

**NAZWA INWESTYCJI:** **KOMPLEKSOWY PROJEKT  
REWALORYZACJI PARKU  
ZABYTKOWEGO  
PRZY UL. SZPITALNEJ 1 W SOSNOWCU**

**INWESTOR:** **Sosnowiecki Szpital Miejski sp. z o.o.**  
ul. Szpitalna 1, 41-219 Sosnowiec

**ADRES INWESTYCJI:** Działka ewidencyjna nr 1288/2, obręb  
Zagórze

**WYKONAWCA:** **ZIELONO NAM Paulina Marciniak**  
Pracownia Architektury Krajobrazu  
26-613 Radom, Rajec Szlachecki 55

## **TOM II**

**PROJEKT STABILIZACJI KONSTRUKCYJNEJ CZĘŚCI SKŁADOWYCH  
ZABYTKU (ZAWIERA ELEMENTY ZABEZPIECZENIA, ZACHOWANIA I  
UTRWALENIA SUBSTANCJI ZABYTKU)**

**PROJEKTANT:**

---

mgr inż. Marcin Polak    specjalność konstrukcyjno-budowlana  
nr upr. LUB/0202/POOK/13

SPIS TREŚCI

1	Podstawa opracowania .....	3
2	Cel opracowania .....	3
3	Opis stanu istniejącego.....	3
4	Ocena stanu technicznego murów sklepień groty z propozycją stabilizacji części konstrukcji.....	4
5	Zalecenia dotyczące dalszego użytkowania .....	5
6	Oszacowanie obciążeń sklepień i naprężeń .....	5
7	Dokumentacja fotograficzna .....	12
7.1	Komora K1 .....	12
7.2	Komora K2 .....	18
7.3	Wskazania głazów na skarpach do ustabilizowania .....	20
8	Spis rysunków .....	21

## 1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z inwestorem;
- wizja lokalna i inwentaryzacja dokonana w dniu 2 grudnia 2015r.
- obowiązujące przepisy prawa;
- aktualne normy budowlane.

## 2 CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego oraz wydanie zaleceń dotyczących dalszego użytkowania obiektu w ramach parku przyszpitalnego oraz zaproponowanie działań zapewniających stabilizację konstrukcyjną części składowych zabytku co w ocenie autora opracowania jest tożsame z zabezpieczeniem zachowania i utwaleniem substancji zabytku.

## 3 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Obiekt groty jest murowanym obiektem masywnym z dwoma komorami o sklepieniach łukowych.

**Komora K1** - położona od strony południowej - jest murowana w większości z kamienia na zaprawie wapiennej. Składa się z 2 zasadniczych części – wejścia od strony południowej – utworzonego po zewnętrznej stronie z głazów o dużych gabarytach z jednym głazem stanowiącym „nadproże” tego wejścia. Głazy te nie są zespolone zaprawą i ułożone są jako zakleszczone grawitacyjnie elementy wielkogabarytowe. Od strony wewnętrznej wejście to jest murowane z dość dużych elementów kamiennych na zaprawie wapiennej, które wymaga uzupełnień elementów i uzupełnienia spoin. To wejście prowadzi do głównej części komory ze ścianą szczytową z niewielkim otworem okiennym od strony wschodniej. Sklepienie łukowe cylindryczne o osi wschód – zachód murowane z kamiennych elementów drobnowymiarowych. Wysokość w kluczu sklepienia względem poziomu gruntowego podłoża wnętrza – ok. 2,70m. Na sklepieniu widoczne wapienne zacieki będące wskazaniem braku izolacji na szczycie sklepienia (pod warstwą zasyпки). Sklepienie poza zaciekami w dobrym stanie, brak widocznych spękań, śladów przeciążeń czy ubytków elementów. Zaprawa w tej części K1 i sklepieniu dość twarda i nie wykruszająca się przy próbie uderzenia młotkiem czy wyłupywania dłutem. Po stronie zachodniej jest łukowa brama murowana z kamienia o wysokości w kluczu ok. 1,96m, prowadząca do łukowego korytarza schodzącego ze spadkiem w kierunku bramy zachodniej. Sklepienie bramy łukowe, w dobrym stanie, masywne i bez ubytków czy spękań. Zaprawa j.w.. Za bramą węższy od komory wschodniej łącznik ze spadkiem oraz fragmentami schodów – prowadzący do wejścia zachodniego. Murowany również z kamienia i również o sklepieniu łukowym ze spadkiem podłużnym w kierunku bramy zachodniej. Sklepienie i ściany w dobrym stanie, bez ubytków, zacieków. Zaprawa w dobrym stanie. Brama zachodnia zaczyna się łukowym, niewyniosłym sklepieniem położonym na wysokości ok 60cm powyżej umownego poziomu posadzki komory wschodniej. Przejście w kluczu ma wysokość ok 1,90m i przedstawia dość dobry stan w oglądzie wewnętrznym. Dalej brama zachodnia tworzona jest przez rozszerzające się ściany pionowe stanowiące oparcie sklepienia wyjściowego, niewyniosłego, murowanego z kamienia na zaprawie wapiennej. Zarówno podpory jak u sklepienie tej części przedstawia zły stan techniczny. Liczne ubytki elementów podpór sklepienia jak i samego łuku sklepienia są spowodowane zarówno przez drzewa rosnące bezpośrednio na jego krawędzi jak i wodę spływającą ze szczytu wzniesienia i niszczącą krawędź zewnętrzną sklepienia – w części już wyerodowaną i zniszczoną. Obraz uszkodzeń

