

PROJECTA
OLEJNIK PIETRZYK

Projecta sp. z o.o.
ul. Kuratowskiej 51; 66-400 Gorzów Wlkp.;
NIP 599 31 68 781; REGON 080492794;

EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO

budynku Zespołu Szkół Ogólnokształcących nr 7 w Bydgoszczy,
zlokalizowanym na terenie działki ewidencyjnej nr 4 obr. 046101_1.0172.

PROJEKT:	TERMOMODERNIZACJA I PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ ZESPOŁU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 7
INWESTOR:	MIASTO BYDGOSZCZ, UL. JEZUICKA 1, 85- 102 BYDGOSZCZ
ADRES:	ul. 11 LISTOPADA 4 BYDGOSZCZ, DZIAŁKA NR 4 OBR. 046101_1.0172
JEDN. EWIDENCYJNA	046101_1 Miasto Bydgoszcz
KATEGORIA OBIEKTU	IX
STADIUM	INWENTARYZACJA

PROJEKTANT:

BRANŻA KONSTRUKCJA:

Opracowanie:	mgr inż. bud. Zbigniew Czerwiński Specjalność konstrukcyjna bez ograniczeń	LUKG/0001/ POOK/04	
--------------	---	-----------------------	---

Gorzów Wlkp., 12 marca 2020r.

Spis treści

Spis stron:

- Strona tytułowa	str. 1
- Spis treści	str. 2
- Izby i uprawnienia	str. 3-4
- Ekspertyza techniczna	str. 5-12
- Obliczenia statyczne	str. 13-25
- Dokumentacja fotograficzna	str. 26-35

Spis rysunków:

	skala
- K-01 – INWENTARYZACJA USZKODZEŃ ŚCIAN ELEWACJA FRONTOWA - PÓŁNOCNA	1:100
- K-02 – INWENTARYZACJA USZKODZEŃ ŚCIAN ELEWACJA POŁUDNIOWA	1:100
- K-03 – INWENTARYZACJA USZKODZEŃ ŚCIAN ELEWACJA ZACHODNIA	1:100
- K-04 – INWENTARYZACJA USZKODZEŃ ŚCIAN ELEWACJA WSCHODNIA	1:100

1. Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora
- wizja w terenie, dokumentacja fotograficzna, pomiary własne
- mapa zasadnicza do celów informacyjnych
- dokumentacja archiwalna przekazana przez Użytkowników
- wytyczne biura architektonicznego Projecta Sp. z o.o. co do zakresu opracowania
- wywiad z użytkownikiem obiektu p. Elżbietą Mrowińską.

2. Przedmiot i zakres ekspertyzy

Przedmiotem ekspertyzy jest budynek Zespołu Szkół Ogólnokształcących nr 7 w Bydgoszczy, zlokalizowany na terenie działki ewidencyjnej nr 4 obr. 046101_1.0172.

Zakres ekspertyzy obejmuje ogólną ocenę stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem elewacji oraz analizą nośności dźwigara stalowego hali sportowej.

3. Istniejące zagospodarowanie terenu

Działka nr 4, objęta opracowaniem, znajduje się na Osiedlu Leśnym w Bydgoszczy, na terenie zabudowy wielorodzinnej.

Na działce znajdują się następujące obiekty:

- budynek szkoły złożony z skrzydła dydaktycznego, łącznika i sali sportowej.
- boisko ze sztuczną nawierzchnią
- przyłącza do budynku: wodociągowe, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, ciepłownicze.

4. Budynek

Budynek szkoły zrealizowany został w latach 1959-1960r. Składa się z trzech części:

1. Skrzydło dydaktyczne- trzy kondygnacje nadziemne i jedna podziemna, dach dwuspadowy o kącie nachylenia 8%. Wzniesione w technologii prefabrykatów żelbetowych
2. Sala sportowa- jedna kondygnacja naziemna i jedna podziemna (dawny schron). Dach płaski o kącie nachylenia połaci 5%. Wzniesione w technologii tradycyjnej- murowane ścian nośne z cegły kratówki, konstrukcja dachu płaskiowa na kratownicach stalowych z pokryciem lekkimi płytami drewnopodobnymi.
3. Łącznik- jedna kondygnacja naziemna i jedna podziemna (dawny schron). Dach płaski o kącie nachylenia połaci 5%. Wzniesiony w technologii prefabrykatów żelbetowych.

Konstrukcja budynku:

- fundamenty i ściany fundamentowe- żelbetowe monolityczne
- ściany parteru skrzydła dydaktycznego oraz łącznika- prefabrykaty żelbetowe ze zintegrowanymi pionami wentylacyjnymi, niewykluczone, że ściany są warstwowe z izolacją termiczną wewnątrz ścian.
- ściany parteru hali sportowej- murowane z cegły kratówki
- ścianki działowe- murowane z cegły ceramicznej kratówki
- strop nad piwnicą w łączniku i sali sportowej- żelbetowy monolityczny
- stropy skrzydła dydaktycznego- strop płytowo-żebrowy -płyty żelbetowe gr. 10cm oparte na żelbetowych belkach (żebach) o wym.20x40cm
- stropodach wentylowany nad skrzydłem dydaktycznym i łącznikiem - płyta żelbetowa prefabrykowana 10cm, ścianki ażurowe podpierające płyty korytkowe, pokrycie z papy termozgrzewalnej na warstwie gładzi cementowej. Nad łącznikiem papa na 5cm styropianu
- Dach nad salą sportową- pokrycie z płyty pilśniowej opartej na płatwiach, konstrukcja nośna wykonana jako kratowa stalowa, pokrycie z papy termozgrzewalnej na styropianie gr. 5 cm.
- izolacja pionowa ścian fundamentowych- papa asfaltowa zabezpieczona ścianką dociskową z cegły 12cm z rapówką, na zewnątrz zabezpieczenie z masy asfaltowej
- izolacje poziome- papa asfaltowa
- brak ocieplenia ścian zewnętrznych
- ocieplenie dachów wentylowanych stanowi mieszanka wapna hydratyzowanego z trocinami
- izolacja stropów pośrednich- płyty suprema 3-5cm
- stolarka okienna- PCV z roku 2007 (wg tabliczek znamionowych okien) niespełniająca obowiązujących norm
- stolarka drzwiowa zewnętrzna- częściowo drzwi wymienione na PCV przeszklone, częściowo drewniane
- wewnątrz współczesne drzwi płytowe oraz przeszklone PCV
- schody wewnętrzne- płytowe żelbetowe
- schody zewnętrzne monolityczne żelbetowe na podmurówce z cegły kratówki oraz fundamencie żelbetowym. Schody zewnętrzne do piwnicy hali sportowej betonowe na gruncie ze ścianą oporową murowaną z cegły ceramicznej.

- balustrady wewnętrzne i zewnętrzne stalowe
- na klatkach schodowych i w strefie wejściowej ściany z pustaków szklanych
- tynki wewnętrzne i zewnętrzne cementowo- wapienne
- rynny, rury spustowe i opierzenia (w tym parapety zewnętrzne)- z blachy stalowej ocynkowanej

5. Zestawienie powierzchni

Powierzchnia działki objętych opracowaniem	m ²
Powierzchnia zabudowy	1237 m ²
Kubatura budynku	16145 m ³
Powierzchnia użytkowa	3407,41 m ²
Powierzchnia całkowita	4025,08m ²

6. Wyposażenie instalacyjne

Budynek szkoły wyposażony jest w instalację c.o. i c.w.u., instalację wodno-kanalizacyjną, wentylacyjną oraz elektryczną.

7. Warunki klimatyczne lokalizacji obiektu budowlanego

Budynek zlokalizowany jest w Bydgoszczy.

