



mgr inż. Wojciech Ulański

Budowlana Pracownia Projektowa

ul. Jonschera 10 m. 24, 91-849 Łódź, tel. 656-45-66

Raport z badań

Uniwersytet Łódzki Zleceniodawca 90-136 Łódź, ul Narutowicza 68	7/DIR/UŁ/2022 Umowa nr
Hala Sportowa Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu Obiekt	grudzień 2022 Data
Łódź , ul. Styrska 20/24 Adres	Raport za 2022 r.
Wyniki badań pomiarów monitorujących wielkość zmian rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników Tytuł	Stadium

Autorzy
mgr inż. Wojciech Ulański
dr inż. Danuta Ulańska

mgr inż. Wojciech Ulański upr. bud. projektowa i wykonawcze bez ograniczeń - 5.5.1 pkt. 41 p. b nr 24/69 wydane przez WRB S.A. w Łodzi 91-849 Łódź, ul. Jonschera 10 m. 24 tel. 042/ 656-45-66
dr inż. DANUTA ULAŃSKA upr. bud. z 5.2 ust. 1 p. 1 i 5.13 ust. 1 pkt. 1 nr 48/04 WL 91-849 Łódź, ul. Jonschera 10 m. 24 tel. 042/ 656-45-66

WOJCIECH ULAŃSKI BUDOWLANA PRACOWNIA PROJEKTOWA 91-849 Łódź, ul. Jonschera 10 m. 24 tel. 042/ 656-45-66 REGON 471695448 NIP 726-003-09-12
--

--

Spis treści

1 . Dane ogólne

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Podstawa prawna
- 1.3. Cel i zakres opracowania
- 1.4. Dokumentacja

2 . Podstawowe informacje dotyczące obiektu

3 . Przyczyny wzmocnienia gruntu pod fundamentami narożnika płd.-wsch. hali sportowej

- 3.1. Posadowienie hali na zróżnicowanym podłożu ;
Monitorowanie osiadań oddylatowanej części hali
- 3.2. Sposób pomiarów rozwarcia szczeliny dylatacyjnej
- 3.3. Decyzja o wykonaniu wzmocnienia podłoża (z roku 2012)

4 . Wyniki pomiarów rozwarcia szczeliny dylatacyjnej pomiędzy słupami C/15 i C/16 na poziomach dwóch baz (w okresie od 08.05.2013 r. do 16.12.2022 r.

5 . Ocena przyrostu szerokości szczeliny dylatacyjnej w 2022 r.

6 . Ocena stanu stabilizacji podłoża pod oddylatowanym segmentem hali na podstawie pomiaru zmian szerokości szczeliny dylatacyjnej.

7 . Wnioski i zalecenia

1 . Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są pomiary prowadzone w 2022r. , monitorujące wielkość rozwarcia szczeliny dylatacyjnej budynku Hali Sportowej Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu Uniwersytetu Łódzkiego w Łodzi przy ul. Styrskiej 20/24

1.2. Podstawa prawna

Prace pomiarowe wykonywane były na zlecenie Działu Inwestycji i Remontów Uniwersytetu Łódzkiego – umowa nr 7/DIR/UŁ/2022 z dnia 14 stycznia 2022 r.

1.3. Cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie opisuje badania wykonane w roku 2022, będące kontynuacją badań przed i po wzmocnieniu podłoża gruntowego w celu sprawdzenia czy wzmocnienie zatrzymało proces narastania osiadań fundamentów i rozwarcia szczeliny dylatacyjnej. Historię badań od roku 2005 opisano w p. 1.3 raportu końcowego [5]

1.4. Dokumentacja

[1] Ekspertyza techniczna „Ustalenie przyczyn powiększającej się do nadmiernych wymiarów szczeliny dylatacyjnej budynku” W.Ulański, D.Ulańska, wrzesień 2005 r.
wg umowy z r. 2009 :

[2] Raport nr 3 (końcowy) z badań w latach 2009÷2012, „Wyniki pomiarów monitorujących wielkość zmian rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników” W.Ulański, D.Ulańska, wrzesień 2012 r.

wg umowy z r. 2012:

[3] Raport nr 1 z badań w r.2013 „Wyniki pomiarów monitorujących wielkość zmian rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników” W.Ulański, D.Ulańska , styczeń 2014 r.

[4] Raport nr 2 z badań w r.2014 „Wyniki pomiarów monitorujących wielkość zmian rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników” W.Ulański, D.Ulańska , styczeń 2015 r.

[5] Raport nr 3 (końcowy) z badań w latach 2013÷2015 „Wyniki pomiarów monitorujących wielkość zmian rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników” W.Ulański, D.Ulańska , grudzień 2015 r.

wg umowy z r. 2016:

[6] Raport z badań za 2016 r. „ Wyniki pomiarów monitorujących wielkość zmian rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników” W.Ulański, D.Ulańska , styczeń 2017 r.

wg umowy z r. 2017

[7] Raport z badań za 2017 r. „Wielkości pomiarów monitorujących wielkości zmian rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników” W.Ulański, D.Ulańska, styczeń 2018 r.

[8] Raport z badań za 2018 r. „Wyniki pomiarów monitorujących wielkości zmian

rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników” W.Ulański, D.Ulańska grudzień 2018 r.

[9] Raport z badań za 2019 r. „Wyniki pomiarów monitorujących wielkości zmian rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników” W.Ulański, D.Ulańska

wg umowy z r. 2020

[10] Raport z badań za 2020r. „Wyniki pomiarów monitorujących wielkości zmian rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników” W.Ulański, D.Ulańska

wg umowy z r. 2021

[11] Raport z badań za 2021 r. „ Wyniki pomiarów monitorujących wielkości zmian rozwarcia szczeliny dylatacyjnej i ocena tych wyników” W.Ulański, D.Ulańska

2 . Podstawowe informacje dotyczące obiektu

Realizację hali sportowej i hali basenu rozpoczęto pod koniec lat osiemdziesiątych XX wieku.

Podstawowe informacje dotyczące projektowania obiektu, zmian projektowych i wzmocnienia wznoszonych elementów oraz przerw w realizacji obiektu zamieszczono w dok. [2] w p. 2.1.

Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu jest obiektem zablokowanym z 3 odrębnych budynków: hali basenu, hali sportowej i łącznika. Według zamiennego projektu ŁBPBP wysokość hali basenów wynosi 7,60 m (do spodu dźwigarów), a wysokość hali sportowej 12,50 m (budynek spełnia międzynarodowe wymagania).

