

EKSPERTYZA TECHNICZNA

TYPOWEJ ŚCIANY DO ĆWICZEŃ DLA STRAŻNIC POŻARNYCH POD KĄTEM MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI I WZNIESIENIA JEJ W NOWYM MIEJSCU

Podstawa opracowania :

- Wizje lokalne w terenie i pomiary inwentaryzacyjne.
- Obliczenia statyczne.
- Fragmentaryczna dokumentacja projektowa istniejącej strażnicy.
- Obowiązujące przepisy i normy branżowe w tym :
Ustawa Prawo budowlane,
Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002r.
w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-90-B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia ściegiem ze zmianą Az1 październik 2006.
- PN-77/B-02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna konstrukcyjna dotycząca możliwości wykorzystania istniejącej konstrukcji ściany do ćwiczeń dla strażnic pożarnych i wzniesienia jej w nowym miejscu.

2. Opis stanu istniejącego obiektu.

Wykonano inwentaryzację konstrukcji stalowej wieży, która w chwili obecnej po zdemontowaniu ułożona jest na odpowiednio zabezpieczonym podłożu. Zapoznano się również z projektem technicznym typowym „Wspinalni do ćwiczeń” dla Straży Pożarnej.

Wymiary obiektu : szerokość ściany – 4,50m i wysokość 13,50m.

Ściana do ćwiczeń posiada trzy kondygnacje i dwa pionowe okna. Wysokość otworów okiennych w świetle ościeżnicy wynosi 2,00m, a szerokość 1,20m. Odstęp między otworami 0,80m. Parapety otworów są na poziomach : +4,50m, +7,50m, +10,50m. Poziom podestów znajduje się na wysokości 0,8m poniżej poziomu parapetów. Podesty znajdują się od tylnej strony ściany ćwiczeń i mają szerokość 1,53m. Od zewnątrz zabezpieczone są balustradami. Nad otworami okiennymi znajdują się haki o udźwigu 1100kg do zaczepienia liny. Komunikacja między pomostami zapewniona jest przy pomocy drabiny stalowej.

Konstrukcja ściany : konstrukcję nośną ściany stanowią dwie płaskie kraty stalowe, połączone pomostami stalowymi na poziomach : +3,66m, +6,66m, +10,66m. Ościeżnice okien wykonane są z kątowników, które tworzą z belkami pomostów ścianę ryglową. Wypełnienie ściany oraz podłoga pomostów wykonana jest z desek sosnowych grubości 30mm i 40mm.

Kratownice wykonane z elementów : pas górny i dolny 2L60x60x6, słupki i krzyżółce 2L50x50x5, słup ukośny podpierający kratownicę 2L80x80x8. Stal S235JR.

Ściana ryglowa : konstrukcja ściany w poziomie oparta na 3 pomostach opisanych niżej, a także belkach z ceownika C160 oraz w najwyższej partii z kątownika L80x80x8. W pionie słupki z kątowników L60x60x6. Stal S235JR.

Pomost : konstrukcja pomostu w postaci kratownicy stalowej, gdzie pasy wykonane z ceowników : C160 i C100, słupki z kątowników L50x50x5, a krzyżółce z kątowników L40x40x4. Stal S235JR.

Podczas inwentaryzacji stwierdzono :

- 1) Ogólny stan dobry kratownic stalowych, brak widocznych ubytków profili stalowych i blach węzłowych. Brak widocznych odkształceń elementów konstrukcji. Miejscowo widoczna korozja.
- 2) W ścianie ryglowej widoczne odkształcenia górnej jej części, spowodowane przyjęciem zbyt małych przekroi elementów konstrukcyjnych, które nie przeniosły działających obciążeń. Belka usytuowana na najwyższym poziomie ściany +13,50m wykonana z kątownika L80x80x8 wygięta w łuk. Minimalne odkształcenie widoczne też na belce poniżej usytuowanej na poziomie +12,58m, wykonanej z ceownika C160. Na skutek odkształcenia w/w belek zdeformowaniu uległy również słupki ściany ryglowej wykonane z kątownika L60x60x6 usytuowane między nimi. Poza tym stan dobry. Nie zaobserwowano ubytków profili stalowych i blach węzłowych. Miejscowo widoczna korozja.
- 3) Pomosty – stan konstrukcji pomostów dobry.
- 4) Elementy pomocnicze jak : drabina, barierki w ogólnym stanie dobrym. Istniejące pokrycie z desek jest zniszczone.

