

Anna Haczek, Szymon Kostka, Przemysław Skowroński

Badanie kanału odwadniającego nad brzegiem Nysy Szalonej w Bolkowie



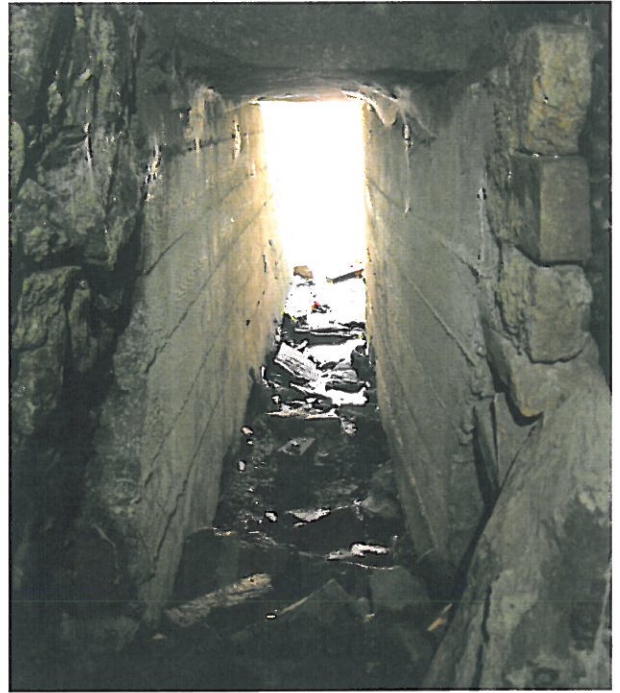
High-Sky Przemysław Skowroński
ul. Kozanowska 38/19
54-152 Wrocław
NIP: 894-269-38-98

Wrocław, 13.05.2014

W marcu 2014 roku zostało od strony rzeki przeprowadzone badanie kanału odwadniającego znajdującego się nad brzegiem Nisy Szalonej. W trakcie prac została wykonana dokumentacja fotograficzna, kartograficzna oraz fotogrametryczny model 3D powierzchni oraz wnętrza kanału.