W rzucie budynek jest prostokątem o powierzchni ok. 4000 m², którego poszczególne części , jak podano wyżej, mają różną wysokość. Zasadniczą bryłę budynku tworzą hala basenu i hala sportowa przedzielone łącznikiem (jednopiętrowym podpiwniczonym). Wzdłuż ścian hali od strony północnej i południowej zaprojektowano parterowe , podpiwniczone przybudówki. Wejście do budynku, w formie parterowej przybudówki, znajduje się od strony południowej na przedłużeniu łącznika.

Wymiary hali sportowej w rzucie (w osiach słupów) 48,42 x 25,00 m, wysokość do spodu dźwigarów 12,50 m. Podpiwniczone są tylko przybudówki.

Konstrukcję nośną stanowią stalowe dźwigary kratownicowe o rozpiętości 25,00 m ze wspornikami długości 3,0 i 1,0 m oparte na słupach żelbetowych wspólnych dla hali i ram przybudówek.

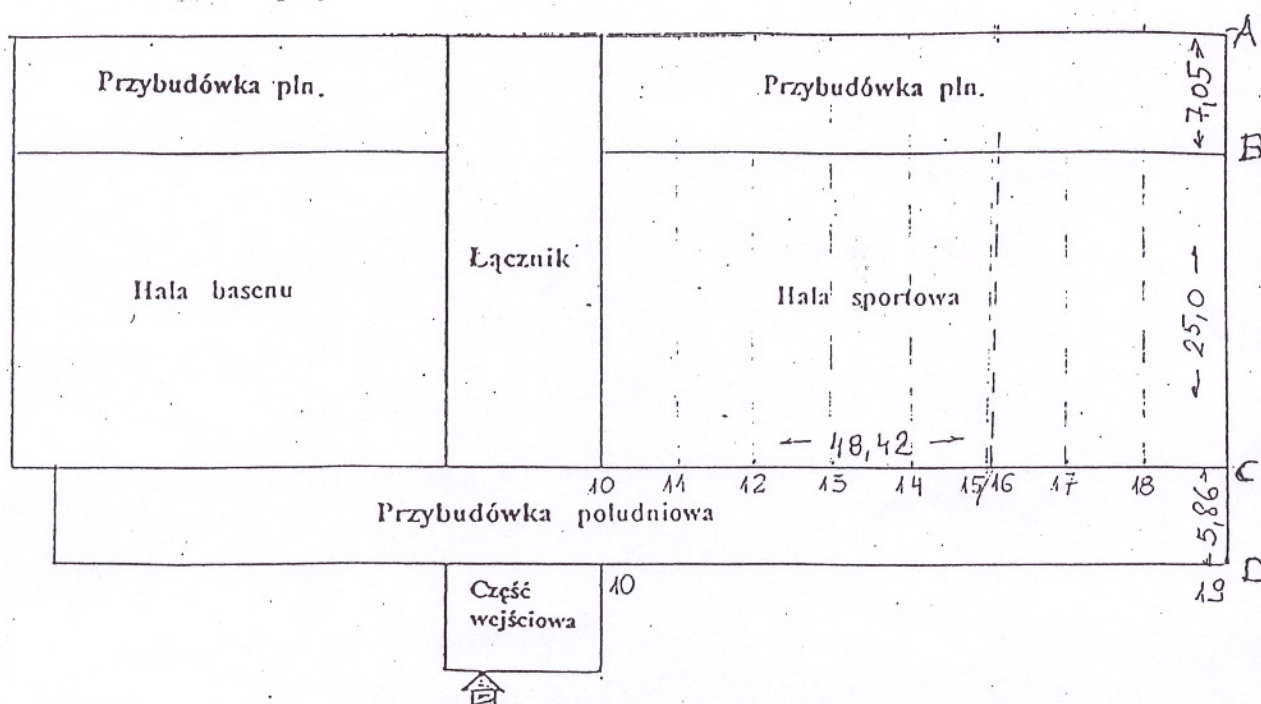
Rozstaw ram w kierunku podłużnym hali wynosi 6.0 m. Ramy ustawione są w osiach hali oznaczonych liczbami „10” do „19”, zaś osie podłużne słupów mają oznaczenia „B” (oś północna) i „C”(oś południowa). Halę podzielono szczeliną dylatacyjną oddzielającą, zgodnie z zaleceniami ekspertyz geologicznych, od reszty hali trzy skrajne pola przy wschodnim szczycie budynku, co oznacza, że w oddylatowanej części znalazły się ramy w osiach „16”, „17”, „18”, „19”. Przy szczelinie usytuowane są dwie ramy oznaczone numerami „15” i „16”.

Konstrukcję ścian szczytowych hali sportowej w osiach „10” i „19” stanowią, zamocowane w fundamencie, żelbetowe słupy górą związane łącznikami stalowymi z tarczą dachu. Między słupami szkieletu wypełnienie stanowi ściana murowana, a u góry - okna.

Od strony południowej, na wysokości konstrukcji stropodachu przybudówki, wykonano w hali antresolę (spód konstrukcji 3,43 m od poziomu posadzki hali). Konstrukcja antresoli powiązana jest ze słupami wspólnymi dla hali i ramy przybudówki południowej.

Przybudówka ta (osie „C” do „D”) ma konstrukcję ramową, żelbetową, monolityczną. Dwukondygnacyjne ramy jednonawowe rozstawione są co 6,0 m. Rozpiętość przęsła wynosi 5,86 m. Wewnętrzne słupy ram (w osi „C”) wystające ponad poziom stropodachu przybudówki stanowią podpory wsporników pod płytę antresoli i dźwigarów kratowych dachu hali. Słupy ram zamocowane są w sztywnym fundamencie płytowo- żebrowym.

Przybudówka północna (między osiami „A” i „B”) ma taką samą konstrukcję, ale rozpiętość przęsła ram wynosi 7,05 m. Podpory kratownic w osi „B” stanowią słupy wystające ponad poziom stropodachu przybudówki.



Rys. 1 Szkic rzutu budynku

3. Przyczyny wzmocnienia gruntu pod fundamentami narożnika południowo-wschodniego hali sportowej

3.1. Posadowienie hali na zróżnicowanym podłożu;

Monitorowanie osiadania oddylatowanej części hali

Z przyczyn technicznych i funkcjonalnych część hali sportowej musiała być posadowiona na podłożu nasypowym będącym wynikiem zasypania około 1930 r. eksploatowanych wyrobisk. Miąższość takiego podłoża wynosi od 3,0 do 10m. Dokładniejsze dane dotyczące rodzaju i cech warstw podłoża zamieszczono w dok. [1] Ekspertyza techniczna Hali Sportowej Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu, Łódź Styrska 20/24 z września 2005r.