przedstawiają fotografie bramy zachodniej. Ta część groty wymaga w ocenie autora opracowania niezwłocznej interwencji polegającej na usunięciu drzew niszczących sklepienie i odtworzenie fragmentu zniszczonego sklepienia – być może okaże się konieczne przemurowanie całego fragmentu od łuku wewnętrznego o wys. 1,9m.

Komora K2 – zlokalizowana od strony północnej - jest murowana z cegły ceramicznej na zaprawie wapiennej. Wejście do niej jest niskie, ma ok 90cm wysokości. Wnętrze komory ma sklepienie łukowe o wysokości w kluczu ok. 2,00m powyżej poziomu podłoża gruntowego stanowiącego posadzkę wnętrza. Grota K2 jest murowana z cegły ceramicznej na zaprawie wapiennej. Ta część przedstawia dobry stan techniczny, poza nielicznymi śladami przecieków wypływających wapienne spoiwo zaprawy. Cegły są w dobrym stanie, wydają metaliczny dźwięk przy uderzeniu młotkiem. Spoiwo dość twarde i nie poddające się łatwemu wyłupywaniu dłutem.

#### 4 OCENA STANU TECHNICZNEGO MURÓW SKLEPIEŃ GROTY Z PROPOZYCJĄ STABILIZACJI CZĘŚCI KONSTRUKCJI

W tej części ograniczono się do wymienienia elementów w złym stanie technicznym tj.

1. Brama K1 od strony południowej – wewnętrzna część wymaga wyspoinowania i uzupełnienia części elementów kamiennych dla uzyskania bardziej regularnych kształtów przejścia. Po stronie wewnętrznej gład stanowiący „nadproże” może stanowić potencjalne zagrożenie, ponieważ jego nieosłonięty i niezasypany wierzch jest narażony na erozję. Zaleca się wykonanie elementów (np. metalowych) zabezpieczających przejście pod gładem i stanowiących awaryjne oparcie w razie pęknięcia gładu.
2. Należy podjąć niezwłoczne działania w celu uniknięcia zawalenia sklepienia łukowego bramy zachodniej do K1

- wycinki drzew z zabezpieczeniem upadku części wycinanych fragmentów poza wzniesienie groty

- reprofilowania wyerodowanych podpór sklepienia łukowego wyjściowego bramy zachodniej

- przemurowania fragmentu lub całości sklepienia w jego części poziomej – dokładnej oceny należy dokonać po odkryciu sklepienia od góry po wycince drzew. Po odtworzeniu sklepienia należy na jego górnej powierzchni wykonać geomembranę a następnie odtworzyć zasypkę ze zróżnicowanych frakcji kruszywa zapewniających składowanie. Grubość min 40cm. Spadki należy zachować zarówno dla geomembrany jak i nawierzchni zasypki.

- wycinki drzew nasypie groty. Drzewa te stanowią nietypowe obciążenie dla sklepień łukowych i stanowią zagrożenie dla ich stateczności zarówno wskutek ekspansji korzeni jak i zmiennego charakteru obciążeń od zginanych przez wiatr drzew. Przy wycince należy zabezpieczyć upadek fragmentów wycinanych poza obręb wzniesienia groty (wykluczyć dynamiczne obciążenia sklepień). Przed wycinką należy wystemplować całe wnętrza obu grot.

3. Dotyczy całości nasypu: należy ustabilizować niektóre gładzi (znacznie osłonięte i z niewielkim oparciem) na wzniesieniu dodatkową zasypką z różnych frakcji żwirowych zapewniających składowanie gładzi lub kotwieniem elementów gładzowych do siebie (np. łącznikami stalowymi ze stali nierdzewnej ukrytymi w zasypce, łączącymi niestateczne gładzi z położonymi bezpiecznie) dla zapewnienia ich stateczności na skarpach.

4. Należy reprofilować ogólny kształt nasypu i zniwelować możliwość powstawania zastoin wód opadowych na szczycie. Należy to wykonać poprzez uzupełnienia nasypu zróżnicowanymi frakcjami żwirowymi z dogęszczaniem ręcznym (przy wystemplowaniu wnętrza komór groty). Należy przy tym ograniczyć dodawanie grubości nowych warstw do minimum – najlepiej wymienić wierzchnią warstwę zasypki – mając na uwadze wnioski z punktu 6 niniejszego opracowania.