3. Zakres planowanych robót.

Przewiduje się montaż istniejącej zdemontowanej konstrukcji na nowym fundamencie, w celu jej wykorzystania, zgodnie z dotychczasowym przeznaczeniem, do ćwiczeń dla jednostek Straży Pożarnej.

4. Analiza techniczna występujących zjawisk.

W wyniku dokonanego przeglądu elementów konstrukcyjnych obiektu w aspekcie możliwości jej ponownego wykorzystania, tj. użytkowania zgodnego z przeznaczeniem po wzniesieniu w nowym miejscu, stwierdzono ogólny dobry stan techniczny wskazujący, że nośność widocznych elementów konstrukcyjnych nie została wyczerpana. Niepokój budzi jedynie fakt widocznych odkształceń elementów konstrukcyjnych w górnej partii ściany ryglowej. Spowodowane zostało to przyjęciem zbyt małych przekroi elementów konstrukcyjnych w stosunku do zaistniałych obciążeń.

Obecnie występujące obciążenia po wykonaniu zamiaru inwestycyjnego ulegną tylko nieznacznemu powiększeniu. Sposób użytkowania obiektu nie zmieni się.

Powiększeniu ulegną obciążenia od wiatru, wobec wprowadzonych nowych (większych) obciążeń normowych – ujętych w zmianach do Polskich Norm. Poza tym po zapoznaniu się z projektem typowym stwierdzono, iż w obliczeniach nie uwzględniono współczynników γ_f .

Obliczenia :

Sprawdzenie nośności kratownicy stalowej :

Obciążenia działające na kratownicę :

Obciążenie wiatrem :

Lp.	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne [kN/m]	Wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Charakterystyczne [kN/m]
1.	wiatr I strefa (od 0 do 10m)	0,3x1,00x1,60x2,3x4,38/2,0=2,42	1,5	3,63
2.	wiatr I strefa (od 10 do 14m)	0,3x1,08x1,60x2,3x4,38/2,0=2,61	1,5	3,92

Wyznaczenie obciążeń w węzłach kratownicy :

węzeł nr 1 : $3,63 \times 1,865 / 2 = 3,38 \text{ kN}$

węzeł nr 2 : $3,63 \times (1,865 + 1,80) / 2 = 6,65 \text{ kN}$

węzeł nr 3 : $3,63 \times (1,80 + 1,50) / 2 = 5,99 \text{ kN}$

węzeł nr 4, 5, 6 : $3,63 \times (1,50 + 1,50) / 2 = 5,44 \text{ kN}$

węzeł nr 7 : $3,63 \times 1,50 / 2 + 3,92 \times 1,50 / 2 = 5,66 \text{ kN}$

węzeł nr 8 : $3,92 \times (1,50 + 1,50) / 2 = 5,88 \text{ kN}$

węzeł nr 9 : $3,92 \times (1,50 + 0,82) / 2 = 4,55 \text{ kN}$

węzeł nr 10 : $3,92 \times 0,82 / 2 = 1,61 \text{ kN}$

Obciążenie pomostem (stałe) :

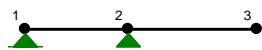
Lp.	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne [kN/m]	Wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Charakterystyczne [kN/m]
1.	ciężar deskowania 4cm	$7,0 \times 0,04 \times 4,38 / 2 = 0,61$	1,2	1,22
2.	ciężar konstr. pomostu	$0,20 \times 4,38 / 2 = 0,438$	1,1	0,482
		$\Sigma = 1,048$		$\Sigma = 1,702$

Obciążenie pomostem (zmiennie) :

Lp.	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne [kN/m]	Wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Charakterystyczne [kN/m]
1.	obciążenie użytkowe	$2,0 \times 4,38 / 2 = 4,38$	1,2	5,256