Część hali, jej ostatnie trzy skrajne przęsła (3x6,0 m) od strony wschodniej, oddzielono dylatacją od pozostałej części hali. Słupy podwójne usytuowano w osiach B/15 i B16 oraz C /15 i C /16. Szczelina dylatacyjna powinna mieć szerokość 20 mm, ale

wzmocnienie słupów stalowymi obejmami i torkretem spowodowało miejscowe zmniejszenie dylatacji do około 10 mm.

Z powodu nierównomiernego osiadania fundamentów, największego pod narożnikiem południowo – wschodnim, nastąpiło zarysowanie ścian budynku i rozwarcie dylatacji pomiędzy słupami C15 i C16.

W tej sytuacji przystąpiono do monitorowania wielkości szerokości dylatacyjnej przyjmując, że jest to pośredni sposób przybliżonego oszacowania wielkości i szybkości osiadania naroża płyty fundamentowej.

3.2. Sposób pomiarów rozwarcia szczeliny dylatacyjnej

Pomiary wykonywano na dwóch poziomach : 2,5 m nad poziomem posadzki parteru (bazy nr 1, 2, 3) i 4,0 m nad poziomem antresoli (bazy nr 4, 5, 6).

Na każdym poziomie przytwierdzono po 3 bazy długości 200 mm. Baza składała się z dwóch reperów stalowych. Wykonano specjalne repery, których główki i długi na 50 mm trzpień wytoczono razem. Repery osadzono w betonie dwóch słupów tak, by obejmowały szczelinę dylatacyjną. Pomiary wykonywano ekstensometrem nasadowym, który pozwalał na pomiar z dokładnością 0,01mm. Gdy zasięg ekstensometrów skończył się, dalsze pomiary wykonywano suwmiarką 400 mm z dokładnością 0,05 mm.

Dokładny opis sposobu pomiarów podano w dok. [2] (Raport nr 3/ 2012), a analizę wyników i ich interpretację zamieszczono w dok. [2] do [11] oraz w niniejszym Raporcie. Pomiary prowadzono od roku 2005 do 2022 z przerwami.

3.3. Decyzja o wykonaniu wzmocnienia podłoża (z roku 2012)

Osiadanie fundamentów oszacowano na podstawie przyrostu szerokości dylatacji na dwóch poziomach słupów. Osiadanie fundamentów na nasypowym gruncie nie jest równomierne w czasie. Na jego zmiany mają wpływ zmienna miąższość nasypów oraz zmienne warunki atmosferyczne (np. długotrwałe deszcze lub susze). Przyrost szerokości szczeliny dylatacyjnej zależy również od odkształceń termicznych stalowej konstrukcji dachu wywołanych zmianami temperatury (np. zanotowane zmiany w granicach $+35^{\circ}\text{C}$ do -16°C , przy nocnych spadkach temperatury poniżej -20°C).

W Raporcie nr 3 z września 2012 r. dok. [2], na podstawie pomiarów szerokości szczeliny dylatacyjnej prowadzonych do połowy 2012 r., dokonano oszacowania przyrostu nierównomiernych osiadań fundamentów pod narożem hali oraz względną różnicę osiadania. Ponieważ wielkości te przekraczały wartości dopuszczalne wg Eurokodu 7, wnioskowano o wykonanie wzmocnienia podłoża dla zatrzymania procesu narastania osiadań zdylatowanej części hali.

Na podstawie wyników dotychczasowych pomiarów oszacowano (Raport nr.3 z września 2012 r. [dok.[2]), że bez wzmocnienia podłoża roczny przyrost szerokości szczeliny dylatacyjnej wyniesie powyżej 2,5 mm.

Wzmocnienie podłoża pod osiadającym narożnikiem hali wykonała firma „Zakład Inżynieryjny GEOREM Sp.z o.o latem 2013 roku. Firma nie udostępniła nam projektu wzmocnień gruntu.

4. Wyniki pomiarów przyrostu szerokości szczeliny dylatacyjnej pomiędzy słupami C/15 i C/16 na poziomach dwóch baz (w okresie od 8.5.2013 do 14.12.2022 roku)

W celu sprawdzenia skuteczności wykonanych prac stabilizacji gruntu prowadzono dalsze pomiary zmian szerokości szczeliny dylatacyjnej aż do roku 2022. Wyniki zamieszczono w poniższych tablicach nr 1 i zilustrowano graficznie na wykresie.