Widok na zapadliska



Wnętrze kanału



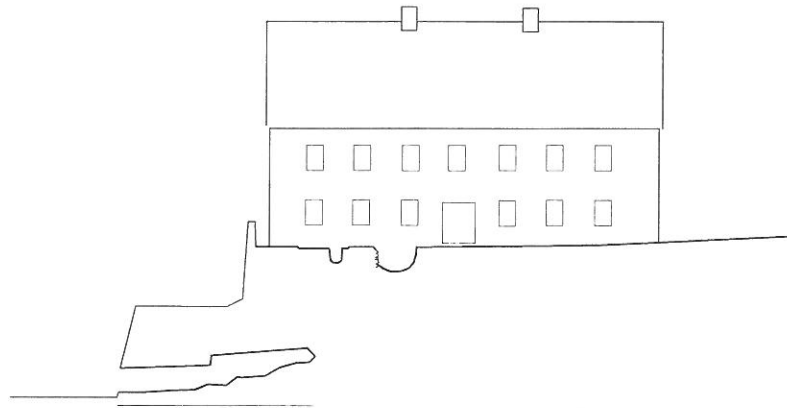
Wylot kanału



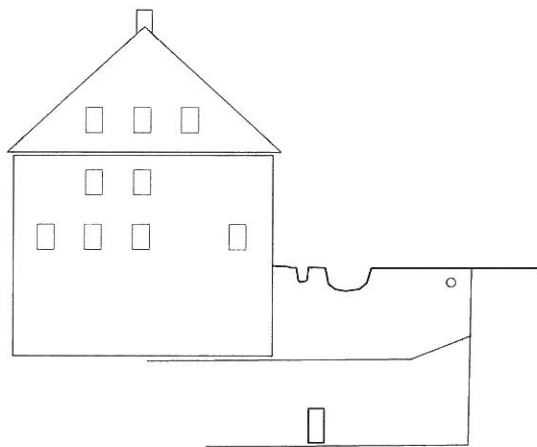
Zagłębienie w płytszym zapadlisku



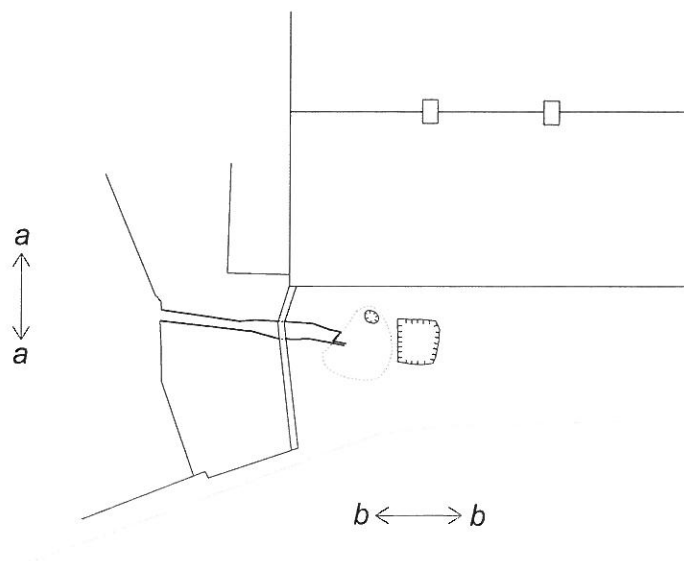
Głębsze zapadlisko



przekrój *b-b*



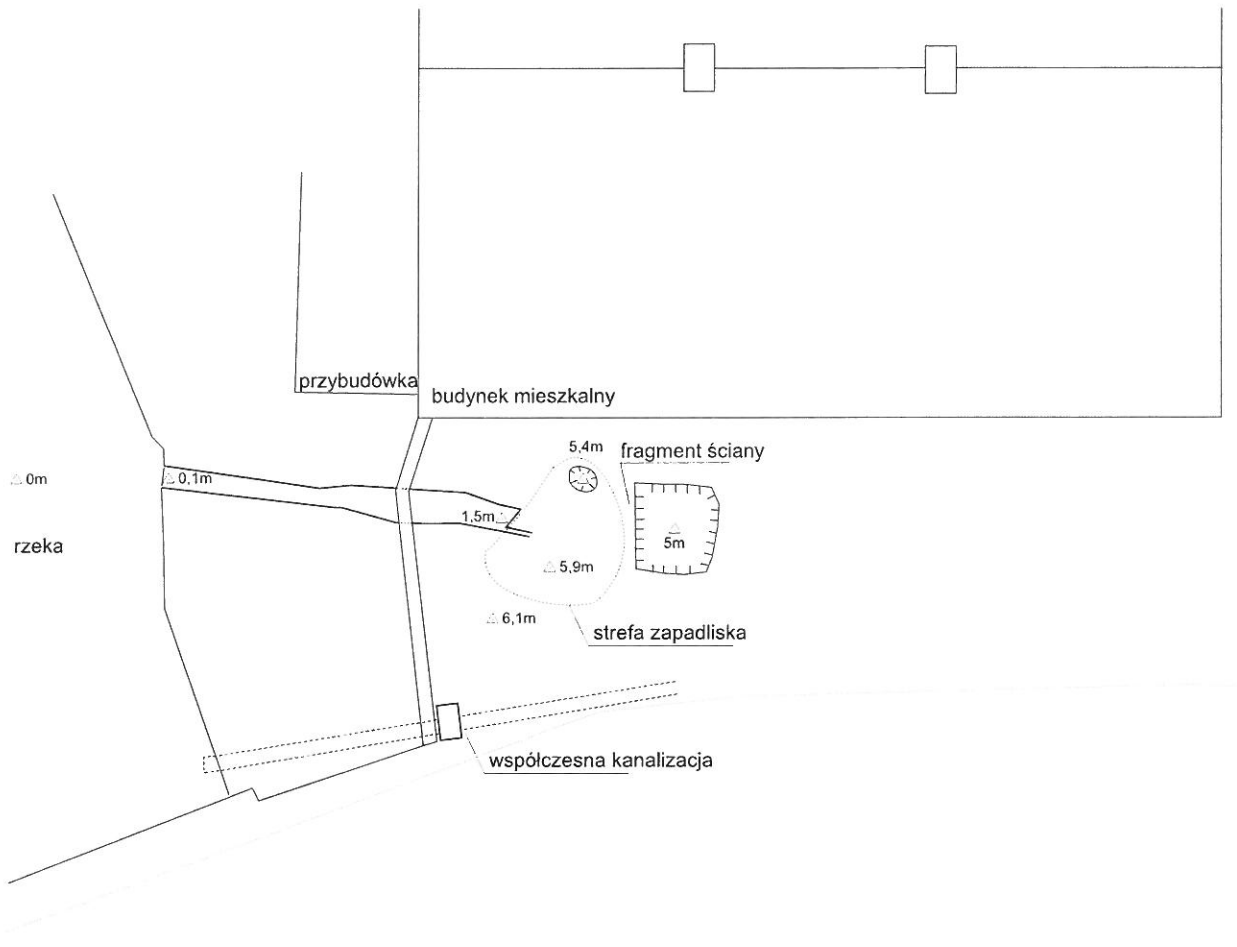
przekrój *a-a*



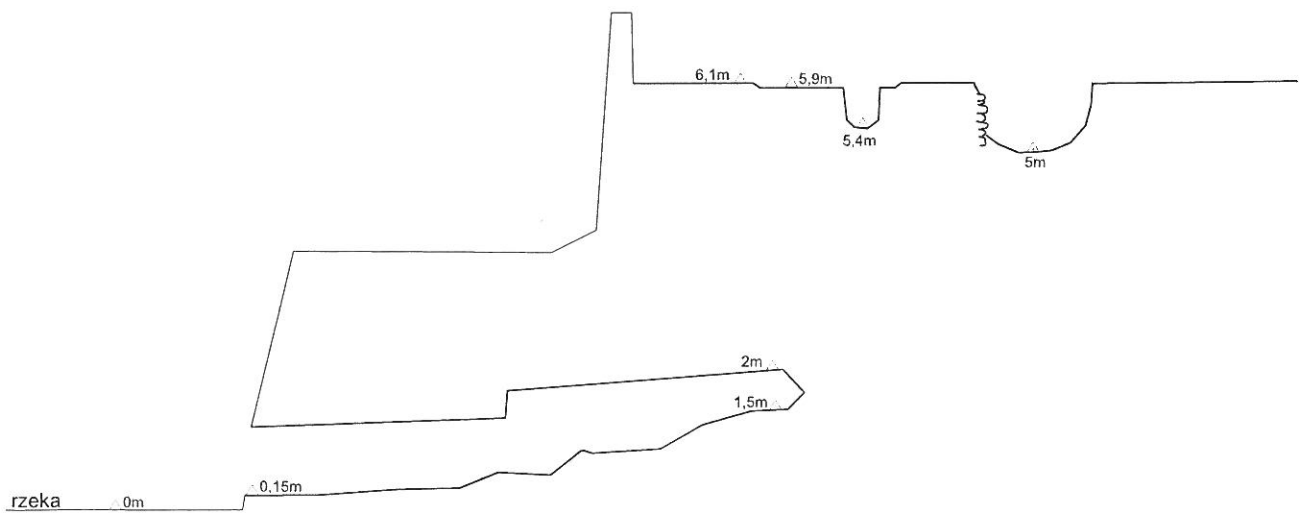
plan



SZKIC SYTUACYJNY



plan



przekrój b-b

SZKIC WRAZ Z SYTUACJĄ WYSOKOŚCIOWĄ
(na podstawie szkieletowego modelu fotogrametrycznego,
dokładność $\pm 15\%$)



Zrzut z modelu fotogrametrycznego

Po wstępnej ocenie zdecydowaliśmy, że jedną z najważniejszych czynności powinno być określenie przebiegu kanału oraz ustalenie wlotów, umożliwiających dostanie się do strefy zawału od strony miasta. Poza metodami geofizycznymi, najszybszą, stosowaną powszechnie w jaskiniach, jest metoda wyznaczenia przepływu powietrza dodając do niego znaczniki wizualne i/lub zapachowe. Wylot kanału został otamowany a do tamy podłączony wentylator promieniowy o maksymalnej wydajności 1400 m³/h. Do zasysanego powietrza podawany był różnobarwny dym o charakterystycznym, bardzo intensywnym zapachu. Operacja trwała około 1,5 godziny. Biorąc pod uwagę opory przepływu w zawale, powietrze było wtłaczane z wydajnością nie mniejszą niż 400 m³/h. Średnia powierzchnia przekroju kanału wynosi około 1m². Z wyliczeń wynika, że dym powinien był pokonać nie mniej niż 600 m długości kanału (odległość od wylotu przez ulicę Młynarską, rynek do ulicy Księcia Bolka).