Budynek podlega oddziaływaniu następujących stref:

A. Strefa klimatyczna wg PN-82/B-02403	Strefa II	te= -18°C
B. Głębokość przemarzania gruntu wg. PN-81/B-03020:	Strefa I	hz = 1,0 m
C. Obciążenie śniegiem wg. PN-82/B-02010:AZ1	Strefa II	Qk = 0,90 kN/m ²
D. Obciążenie wiatrem wg. PN-77/B-02011: AZ1	Strefa I	qk = 0,30 kN/m ²
	Teren B.	

8. Warunki gruntowo-wodne

Dla potrzeb niniejszego opracowania nie wykonano badań geotechnicznych. Na podstawie ogólnego rozeznania co do warunków geotechnicznych w obrębie posadowienia oraz dokumentacji archiwalnej wykonanej dla sąsiedniej inwestycji – rozbudowy budynku szkolnego o halę sportową przy Zespole Szkół nr 15 przy ul. Czerkawskiej w Bydgoszczy, należy określić, że warunki posadowienia są dobre. Obiekt posadowiony jest na piaskach średnich średniozagęszczonych oraz zagęszczonych.

Woda gruntowa występuje prawdopodobnie na głębokości 4,0-4,2 m p.p.t.- poniżej

poziomu posadowienia tj ok. 2,4-3,0 m p.p.t.

Wokół budynku, tak jak wokół budynku zespołu szkół nr 15 występują antropomorficzne nasypy niekontrolowane, nie ma to jednak wpływu na warunki posadowienia ponieważ budynek jest podpiwniczony i fundamenty są poza obrębem nasypów.

9. Ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych

9.1.Fundamenty i ściany fundamentowe- żelbetowe monolityczne wylewane na mokro.

Ogólny stan techniczny tych ścian jest dobry.

9.2.Ściany parteru skrzydła dydaktycznego oraz łącznika- prefabrykaty żelbetowe ze zintegrowanymi pionami wentylacyjnymi, nie wykluczone, że ściany są warstwowe z izolacją termiczną wewnątrz ścian.

Stan techniczny tych ścian ogólnie jest dobry, stwierdza się występowanie rys pionowych i ukośnych w obrębie podokienników, szerokość rys wynosi ok. 0,5+1,5 mm.

W części ścian parteru w obrębie nadproży i filarów międzyokiennych widoczne są ubytki betonu (otuliny) zbrojenia, odsłonięte zbrojenie jest skorodowane. Uszkodzenia przedstawione są na rysunku nr K-1 -K4. Stan tych fragmentów ścian należy uznać jako średni.

9.3.Ściany parteru hali sportowej- murowane z cegły kratówki, ściana szczytowa odsłonięta, częściowo pozbawiona tynku, widoczne cegły są w dobrym stanie technicznym.

9.4.Ścianki działowe- murowane z cegły ceramicznej kratówki- ogólny stan techniczny dobry.

9.5.Strop nad piwnicą w łączniku i sali sportowej- żelbetowy monolityczny- nie stwierdzono znacznych ugięć- stan techniczny dobry.

9.6.Stropy skrzydła dydaktycznego- strop płytowo-żebrowy -płyty żelbetowe gr. 10cm oparte na żelbetowych belkach (żebdach) o wym.20x40cm- stropy są w dobrym stanie technicznym

9.7.Stropodach wentylowany nad skrzydłem dydaktycznym i łącznikiem - płyta żelbetowa prefabrykowana 10cm, ścianki ażurowe podpierające płyty korytkowe, pokrycie z papy termozgrzewalnej na warstwie gładzi cementowej. Nad łącznikiem papa na 5cm styropianu. Stan techniczny stropodachu jest dobry.

9.8.Dach nad salą sportową- pokrycie z płyty pilśniowej opartej na płatwiach, konstrukcja nośna wykonana jako kratowa stalowa, pokrycie z papy termozgrzewalnej na styropianie gr. 5 cm.

Ogólny stan techniczny dźwigarów jest dobry, jednak sprawdzające obliczenia statyczne wykazały, że krzyżulce wykonane z prętów $\varnothing 25$ mm są na granicy nośności. Należy również zauważyć, że wykonanie krzyżulców i pasa dolnego kratownicy z prętów utrudnia poprawne wykonanie węzłów.

Współcześnie uważa się takie rozwiązanie za niepoprawne, nie zgodne ze sztuką budowlaną. Mając na względzie okres użytkowania, który wynosi obecnie ok. 60 lat, jak i powyższe wady wykonawcze, zdaniem opiniującego należy istniejące dźwigary zdemontować i wykonać nową konstrukcję dachu.

9.9.Schody wewnętrzne- płytowe żelbetowe- stan techniczny dobry.

9.10.Schody zewnętrzne monolityczne żelbetowe na podmurówce z cegły kratówki oraz fundamencie żelbetowym. Stan techniczny schodów zewnętrznych jest zły. Płyta schodowa zarysowana i rozwarstwiona podłużnie, ubytki w otulinie oraz widoczne skorodowane zbrojenie.

Należy zdemontować schody i wykonać nowe.

Schody zewnętrzne do piwnicy hali sportowej betonowe na gruncie ze ścianą oporową murowaną z cegły ceramicznej. Stopnie betonowe są uszkodzone, trzy warstwy wierzchu ściany oporowej do przemurowania.

Schody betonowe należy rozebrać i wykonać nowe.

9.11 Zawilgocenia i zagrzybienia ścian.

W trakcie oględzin stwierdzono w piwnicy budynku ślady po zalaniu/ zawilgoceniu w pomieszczeniu Klubu studenckiego (numer -1.43 wg inwentaryzacji). Obecnie ściana w tym miejscu jest sucha, widać pozostałości łuszczącej się farby i wykwity solne pozostałe po zawilgoceniu. Wg informacji od pracowników szkoły nie była malowana od 3-5 lat, a zawilgocenia ustały po wykonaniu nowych studzienek doświetlających okna piwniczne oraz wyposażeniu ich w odprowadzenie wody do kanalizacji deszczowej.

W dokumentacji projektowej należy uwzględnić miejscowe zastosowanie środków grzybobójczych typu Boramon.



W obrębie stropu nad klatką schodową północną widać ślady po zawilgoceniach wynikające z nieszczelności pokrycia dachowego w tym miejscu. Po wymianie pokrycie ściany należy prewencyjnie zastosować preparat grzybobójczy.



9.12. Możliwości przystosowania obiektu dla osób niepełnosprawnych

W podstawowym zakresie budynek można przystosować dla osób poruszających się na wózkach poprzez:

- montaż podnośnika zewnętrznego lub rampy zewnętrznej prowadzącej z poziomu terenu na parter budynku

- dostosowanie wybranych toalet do wymagań osób niepełnosprawnych- ilość zależy będzie od ilości pięter, do których niepełnosprawni będą mieli zapewniony dostęp

Takie rozwiązanie zapewni dostęp osobom sporadycznie odwiedzającym szkołę- rodzicom uczniów, osobom przeprowadzającym zajęcia dodatkowe. Nie zapewni jednak stałego dostępu dla uczniów i nauczycieli poruszających się na wózkach inwalidzkich.

Zapewnienie dostępu niepełnosprawnych do wszystkich pięter w budynku wymaga budowy windy zewnętrznej oraz platformy schodowej do pokonania różnicy wysokości pomiędzy parterem, a poziomem łącznika i Sali gimnastycznej. Z uwagi na prefabrykowaną konstrukcję budynku ingerencja w jego wnętrze będzie trudna, rozbudowa o szyb zewnętrzny będzie łatwiejsza i nie wymagająca znacznych ingerencji w konstrukcję.