Nr odczytu	data		Rodz pom.	BAZA 1			BAZA 2			BAZA 3			Wartości średnie eksterensometr	Wartości średnie suwmiarka (Δl_{k-1})	uwagi
	wzorzec	temp. wewn. zewn.		Odczyt mm	Δl_{k-1} mm	$\Sigma \Delta l_{1-1}$ mm	Odczyt mm	Δl_{k-1} mm	$\Sigma \Delta l_{1-1}$ mm	Odczyt mm	Δl_{k-1} mm	$\Sigma \Delta l_{1-1}$ mm			
12	19.7.12	ekstensom.	*			*									Suwmiarki $\Sigma \Delta l_{1-1}$ Średnia z 6 pomiarów
		25,8°C w 25° C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	39,3 217,9	-0,70 -0,80	4,60 4,10	38,6 220,0	-0,70 -0,60	4,70 4,30	38,0 220,1	-0,70 -0,90	4,70 4,50	(-0,70) (-0,77)	4,67 4,30	
Ostatni pomiar przed wzmacnianiem podłoża															
13	8.05.13	suwmiarka ¹⁾	40,9	+1,6	6,20	40,2	+1,60	6,30	39,4	+1,40	6,10	(1,53)	6,20	6,10	
		27,0°C w 27,5°C z	suwmiarka ²⁾ mm	219,7	+1,8	5,90	221,5	+1,50	5,80	221,9	+1,80	6,30	(1,70)		6,00
Pomiar w trakcie prac wzmacniania podłoża															
14	9.08.13	suwmiarka ¹⁾	39,3	-1,60	4,60	38,6	-1,60	4,70	37,9	-1,50	4,60	(-1,57)	4,63	4,60	
		30,8°C w 39,0°C z	suwmiarka ²⁾ mm	218,15	-1,55	4,35	220,2	-1,30	4,50	220,5	-1,40	4,90	(-1,42)		4,58
Pomiary po wzmacnieniu podłoża															
15	11.10.13	suwmiarka ¹⁾	41,2	+1,90	6,50	40,6	+2,00	6,70	40,05	+2,15	6,75	(+2,00)	6,63	6,60	
		25,0°C w 15,0°C z	suwmiarka ²⁾ mm	220,2	+2,05	6,40	222,1	+1,90	6,40	222,60	+2,10	7,00	(+2,00)		6,58
16	13.12.13	suwmiarka ¹⁾	42,2	+1,00	7,50	41,5	+0,90	7,60	40,95	+0,90	7,65	(+0,93)	7,56	6,60	
		24,0°C w 5,0°C z	suwmiarka ²⁾ mm	221,3	+1,10	7,50	223,1	+1,00	7,40	223,30	+0,70	7,70	(+0,93)		7,51
17	18.03.14	suwmiarka ¹⁾	42,90	+0,70	8,20	42,10	+0,60	8,20	41,55	+0,60	8,25	(+0,63)	8,19	7,54	
		24°C w 6°C z	suwmiarka ²⁾ mm	221,70	+0,40	7,60	223,70	+0,60	8,00	223,90	+0,60	8,40	(+0,53)		8,04
18	17.06.14	suwmiarka ¹⁾	42,75	-0,15	8,05	41,90	-0,20	8,00	41,35	-0,20	8,05	(-0,18)	8,03	8,12	
		24°C w 6°C z	suwmiarka ²⁾ mm	221,60	-0,10	7,50	223,40	-0,30	7,70	223,70	-0,20	8,20	(-0,20)		7,84
19	25.09.14	suwmiarka ¹⁾	43,35	+0,60	8,65	42,70	+0,80	8,80	42,10	+0,75	8,80	(+0,72)	8,75	7,93	
		20°C w 19°C z	suwmiarka ²⁾ mm	222,2	+0,60	8,10	224,2	+0,80	8,50	224,35	+0,65	8,85	(+0,68)		8,52
20	5.12.14	suwmiarka ¹⁾	43,75	+0,40	9,05	43,10	+0,40	9,20	42,45	+0,35	9,15	(+0,38)	9,13	8,63	
		22°C w -3°C z	suwmiarka ²⁾ mm	222,65	+0,45	8,55	224,60	+0,40	8,90	224,75	+0,40	9,25	(+0,42)		8,94
9,03															

21	5.05.15 26°C w 20°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	43,90 222,70	+0,15 +0,05	9,20 8,60	43,15 224,65	+0,05 +0,05	9,25 8,95	42,55 224,85	+0,10 +0,10	9,25 9,35	(+0,10) 9,22 (+0,07) 9,01	9,11
22	30.06.15 24°C w 28°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	44,00 223,00	+0,10 +0,30	9,30 8,90	43,30 224,85	+0,15 +0,20	9,40 9,15	42,70 225,10	+0,15 +0,25	9,40 9,60	(+0,13) 9,37 (+0,25) 9,22	9,30
23	16.09.15 28°C w 20°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	44,10 223,05	+0,10 +0,05	9,40 8,95	43,40 225,00	+0,10 +0,15	9,50 9,30	42,80 225,15	+0,10 +0,05	9,50 9,65	(+0,10) 9,47 (+0,08) 9,30	9,40
24	4.12.15 25°C w 6°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	44,70 223,60	+0,60 +0,55	10,00 9,50	44,00 225,45	+0,60 +0,45	10,10 9,75	43,33 225,60	+0,53 +0,45	10,03 10,10	(+0,58) 10,05 (+0,48) 9,78	9,92
25	15.04.16 23°C w 1°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	44,40 223,55	-0,30 -0,05	9,70 9,45	43,80 225,40	-0,20 -0,05	9,90 9,70	43,30 225,65	-0,03 -0,05	10,00 10,05	(-0,18) 9,87 (-0,05) 9,73	9,80 / 9,86
26	29.06.16 27,5°C w 30°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	43,90 222,90	-0,50 -0,65	9,20 8,80	43,15 224,75	-0,65 -0,65	9,25 9,05	42,55 224,90	-0,75 -0,75	9,25 9,30	(-0,63) 9,24 (-0,68) 9,05	9,15
27	13.09.16 27°C w 28°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	43,93 222,70	+0,03 -0,20	9,23 8,60	43,10 224,70	-0,05 -0,05	9,20 9,00	42,55 224,80	0,00 -0,10	9,25 9,20	(-0,01) 9,23 (-0,11) 8,93	9,08
28	24.11.16 25°C w 9°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	44,90 223,85	+0,97 +1,15	10,20 9,75	44,10 225,70	+1,00 +1,00	10,20 10,00	43,45 225,90	+0,90 +1,10	10,15 10,30	(+0,95) 10,18 (+1,08) 10,01	10,10
29	17.3.17 24,2°C w 6,0°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	45,45 224,65	+0,55 +0,80	10,75 10,55	44,90 226,50	+0,80 +0,80	11,00 10,80	44,30 226,65	+0,85 +0,75	11,00 11,05	(+0,73) 10,91 (+0,78) 10,80	10,86
30	7.7.17 24,4°C w 23,0°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	45,55 224,60	+0,10 -0,05	10,85 10,50	44,90 226,45	0,00 -0,05	11,00 10,75	44,25 226,60	-0,05 -0,05	10,95 11,00	(+0,02) 10,93 (-0,05) 10,75	10,84
31	26.9.17 23,5°C w 19,0°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	45,65 224,70	+0,10 +0,10	10,95 10,60	45,00 226,55	+0,10 +0,10	11,10 10,85	44,40 226,75	+0,15 +0,15	11,10 11,15	(+0,11) 11,05 (+0,11) 10,86	10,99
32	12.12.17 23,0°C w 9,0°C z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	45,90 224,70	+0,25 0,00	11,20 10,60	45,20 226,80	+0,20 +0,25	11,30 11,10	44,50 226,95	+0,10 +0,20	11,20 11,35	(+0,18) 11,23 (+0,15) 11,02	11,13
33	16.3.18 24,0°C -2,0°C	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	46,10 224,80	+0,20 +0,10	11,40 10,70	45,40 226,90	+0,20 +0,10	11,50 11,20	44,80 227,05	+0,30 +0,10	11,50 11,45	(+0,23) 11,47 (+0,10) 11,12	11,30