W trakcie dymienia



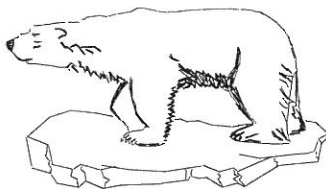
Dym wydobywający się z płytszego zapadliska

Podczas obserwacji prowadzonej na terenie miasta nie znaleźliśmy żadnego miejsca (studzienki), z którego wydobywał by się dym lub czuć było by zapach. Po odłączeniu wentylatora zauważalny był stały wypływ dymu z kanału. Biorąc pod uwagę niewielką różnicę temperatur w kanale oraz na zewnątrz może to świadczyć o dużej deniwelacji obiektu i (jeśli istnieje) położeniu wlotu kilkadziesiąt metrów powyżej wylotu. Powodem niewydostania się dymu może być także zgromadzenie się go w wolnych przestrzeniach w otaczającym kanał gruncie bądź też przedostanie się go do innych instalacji.

Należy żałować, że prowadzone przez p. Adama Szykiewicza badania georadarowe nie zostały poszerzone o poszukiwanie kontynuacji kanału poza strefę ulicy Młynarskiej.

Po przeprowadzonych oględzinach postanowiliśmy zwrócić się z problemem do naszych przyjaciół z Republiki Czeskiej, którzy są na terenie swojego kraju najbardziej uznaną firmą zajmującą się pracami podziemnymi w obiektach zabytkowych. Znani są z rozwiązywania najtrudniejszych problemów i opiekują się najcenniejszymi w Czechach zabytkami. Współpracowaliśmy razem przy podobnych pracach (na terenie Czech) oraz prowadziliśmy wieloletnie, wspólne badania drenazu lodowców subpolarnych na terenie Zachodniego Spitsbergenu. W odpowiedzi otrzymaliśmy zamieszczone dalej pismo.