Decyzję tę podjąć musi Zamawiający, kierując się przede wszystkim przewidywaną ilością uczniów i pracowników niepełnosprawnych w budynku oraz kosztami takiej inwestycji.

W zakresie dostosowania dla osób słabowidzących na poziomie projektu przewidziane zostaną przede wszystkim kontrastowe układy kolorów podkreślające zmianę wysokości posadzki oraz oznaczenia kolorystyczne przy drzwiach do pomieszczeń. Zgodnie z wolą Zamawiającego budynek podzielić można na strefy kolorystyczne związane z funkcją pomieszczeń (sale lekcyjne, sala sportowa, korytarze, toalety) oraz odpowiednio duże i czytelne znaki systemu informacji wewnętrznej.

Dla osób niesłyszących można zastosować rozwiązania oparte o pętlę indukcyjną. Instalacja taka wymaga ingerencji w istniejące posadzki. Decyzja, tak jak w przypadku windy, zależy powinna od przewidywanej ilości uczniów niedosłyszących oraz kosztów inwestycji.

10. Wnioski

Budynek zespołu szkół nr 7 jest ogólnie w dobrym stanie technicznym i jest zdalny do termomodernizacji oraz przebudowy

W ramach zamierzenia należy;

1. Wykonać naprawę ścian zewnętrznych poprzez konserwację skorodowanych odsłoniętych prętów oraz uzupełnić ubytki w otulinie ścian żelbetowych.
2. Wykonać nową konstrukcję dachu hali sportowej.
3. Uzupełnić ubytki tynków ścian zewnętrznych w łączniku oraz hali sportowej.
4. Wykonać nowe schody zewnętrzne do budynku głównego
5. Wykonać nowe schody zewnętrzne do piwnicy hali sportowej, ceglana ścianę oporową (ok. trzy warstwy) przemurować i wylać czapę betonową ze spadkiem

Projektant: mgr inż. bud. Zbigniew Czerwiński



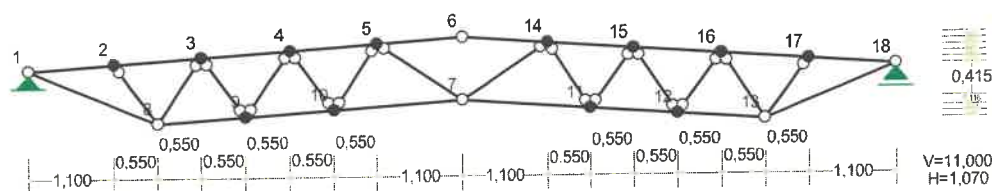
OBLICZENIA STATYCZNE

Do obliczeń przyjęto projektowane warstwy po termomodernizacji i przebudowie.

- 2xpapa na lepiku- 0,25 kN/m²
- wełna mineralna twarda – 2,0 kN/m³
- blacha trapezowa T60x0,75 mm – 0,075 kN/m²

Dźwigary w rozstawie co 2,20 m.

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,685	10	3,850	0,154
2	1,100	0,762	11	7,150	0,154
3	2,200	0,839	12	8,250	0,077
4	3,300	0,916	13	9,350	0,000
5	4,400	0,993	14	6,600	0,993
6	5,500	1,070	15	7,700	0,916
7	5,500	0,270	16	8,800	0,839
8	1,650	0,000	17	9,900	0,762
9	2,750	0,077	18	11,000	0,685

PODPORY:

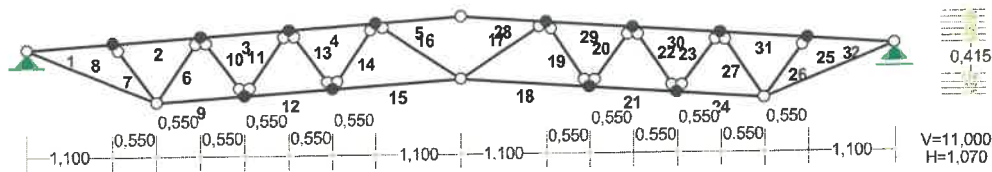
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,0	0,0	
18	przesuwna	0,0	0,0*		

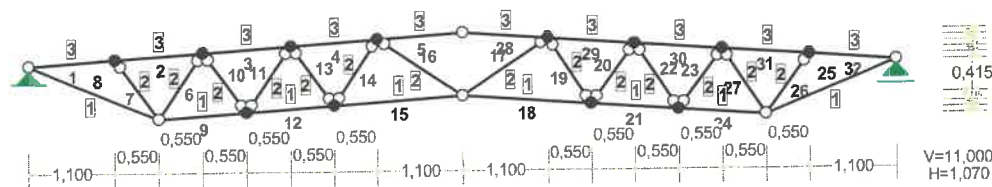
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	0	1	1,100	0,077	1,103	1,000	3 2 L 100x100x8
2	00	1	2	1,100	0,077	1,103	1,000	3 2 L 100x100x8
3	00	2	3	1,100	0,077	1,103	1,000	3 2 L 100x100x8
4	00	3	4	1,100	0,077	1,103	1,000	3 2 L 100x100x8
5	01	4	5	1,100	0,077	1,103	1,000	3 2 L 100x100x8
6	11	7	2	0,550	0,839	1,003	1,000	2 R *25x12,5
7	11	1	7	0,550	-0,762	0,940	1,000	2 R *25x12,5
8	11	7	0	-1,650	0,685	1,787	1,000	1 R *35x17,5
9	10	7	8	1,100	0,077	1,103	1,000	1 R *35x17,5
10	11	8	2	-0,550	0,762	0,940	1,000	2 R *25x12,5
11	11	3	8	-0,550	-0,839	1,003	1,000	2 R *25x12,5
12	00	8	9	1,100	0,077	1,103	1,000	1 R *35x17,5
13	11	9	3	-0,550	0,762	0,940	1,000	2 R *25x12,5
14	11	9	4	0,550	0,839	1,003	1,000	2 R *25x12,5
15	01	9	6	1,650	0,116	1,654	1,000	1 R *35x17,5
16	11	6	4	-1,100	0,723	1,316	1,000	2 R *25x12,5
17	11	13	6	-1,100	-0,723	1,316	1,000	2 R *25x12,5
18	10	6	10	1,650	-0,116	1,654	1,000	1 R *35x17,5
19	11	13	10	0,550	-0,839	1,003	1,000	2 R *25x12,5
20	11	14	10	-0,550	-0,762	0,940	1,000	2 R *25x12,5

21	00	10	11	1,100	-0,077	1,103	1,000	1 R *35x17,5
22	11	11	14	-0,550	0,839	1,003	1,000	2 R *25x12,5
23	11	15	11	-0,550	-0,762	0,940	1,000	2 R *25x12,5
24	01	11	12	1,100	-0,077	1,103	1,000	1 R *35x17,5
25	11	17	12	-1,650	-0,685	1,787	1,000	1 R *35x17,5
26	11	12	16	0,550	0,762	0,940	1,000	2 R *25x12,5
27	11	15	12	0,550	-0,839	1,003	1,000	2 R *25x12,5
28	10	5	13	1,100	-0,077	1,103	1,000	3 2 L 100x100x8
29	00	13	14	1,100	-0,077	1,103	1,000	3 2 L 100x100x8
30	00	14	15	1,100	-0,077	1,103	1,000	3 2 L 100x100x8
31	00	15	16	1,100	-0,077	1,103	1,000	3 2 L 100x100x8
32	01	16	17	1,100	-0,077	1,103	1,000	3 2 L 100x100x8