34	22.6.18 24 ^o C +18 ^o C	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	45,75 224,55	-0,35 -0,25	11,05 10,45	45,05 226,65	-0,35 -0,25	11,15 10,95	44,40 226,75	-0,40 -0,30	11,10 11,15	(-0,37) (-0,27)	11,10 10,85	10,98
35	25.9.18 21 ^o C _w 5 ^o C _z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	46,85 225,90	+1,15 +1,35	12,20 11,80	46,15 227,75	+1,10 +1,15	12,25 12,10	45,55 227,80	+1,15 +1,05	12,25 12,20	(+1,13) (+1,18)	12,23 12,03	12,13
36	6.12.18 21 ^o 7C _w 1 ^o C _z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	47,05 226,20	+0,20 +0,30	12,40 12,10	46,40 227,90	+0,25 +0,15	12,50 12,25	45,65 228,05	+0,10 +0,25	12,35 12,45	(+0,18) (+0,23)	12,42 12,27	12,35
37	7.05.19 21 ^o C _w 11 ^o C _z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	48,00 227,10	+0,95 +0,90	13,35 13,00	47,30 228,90	+0,90 +1,00	13,40 13,25	46,60 229,00	+0,95 +0,95	13,30 13,40	(+0,93) (+0,95)	13,35 13,22	13,28
38	20.8.19 25 ^o C _w 27 ^o C _z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	46,50 225,65	-1,50 -1,45	11,85 11,55	45,80 227,40	-1,50 -1,50	11,90 11,75	45,15 227,50	-1,45 -1,50	11,85 11,90	(-1,48) (-1,48)	11,87 11,74	11,80
39	9.10.19 23 ^o C _w 10 ^o C _w	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	46,80 225,80	+0,30 +0,15	12,15 11,70	46,05 227,55	+0,25 +0,15	12,15 11,90	45,35 227,70	+0,20 +0,20	12,05 12,10	(+0,25) (+0,17)	12,12 11,91	12,02
40	6.12.19 23,4 ^o C 2 ^o C _z w nocy mróz	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	47,35 226,30	+0,55 +0,50	12,70 12,20	46,75 228,35	+0,70 +0,80	12,85 12,70	46,10 228,45	+0,75 +0,75	12,80 12,85	(+0,67) (+0,68)	12,79 12,59	12,80
41	20.4.20 21 ^o C _w 11,5 ^o C _z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	48,85 228,15	+1,50 +1,85	14,20 14,05	48,40 229,95	+1,65 +1,60	14,50 14,30	47,70 230,00	+1,60 +1,55	14,40 14,40	(+1,58) (+1,67)	14,37 14,25	14,43
42	1.9.20 20 ^o C _w 15 ^o C _z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	48,10 227,10	-0,75 -1,05	13,45 13,00	47,30 228,80	-1,10 -1,15	13,40 13,30	46,70 229,10	-1,00 -0,90	13,40 13,50	(-0,95) (-1,03)	13,43 13,27	13,44
43	21.10.20 22 ^o C _w 15 ^o C _z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	48,15 227,30	+0,05 +0,20	13,50 13,20	47,40 228,95	+0,10 +0,15	13,50 13,45	46,75 229,15	+0,05 +0,05	13,45 13,55	(+0,07) (+0,13)	13,48 13,40	13,54
44	20.11.20 22,6 ^o C _w 4 ^o C _z	suwmiarka ¹⁾ suwmiarka ²⁾ mm	48,35 227,50	+0,20 +0,20	13,70 13,40	47,70 229,30	+0,30 +0,35	13,80 13,80	47,00 229,45	+0,25 +0,30	13,70 13,85	(+0,25) (+0,28)	13,73 13,68	13,80
													13,70	

45	20.05.21 20° C _w 16° C _z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	50,50 230,00	+2,15 +2,50	15,85 15,90	50,25 231,50	+2,55 +2,20	16,35 16,00	49,40 231,60	+2,40 +2,15	16,10 16,00	(+2,37) 16,10 (+2,28) 15,96 16,03	16,03
46	19.08.21 23,6° C _w 28° C _z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	49,90 229,10	-0,60 -0,90	15,25 15,00	49,25 230,80	-1,00 -0,70	15,35 15,30	48,55 230,90	-0,85 -0,70	15,25 15,30	(-0,82) 15,28 (-0,77) 15,20 15,24	15,24
47	27.10.21 23° C _w 13° C _z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	50,05 229,25	+0,15 +0,15	15,40 15,15	49,40 230,95	+0,15 +0,15	15,50 15,45	48,70 131,00	+0,15 +0,10	15,40 15,40	(+0,15) 15,43 (+0,13) 15,33 15,38	15,38
48	20.12.21 20° C _w 1° C _z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	51,00 230,20	+0,95 +0,95	16,35 16,10	50,40 232,20	+1,00 +1,25	16,50 16,70	49,90 232,10	+1,20 +1,10	16,60 16,50	(+1,05) 16,48 (+1,10) 16,43 16,46	16,46
49	11.3.22 24,5° C _w 4° C _z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	51,40 230,50	+0,40 +0,30	16,75 16,40	50,80 232,30	+0,40 +0,10	16,90 16,80	50,10 232,45	+0,20 +0,35	16,80 16,85	(+0,33) 16,81 (+0,25) 16,68 16,75	16,75
50	30.06.22 27,3° C _w 30° C _z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	50,35 229,55	-1,05 -0,95	15,70 15,45	49,70 231,30	-1,1 -1,00	15,80 15,80	49,00 231,35	-1,10 -1,10	15,70 15,75	(-1,08) 15,73 (-1,01) 15,67 15,70	15,70
51	28.9.22 21,3° C _w 13° C _z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	52,10 231,20	1,75 1,65	17,45 17,10	51,30 232,85	1,60 1,55	17,40 17,35	50,40 232,85	1,40 1,50	17,10 17,25	(1,58) 17,32 (1,57) 17,23 17,28	17,28
52	14.12.22 18,4° C _w -10/-3° °C _z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	52,25 231,40	0,15 0,20	17,60 17,30	51,50 233,10	0,20 0,25	17,60 17,60	50,70 233,10	0,30 0,25	17,40 17,50	(0,22) 17,54 (0,23) 17,46 17,50	17,50

Uwagi* - brak pomiaru, koniec zakresu pomiaru ekstensometrem

23° C w - pomierzona temperatura wewnątrz pomieszczenia, na poziomie baz pomiarowych

16° C z - pomierzona temperatura powietrza na zewnątrz hali około godz.17.

Δl - obliczona na podstawie pomiarów odkształceń różnica wydłużeń bazy pomiarowej 8" w mm pomiędzy pierwszym zarejestrowanym odczytem, a aktualnym odczytem
(przyrost szerokości rozwarcia szczeliny dylatacyjnej) - wartość średnia z odczytów na 3 bazach pomiarowych.