Josef Řehák
Pešínova 2008/8
500 08 Hradec Králové
GSM: 602 490 690
speleo@wo.cz



S P E L E O - Ř e h á k

Stanislav Řehák
Lišovská 13
373 72 Zvíkov u Lišova
GSM: 602 436 553
stanislav@rehak-speleo.cz

Speleologické a zvláštní druhy prací, historické podzemí, jeskyně, rekonstrukce památek, průzkum, dokumentace a poradenství, projektové a realizační práce.

Titl: Mgr. Szymon Kostka, polárník a jeskyňář, Wrocław.

Věc: Propad ve městě Bolkow

Ahoj Szymone,

Se Standou jsme si prohlédly zaslané materiály a fotografie k propadu ve městě Bolkow, které ostatně známe ze svých cest na sever. Několik fotografií nemůže nahradit průzkum na místě, ale podle toho co jsem na fotografiích viděl celkem souhlasím s popisem a vyhodnocením situace, jak jsi ji popsal ve tvém mejlu. Pro přehlednost to shrnu a pokusím se naznačit možné řešení vzniklé situace.

Propady vznikající na povrchu jsou důsledkem špatného stavu konstrukcí odvodňovacího kanálu a jejich zasypávání není řešením, naopak může celou situaci jen zhoršit. Vznikají tak na odvodňovacím systému překážky, které znemožňují kontrolovatelný odtok vody z území a při jejím nahromadění dochází k výraznému zvodnění okolního prostředí, ke zhoršení geomechanických vlastností podloží (máme zkušenosti, že například v oblastech s pískovcovým podložím dochází vlivem zvodnění ke snížení úmostosti v tlaku až o 40%, a následně ke statickým poruchám povrchových objektů), k proplavování a vynášení pelitického materiálu a následného sedání povrchu terénu, ale i podzákladí budov. Dalším faktorem je výrazné zhoršení vlhkosti v konstrukcích zejména starších budov a degradace jejich užitných vlastností.

Jedná se o starou deskovou kanalizaci, která pravděpodobně zajišťovala odvodnění větší části pravobřežní oblasti místní říčky. O tom, že se jedná o odvodnění větší oblasti napovídá poměrně velký profil a také posazení dna kanálu na vodní bázi říčky. To umožní i v rovinném terénu odvodňovat větší plochu a vzdálenější zdroje podzemních vod. Dalším potvrzením je Vaše zjištění, že při dešti štola i přes zával odvádí značné množství vody, a to větší než současná městská kanalizace. Z výše uvedených důvodů bych považoval tento kanál za velice důležitý, který může velmi výrazně ovlivňovat nejen statiku přilehlého objektu vedle propadu, ale mnoho dalších budov, komunikací a infrastruktury včetně inženýrských sítí na pravém břehu místní vodoteče (nevím, zda jde o říčku Nysu nebo její přítok).

Vstupní část předmětného kanálu je již novodobě opravovaná betonem, pokračování pak nese známky starších oprav a dozdivání z kamene a cihel. I tak je patrné, že stropní desky těsně před závalem jsou posazeny na samém okraji zdiva a hrozí také jejich zborcení. Příčinou destrukce je velmi pravděpodobně zanedbaná údržba, poškození zdiva stěn kanálu a po ztrátě stability zborcení stropních desek do profilu štoly. K tomu mohlo dojít již před dlouhou dobou a nějaký čas trvalo, než se kaverna vzniklá nad poškozeným místem projevila až na povrchu.

Doporučení možného řešení:

Je nutné brát v úvahu, že předkládaný návrh řešení vychází pouze ze zprostředkovaných informací, předložené fotografické dokumentace (14 ks fotografií), schématických výkresů (jednoduchý půdorys a řezy s vyznačením výškových úrovní) a

obecného popisu situace a provedených pozorování. Autor předkládaného návrhu nezná další vazby na možné průvaly vod, bahna, modelaci okolního terénu, skladbu souvrství v okolí štoly a další. Všechny tyto a další faktory je nutné vyhodnotit a zapracovat do finálního návrhu technologie a postupu prací při řešení vzniklé situace. Doporučení je v obecné rovině se specifikací prvků, které se nám osvědčili při řešení obdobných situací na památkových objektech České republiky.

V současné situaci doporučujeme nejprve stabilizovat a zajistit dosud nezborčený úsek štoly až po zával.