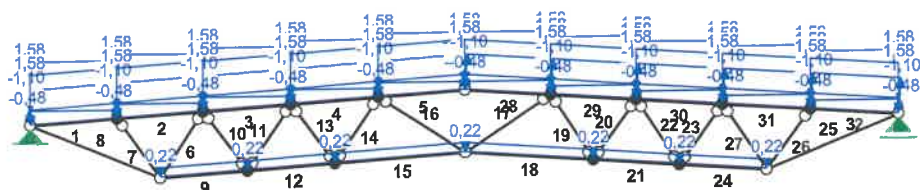
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	9,6	7	7	4	4	3,5	57 St3S (X,Y,V,W)
2	4,9	2	2	2	2	2,5	57 St3S (X,Y,V,W)
3	31,0	784	290	40	106	10,0	57 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
57 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW	"Ciężar własny"	Stałe		$\gamma_f = 1,10$	
Grupa:	A	"pokrycie dachu"	Stałe		$\gamma_f = 1,28$	
1	Liniowe	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
2	Liniowe	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
3	Liniowe	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
4	Liniowe	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
5	Liniowe	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
28	Liniowe	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
29	Liniowe	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10

30	Liniove	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
31	Liniove	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
32	Liniove	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10

Grupa: B "śnieg"			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniove-Y	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
2	Liniove-Y	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
3	Liniove-Y	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
4	Liniove-Y	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
5	Liniove-Y	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
28	Liniove-Y	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
29	Liniove-Y	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
30	Liniove-Y	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
31	Liniove-Y	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10
32	Liniove-Y	0,0	1,58	1,58	0,00	1,10

Grupa: C "wiatr1"			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniove	4,0	-1,10	-1,10	0,00	1,10
2	Liniove	4,0	-1,10	-1,10	0,00	1,10
3	Liniove	4,0	-1,10	-1,10	0,00	1,10
4	Liniove	4,0	-1,10	-1,10	0,00	1,10
5	Liniove	4,0	-1,10	-1,10	0,00	1,10
28	Liniove	-4,0	-0,48	-0,48	0,00	1,10
29	Liniove	-4,0	-0,48	-0,48	0,00	1,10
30	Liniove	-4,0	-0,48	-0,48	0,00	1,10
31	Liniove	-4,0	-0,48	-0,48	0,00	1,10
32	Liniove	-4,0	-0,48	-0,48	0,00	1,10

Grupa: D "wiatr2"			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniove	4,0	-0,48	-0,48	0,00	1,10
2	Liniove	4,0	-0,48	-0,48	0,00	1,10
3	Liniove	4,0	-0,48	-0,48	0,00	1,10
4	Liniove	4,0	-0,48	-0,48	0,00	1,10
5	Liniove	4,0	-0,48	-0,48	0,00	1,10
28	Liniove	-4,0	-1,10	-1,10	0,00	1,10
29	Liniove	-4,0	-1,10	-1,10	0,00	1,10
30	Liniove	-4,0	-1,10	-1,10	0,00	1,10
31	Liniove	-4,0	-1,10	-1,10	0,00	1,10
32	Liniove	-4,0	-1,10	-1,10	0,00	1,10

Grupa: E "u. obce"			Zmienne		$\gamma_f = 1,20$	
9	Liniove	0,0	0,22	0,22	0,00	1,10
12	Liniove	0,0	0,22	0,22	0,00	1,10
15	Liniove	0,0	0,22	0,22	0,00	1,65
18	Liniove	0,0	0,22	0,22	0,00	1,65
21	Liniove	0,0	0,22	0,22	0,00	1,10
24	Liniove	0,0	0,22	0,22	0,00	1,10

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -"pokrycie dachu"	Stałe	1,28	
B -"śnieg"	Zmienne	1 1,50	1,00
C -"wiatr1"	Zmienne	1 1,50	1,00
D -"wiatr2"	Zmienne	1 1,50	1,00
E -"u. obce"	Zmienne	1 1,20	1,00

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
CW -"Ciężar własny"	EWENTUALNIE
A -"pokrycie dachu"	EWENTUALNIE
B -"śnieg"	EWENTUALNIE
C -"wiatr1"	EWENTUALNIE
D -"wiatr2"	EWENTUALNIE
E -"u. obce"	EWENTUALNIE

Nr:	Specyfikacja:

1	ZAWSZE : CW+A EWENTUALNIE: B+C/D+E

Diagram of a truss structure with nodes numbered 1 to 25. Nodes 1 and 25 are supports. Members are labeled with numbers 1 to 13. Internal forces are shown at each node: compression (red) and tension (blue).

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

1	0,620	0,81*	-0,14	-50,95	CW	ABE
	0,000	0,00*	2,74	-51,15	CW	ABE
	0,000	0,00*	0,41	-10,89	CW	AC
	0,000	0,00	2,74*	-51,15	CW	ABE
	1,103	0,07	-0,29	-10,72*	CW	AC
	0,000	0,00	2,74	-51,15*	CW	ABE
2	0,482	0,72*	-0,03	-47,77	CW	ABE
	1,103	-0,21*	-2,90	-45,49	CW	AB
	1,103	-0,19	-2,91*	-47,57	CW	ABE
	1,103	0,00	-0,41	-10,17*	CW	AC
	0,000	0,19	2,22	-47,93*	CW	ABE
3	0,414	0,19*	0,00	-68,28	CW	AB
	1,103	-0,96*	-3,26	-71,41	CW	ABE
	1,103	-0,96	-3,26*	-71,41	CW	ABE
	1,103	-0,21	-0,54	-15,58*	CW	AC
	0,000	-0,19	1,87	-71,77*	CW	ABE
4	1,103	4,54*	2,42	-84,31	CW	ABE
	0,000	-0,96*	7,55	-84,67	CW	ABE
	0,000	-0,96	7,55*	-84,67	CW	ABE
	1,103	1,17	0,90	-19,00*	CW	AC
	0,000	-0,96	7,55	-84,67*	CW	ABE
5	0,000	4,54*	-1,55	-95,79	CW	ABE
	1,103	0,00*	-6,68	-95,43	CW	ABE
	1,103	0,00*	-1,85	-23,21	CW	AD
	1,103	0,00	-6,68*	-95,43	CW	ABE
	1,103	0,00	-1,85	-23,21*	CW	AD
	0,000	4,54	-1,55	-95,79*	CW	ABE
6	0,502	0,00*	0,00	-5,43	CW	AC
	0,502	0,00*	0,00	-24,74	CW	ABE
	1,003	0,00*	-0,01	-5,41	CW	AC
	0,000	0,00*	0,01	-24,75	CW	ABE
	0,000	0,00	0,01*	-5,45	CW	AC
	1,003	0,00	-0,01*	-5,41	CW	AC
	0,000	0,00	0,01*	-24,75	CW	ABE
	1,003	0,00	-0,01	-5,41*	CW	AC
	0,000	0,00	0,01	-24,75*	CW	ABE