Elementy sklepień i murów wewnętrznych są w dobrym stanie. Należy zastosować formę izolacji zewnętrznej na zasypce groty bądź rozważyć formę drenażu zapewniającego odprowadzanie wody w kierunku północ – południe i minimalizującego przesiąkanie w osi ściany dzielącej groty oraz rozważyć nasadzenie roślinności w postaci krzewów pomagających w usuwaniu wody z gruntu i – nie dopuszczając jednocześnie do wyrastania na nasypie drzew po usunięciu istniejących.

## 5 ZALECENIA DOTYCZĄCE DALSZEGO UŻYTKOWANIA

W ocenie autora opracowania, przy zastosowaniu środków naprawczych wymienionych w punkcie 4 dalsze użytkowanie groty będzie możliwe. Zaleca się jednak wykonanie zamknięć wejść do grot, które uniemożliwią ich zaśmiecanie czy przebywanie tam osób postronnych, zwłaszcza do momentu naprawienia bramy zachodniej komory K1. Dalsze umożliwianie przebywania tam osobom postronnym grozi niebezpieczeństwem.

## 6 OSZACOWANIE OBCIĄŻEŃ SKLEPIEŃ I NAPRĘŻEŃ

Obciażenia oszacowano przyjmując średnią grubość murów pionowych i sklepień na 52 cm. Ciężar zasypki myślowo przyjęto jako zasypanie wapieniem (kamieniami) o grubości odpowiadającej w przybliżeniu grubości zasypki realnie występującej – od 0,5 do 2,5m. Sprawdzone siły występujące w schemacie łuku komory K1 – części wschodniej z uwagi na jej największą rozpiętość i największą grubość zasypki ( szczyt wzgórza znajduje się ponad tą częścią i jest wyniesiony ok. 4,6m powyżej poziomu posadzki wnętrza K1 w części wschodniej.

### Tabela obciążeń:

Przypadek	Typ obciążenia	Lista																					
1:STA1	ciężar własny	Cała konstrukcja	2do 11	Wsp =1	ME MO :																		
2:grunt	siła węzłowa		3	FX=0	FY=0	FZ=0	0	CX=0	0	CY=0	0	0	CZ=0	0	0	AL=0	0	0	0	0	0	GA=0	MEMO 0 :
2:grunt	siła węzłowa			FX=0	FY=0	FZ=0	0	CX=0	0	CY=0	0	0	CZ=0	0	0	AL=0	0	0	0	0	0	GA=0	MEMO 0 :
2:grunt	obciążenie trapezowe (2p)		3	X1=0	PX1=0	PY1=0	PZ1=13	50	X2=1	PX2=0	PY2=0	PZ2=21	60	ny	ane	globalne	nie	względne					
2:grunt	obciążenie trapezowe		4	X1=0	PX1=0	PY1=0	PZ1=21	60	X2=1	PX2=0	PY2=0	PZ2=27	0	ny	ane	globalne	nie	względne					

KOMPLEKSOWY PROJEKT REWALORYZACJI PARKU ZABYTKOWEGO PRZY ULICY SZPITALNEJ 1 W SOSNOWCU

	we (2p)														
	obciążenie														
	trapezowe (2p)														
2:grunt	5	X1=0	PX1=0	PY1=0	PZ1=0	27	X2=1	PX2=0	PY2=0	PZ2=0	32	40	ny	ane	względne
	obciążenie														
	trapezowe (2p)														
2:grunt	6	X1=0	PX1=0	PY1=0	PZ1=0	32	X2=1	PX2=0	PY2=0	PZ2=0	40	50	ny	ane	względne
	obciążenie														
	trapezowe (2p)														
2:grunt	7	X1=0	PX1=0	PY1=0	PZ1=0	40	X2=1	PX2=0	PY2=0	PZ2=0	45	90	ny	ane	względne
	obciążenie														
	trapezowe (2p)														
2:grunt	8	X1=0	PX1=0	PY1=0	PZ1=0	45	X2=1	PX2=0	PY2=0	PZ2=0	54	0	ny	ane	względne
	obciążenie														
	trapezowe (2p)														
2:grunt	9	X1=0	PX1=0	PY1=0	PZ1=0	54	X2=1	PX2=0	PY2=0	PZ2=0	62	10	ny	ane	względne
	obciążenie														
	trapezowe (2p)														
2:grunt	10	X1=0	PX1=0	PY1=0	PZ1=0	62	X2=1	PX2=0	PY2=0	PZ2=0	67	50	ny	ane	względne
	obciąż.														
	jednorożne														
3:Śnieg	10	PX=0	PY=0	PZ=0	9	ny	globalne	rzutowane	absolutne	AL=0	BE=0	GA=0	DY=0	DZ=0	0
	obciąż.														
	jednorożne														
4:Przecho	10	PX=0	PY=0	PZ=0	2	ny	globalne	nierzutowane	absolutne	AL=0	BE=0	GA=0	DY=0	DZ=0	0