Následně je nutné odstranit vlastní zával v plné délce. S ohledem na výškové poměry se domníváme, že zmáhání závalu hornickým způsobem by bylo v celkovém výsledku dražší a výrazně by komplikovalo následnou sanaci konstrukci odvodňovacího kanálu a neřešilo by ani potřebnou sanaci souvrství ve vzniklém propadu. Proto doporučujeme otevření porušené části kanálu paženým výkopem z povrchu. Je potřebné, aby plocha výkopu sledovala nebo mírně přesahovala za hranice smykové hrany propadu, v případě postupného zužování doporučujeme zubovité ustupování výdřevy. Šířka a poloha výkopu musí být umístěna tak, aby umožnila po dosažení dna štoly v obnažené ploše založit a vybudovat základy a stěny odvodňovacího kanálu. Konstrukce výdřevy musí být řešena tak, aby umožnila její postupné odstraňování souběžně s budováním trvalých stěn odvodňovacího kanálu. Při budování stěn doporučujeme využít místní kvalitní kámen, případně bílé vápenopískové cihly a vápeno cementovou maltu. Původní zdivo musí být očištěno od nesoudržných částí a kontaktní plochy původního a starého zdiva musí být dobře očištěny a provázány mezi sebou. V dolní části stěn je nutné ponechat drobné otvory pro odvodnění rubové části kanálu. Předpokládám, že nepoškozené žulové stropní desky budou opět použity na zastropení kanálu. V případě použití novodobých stavebních prvků na zastropení doporučujeme spíše než standardní prefabrikované stropní železobetonové desky využít konstrukce valené půlkruhové klenby síly 15 až 30 cm z bílých vápenopískových cihel na nastavovanou (vápenocementovou) maltu.

Po zastropení odvodňovacího kanálu je potřebné po vrstvách za postupného ručního hutnění vrátit do profilu propadu vrstvy odpovídající okolní zemině. V případě zastižení jílových izolací v okolním horizontu doporučujeme na tyto vrstvy napojit i jílovou vrstvu v nově tvořeném zásypu bývalého propadu.

Velice důležitou částí je po odstranění závalu průzkum, zmapování, dokumentace a vyhodnocení pokračování odvodňovacího kanálu dále pod plochu města. Podle zjištěné situace a případné potřeby dalších prací je možné zvážit v místě současného propadu vybudování revizní a montážní šachty pro další práce a kontrolu. To vše ovšem závisí na celkovém zhodnocení zastižené situace.

Toto je naše rada na dálku, v případě potřeby jsme ochotni na dané problematice dále spolupracovat.

V Hradci Králové
06.04.2014

S pozdravem **Josef Řehák – SPELEO**
autorizovaný technik
pro pozemní stavby
s oprávněním k projektování a
činnosti prováděné hornickým způsobem

Příloha: - x

Tłumaczenie pisma:

Josef Rehak
Pesinova 2008/8
500 08 Hradec Kralove
tel. 602 490 690
speleo@wo.cz

Stanislav Rehak
Lisovska 13
373 72 Zvikov u Lisova
tel. 602 436 553
stanislav@rehak-speleo.cz

Prace speleologiczne, podziemne i nietypowe, podziemia historyczne, rekonstrukcja zabytków, prace badawcze, dokumentacja i doradztwo, prace projektowe i realizacja.

Tytuł: Mgr. Szymon Kostka, (...)
Przedmiot: Zapadlisko w Bolkowie

Witaj Szymonie,

Ze Staszkiem obejrzelismy przyslane materiały i fotografie zapadliska w mieście Bolków, które zresztą znamy ze swych podróży na północ. Kilka fotografii nie może zastąpić obserwacji na miejscu, ale z tego co widziałem na zdjęciach, całkowicie się zgadzam z Twoim opisem i oceną sytuacji. Dla przejrzystości podsumuję to i spróbuję wyznaczyć możliwe rozwiązania zaistniałej sytuacji.

Zapadliska powstające na powierzchni są spowodowane złym stanem konstrukcji kanału odwadniającego i ich zasypywanie nie jest rozwiązaniem. Wprost przeciwnie, może całą sytuację pogorszyć. Powstają wtedy w systemie odprowadzania wody przeszkody, które uniemożliwiają kontrolowany odpływ wody z odwadnianego obszaru. Podczas przyboru wody dochodzi do wyraźnego nawodnienia okolicznego gruntu, czego następstwem jest pogorszenie geomechanicznych właściwości podłoża, wymywanie i wyносzenie drobniejszego materiału i w efekcie osiadanie terenu oraz konstrukcji budynków (Na przykład w rejonach z piaszkowcowym podłożem, pod wpływem nawodnienia dochodzi do obniżenia aż o 40% jego nośności, co doprowadza do uszkodzeń obiektów znajdujących się na powierzchni). Dalszymi konsekwencjami są: wyraźne zwiększenie wilgotności w konstrukcjach (głównie starszych) budynków oraz degradacja ich właściwości użytkowych.