Wyznaczenie oddziaływań pomostów na kratownicę :

pomost górny :



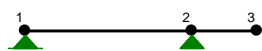
reakcja od pomostu w pasie pionowym :

- od obciążeń stałych : 0,326 kN
- od obciążeń zmiennych : 1,006 kN

reakcja od pomostu w pasie ukośnym : 11,976 kN

- od obciążeń stałych : 2,93 kN
- od obciążeń zmiennych : 9,054 kN

pomost środkowy :



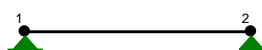
reakcja od pomostu w pasie pionowym

- od obciążeń stałych : 0,793 kN
- od obciążeń zmiennych : 2,451 kN

reakcja od pomostu w pasie ukośnym

- od obciążeń stałych : 1,811 kN
- od obciążeń zmiennych : 5,597 kN

pomost dolny :



reakcja od pomostu w pasie pionowym :

- od obciążeń stałych : 1,276kN

- od obciążeń zmiennych : 3,945kN

reakcja od pomostu w pasie ukośnym :

- od obciążeń stałych : 1,276kN

- od obciążeń zmiennych : 3,945kN

Obciążenie ścianą ryglową :

Lp.	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne [kN/m]	Wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Charakterystyczne [kN/m]
1.	ciężar deskowania 3cm	$7,0 \times 0,03 \times 4,38 / 2 = 0,46$	1,2	0,55
2.	ciężar konstr. pomostu	$0,25 \times 4,38 / 2 = 0,55$	1,1	0,60
		$\Sigma = 1,01$		$\Sigma = 1,15$

Wyznaczenie oddziaływań ściany ryglowej na kratownicę :

węzeł nr 1 : $1,15 \times 1,865 = 2,14 \text{ kN}$

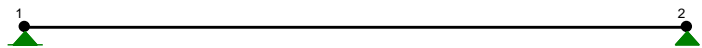
węzeł nr 2 : $1,15 \times 1,80 = 2,07 \text{ kN}$

węzeł nr 3, 4, 5, 6, 7, 8 : $1,15 \times 1,50 = 1,725 \text{ kN}$

węzeł nr 9 : $1,15 \times 0,82 = 0,943 \text{ kN}$

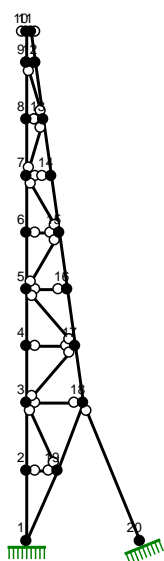
Obciążenie zmienne w postaci dwóch sił pionowych w wysokości 11kN, które mogą wystąpić podczas ćwiczeń na ścianie.

Wyznaczenie reakcji od sił pionowych na kratownicę :



reakcja : 11,454kN

Schemat statyczny :



I przypadek obliczeniowy :

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ. :

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"wiatr parcie 100%"	Zmienne	1	1,00
B -"stałe"	Stałe		1,00
C -"wiatr ssanie 100%"	Zmienne	1	1,00
D -"obc zmienne pomostu 50%"	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
B -"stałe"	ZAWSZE
A -"wiatr parcie 100%"	EWENTUALNIE Nie występuje z: C
C -"wiatr ssanie 100%"	EWENTUALNIE Nie występuje z: A
D -"obc zmienne pomostu 50%"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : B EWENTUALNIE: A+C+D

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,865	0,209*	0,214	-144,496	BCD
	0,000	-0,190*	0,214	-144,718	BCD
	1,865	0,209	0,214*	-144,496	BCD
	0,000	-0,190	0,214*	-144,718	BCD
	1,865	-0,119	-0,115	90,735*	AB
	0,000	-0,190	0,214	-144,718*	BCD
2	0,000	0,209*	-0,125	-142,322	BCD
	0,000	-0,119*	0,053	92,909	AB
	0,000	0,209	-0,125*	-142,322	BCD
	1,800	-0,017	-0,125*	-142,107	BCD
	1,800	-0,024	0,053	93,124*	AB
	0,000	0,209	-0,125	-142,322*	BCD
3	1,500	0,087*	0,069	-123,596	BCD
	1,500	-0,042*	-0,012	86,603	AB
	1,500	0,087	0,069*	-123,596	BCD
	0,000	-0,017	0,069*	-123,775	BCD
	1,500	-0,042	-0,012	86,603*	AB
	0,000	-0,017	0,069	-123,775*	BCD
4	0,000	0,087*	-0,039	-121,818	BCD
	1,500	-0,069*	-0,023	84,163	ABD
	0,000	0,087	-0,039*	-121,818	BCD
	1,500	0,028	-0,039*	-121,639	BCD
	1,500	-0,061	-0,013	88,561*	AB
	0,000	0,087	-0,039	-121,818*	BCD
5	1,500	0,060*	0,021	-75,265	BCD