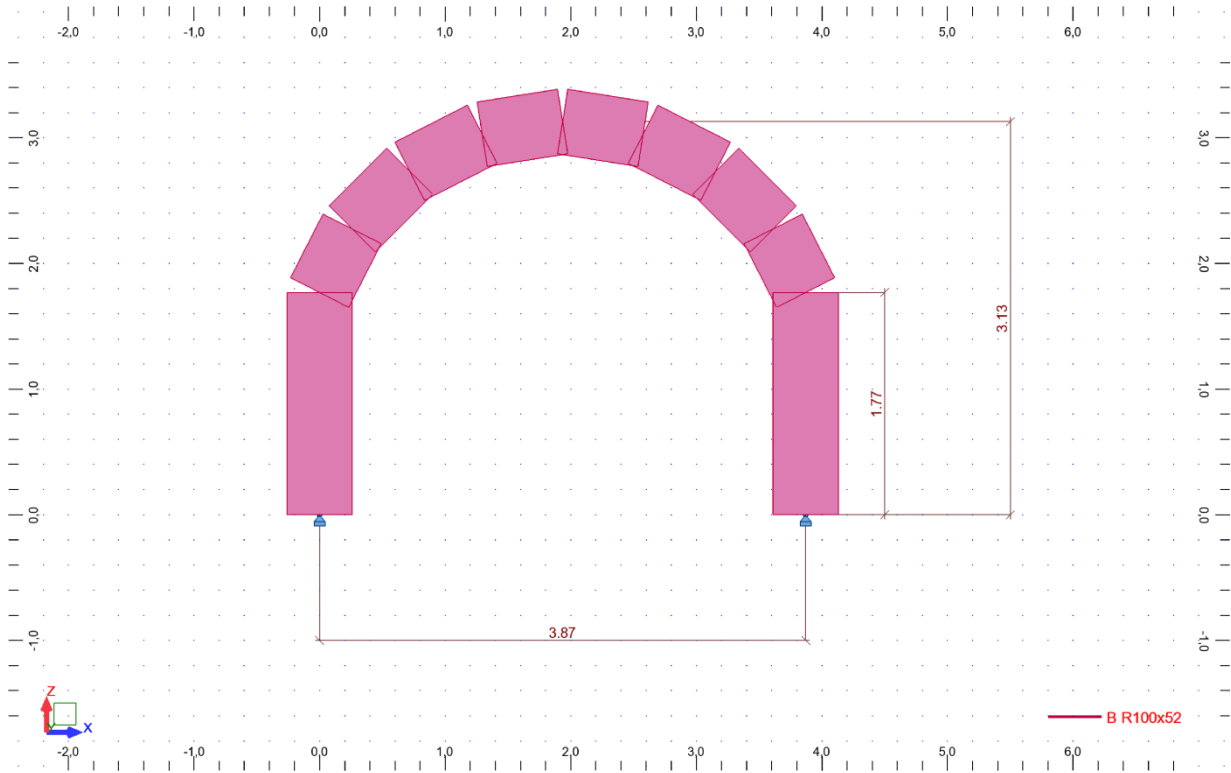
**Tabela kombinacji**

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
5 (K)	SGN/1=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.05 + 3*0.75	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.35+4*1.05+3*0.75
6 (K)	SGN/2=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.05	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.35+4*1.05
7 (K)	SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.75	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.35+3*0.75
8 (K)	SGN/4=1*1.35 + 2*1.35	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.35
9 (K)	SGN/5=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.05 + 3*0.75	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.00+4*1.05+3*0.75
10 (K)	SGN/6=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.05	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.00+4*1.05
11 (K)	SGN/7=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.75	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.00+3*0.75
12 (K)	SGN/8=1*1.00 + 2*1.00	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.00