Przedmiotem badań jest stary, płytowy kanał, który prawdopodobnie zabezpieczał odwodnienie większej części prawobrzeżnej części miasta. Świadczy o tym stosunkowo duży przekrój kanału oraz umiejscowienie jego spągu na wysokości lustra wody rzeki. Te cechy umożliwiają, także w terenie płaskim, odwodnienie większego obszaru wraz ze znajdującymi się w znacznej odległości źródłami wód podziemnych. Kolejnym potwierdzeniem jest obserwacja, że podczas deszczu sztolnia nawet przez zawał odprowadza znaczną ilość wody, większą niż współczesna miejska kanalizacja. Przesłanki te świadczą o tym, iż badany kanał jest niezwykle istotny i może mieć wyraźny wpływ nie tylko na statykę przyległego do zapadliska obiektu ale także na wiele innych budynków, dróg, ciągów komunikacyjnych, infrastruktury włącznie z sieciami wodociągowymi, energetycznymi i telekomunikacyjnymi znajdującymi się na prawym brzegu rzeki.

Początkowa część przedmiotowego kanału była współcześnie naprawiana betonem, kontynuacja nosi znamiona starszych napraw i domurowywania z użyciem kamienia i cegieł. Płyty stropowe przed samym zawałem leżą na krawędzi muru i także grożą zawaleniem. Przyczyną destrukcji jest prawdopodobnie zaniedbane utrzymanie, uszkodzenie muru kanału i utrata stabilności, której konsekwencją było zawalenie płyt stropowych do profilu sztolni. Mogło do tego dojść już dawno temu a dopiero po jakimś czasie kawerna, która pojawiła się nad uszkodzonym miejscem pojawiła się na powierzchni.

Zalecenia:

Koniecznym należy brać pod uwagę, że opisane rozwiązanie zostało zaproponowane na podstawie otrzymanych, pośrednich informacji: przedłożonej dokumentacji fotograficznej (14 zdjęć), rysunków schematycznych (prostego planu oraz przekrojów z wyznaczonymi punktami wysokościowymi), ogólnego opisu sytuacji i przeprowadzonych obserwacji. Autor proponowanego rozwiązania nie posiada danych na temat szczegółowej budowy geologicznej i morfometrycznej terenu, cech geomechanicznych gruntu oraz innych danych mających wpływ na stosunki wodno-gruntowe w okolicy badanego kanału. Cechy te oraz inne czynniki należy uwzględnić w końcowej propozycji technologii i harmonogramu prac. Zalecenia są sprawdzone podczas rozwiązywania podobnych problemów w obiektach zabytkowych Republiki Czeskiej.

W obecnej sytuacji zalecamy najpierw ustabilizować i zabezpieczyć drożny, uszkodzony odcinek sztolni aż do zawału.

Następnie należy usunąć zawał na jego całej długości. Biorąc pod uwagę pomiary wysokościowe, przypuszczamy, że pokonywanie zawału metodami górniczymi było by w tym przypadku droższe i wyraźniej by skomplikowało naprawę konstrukcji kanału odwadniającego oraz uniemożliwiłoby koniecznej odbudowy warstw geologicznych w powstałym zapadlisku. Dlatego zalecamy otwarcie zniszczonej części kanału szalowanym wykopem z powierzchni. Powierzchnia wykopu powinna pokrywać się albo nieznacznie przekraczać granice zapadliska. W przypadku postępującego zwężania się wykopu zalecamy zmniejszanie szerokości pomiędzy ściankami szalunku progami. Szerokość i położenie wykopu muszą być dobrane tak, aby po osiągnięciu spągu kanału było możliwe położenie fundamentów i wymurowanie ścian. Konstrukcja obudowy musi umożliwiać usuwanie jej równoległe z budowaniem ścian kanału. Podczas budowania ścian zalecamy użycie miejscowego, dobrego jakościowo kamienia, ewentualnie białej cegły silikatowej oraz zaprawy wapienno-cementowej. Stary mur oraz powtórnie używane materiały muszą być oczyszczone z luźnych resztek starej zaprawy a płaszczysty kontakt starego muru muszą być dobrze oczyszczone i powiązane między sobą. W dolnej części ścian należy koniecznie pozostawić niewielkie otwory drenażowe do odprowadzenia wody spoza ścian kanału. Nieuszkodzone granitowe płyty powinny być ponownie użyte do zbudowania stropu kanału. W przypadku zastosowania nowoczesnych materiałów budowlanych zalecamy zamiast użycia standardowych, zbrojonych betonowych płyt, wykorzystanie półokrągłego sklepienia o grubości 15 do 30 cm z cegieł silikatowych wiązanych zaprawą wapienno-cementową.

Po zabudowie sklepienia kanału należy w profilu zapadliska przywrócić ręcznie zagęszczając, warstwy materiału geomechanicznie odpowiadające okolicznemu gruntowi. W przypadku dostrzeżenia glinianych izolacji w okolicznych warstwach (podczas wykonywania wykopu), zalecamy odtworzenie ciągłości tych warstw w zasypywanym zapadlisku.

Po usunięciu zawalu i udrożnieniu dalszej części kanału, niezwykle istotne jest zbadanie, stworzenie planów i dokumentacji oraz określenie kontynuacji kanału w stronę miasta. W przypadku potrzeby dalszych prac można rozważyć umieszczenie studzienki rewizyjnej w miejscu obecnego zawalu. Będzie to uzależnione od oceny sytuacji w trakcie wykonywania prac.

