutkowska Janina, „Rozpoznanie historyczne zabudowy przyrynkowej”, t. II, PP PKZ Rzeszów, Rzeszów 1974–1976.
- Lewicka Wanda, Dokumentacja naukowo-histeryczna Rzeszów Rynek 14, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów 1981.
- Lewicka Wanda, Dokumentacja naukowo-histeryczna Rzeszów Rynek 18, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów 1981.
- Malczewski Jan, Dokumentacja naukowo-histeryczna Rzeszów Rynek 6, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów 1982.
- Malczewski Jan, Dokumentacja naukowo-histeryczna Rzeszów Rynek 21, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów 1982.
- Malczewski Jan, Skrócona dokumentacja naukowo-histeryczna Rzeszów Rynek 4, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów 1982.
- Malczewski Jan, Skrócona dokumentacja naukowo-histeryczna Rzeszów Rynek 6, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów 1982.
- Malczewski Jan Skrócona dokumentacja naukowo-histeryczna Rzeszów Rynek 19, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów 1982.
- Piekarz Teresa, Zbiorcza dokumentacja naukowo-histeryczna Rzeszów Rynek 20, 21, 22, 23, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów 1987.
- Szczęk Stanisław, Badania architektoniczne Rzeszów Rynek 7, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów, [b.d.].
- Szczęk Stanisław, Badania architektoniczne Rzeszów Rynek 8, Archiwum Oddziału Terenowego NID w Rzeszowie, Rzeszów, [b.d.].
- Zalewski Feliks, Strzelecki Zbigniew, Jura Zbigniew, „Praca naukowo-badawcza dot. sposobu zabezpieczenia wyrobisk podziemnych”, AGH Kraków 1961.

Źródła elektroniczne / Electronic sources

- www.osrodek.erzeszow.pl (dostęp: 3 II 2022).
- www.rzeszowskiepiwnice.pl (dostęp: 3 II 2022).

Streszczenie

Opieka nad obiektami zabytkowymi stanowi kluczowe zagadnienie w kontekście przedłużenia ich okresu użytkowania, a dalej zapewnienia istnienia dziedzictwu kulturalnemu regionu. Eksploatacja obiektu związana jest z generowaniem kosztów, dlatego rozsądne zarządzanie potencjałem zabytku jest optymalną metodą na zapewnienie jego trwania. Modernizacja obiektu zabytkowego w celu zwiększenia jego atrakcyjności jest korzystna w wymiarze lokalnym dla samego obiektu oraz szerzej dla zarządcy, stanowiąc wizytówkę Miasta bądź regionu. W przedstawionej publikacji omówiono efekt modernizacji oraz drogę dalszego postępowania w celu utrzymania obiektu na przykładzie Podziemnej Trasy Turystycznej w Rzeszowie. Zwrócono uwagę na historię oraz istniejącą funkcję obiektu referencyjnego, podkreślając zasadność wdrożonych rozwiązań. Kolejno przebadano elementy konstrukcji obiektu, uwzględniając m.in. pomiary poziomów zawilgocenia oraz badania zasolenia. Finalnie zaproponowano dalszą drogę postępowania w celu utrzymania odpowiedniego stanu technicznego omawianej konstrukcji.

Abstract

The preservation of historical monuments is a key issue in the context of extending their service life and further ensuring the existence of a region's cultural heritage. The operation of a structure is associated with cost generation, so sound management of the monument's potential is the optimal way to ensure its continued existence. Modernizing a historical structure to enhance its attractiveness is beneficial locally for the site itself and more broadly for the manager, providing a hallmark for the City or the region. The presented publication discusses the effect of modernization and further steps towards maintaining a structure using the example of the Underground Tourist Route in Rzeszów. The history and existing form of use of the reference site were noted, emphasizing the validity of the solutions implemented. Structural elements of the facility were examined in sequence, including measurements of moisture levels and salinity tests. Finally, a course for future action was proposed to maintain the proper technical condition of the structure in question.