7	0,470	0,00*	0,00	-0,70	CW AC
	0,470	0,00*	0,00	-0,67	CW ACE
	0,470	0,00*	0,00	-5,47	CW AB
	0,000	0,00*	0,01	-0,68	CW AC
	0,000	0,00*	0,01	-0,65	CW ACE
	0,940	0,00*	-0,01	-5,49	CW AB
	0,940	0,00	-0,01*	-0,72	CW AC
	0,000	0,00	0,01*	-0,68	CW AC
	0,000	0,00	0,01*	-0,65	CW ACE
	0,940	0,00	-0,01*	-5,49	CW AB
	0,000	0,00	0,01	-0,65*	CW ACE
	0,940	0,00	-0,01	-5,49*	CW AB
8	0,000	0,00*	-0,07	11,32	CW AC
	1,787	0,00*	0,07	55,07	CW ABE
	0,893	-0,03*	0,00	11,35	CW AC
	0,893	-0,03*	0,00	55,05	CW ABE
	0,000	0,00	-0,07*	11,32	CW AC
	1,787	0,00	0,07*	11,38	CW AC
	1,787	0,00	0,07*	55,07	CW ABE
	1,787	0,00	0,07	55,07*	CW ABE
	0,000	0,00	-0,07	11,32*	CW AC
9	0,482	0,04*	0,01	61,37	CW ABE
	1,103	-0,03*	-0,22	15,79	CW ACE
	1,103	-0,03	-0,22*	15,79	CW ACE
	1,103	-0,02	-0,21	61,38*	CW ABE
	0,000	0,00	0,04	13,08*	CW AC
10	0,000	0,00*	-0,01	4,35	CW AC
	0,940	0,00*	0,01	17,52	CW ABE
	0,000	0,00*	-0,01	4,34	CW AD
	0,470	0,00*	0,00	4,37	CW AC
	0,470	0,00*	0,00	17,50	CW ABE
	0,470	0,00*	0,00	4,36	CW AD
	0,000	0,00	-0,01*	4,35	CW AC
	0,940	0,00	0,01*	4,38	CW AC
	0,940	0,00	0,01*	17,52	CW ABE
	0,000	0,00	-0,01*	4,34	CW AD
	0,940	0,00	0,01	17,52*	CW ABE
	0,000	0,00	-0,01	4,34*	CW AD
11	1,003	0,00*	0,01	-4,52	CW AC
	0,000	0,00*	-0,01	-4,48	CW AD
	1,003	0,00*	0,01	-18,21	CW ABE
	0,502	0,00*	0,00	-4,51	CW AC
	0,502	0,00*	0,00	-4,49	CW AD
	0,502	0,00*	0,00	-18,19	CW ABE
	1,003	0,00	0,01*	-4,52	CW AC
	0,000	0,00	-0,01*	-4,49	CW AC
	0,000	0,00	-0,01*	-4,48	CW AD
	1,003	0,00	0,01*	-18,21	CW ABE
	0,000	0,00	-0,01	-4,48*	CW AD
	1,003	0,00	0,01	-18,21*	CW ABE
12	0,414	0,01*	0,00	77,81	CW AB
	1,103	-0,08*	-0,24	21,96	CW ACE
	1,103	-0,08	-0,24*	21,96	CW ACE
	1,103	-0,07	-0,24	81,65*	CW ABE
	0,000	0,00	0,03	18,12*	CW AC
13	0,000	0,00*	-0,01	1,63	CW AC
	0,940	0,00*	0,01	4,29	CW ABE

	0,000	0,00*	-0,01	0,50	CW AD
	0,470	0,00*	0,00	1,65	CW AC
	0,470	0,00*	0,00	4,28	CW ABE
	0,470	0,00*	0,00	0,51	CW AD
	0,000	0,00	-0,01*	1,63	CW AC
	0,940	0,00	0,01*	1,67	CW AC
	0,940	0,00	0,01*	4,29	CW ABE
	0,000	0,00	-0,01*	0,50	CW AD
	0,940	0,00	0,01	4,29*	CW ABE
	0,000	0,00	-0,01	0,50*	CW AD
14	0,502	0,00*	0,00	-1,55	CW AC
	0,502	0,00*	0,00	-0,11	CW ADE
	0,502	0,00*	0,00	-4,06	CW AB
	1,003	0,00*	-0,01	-1,53	CW AC
	1,003	0,00*	-0,01	-0,09	CW ADE
	0,000	0,00*	0,01	-4,08	CW AB
	0,000	0,00	0,01*	-1,56	CW AC
	1,003	0,00	-0,01*	-1,53	CW AC
	1,003	0,00	-0,01*	-0,09	CW ADE
	0,000	0,00	0,01*	-4,08	CW AB
	1,003	0,00	-0,01	-0,09*	CW ADE
	0,000	0,00	0,01	-4,08*	CW AB
15	0,930	0,09*	0,01	86,25	CW ABE
	0,000	-0,08*	0,34	23,79	CW ACE
	0,000	-0,08	0,34*	23,79	CW ACE
	1,654	0,00	-0,24	86,27*	CW ABE
	0,000	-0,02	0,08	19,93*	CW AC
16	0,000	0,00*	-0,02	4,60	CW AC
	1,316	0,00*	0,02	11,52	CW ABE
	0,000	0,00*	-0,02	1,16	CW AD
	0,658	-0,01*	0,00	4,62	CW AC
	0,658	-0,01*	0,00	11,51	CW ABE
	0,658	-0,01*	0,00	1,18	CW AD
	0,000	0,00	-0,02*	4,60	CW AC
	1,316	0,00	0,02*	4,63	CW AC
	1,316	0,00	0,02*	11,52	CW ABE
	0,000	0,00	-0,02*	1,16	CW AD
	1,316	0,00	0,02	11,52*	CW ABE
	0,000	0,00	-0,02	1,16*	CW AD
17	0,000	0,00*	-0,02	1,17	CW AC
	0,000	0,00*	-0,02	11,52	CW ABE
	1,316	0,00*	0,02	1,14	CW AC
	0,658	-0,01*	0,00	1,16	CW AC
	0,658	-0,01*	0,00	11,51	CW ABE
	0,000	0,00	-0,02*	1,17	CW AC
	1,316	0,00	0,02*	1,14	CW AC
	0,000	0,00	-0,02*	11,52	CW ABE
	0,000	0,00	-0,02	11,52*	CW ABE
	1,316	0,00	0,02	1,14*	CW AC
18	0,724	0,09*	-0,01	86,25	CW ABE
	1,654	-0,08*	-0,34	23,95	CW ADE
	1,654	-0,08	-0,34*	23,95	CW ADE
	0,000	0,00	0,24	86,27*	CW ABE
	1,654	-0,02	-0,08	20,09*	CW AD
19	0,502	0,00*	0,00	-0,29	CW AC
	0,502	0,00*	0,00	-0,06	CW ACE
	0,502	0,00*	0,00	-4,06	CW AB
	1,003	0,00*	-0,01	-0,30	CW AC