	0,000	-0,069*	0,036	51,634	ABD
	1,500	-0,015	0,036*	51,813	ABD
	0,000	-0,069	0,036*	51,634	ABD
	1,500	-0,021	0,026	53,403*	AB
	0,000	0,028	0,021	-75,444*	BCD
6	1,500	0,071*	0,011	-71,735	BC
	1,500	-0,099*	-0,056	53,752	ABD
	0,000	-0,015	-0,056*	53,573	ABD
	1,500	-0,099	-0,056*	53,752	ABD
	1,500	-0,092	-0,047	55,343*	AB
	0,000	0,060	0,002	-73,504*	BCD
7	1,500	0,137*	0,157	19,464	ABD
	1,500	-0,114*	-0,123	-29,095	BC
	1,500	0,137	0,157*	19,464	ABD
	0,000	-0,099	0,157*	19,285	ABD
	1,500	0,137	0,157	19,464*	ABD
	0,000	0,071	-0,123	-29,274*	BC
8	1,500	0,667*	0,520	-27,164	BCD
	1,500	-0,663*	-0,532	21,378	AB
	0,000	0,137	-0,533*	21,207	ABD
	1,500	-0,663	-0,533*	21,386	ABD
	1,500	-0,663	-0,533	21,386*	ABD
	0,000	-0,114	0,521	-27,352*	BC
9	0,000	0,667*	-0,813	-1,046	BCD
	0,000	-0,663*	0,809	-1,046	AB
	0,000	0,667	-0,813*	-1,046	BCD
	0,820	-0,000	-0,813*	-0,948	BCD
	0,820	-0,000	-0,813	-0,948*	BCD
	0,000	0,667	-0,813	-1,046*	BCD
10	0,045	0,000*	0,001	-0,802	ABD
	0,000	0,000*	0,005	-0,802	ABD
	0,000	0,000	0,005*	-0,802	ABD
	0,000	0,000	0,005	0,797*	BC
	0,045	0,000	0,001	0,797*	BC
	0,000	0,000	0,005	-0,802*	ABD
	0,045	0,000	0,001	-0,802*	ABD
11	0,102	0,001*	0,001	-1,334	BC
	0,000	0,000*	0,010	-1,334	BC
	0,000	0,000	0,010*	-1,334	BC
	0,000	0,000	0,010	1,296*	ABD
	0,102	0,001	0,001	1,296*	ABD
	0,000	0,000	0,010	-1,334*	BC
	0,102	0,001	0,001	-1,334*	BC
12	0,223	0,002*	0,000	5,243	BCD
	0,000	0,000*	0,018	5,243	BCD
	0,000	0,000	0,018*	5,243	BCD
	0,000	0,000	0,018	5,243*	BCD
	0,223	0,002	0,000	5,243*	BCD
	0,000	0,000	0,018	-5,196*	AB
	0,223	0,002	0,000	-5,196*	AB
13	0,328	0,004*	0,000	-1,178	BCD
	0,000	0,000*	0,027	-1,178	BCD
	0,000	0,000	0,027*	-1,178	BCD
	0,000	0,000	0,027	-0,259*	AB
	0,328	0,004	0,000	-0,259*	AB
	0,000	0,000	0,027	-1,178*	BCD
	0,328	0,004	0,000	-1,178*	BCD