W przypadku potrzeby jesteśmy otwarci na dalszą współpracę.

Hradec Kralove 06.04.2014

Z pozdrowieniami

Josef Řehák – SPELEO

Autoryzowany technik budownictwa podziemnego z uprawnieniami do projektowania i prowadzenia prac metodami górniczymi

(...)



W zawale, także w jego odległych partiach brak jest frakcji drobnoziarnistej, świadczy to o okresowych, intensywnych przepływach wody



Zawalenie się lewej ściany i utrata podparcia spowodowały zawalenie się płyt stropowych

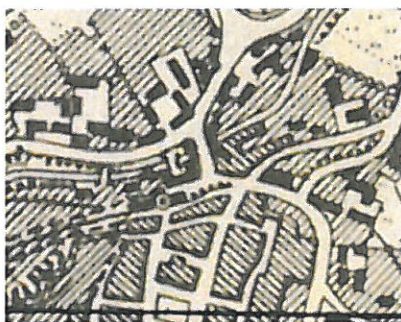
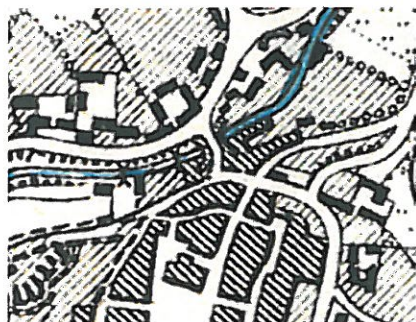
Dnia 23.03.1014 mieliśmy okazję obserwować kanał niedługo po intensywnych opadach deszczu. Kanał odprowadzał relatywnie dużo wody, około 3l/s. Położona powyżej, współczesna kanalizacja deszczowa odprowadzała jedynie około 0,5l/s. Może to świadczyć o stale funkcjonującym, starym systemie odwodnienia, którego ujściem jest wspomniany kanał. O odprowadzaniu przez kanał dużych mas wody może świadczyć także wymyście drobnych frakcji z zawału w widocznej części spągowej kanału.

Fragment kamiennej, starej ściany widocznej w zapadlisku powstałym przy budynku (zapadlisko nakryte siatką), może świadczyć o istniejącej kiedyś w tym miejscu studzience, piwnicy lub innym obiekcie. Zapadlisko to znajduje się w osi kanału. Materiał z zapadliska jest najprawdopodobniej wymywany przez wodę płynącą kanałem, powoduje to stałe zapadanie się jego spągu. Na zdjęciu zrobionym w 2012 roku przez p. Adama Szykiewicza zapadlisko jest znacznie głębsze i widać zbliżony do kwadratowego przekrój powstałej dziury. Brak zapadania się otaczającego zapadlisko gruntu może świadczyć o tym, że na pewnej głębokości znajdują się pozostałości ścian.

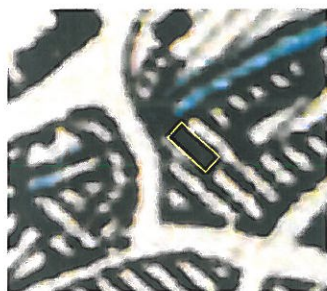


Fragment ściany widoczny w zapadlisku

Analiza map z 1907 roku oraz 1938 roku nie pozwala jednoznacznie stwierdzić, czy znajdował się w tym miejscu inny budynek, stojący skośnie do drogi, pod innym kątem niż obecny a ściana widoczna w głębszym zapadlisku była częścią jego piwnicy. Na mapach Mestischblatt szrafem skośnym w lewo zaznaczano tereny zabudowy intensywnej - zwartej, lecz w obrębie tego szrafu nie zaznacza się już pojedynczych budynków. Nie można jednoznacznie stwierdzić, że zaznaczony na mapie prostokąt jest budynkiem. Analizując konstrukcję budynku oraz muru oporowego można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że zostały one wybudowane na początku XX w a więc istniały w obecnej konfiguracji już przed wydaniem map. Widoczna w zapadlisku ściana może być fragmentem istniejącej nad kanałem studzienki rewizyjnej lub pozostałością po starszej, rozebranej w XIX w konstrukcji. Sposób murowania oraz stan erozji zaprawy spajającej kamienie może sugerować, że kanał oraz mur w zapadlisku zostały wykonane w XIX lub na przełomie XIX i XX w.



Współczesne zdjęcie lotnicze (źródło: Geoportal)



Mapa topograficzna 1:25000
(Mestischblatt 2949 Bolkenhain) z 1907 roku



Mapa topograficzna 1:25000
(Mestischblatt 5062 Bolkenhain) z 1938 roku

Główną przyczyną zniszczenia wylotowej części kanału była erozja chemiczna (wyplukiwanie węgla wapnia) oraz fizyczna (mrozowa - w zimie kanał zaciąga zimne powietrze) zaprawy spajającej mur oraz konstrukcję spągu.