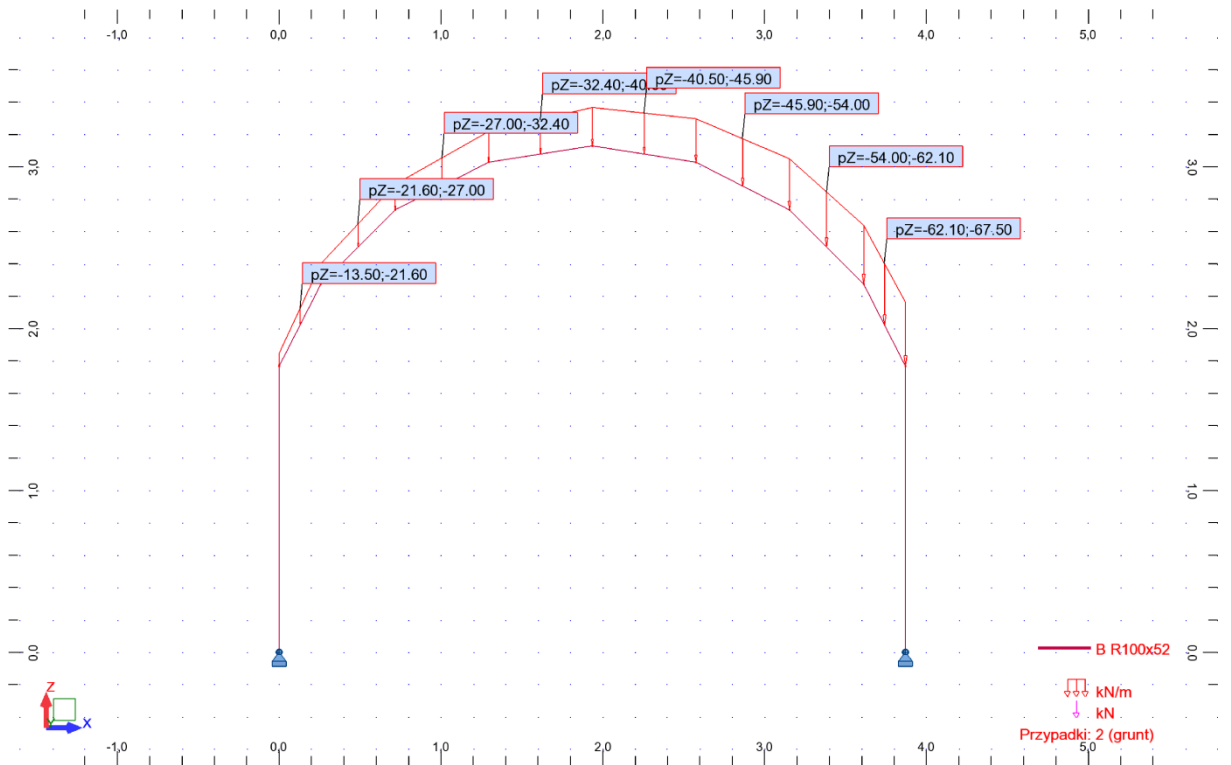
KOMPLEKSOWY PROJEKT REWALORYZACJI PARKU ZABYTKOWEGO PRZY ULICY SZPITALNEJ 1 W SOSNOWCU

		liniowa			
13 (K)	SGN/9=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 3*0.75	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.15+4*1.50+3*0.75
14 (K)	SGN/10=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.15+4*1.50
15 (K)	SGN/11=1*1.15 + 2*1.15	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.15
16 (K)	SGN/12=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 3*0.75	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.00+4*1.50+3*0.75
17 (K)	SGN/13=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.00+4*1.50
18 (K)	SGN/14=1*1.00 + 2*1.00	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.00
19 (K)	SGN/15=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.05 + 3*1.50	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.15+4*1.05+3*1.50
20 (K)	SGN/16=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.15+3*1.50
21 (K)	SGN/17=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.05 + 3*1.50	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.00+4*1.05+3*1.50
22 (K)	SGN/18=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjne	(1+2)*1.00+3*1.50
23 (K)	SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50	Kombinacja liniowa	SGU:CHR	stałe	(1+2+4)*1.00+3*0.50
24 (K)	SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00	Kombinacja liniowa	SGU:CHR	stałe	(1+2+4)*1.00
25 (K)	SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00	Kombinacja liniowa	SGU:CHR	stałe	(1+2)*1.00
26 (K)	SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.70 + 3*1.00	Kombinacja liniowa	SGU:CHR	stałe	(1+2+3)*1.00+4*0.70
27 (K)	SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	Kombinacja liniowa	SGU:CHR	stałe	(1+2+3)*1.00
28 (K)	SGU:FRE/6=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.50	Kombinacja liniowa	SGU:FRE	stałe	(1+2)*1.00+4*0.50
29 (K)	SGU:FRE/7=1*1.00 + 2*1.00	Kombinacja liniowa	SGU:FRE	stałe	(1+2)*1.00
30 (K)	SGU:FRE/8=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.30 + 3*0.20	Kombinacja liniowa	SGU:FRE	stałe	(1+2)*1.00+4*0.30+3*0.20
31 (K)	SGU:FRE/9=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.20	Kombinacja liniowa	SGU:FRE	stałe	(1+2)*1.00+3*0.20
32 (K)	SGU:QPR/10=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.30	Kombinacja liniowa	SGU:QPR	stałe	(1+2)*1.00+4*0.30
33 (K)	SGU:QPR/11=1*1.00 + 2*1.00	Kombinacja liniowa	SGU:QPR	stałe	(1+2)*1.00