	0,000	0,00*	0,01	-0,04	CW ACE
	1,003	0,00*	-0,01	-4,08	CW AB
	0,000	0,00	0,01*	-0,27	CW AC
	1,003	0,00	-0,01*	-0,30	CW AC
	0,000	0,00	0,01*	-0,04	CW ACE
	1,003	0,00	-0,01*	-4,08	CW AB
	0,000	0,00	0,01	-0,04*	CW ACE
	1,003	0,00	-0,01	-4,08*	CW AB
20	0,000	0,00*	-0,01	0,48	CW AC
	0,000	0,00*	-0,01	4,29	CW ABE
	0,940	0,00*	0,01	0,45	CW AC
	0,470	0,00*	0,00	0,47	CW AC
	0,470	0,00*	0,00	4,28	CW ABE
	0,000	0,00	-0,01*	0,48	CW AC
	0,940	0,00	0,01*	0,45	CW AC
	0,000	0,00	-0,01*	4,29	CW ABE
	0,000	0,00	-0,01	4,29*	CW ABE
	0,940	0,00	0,01	0,45*	CW AC
21	0,689	0,01*	0,00	77,81	CW AB
	0,000	-0,08*	0,24	22,06	CW ADE
	0,000	-0,08	0,24*	22,06	CW ADE
	0,000	-0,07	0,24	81,65*	CW ABE
	1,103	0,00	-0,03	18,22*	CW AD
22	1,003	0,00*	0,01	-4,45	CW AC
	0,000	0,00*	-0,01	-18,21	CW ABE
	0,502	0,00*	0,00	-4,47	CW AC
	0,502	0,00*	0,00	-18,19	CW ABE
	1,003	0,00	0,01*	-4,45	CW AC
	0,000	0,00	-0,01*	-4,48	CW AC
	0,000	0,00	-0,01*	-18,21	CW ABE
	1,003	0,00	0,01	-4,45*	CW AC
	0,000	0,00	-0,01	-18,21*	CW ABE
23	0,000	0,00*	-0,01	4,35	CW AC
	0,000	0,00*	-0,01	17,52	CW ABE
	0,940	0,00*	0,01	4,31	CW AC
	0,470	0,00*	0,00	4,33	CW AC
	0,470	0,00*	0,00	17,50	CW ABE
	0,000	0,00	-0,01*	4,35	CW AC
	0,940	0,00	0,01*	4,31	CW AC
	0,000	0,00	-0,01*	17,52	CW ABE
	0,000	0,00	-0,01	17,52*	CW ABE
	0,940	0,00	0,01	4,31*	CW AC
24	0,620	0,04*	-0,01	61,37	CW ABE
	0,000	-0,03*	0,22	15,86	CW ADE
	0,000	-0,03	0,22*	15,86	CW ADE
	0,000	-0,02	0,21	61,38*	CW ABE
	1,103	0,00	-0,04	13,15*	CW AD
25	0,000	0,00*	-0,07	16,00	CW AC
	0,000	0,00*	-0,07	55,07	CW ABE
	1,787	0,00*	0,07	11,38	CW AD
	0,893	-0,03*	0,00	15,97	CW AC
	0,893	-0,03*	0,00	55,05	CW ABE
	0,893	-0,03*	0,00	11,41	CW AD
	0,000	0,00	-0,07*	16,00	CW AC
	1,787	0,00	0,07*	15,94	CW AC
	0,000	0,00	-0,07*	55,07	CW ABE
	1,787	0,00	0,07*	11,38	CW AD
	0,000	0,00	-0,07	55,07*	CW ABE

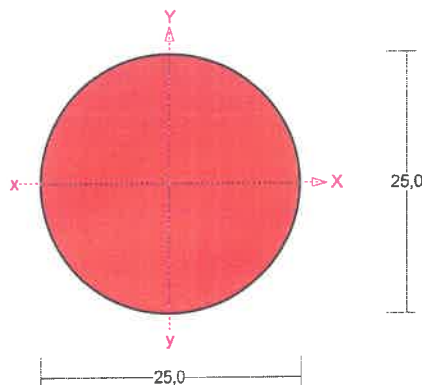
	1,787	0,00	0,07	11,38*	CW AD
26	0,470	0,00*	0,00	-1,87	CW AC
	0,470	0,00*	0,00	-0,67	CW ADE
	0,470	0,00*	0,00	-5,47	CW AB
	0,000	0,00*	0,01	-1,89	CW AC
	0,940	0,00*	-0,01	-0,65	CW ADE
	0,000	0,00*	0,01	-5,49	CW AB
	0,940	0,00	-0,01*	-1,86	CW AC
	0,000	0,00	0,01*	-1,89	CW AC
	0,940	0,00	-0,01*	-0,65	CW ADE
	0,000	0,00	0,01*	-5,49	CW AB
	0,940	0,00	-0,01	-0,65*	CW ADE
	0,000	0,00	0,01	-5,49*	CW AB
27	0,502	0,00*	0,00	-6,77	CW AC
	0,502	0,00*	0,00	-5,46	CW AD
	0,502	0,00*	0,00	-24,74	CW ABE
	1,003	0,00*	-0,01	-6,79	CW AC
	0,000	0,00*	0,01	-5,44	CW AD
	1,003	0,00*	-0,01	-24,75	CW ABE
	0,000	0,00	0,01*	-6,75	CW AC
	1,003	0,00	-0,01*	-6,79	CW AC
	0,000	0,00	0,01*	-5,44	CW AD
	1,003	0,00	-0,01*	-24,75	CW ABE
	0,000	0,00	0,01	-5,44*	CW AD
	1,003	0,00	-0,01	-24,75*	CW ABE
28	1,103	4,54*	1,55	-95,79	CW ABE
	0,000	0,00*	6,68	-95,43	CW ABE
	0,000	0,00*	1,40	-23,24	CW AD
	0,000	0,00	6,68*	-95,43	CW ABE
	0,000	0,00	1,40	-23,24*	CW AD
	1,103	4,54	1,55	-95,79*	CW ABE
29	0,000	4,54*	-2,42	-84,31	CW ABE
	1,103	-0,96*	-7,55	-84,67	CW ABE
	1,103	-0,96	-7,55*	-84,67	CW ABE
	0,000	1,16	-0,89	-18,77*	CW AD
	1,103	-0,96	-7,55	-84,67*	CW ABE
30	0,689	0,19*	0,00	-68,28	CW AB
	0,000	-0,96*	3,26	-71,41	CW ABE
	0,000	-0,96	3,26*	-71,41	CW ABE
	0,000	-0,20	0,54	-15,31*	CW AD
	1,103	-0,19	-1,87	-71,77*	CW ABE
31	0,620	0,72*	0,03	-47,77	CW ABE
	0,000	-0,21*	2,90	-45,49	CW AB
	0,000	-0,19	2,91*	-47,57	CW ABE
	0,000	0,00	0,41	-9,87*	CW AD
	1,103	0,19	-2,22	-47,93*	CW ABE
32	0,482	0,81*	0,14	-50,95	CW ABE
	1,103	0,00*	-2,74	-51,15	CW ABE
	1,103	0,00*	-0,41	-10,59	CW AD
	1,103	0,00	-2,74*	-51,15	CW ABE
	0,000	0,07	0,29	-10,41*	CW AD
	1,103	0,00	-2,74	-51,15*	CW ABE

* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 6

Wyniki wymiarowania stali wg PN-90/B-03200 (RM_Stal v. 5.17 licencja nr 12502)

Przekrój: R *25x12,5



Wymiary przekroju:

$D=25,0$ $d=0,0$ $g=12,5$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_xg=1,9$ $J_yg=1,9$ $A=4,91$ $i_x=0,6$ $i_y=0,6$ $J_w=0,0$ $J_t=1,9$
 $i_s=0,9$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=12,5$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,502$; $x_b = 0,502$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: CW ABE

$M_x = 0,00$ kNm, $V_y = 0,00$ kN, $N = -24,74$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 52,3$ MPa $\sigma_c = 48,5$ MPa.

Naprężenia:

$x_a = 0,502$; $x_b = 0,502$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 52,3$ MPa $\sigma_c = 48,5$ MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 50,4$ $\Delta\sigma = 1,9$ MPa $\psi_{oc} = 1,000$

Warunki nośności:

$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 50,4 / 1,000 + 1,9 = 52,3 < 215$ MPa

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,003$.

Siła osiowa: $N = -24,75$ kN.

Pole powierzchni przekroju: $A = 4,91$ cm².

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 4,91 \times 215 \times 10^{-1} = 105,54$ kN.