Po analizie stanu obiektu i opierając się na ekspertyzie kolegów z Czech proponujemy:

1. Wykonanie w kanale zabezpieczenia tymczasową obudową drewnianą grożących spadnięciem płyt stropowych (patrzac w od wejścia, przy lewym ociosie, 2 m przy zawale). Powyższe zadanie należy traktować jako priorytetowe.



Widok na zawaloną ścianę i niepodparte płyty stropowe

2. Należy odkopać do głębokości około 1 m strefę większego zapadliska oraz zbadać jak wygląda przebieg ściany, której fragment jest obecnie widoczny w zapadlisku.

3. - Jeśli zapadlisko powstaje w studziencie - po oczyszczeniu zrębu studzienki należy podjąć próbę odkopania studzienki. W razie konieczności należy zastosować tymczasową obudowę. Jeśli pod studzienką znajduje się niezniszczona konstrukcja kanału, po przeprowadzeniu oceny rozległości zawalu można objąć wykopem z powierzchni tylko niezbędną do rekonstrukcji zniszczonej części kanału strefę. W razie potrzeby zachowania studzienki, można zabezpieczyć jej ściany domurując jedną warstwę cegły silikatowej.

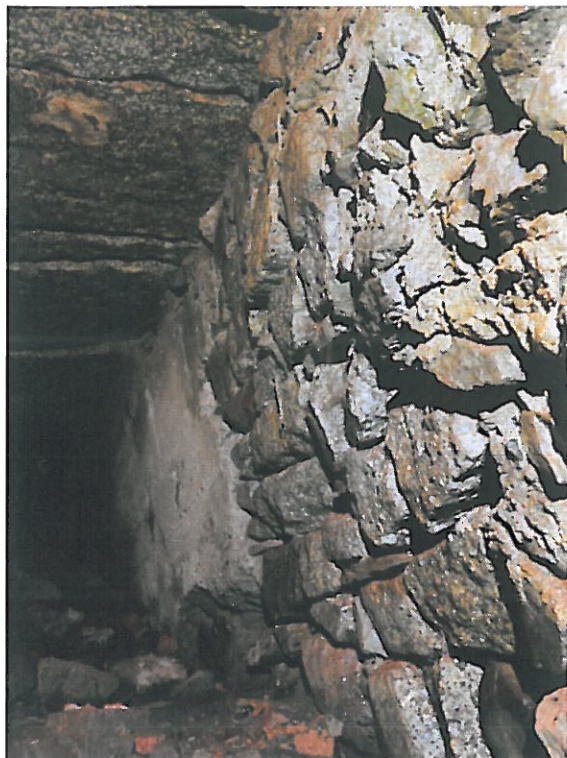
- Jeśli ściana w zapadlisku nie jest pozostałością studzienki, należy wykonać wykop z powierzchni obejmujący obydwie zapadliska.

4. Zniszczony spąg kanału należy odtworzyć tak, aby stanowił oparcie dla ścian kanału. Należy zwrócić szczególną uwagę na drewniane belki znajdujące się w spągu. Są one najprawdopodobniej elementem nośnym, na którym posadowiona jest konstrukcja kanału w strefie, w której znajdują się aluwia rzeczne oraz zwietrzelina. Należy zapewnić stały dostęp wody do tych elementów zabudowując spąg kanału tak, aby drewno było moczone spływającą kanałem wodą oraz nie było narażone na wysychanie.



Drewniana belka w spągu kanału

Ściany kanału nadające się do naprawy należy oczyścić ze zerodowanej zaprawy oraz zaspoinować. Uszkodzone ściany kanału należy naprawić poprzez wymianę muru. Prace polegające na rozbieraniu fragmentów muru powinny być prowadzone krótkimi (maksymalnie 70 cm) odcinkami z zastosowaniem obudowy podpierającej strop oraz zabezpieczającej przed wypadnięciem starego muru do światła kanału. Prace te należy wykonać we wszystkich miejscach, które wymagają napraw, także poza strefą zawału. Prace podziemne powinny być prowadzone w okresie suchym.



Ściana wymagająca uzupełnień i spoinowania
(prawa strona kanału, patrząc od strony rzeki)



Ściana wymagająca odbudowy
(lewa strona kanału, patrząc od strony rzeki)

W związku z wymaganym potencjałem technicznym do prac ziemnych, nie podejmiemy się prac związanych z całościową odbudową kanału w obrębie zawału. Jeżeli jednak jesteście Państwo zainteresowani, z przyjemnością przygotujemy ofertę na wykonanie tymczasowej, zabezpieczającej obudowy drewnianej podtrzymującej niepodparte płyty stropowe. Oczywiście jesteśmy otwarci na dalszą współpracę w zakresie doradztwa, kontroli oraz badania odsłoniętej dalszej części kanału oraz innych obiektów.