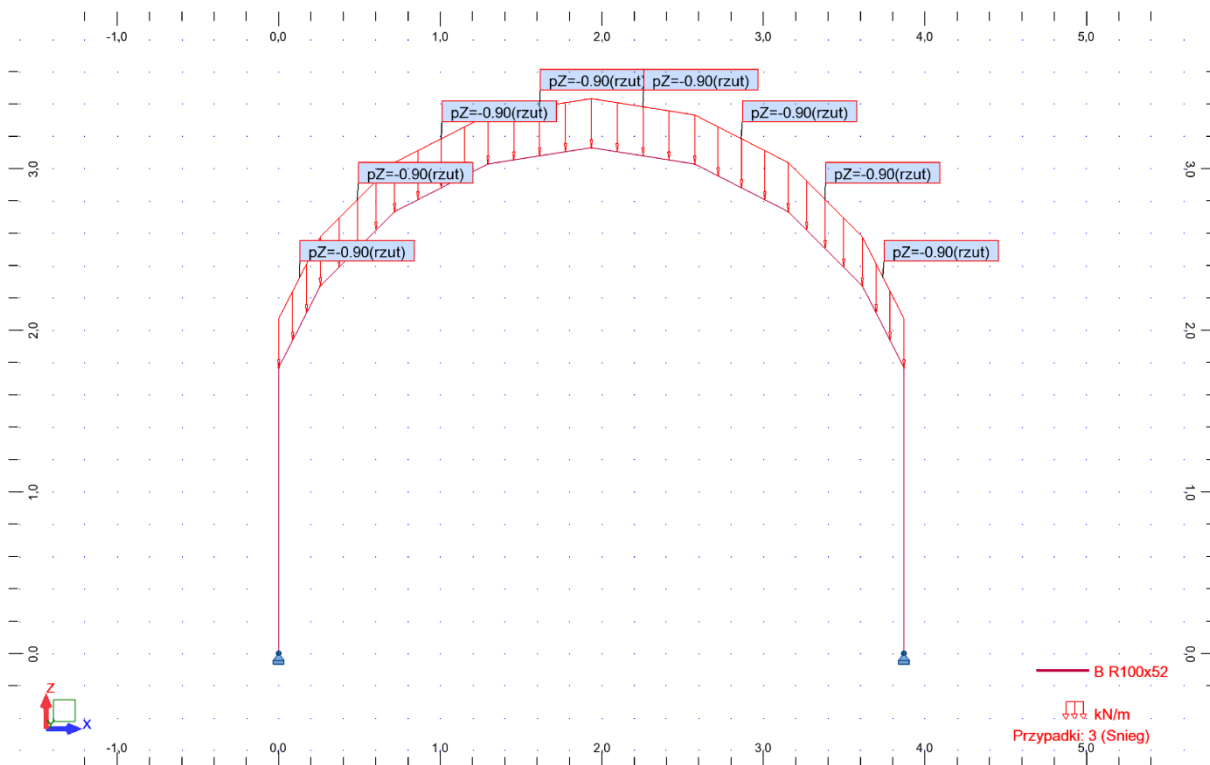
### Schemat konstrukcji łuku komory K1 w części wschodniej



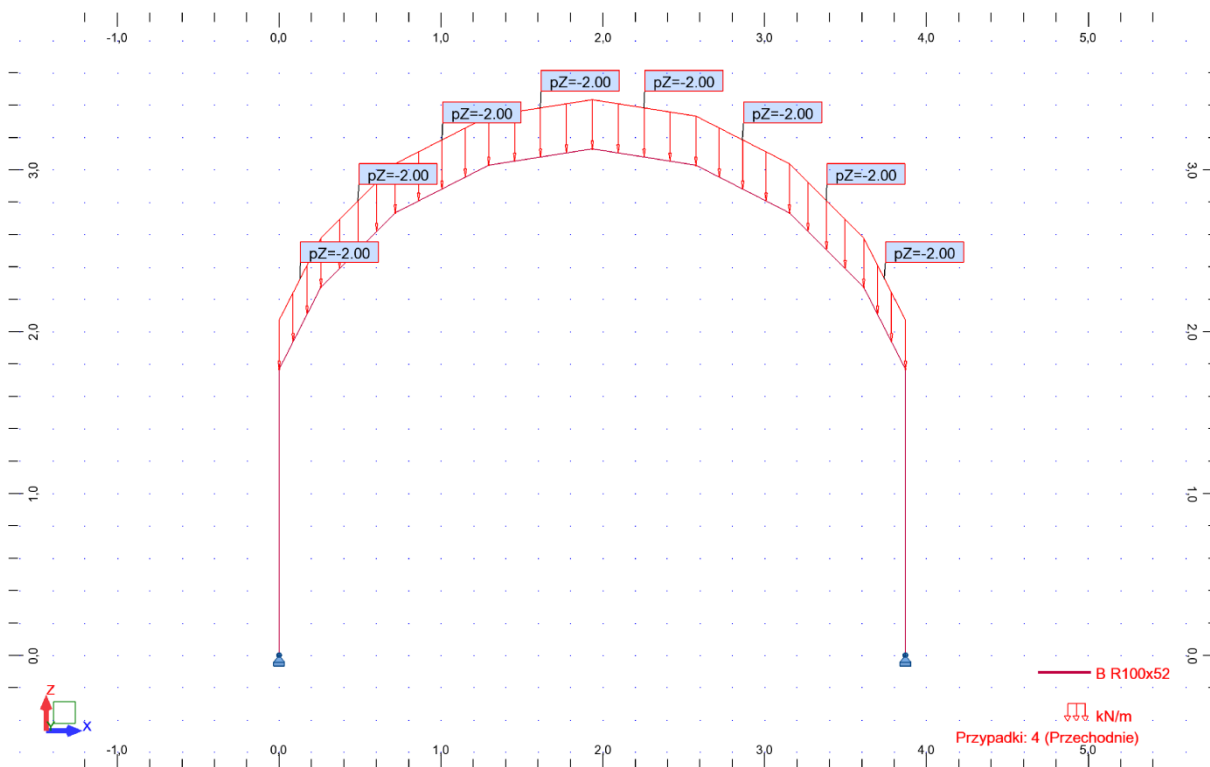
### Obciążenie - Przypadki: 2 (grunt)