Warunek nośności (31):

$$N = 24,75 < 105,54 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_o = 1,003$

$$l_w = 1,000 \times 1,003 = 1,003 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_o = 1,003$

$$l_w = 1,000 \times 1,003 = 1,003 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 1,003$ m. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 1,003$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1,9}{1,003^2} 10^{-2} = 38,55 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1,9}{1,003^2} 10^{-2} = 38,55 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_w}{l_w^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{0,9^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 0,0}{1,003^2} 10^{-2} + 80 \times 1,9 \times 10^2 \right) = 19461,08 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,003$:

$$N_{RC} = A f_d = 4,9 \times 215 \times 10^{-1} = 105,54 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

- dla N_x $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{105,54 / 38,55} = 1,903 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,235$

- dla N_y $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{105,54 / 38,55} = 1,903 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,235$

- dla N_z $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{105,54 / 19461,08} = 0,085 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,998$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,235$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{24,75}{0,235 \times 105,54} = 0,998 < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,502$; $x_b = 0,502$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 1,5 \times 215 \times 10^{-3} = 0,33 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{RC}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{24,74}{105,54} + \frac{0,00}{1,000 \times 0,33} = 0,243 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 0,00 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{RC}} = 1,25 \times 0,235 \times 1,903^2 \frac{1,000 \times 0,00}{0,33} \times \frac{24,75}{105,54} = 0,002$$

$$\Delta_x = 0,002 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{RC}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{24,75}{0,235 \times 105,54} + \frac{1,000 \times 0,00}{1,000 \times 0,33} = 1,007 > 0,998 = 1 - 0,002$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{24,75}{0,235 \times 105,54} + \frac{1,000 \times 0,00}{1,000 \times 0,33} = 1,007 > 1,000 = 1 - 0,000$$

Wnioski:

Nośność pręta na ściskanie ze zginaniem jest nieznacznie przekroczona, natomiast nośność pręta na ściskanie jest bliskie 100%.

Projektant: mgr inż. bud. Zbigniew Czerwiński

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA
BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR7
BYDGOSZCZY UL. 11 LISTOPADA 4
dz. nr ewid. 4, 85-102 Bydgoszcz



Fot. P-1 – Elewacja frontowa północna głównego budynku szkoły.



Fot. P-2 – Elewacja frontowa północna głównego budynku szkoły.



Fot. P-3 – Elewacja frontowa, widoczna rysa ukośna podokiennika.



Fot. P-4 – Elewacja frontowa, widoczne ubytki otuliny zbrojenia w obrębie nadproży i filarków ściany.



Fot. P-7 – Elewacja frontowa, ściana klatki schodowej z pustaków szklanych.



Fot. P-8 – Elewacja frontowa, widoczny ubytek betonu na krawędzi otworu okiennego.



Fot. P-9 – Narożnik południowo - wschodni elewacji, widoczne uszkodzenie ogniomuru.



Fot. P-10 – Elewacja południowa, widoczne ubytki otuliny zbrojenia w obrębie nadproży i filarków ściany.



Fot. P-11 – Elewacja południowa głównego budynku szkoły
widoczne ubytki otuliny zbrojenia w obrębie nadproży i filarków ściany.



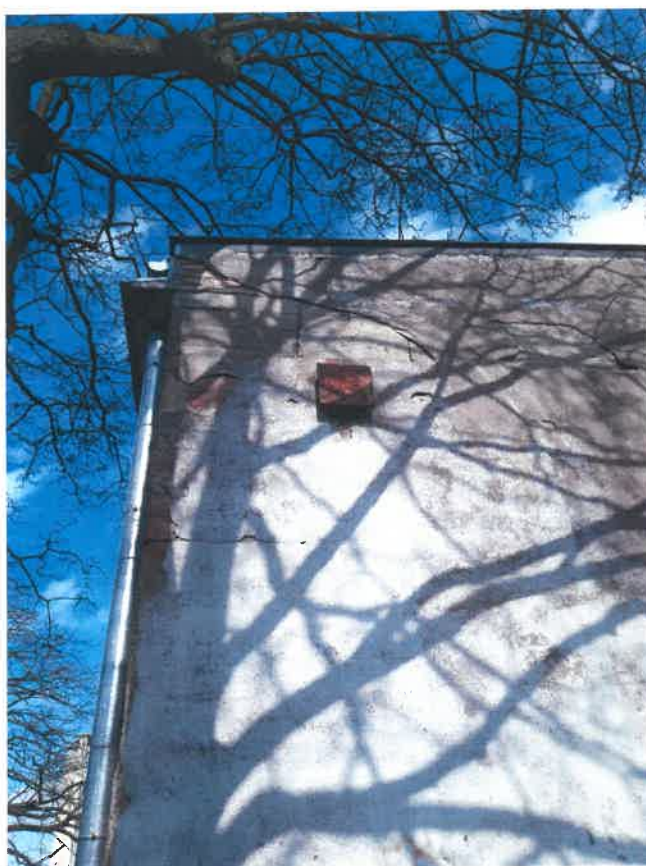
Fot. P-12 – Elewacja południowa głównego budynku szkoły
Widoczne uszkodzenie ściany w obrębie podokiennika.



Fot. P-13 – Elewacja wschodnia łącznika.



Fot. P-14 – Elewacja hali sportowej, widoczne uszkodzenia betonowego zadaszenia.



Fot. P-15 – Elewacja południowa hali sportowej, widoczne ubytki tynków w narożniku elewacji.



Fot. P-16 – Narożnik elewacji zachodnio - południowej hali sportowej
Widoczne ubytki tynków.



Fot. P-17 – Schody przy elewacji zachodniej hali sportowej.
Widoczne ubytki stopni betonowych na gruncie oraz lica murowanej ściany
oporowej.



Fot. P-18 – Elewacja zachodnia hali sportowej.



Fot. P-19 – Narożnik elewacji łącznika i hali sportowej
Widoczne ubytki tynków.



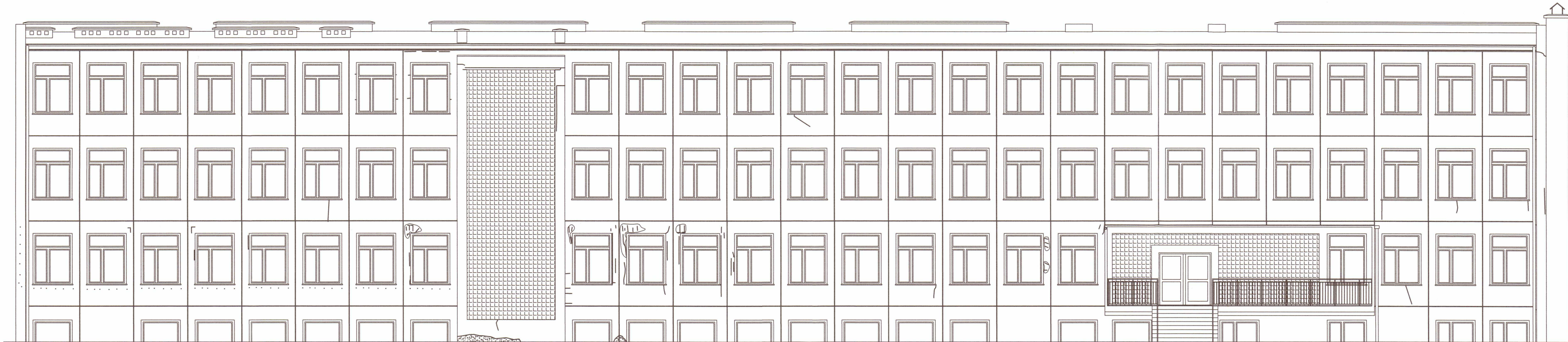
Fot. P-20 – Zachodnio – południowy narożnik elewacji głównego budynku szkoły.



Fot. P-21 – Schody zewnętrzne prowadzące do głównego wejścia do budynku, widok od zachodniej strony. Widoczne rozwarstwienie płyty żelbetowej.