14	0,434	0,008*	-0,000	5,459	BCD
	0,000	0,000*	0,036	5,459	BCD
	0,000	0,000	0,036*	5,459	BCD
	0,000	0,000	0,036	5,459*	BCD
	0,434	0,008	-0,000	5,459*	BCD
	0,000	0,000	0,036	-5,367*	AB
	0,434	0,008	-0,000	-5,367*	AB
15	0,539	0,012*	0,000	-0,621	ABD
	0,000	0,000*	0,045	-0,621	ABD
	0,000	0,000	0,045*	-0,621	ABD
	0,000	0,000	0,045	-0,240*	BC
	0,539	0,012	0,000	-0,240*	BC
	0,000	0,000	0,045	-0,621*	ABD
	0,539	0,012	0,000	-0,621*	ABD
16	0,644	0,017*	0,000	5,549	BCD
	0,000	0,000*	0,053	5,549	BCD
	0,000	0,000	0,053*	5,549	BCD
	0,000	0,000	0,053	5,549*	BCD
	0,644	0,017	0,000	5,549*	BCD
	0,000	0,000	0,053	-5,439*	AB
	0,644	0,017	0,000	-5,439*	AB
17	0,750	0,023*	-0,000	27,468	BCD
	0,000	0,000*	0,062	27,468	BCD
	0,000	0,000	0,062*	27,468	BCD
	0,000	0,000	0,062	27,468*	BCD
	0,750	0,023	-0,000	27,468*	BCD
	0,000	0,000	0,062	-26,194*	AB
	0,750	0,023	0,000	-26,194*	AB
18	0,411	0,007*	0,000	6,989	BCD
	0,000	0,000*	0,034	6,989	BCD
	0,000	0,000	0,034*	6,989	BCD
	0,000	0,000	0,034	6,989*	BCD
	0,411	0,007	0,000	6,989*	BCD
	0,000	0,000	0,034	-6,818*	AB
	0,411	0,007	0,000	-6,818*	AB
19	0,828	0,651*	0,779	-0,214	ABD
	0,828	-0,660*	-0,803	0,008	BC
	0,828	-0,660	-0,803*	0,008	BC
	0,000	-0,000	-0,790	0,106*	BCD
	0,828	0,651	0,779	-0,214*	ABD
20	0,000	0,651*	-0,506	-0,043	ABD
	0,000	-0,660*	0,516	-0,187	BC
	1,515	-0,134	-0,531*	-0,222	ABD
	0,000	0,651	-0,506	-0,043*	ABD
	1,515	0,104	0,491	-0,366*	BC
21	0,000	0,104*	-0,100	43,662	BC
	0,000	-0,134*	0,161	-43,986	ABD
	0,000	-0,134	0,161*	-43,986	ABD
	0,000	0,102	-0,094	43,684*	BCD
	1,515	0,083	0,129	-44,187*	AB
22	0,000	0,091*	-0,036	-51,699	ABD
	1,515	-0,071*	-0,020	35,751	BCD
	1,515	0,018	-0,061*	-51,878	ABD
	0,000	-0,067	0,014	40,477*	BC
	1,515	0,018	-0,061	-51,878*	ABD
23	1,515	0,063*	0,017	-89,347	ABD
	0,000	-0,071*	0,042	79,053	BCD