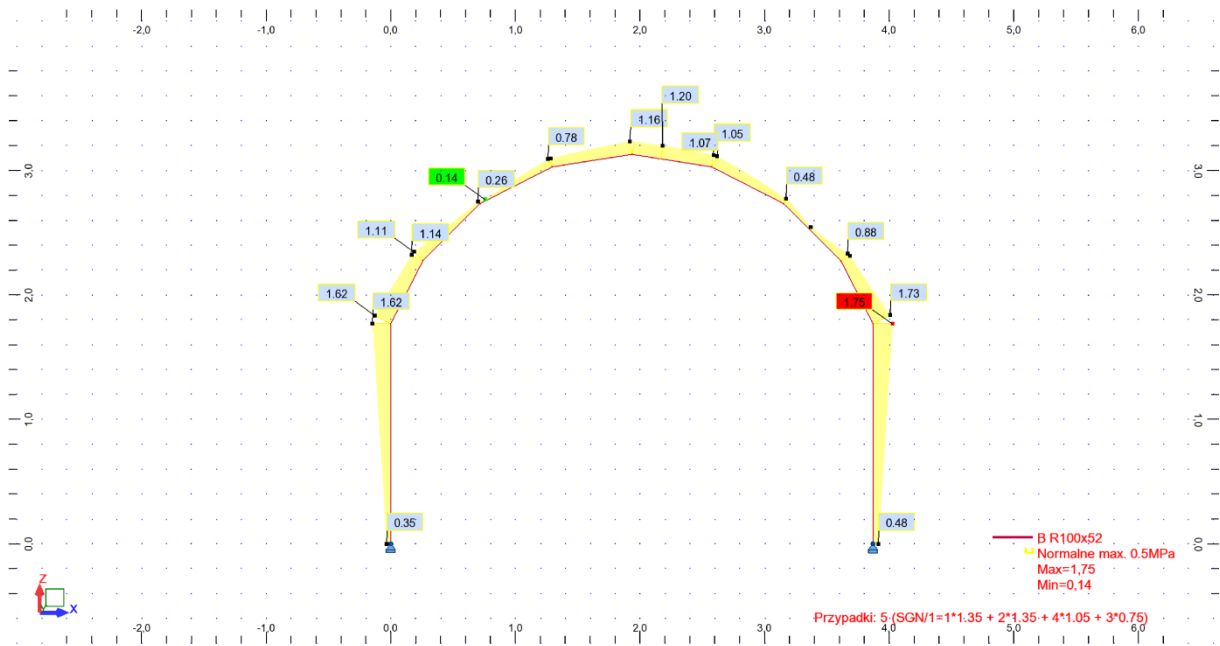
### Obciążenie - Przypadki: 3 (Snieg)



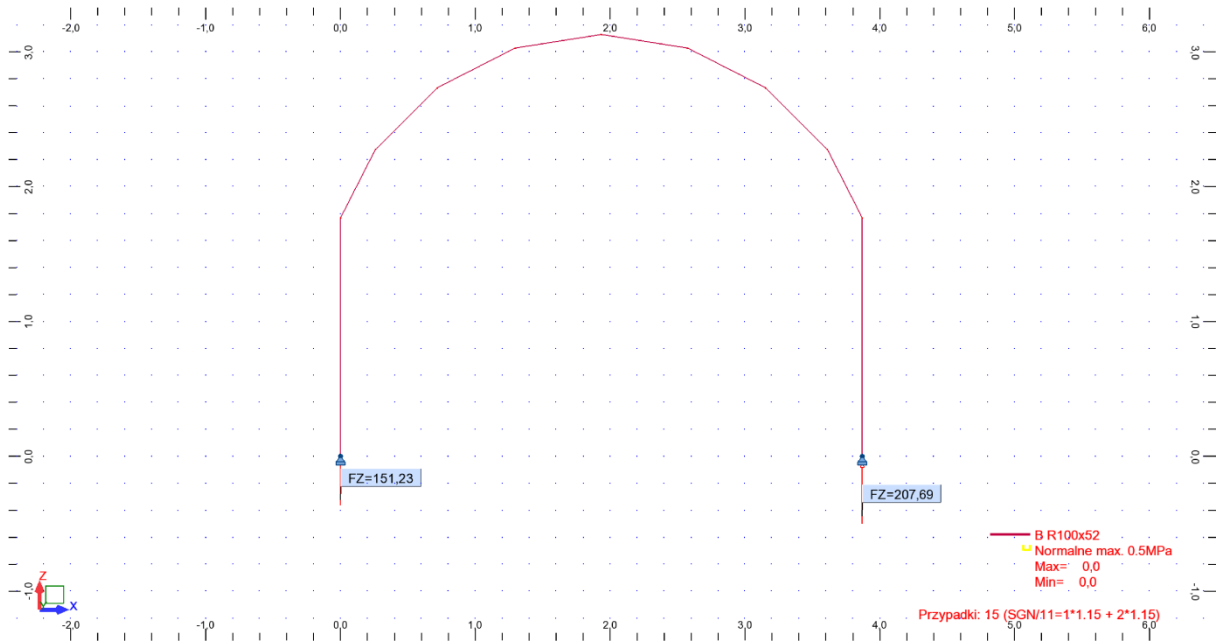
### Obciążenia - Przypadki: 4 (Przechodnie)