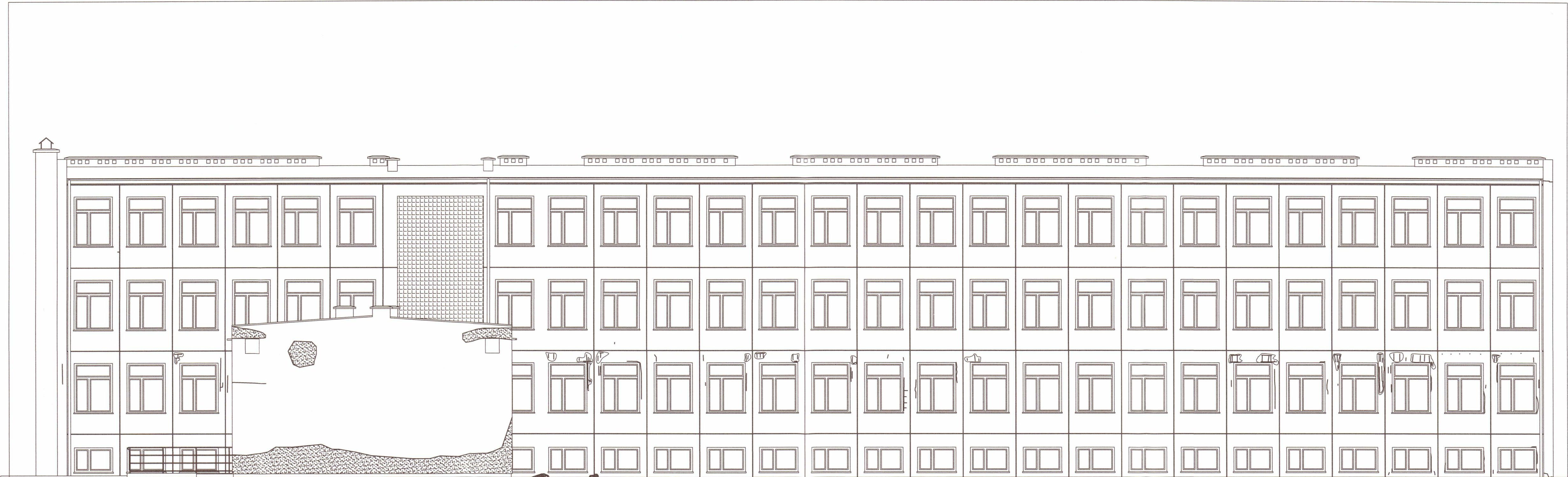


Fot. P-22 – Fragment schodów zewnętrznych prowadzących do głównego wejścia do budynku szkoły, widok od strony wschodniej.




OPIS USZKODZEŃ			
	UBYTEKI BETONU (OTULINY) PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH		
	KOROZJA PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH		
	UBYTEKI TYNKÓW ORAZ ZAWILGOCENIA ŚCIAN		
	UBYTEKI W BETONIE PO OTWORACH WIECONYCH W ŚCIANACH		

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PROJECTA Sp. z o.o. ul. Zofii Kuratowskiej 51, 66-400 Gorzów Wielkopolski			
MIEJSCE: TERMOMODERNIZACJA I PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY ZESPOŁU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 7 BYDGOSZCZY UL. 11 LISTOPADA 4, DZIAŁKA NR 4 OBR 172			BRANŻA: K
MIASTO BYDGOSZCZ UL. JEZUICKA 1, 85-102 BYDGOSZCZ			FAZA: EKSPERYCZA STANU TECHNICZNEGO
OPRACOWANIE	IMI I NAZWISKO MGR INŻ. ZBIGNIEW CZERWIŃSKI	NR UPRAW. LUG/0001/ POK/04	PODPIS
INWENTARYZACJA USZKODZEŃ ŚCIAN ELEWACJA FRONTOWA- PÓŁNOCNA		1:100	K-01
GORZÓW WIELKOPOLSKI, 12.03.2020.		SKALA	NR RYS.



OPIS USZKODZEŃ			
	UBYTEKI BETONU (OTULINY) PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH		
	KOROZJA PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH		
	UBYTEKI TYNKÓW ORAZ ZAMILGOCENIA ŚCIAN		
	UBYTEKI W BETONIE PO OTWORACH WIECONYCH W ŚCIANACH		

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PROJECTA Sp. z o.o. ul. Zofii Kuratowskiej 51, 66-400 Gorzów Wielkopolski			
WZROST TERMOMODERNIZACJA I PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY ZESPOŁU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 7 BYDGOSZCZY UL. 11 LISTOPADA 4, DZIAŁKA NR 4 OBR 172			BRANŻA: K
MIASTO BYDGOSZCZ UL. JEZUICKA 1, 85-102 BYDGOSZCZ			FAZA: EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO
OPRACOWANIE	IMIĘ I NAZWISKO MGR INŻ. ZBIGNIEW CZERWIŃSKI	NR UPRAW. LWIS/2009/ POOK/04	DODATKOWE 
	INWENTARYZACJA USZKODZEŃ ŚCIAN ELEWACJA POŁUDNIOWA		1:100 K-02
GORZÓW WIELKOPOLSKI, 12.03.2020r.			
		SKALA	NR RYS.



OPIS USZKODZEŃ			
<input checked="" type="checkbox"/>	UBYTEK BETONU (OTULINY) PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH		
<input checked="" type="checkbox"/>	KOROZJA PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH		
<input checked="" type="checkbox"/>	UBYTEK TYNKÓW ORAZ ZAMILGOCENIA ŚCIAN		
<input checked="" type="checkbox"/>	UBYTEK W BETONIE PO OTWORACH WIECONYCH W ŚCIANACH		

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PROJECTA Sp. z o.o. ul. Zofii Kuratowskiej 51, 66-400 Gorzów Wielkopolski			
INWESTYCJA TERMOMODERNIZACJA I PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY ZESPOŁU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 7 BYDGOSZCZY UL. 11 LISTOPADA 4, DZIAŁKA NR 4 OBR 172			BRANŻA: K
MIASTO BYDGOSZCZ UL. JEZUICKA 1, 85-102 BYDGOSZCZ			FAZA: EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO
OPRACOWANIE	IMI I NAZWISKO MGR INŻ. ZBIGNIEW CZERWIŃSKI	NR UPRAW. LUG/0001/ POK/04	PODPIS
INWENTARYZACJA USZKODZEŃ ŚCIAN ELEWACJA ZACHODNIA		1:100	K-03
GORZÓW WIELKOPOLSKI, 12.03.2020r.		SKALA	NR RYS.



OPIS USZKODZEŃ			
	UBYTEKI BETONU (OTULINY) PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH		
	KOROZJA PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH		
	UBYTEKI TYNKÓW ORAZ ZAWILGOĆCENIA ŚCIAN		
	UBYTEKI W BETONIE PO OTWORACH WIECONYCH W ŚCIANACH		

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PROJECTA Sp. z o.o. ul. Zofii Kuratowskiej 51, 66-400 Gorzów Wielkopolski			
INWESTYCJA: TERMOMODERNIZACJA I PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY ZESPOŁU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 7 BYDGOSZCZY UL. 11 LISTOPADA 4, DZIAŁKA NR 4 OBR 172			BRANŻA: K
MIASTO BYDGOSZCZ UL. JEZUICKA 1, 85-102 BYDGOSZCZ			FAZA: EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO
OPRACOWANIE	IME I NAZWISKO MGR INŻ. ZBIGNIEW CZERWIŃSKI	NR UPRAW. LUGG/0001/ PODK/04	PODPIS
INWENTARYZACJA USZKODZEŃ ŚCIAN ELEWACJA WSCHODNIA		1:100	K-04
GORZÓW WIELKOPOLSKI, 12.03.2020r.		SKALA	NR RYS.