Δl_{k-1} - różnica wydłużeń bazy pomiarowej (szerokości szczeliny dylatacyjnej) w mm pomiędzy pierwszym zarejestrowanym odczytem i pomiarem aktualnym pomiarami

Δl₁₋₁ - różnica zmian szerokości szczeliny dylatacyjnej na słupach w osiach C/15 i C/16, Pomiary wykonane dla 3 baz pomiarowych

Suwmiarka¹ 150,0 mm, pomiar na poziomie baz ekstensometrów. Suwmiarka² 400,0 mm pomiędzy zewn. powierzchniami reperów

Nr odczytu	data wzorzec	Rodz pom.	BAZA 4			BAZA 5			BAZA 6			Wartości średnie suwmiarka mm	Różnica szerokości szeliny pomiędzy 1 i n-tym pomiarom
			Odczyt mm	Δl_{k-1} mm	$\Sigma \Delta l_{1-1}$ mm	Odczyt mm	Δl_{k-1} mm	$\Sigma \Delta l_1$ mm	Odczyt mm	Δl_{k-1} mm	$\Sigma \Delta l_{1-1}$ mm		
Ostatni pomiar przed wzmocnieniem podłoża													
13	8.05.13	Suwmiarka ¹⁾	50,20	+1,60	8,20	50,40	+1,40	8,40	51,10	+2,00	9,10	(+1,66)	8,56
	27,0°C w 27,5°C z	Suwmiarka ²⁾	223,90	+1,60	8,36	220,60	+1,40	8,30	219,70	+1,50	8,65	(+1,50)	8,44
Pomiar w trakcie prac wzmocnienia podłoża													
14	9.08.13	Suwmiarka ¹⁾	48,80	-1,40	6,80	49,80	-0,60	7,80	50,20	-0,90	8,20	(-1,00)	7,60
	30,8°C w 39,0°C z	Suwmiarka ²⁾	222,65	-1,25	7,11	219,40	-1,20	7,10	218,15	-1,55	7,10	(-1,35)	7,10
Pomiary po wzmocnieniu podłoża													
15	11.10.13	Suwmiarka ¹⁾	51,70	+2,90	9,70	52,05	+2,25	10,05	52,30	+2,10	10,30	(+2,41)	10,02
	25,0°C w 15,0°C z	Suwmiarka ²⁾	225,50	+2,85	9,96	222,10	+2,70	9,80	221,30	+3,15	10,25	(+2,90)	10,00
16	13.12.13	Suwmiarka ¹⁾	53,40	+1,70	11,40	54,20	+2,15	12,20	54,30	+2,00	12,30	(+2,05)	12,00
	24,0°C w 5,0°C z	Suwmiarka ²⁾	226,70	+1,20	11,16	223,40	+1,30	11,10	222,20	+0,90	11,15	(+1,13)	11,13
17	18.03.14	Suwmiarka ¹⁾	53,70	+0,30	11,70	54,45	+0,25	12,45	54,70	+0,40	12,70	(+0,31)	12,31
	22°C w 6°C z	Suwmiarka ²⁾	227,2	+0,50	11,66	223,7	+0,30	11,40	222,9	+0,70	11,85	(+0,50)	11,63
18	17.06.14	Suwmiarka ¹⁾	53,20	-0,50	11,20	54,25	-0,20	12,25	54,20	-0,50	12,20	(-0,40)	11,91
	24°C w 23°C z	Suwmiarka ²⁾	226,7	-0,50	11,16	223,10	-0,60	10,80	222,4	-0,50	11,35	(-0,53)	11,10
19	25.09.14	Suwmiarka ¹⁾	54,30	+1,10	12,30	55,35	+1,10	13,35	55,15	+0,95	13,15	(+1,05)	12,96
	20°C w 13°C z	Suwmiarka ²⁾	227,7	+1,00	12,16	224,55	+1,45	12,25	223,7	+1,30	12,65	(+1,25)	12,35
20	5.12.14	Suwmiarka ¹⁾	55,10	+0,80	13,10	55,95	+0,60	13,95	55,80	+0,65	13,80	(+0,68)	13,62
	22°C w -3°C z	Suwmiarka ²⁾	228,4	+0,70	12,96	225,20	+0,65	12,90	224,20	+0,50	13,15	(+0,62)	12,97
21	5.05.15	Suwmiarka ¹⁾	55,10	0,00	13,10	55,80	-0,15	13,80	55,70	-0,10	13,70	(-0,125)	13,49
	25°C w +20°C z	Suwmiarka ²⁾	228,30	-0,10	12,86	225,05	-0,15	12,75	224,10	-0,10	13,05	(-0,11)	12,86

22	30.06.15 25°C w +28°C z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	55,60 228,45	+0,50 +0,15	13,60 13,01	56,00 225,20	+0,20 +0,15	14,00 12,90	55,85 224,15	+0,15 +0,05	13,85 13,10	(+0,28) (+0,12)	13,82 13,00	13,41
23	16.09.15 24°C w +20°C z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	55,90 228,75	+0,30 +0,30	13,90 13,31	56,40 225,60	+0,40 +0,40	14,40 13,30	56,20 224,45	+0,35 +0,30	14,20 13,40	(+0,35) (+0,33)	14,17 13,34	13,75
24	4.12.15 21°C w +6°C z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	56,80 229,90	+0,90 +1,15	14,80 14,46	57,00 226,95	+0,60 +1,35	15,00 14,65	56,90 225,70	+0,70 +1,25	14,90 14,65	(+0,73) (+1,25)	14,90 14,59	14,75
25	15.04.16 23°C w 1°C z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	56,40 229,45	-0,40 -0,45	14,40 14,01	56,95 226,25	-0,05 -0,70	14,95 13,95	55,90 225,40	-1,00 -0,30	13,90 14,35	(-0,48) (-0,48)	14,42 14,10	14,26
26	29.06.16 28,5°C w 30°C z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	55,30 228,40	-1,10 -1,05	13,30 12,96	56,20 225,20	-0,75 -1,05	14,20 12,90	55,65 224,35	-0,25 -1,05	13,65 13,30	(-0,70) (-1,05)	13,72 13,05	13,39
27	13.09.16 28,5°C w 28°C z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	-* 228,40	0,00	12,96	56,30 225,30	+0,10 +0,10	14,30 13,09	55,60 224,35	-0,05 0,00	13,60 13,30	(+0,02) (+0,03)	13,95 13,12	-- 13,12
28	24.11.16 25°C w 9°C z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	-* 230,40	+2,00	14,96	57,50 227,10	+1,2 +1,80	14,89	57,45 226,25	+0,85 +1,90	15,20	-- (+1,90)	-- 15,02	-- 15,02
29	17.3.17 24,8°C w 6,0°C z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	230,85	+0,45	15,41	227,40	+0,30	15,19	226,70	+0,45	15,65	(+0,40)	15,42	15,42
30	7.7.17 24,4°C w 23,0°C z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	230,65	-0,20	15,21	227,25	-0,15	15,04	226,25	-0,45	15,20	(-0,27)	15,15	15,15
31	26.9.17 24,4°C w 19°C z	Suwmiarka ¹⁾ Suwmiarka ²⁾ mm	231,35	+0,70	15,91	227,85	+0,60	15,64	226,85	+0,60	15,80	(+0,63)	15,78	15,78