**Naprężenia normalne maksymalne - Przypadki: 5 ( $SGN/1=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.05 + 3*0.75$ )**



**Reakcje od obciążeń długotrwałych - Siły reakcji(kN); Przypadki: 15 ( $SGN/11=1*1.15 + 2*1.15$ )**



**Wnioski:**

Oszacowane naprężenia w konstrukcji łuku – na poziomie maksymalnie 1,75MPa.

Oszacowane naprężenia w gruncie pod ścianą środkową komory K1 przy założeniu muru o grubości 52cm bez poszerzeń–  $207,69\text{kN}/(0,52\text{m}\cdot 1,00\text{m})=399,4\text{kPa}$ .

Naprężenia w gruncie są dość duże – nie zaleca się znacznego zwiększania grubości zasypki przy reprofilowaniu i uzupełnianiu nawierzchni nasypu. Należy tak reprofilować nasyp, aby kształt pozwalał na jak najbardziej naturalne odprowadzanie wody opadowej spadkami i zapobiegał zatrzymywaniu wody na nasypie oraz minimalizował wnikanie jej wewnątrz.

## 7 DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

### 7.1 Komora K1



Fot. 1 – Widok na ścianę wschodnią wnętrza komory K1 – widoczne zacieki wapienne na sklepieniu łukowym pochodzące od wypłukiwania zaprawy ze sklepienia.



Fot. 2 – Widok na ścianę zachodnią komory K1 z korytarzem schodzącym do bramy zachodniej.



Fot. 3 – fragment korytarza spadkowego K1 z bramą zachodnią. Sklepienie nie wykazuje wypłukiwania mleczka wapiennego z uwagi na dość duży spadek podłużny sklepienia.



Fot. 4 – ubytki w oparciu elementów stanowiących wejście do groty K1 od południa (od strony szpitala).



Fot. 5 – Brama południowa do K1 od strony zewnętrznej



Fot. 6 – Brama zachodnia do K1 od strony zewnętrznej – widoczne ubytki sklepienia łukowego oraz drzewo niszczące korzeniami sklepienie.



Fot. 7 – Brama zachodnia do K1 – oparcie sklepienia po stronie południowej – korzeń i obciążenia od drzewa spowodowały wykruszenie zaprawy – ta część wymaga niezwłocznej interwencji i w ocenie opracowującego grozi zawaleniem.



Fot. 8 – brama zachodnia do K1 – oparcie sklepienia łukowego od strony północnej – drzewo generujące obciążenie sklepienia momentami zginającymi – widoczne nieregularne ułożenie kamieni w górnej części sklepienia spowodowane obciążeniami zmiennymi i rozporem ukorzeniającego się drzewa. Widoczne ubytki sklepienia, które podpierano wcześniej pień drzewa a obecnie uległo degradacji.



Fot. 9 – brama zachodnia do K1 – ubytki sklepienia przy oparciu północnym.



Fot. 10 – brama zachodnia do K1 – ubytki sklepienia oraz podpory południowej.

## 7.2 Komora K2



Fot. 11 - wejście do komory K2 od strony północnej.



Fot. 12 – Wejście do komory K2 z perspektywą wnętrza komory – widoczne zacieki wapienne z wody przesączającej się przez zaprawę ściany komory.



Fot. 13 – Wnętrze komory K2 – ściana i fragment sklepienia – widok w stronę północno – wschodnią. Widoczne zacieki wapienne.



Fot. 14 – Wnętrze komory K2 – ściana szczytowa wschodnia.

### 7.3 Wskazania głazów na skarpach do ustabilizowania



Fot. 15 – widok od strony zachodniej ze wskazaniem głazów do ew. ustabilizowania



Fot. 16 – widok od strony wschodniej ze wskazaniem głazów do ew. ustabilizowania.

## 8 SPIS RYSUNKÓW

SNC\_K\_PR\_01 RZUT KOMÓR GROTY – OCENA STANU TECHNICZNEGO

SNC\_K\_PR\_02 PRZEKROJE KOMÓR GROTY – OCENA STANU TECHNICZNEGO