	0,000	0,018	0,043*	-89,168	ABD
	0,000	-0,064	0,032	81,821*	BC
	1,515	0,063	0,017	-89,347*	ABD
24	0,000	0,063*	-0,016	-94,043	ABD
	1,515	-0,082*	-0,049	74,000	BCD
	1,515	-0,082	-0,049*	74,000	BCD
	0,000	-0,035	-0,014	79,771*	BC
	1,515	0,019	-0,041	-94,222*	ABD
25	1,515	0,049*	0,007	-131,341	ABD
	0,000	-0,082*	0,069	116,245	BCD
	0,000	-0,082	0,069*	116,245	BCD
	0,000	-0,075	0,060	120,268*	BC
	1,515	0,049	0,007	-131,341*	ABD
26	1,923	0,117*	0,079	-11,585	AB
	1,923	-0,167*	-0,048	2,621	BCD
	0,000	0,003	-0,129*	2,836	BCD
	0,000	-0,002	-0,121	6,023*	BC
	1,923	0,107	0,071	-14,772*	ABD
27	2,038	0,190*	0,224	-6,466	BCD
	0,000	-0,167*	0,126	-6,243	BCD
	2,038	0,190	0,224*	-6,466	BCD
	0,000	0,117	-0,140	-2,565*	AB
	2,038	0,190	0,224	-6,466*	BCD
28	0,000	0,000*	-0,034	9,667	ABD
	1,979	-0,000*	0,034	9,817	ABD
	0,989	-0,017*	-0,000	9,742	ABD
	0,000	0,000	-0,034*	9,667	ABD
	1,979	-0,000	0,034*	9,817	ABD
	1,979	-0,000	0,034	9,817*	ABD
	0,000	0,000	-0,034	-9,183*	BC
29	0,989	0,026*	-0,000	-27,564	BCD
	0,000	0,000*	0,053	-27,626	BCD
	1,978	-0,000*	-0,053	-27,502	BCD
	0,000	0,000	0,053*	-27,626	BCD
	1,978	-0,000	-0,053*	-27,502	BCD
	1,978	-0,000	-0,053	25,069*	AB
	0,000	0,000	0,053	-27,626*	BCD
30	0,000	0,000*	-0,053	27,838	BCD
	1,978	0,000*	0,053	27,963	BCD
	0,989	-0,026*	0,000	27,900	BCD
	0,000	0,000	-0,053*	27,838	BCD
	1,978	0,000	0,053*	27,963	BCD
	1,978	0,000	0,053	27,963*	BCD
	0,000	0,000	-0,053	-25,038*	AB
31	0,866	0,016*	-0,000	-24,362	BCD
	0,000	0,000*	0,036	-24,424	BCD
	1,733	-0,000*	-0,036	-24,300	BCD
	0,000	0,000	0,036*	-24,424	BCD
	1,733	-0,000	-0,036*	-24,300	BCD
	1,733	-0,000	-0,036	22,136*	AB
	0,000	0,000	0,036	-24,424*	BCD
32	0,000	0,000*	-0,036	25,321	BCD
	1,733	0,000*	0,036	25,445	BCD
	0,866	-0,016*	0,000	25,383	BCD
	0,000	0,000	-0,036*	25,321	BCD
	1,733	0,000	0,036*	25,445	BCD
	1,733	0,000	0,036	25,445*	BCD




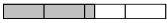

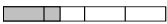
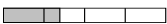
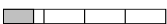



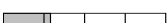
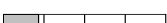
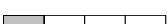
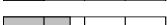
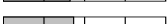

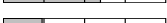
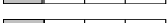
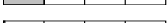
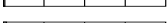
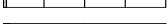
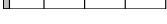
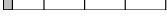

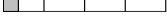


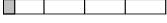
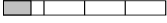

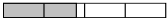
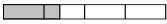
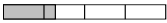
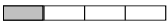
	0,000	0,000	-0,036	-22,453*	AB
33	0,782	0,007*	0,000	-20,200	BCD
	0,000	0,000*	0,018	-20,262	BCD
	1,565	0,000*	-0,018	-20,138	BCD
	0,000	0,000	0,018*	-20,262	BCD
	1,565	0,000	-0,018*	-20,138	BCD
	1,565	0,000	-0,018	19,771*	AB
	0,000	0,000	0,018	-20,262*	BCD
34	0,000	0,000*	-0,018	-25,334	ABD
	1,565	-0,000*	0,018	25,441	BC
	0,782	-0,007*	-0,000	25,378	BC
	0,000	0,000	-0,018*	-25,334	ABD
	1,565	-0,000	0,018*	25,441	BC
	1,565	-0,000	0,018	25,441*	BC
	0,000	0,000	-0,018	-25,334*	ABD
35	1,733	0,110*	-0,006	-126,573	AB
	3,960	-0,222*	-0,215	116,880	BCD
	3,960	-0,222	-0,215*	116,880	BCD
	0,000	0,000	0,104	120,873*	BC
	3,960	-0,105	-0,186	-130,226*	ABD

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:Pręt: Warunek: Wykorzystanie: Kombinacja obc.