32	12.12.17 230C W 9° C z	Suwmiarka ²⁾ mm	231,55	+0,20	16,11	228,20	0,35	15,99	227,20	+0,35	16,15	(+0,30)	16,08	16,08
33	16.3.18 24° C W -2,0° C z	Suwmiarka ²⁾ mm	231,70	+0,15	16,26	228,30	+0,10	16,09	227,35	+0,10	16,25	(+0,12)	16,20	16,20
34	22.6.18 24° C W 18° C z	Suwmiarka ²⁾ mm	231,00	-0,70	15,56	227,60	-0,70	15,39	226,60	-0,75	15,50	(-0,72)	15,48	15,48
35	25.9.18 19,5° Cw 5° Cz	Suwmiarka ²⁾ mm	232,75	+1,75	17,31	229,30	+1,70	17,09	228,35	+1,75	17,25	(+1,73)	17,21	17,21
36	6.12.18 22,9° Cw 1° Cz	Suwmiarka ²⁾ mm	233,10	+0,35	17,66	229,65	+0,35	17,44	228,65	+0,30	17,55	(+0,33)	17,54	17,54
37	7.05.19 23° C W 11° C z	Suwmiarka ²⁾ mm	233,95	+0,85	18,51	230,60	+0,95	18,39	229,65	+1,00	18,55	(+0,93)	18,47	18,47
38	20.8.19 25° C W 27° C z	Suwmiarka ²⁾ mm	232,45	-1,50	17,01	229,05	-1,55	16,84	228,10	-1,55	17,00	(-1,53)	16,94	16,94
39	9.10.19 25° C W 10° C z	Suwmiarka ²⁾ mm	232,80	+0,35	17,36	229,75	+0,65	17,49	228,80	+0,70	17,70	(+0,57)	17,51	17,51
40	6.12.19 22° C W 2° Cz mróz w nocy	Suwmiarka ²⁾ mm	233,55	+0,75	18,11	230,50	+0,75	18,24	229,50	+0,70	18,40	(+0,73)	18,24	18,24
41	20.4.20 19,7° Cw 11,5° Cz	Suwmiarka ²⁾ mm	234,60	+1,05	19,16	231,40	+0,90	19,14	230,40	+0,90	19,30	(+0,95)	19,19	19,19
42	1.9.20 20,3° Cw 15,0° Cz	Suwmiarka ²⁾ mm	234,50	-0,10	19,06	231,10	-0,30	18,84	230,40	0	19,30	(-0,13)	19,06	19,06
43	21.10.20 19,9° Cw 15,0° Cz	Suwmiarka ²⁾ mm	235,20	+0,70	19,76	231,85	+0,75	19,59	230,90	+0,50	19,80	(+0,65)	19,71	19,71

44	20.11.20 22,6 ⁰ C _w 4 ⁰ C _z	Suwmiarka ²⁾ mm	235,30	+0,10	19,86	231,95	+0,10	19,69	231,05	+0,15	19,95	(+0,12)	19,83
45	20.05.21 20 ⁰ C _w 16 ⁰ C _z	Suwmiarka ²⁾ mm	237,55	+2,25	22,11	234,10	+2,15	21,84	233,25	+2,20	22,15	(+2,20)	22,03
46	19.08.21 23,6 ⁰ C _w 28 ⁰ C _z	Suwmiarka ²⁾ mm	237,35	-0,20	21,91	234,10	0,00	21,84	233,15	-0,10	22,05	(-0,10)	21,93
47	27.10.21 23 ⁰ C _w 13 ⁰ C _z	Suwmiarka ²⁾ mm	237,80	+0,45	22,36	234,60	+0,50	22,34	233,70	+0,55	22,60	(+0,50)	22,43
48	20.12.21 20 ⁰ C _w 1 ⁰ C _z	Suwmiarka ²⁾ mm	239,00	+1,20	23,56	235,60	+1,00	23,34	234,70	+1,00	23,60	(+1,07)	23,50
49	11.3.22 25,6 ⁰ C _w 4 ⁰ C _z	Suwmiarka ²⁾ mm noc = -8 ⁰ C	238,90	-0,10	23,46	235,50	-0,10	23,24	234,45	-0,25	23,35	(-0,15)	23,35
50	30.06.22 27,5 ⁰ C _w ~30 ⁰ C _z	Suwmiarka ²⁾ mm	238,20	-0,70	22,76	234,80	-0,70	22,54	233,85	-0,60	22,70	(-0,67)	22,68
51	28.09.22 22,6 ⁰ C _w 8/13 ⁰ C _z	Suwmiarka ²⁾ mm	240,25	+2,05	24,81	236,85	+2,05	24,59	235,90	+2,05	24,75	(+2,05)	24,73
52	14.12.22 19,9 ⁰ C _w -10/-3 ⁰ C _z	Suwmiarka ²⁾ mm	240,75	+0,50	25,31	237,25	+0,40	24,99	236,35	+0,45	25,20	(+0,45)	25,18

Pomiary zmian szerokości szczeliny dylatacyjnej na słupach w osiach C/15 i C/16,
Pomiary wykonane dla 3 baz pomiarowych na poziomach 2, 5 m nad poziomem posadzki hali (baza 1, 2, 3)
i dla 3 baz na poziomie 4,0 m nad poziomem posadzki antresol (baza 4, 5, 6)

suwmiarka¹⁾ - pomiar szerokości dylatacji na poziomach baz reperów

suwmiarka²⁾ - pomiar długości baz między zewnętrznymi powierzchniami główek reperów (dokładność pomiaru 0,05mm)

5. Ocena przyrostu szerokości szczeliny dylatacyjnej w 2022 r

W tablicy nr 2 zamieszczono pomiary rozwarcia szczeliny dylatacyjnej w roku 2022, na poziomie górnym i dolnym, w funkcji czasu i temperatury.

Tablica 2 Zestawienie pomiarów szerokości szczeliny dylatacyjnej i temperatur w 2022 r.

Nr pom.	data			Odczyt przyrostu szerokości dylatacji. Średnia wart, z 3 baz	Przyrost szerokości Szczeliny w czasie $t_n - t_i$	uwagi
		na zewnątrz hali	wewnątrz hali			
		$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$\Delta s_i, \Delta s_n$	mm	
Baza górna						
49	11.03.22	4°C	$25,6^{\circ}\text{C}$	23,35		
50	30.06.22	30°C	$27,5^{\circ}\text{C}$	22,68	-0,67	
51	28.09.22	$8/13^{\circ}\text{C}$	$22,6^{\circ}\text{C}$	24,73	+2,05	mróz w nocy
52	14.12.22	$-10/-3^{\circ}\text{C}$	$19,9^{\circ}\text{C}$	25,18	+0,45	mróz w nocy
25,18-23,35 = 1,83mm roczny przyrost bez uwzględnienia wahań temp.						
25,18-22,68= 2,50mm maks. wahania szerokości szczeliny przy największych różn. temp.						
Baza dolna						
49	11.03.22	4°C	$24,5^{\circ}\text{C}$	16,75		
50	30.06.22	30°C	$27,3^{\circ}\text{C}$	15,70	-1,05	
51	28.09.22	$8/13^{\circ}\text{C}$	$21,3^{\circ}\text{C}$	17,28	+1,58	mróz w nocy
52	14.12.22	$-10/-3^{\circ}\text{C}$	$18,4^{\circ}\text{C}$	17,50	+0,22	mróz w nocy
17,50-16,75= 0,75mm roczny przyrost bez uwzględnienia wahań temp						
17,50 – 15,70=1,80mm maks. wahania szerokości szczeliny przy największych różn. temp						

Pomiary szerokości szczeliny na poziomie bazy dolnej traktowane są jako wyniki kontrolne, ponieważ słupy na tym poziomie usztywnione są konstrukcją dachu parterowej przybudówki.

Do analizy posłużą wyniki z bazy górnej. Wszystkie wyniki pomiarów zamieszczono w tablicy nr 1, natomiast wyniki pomiarów szerokości szczeliny zanotowane w 2022 r. wraz z wynikami pomiaru temperatury zewnętrznej i wewnątrz hali zamieszczono w tablicy nr 2.

Na szerokość szczeliny dylatacyjnej ma wpływ osiadanie gruntu, zmiany poziomu wody gruntowej oraz rozszerzalność stalowej konstrukcji dachu. Przy niskiej temperaturze zewnętrznej następuje skurcz stalowej konstrukcji dachu z obydwu stron dylatacji, co powoduje powiększenie szczeliny dylatacyjnej, natomiast wysoka temperatura zewnętrzna powiększa wymiary stalowej konstrukcji, a więc redukuje szerokość dylatacji. Temperatura wewnątrz hali jest prawie stała wobec czego nie ma istotnego wpływu na wymiary dylatacji.

W 2022 r. pomiary były prowadzone przy bardzo zróżnicowanej temperaturze zewnętrznej, przy $+30^{\circ}\text{C}$ i przy -10°C (z nocnym kilkunastopniowym mrozem). Wobec powyższego uchwycono maksymalne ruchy szczeliny dylatacyjnej dochodzącej do 2,5 mm.

Oszacowanie osiadania z pominięciem wpływu temperatury jest więc bardzo trudne.

Przy wysokiej temperaturze bliskiej 30°C można porównać pomiary nr 46 z 2021 roku [tab. 1] z pomiarami nr 50 z 2022 r. :

$$22,68 - 21,93 = 0,75 \text{ mm} / 315 \text{ dni, tj. } 0,75 \times 365 / 315 = 0,87 \text{ mm/rok.}$$

Dla pomiarów przy niskiej temperaturze mamy pomiar nr 48 (temp. 1°C) i nr 51 (temp. 8°C przy mroźnych nocach) $24,73 - 23,50 = 1,23 \times 12/9 = 1,64 \text{ mm/rok}$. Ten wynik jest obarczony większym błędem z powodu dużych różnic temperatur w nocy i rano dla pomiaru nr 51.

Tak więc szerokość rozwarcia szczeliny dylatacyjnej która może być spowodowana osiadaniem gruntu pod narożnikiem oddylatowanej części hali można oszacować na około 1,2 mm/rok.

6. Ocena stanu stabilizacji podłoża pod oddylatowanym fragmentem hali na podstawie pomiaru zmian szerokości szczeliny dylatacyjnej

Na podstawie wykonanych pomiarów zmian szerokości szczeliny dylatacyjnej oszacowano przyrosty jej szerokości (z pominięciem wpływu temperatury) na wysokości górnej bazy :

w 2020 r jako rzędu 1,03mm, w 2021 r. rzędu 0,9 mm, w 2022r około 1,2 mm.

Jak z powyższego wynika, roczne przyrosty szerokości dylatacji są nie mniejsze niż 1mm. Wartość ta nie jest duża, ale świadczy ona pośrednio o powolnym narastaniu osiadania podłoża pod fundamentem.

7. Wnioski i zalecenia

Przyrost szerokości szczeliny dylatacyjnej, na poziomie górnej bazy pomiarowej (bez uwzględnienia wpływu różnicy temperatur na zewnątrz budynku) oszacowano na około 1,2 mm rocznie, to oznacza przyrost przemieszczenia góry słupa około 1,6 mm.

Przed wykonaniem wzmocnienia gruntu pod fundamentem oddylatowanego fragmentu hali, przyrosty roczne szerokości dylatacji były większe.

Po wykonaniu wzmocnienia gruntu w 2012 r. szerokość szczeliny dylatacyjnej nie pozostała stała. Coroczne przyrosty szerokości dylatacji są rzędu 1mm przy średniej temperaturze zewnętrznej kilkanaście stopni. Pomiar przyrostów szerokości dylatacji jest pomiarem pośrednim świadczącym o przyroście osiadania narożnika oddylatowanego fragmentu hali. Oznacza to, że podłoże nie jest stabilne, choć osiadanie to nie jest duże.

Od wzmocnienia podłoża w 2012 r. upłynęło 10 lat. Jeżeli w następnych latach nie nastąpi stabilizacja gruntu, należy oszacować przemieszczenie narożnika hali i ewentualnie dodatkowo wzmocnić podłoże.