1	35	Śc.zg. (58)	100,1%		ABD
2	1	Śc.zg. (58)	77,0%		BCD
	2	Śc.zg. (58)	75,2%		BCD
	3	Śc.zg. (58)	56,3%		BCD
	4	Śc.zg. (58)	56,0%		BCD
	5	Śc.zg. (58)	35,0%		BCD
	6	Śc.zg. (58)	34,9%		BCD
	7	Łączniki	18,7%		ABD
	8	Zgin. (54)	38,9%		BC
	9	Śc.zg. (58)	30,4%		BCD
	19	Napręż. (1)	29,0%		BC
	20	Napręż. (1)	29,1%		BC
	21	Śc.zg. (58)	21,8%		ABD
	22	Śc.zg. (58)	25,3%		ABD
	23	Śc.zg. (58)	41,2%		ABD
	24	Śc.zg. (58)	43,3%		ABD
	25	Śc.zg. (58)	59,9%		ABD
	26	Łączniki	23,9%		BC
	27	Łączniki	25,4%		BC
3	10	Łączniki	1,0%		BC
	11	Łączniki	2,0%		ABD
	12	Łączniki	3,8%		BCD
	13	Łączniki	5,7%		AB
	14	Łączniki	7,5%		BCD
	15	Łączniki	9,3%		BC
	16	Łączniki	11,1%		BCD
	17	Śc.zg. (58)	30,9%		AB
	18	Łączniki	7,1%		BCD
	28	Łączniki	17,1%		ABD
	29	Śc.zg. (58)	49,5%		BCD
	30	Śc.zg. (58)	45,0%		AB
	31	Śc.zg. (58)	34,8%		BCD
	32	Śc.zg. (58)	32,1%		AB
	33	Śc.zg. (58)	24,4%		BCD
	34	Śc.zg. (58)	30,4%		ABD

II przypadek obliczeniowy:

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:		ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.				1,10
A - "wiatr parcie 50%"	Zmienne	1	1,00	1,00
B - "stałe"	Stałe			1,00
C - "wiatr ssanie 50%"	Zmienne	1	1,00	1,00
D - "obciążenia zmienne pomostó"	Zmienne	1	1,00	1,00
E - "siła skupiona od wspinania"	Zmienne	1	1,00	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
B - "stałe"	ZAWSZE
A - "wiatr parcie 50%"	EWENTUALNIE Nie występuje z: C
C - "wiatr ssanie 50%"	EWENTUALNIE Nie występuje z: A
D - "obciążenia zmienne pomostó"	EWENTUALNIE
E - "siła skupiona od wspinania"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : B
EWENTUALNIE: A+C+D

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,865	0,141*	0,146	-94,703	BCD
	0,000	-0,131*	0,146	-94,925	BCD
	1,865	0,141	0,146*	-94,703	BCD
	0,000	-0,131	0,146*	-94,925	BCD
	1,865	-0,040	-0,036	33,730*	AB
	0,000	-0,131	0,146	-94,925*	BCD
2	0,000	0,141*	-0,093	-92,528	BCD
	0,000	-0,040*	0,011	35,904	AB
	0,000	0,141	-0,093*	-92,528	BCD
	1,800	-0,027	-0,093*	-92,314	BCD
	1,800	-0,021	0,011	36,119*	AB
	0,000	0,141	-0,093	-92,528*	BCD
3	1,500	0,064*	0,061	-76,545	BCD
	0,000	-0,034*	0,025	26,177	ABD
	1,500	0,064	0,061*	-76,545	BCD
	0,000	-0,027	0,061*	-76,724	BCD
	1,500	-0,011	0,006	35,153*	AB
	0,000	-0,027	0,061	-76,724*	BCD
4	0,000	0,064*	-0,045	-74,766	BCD
	1,500	-0,052*	-0,037	28,313	ABD
	0,000	0,064	-0,045*	-74,766	BCD
	1,500	-0,004	-0,045*	-74,587	BCD

	1,500	-0,037	-0,017	37,111*	AB
	0,000	0,064	-0,045	-74,766*	BCD
5	1,500	0,047*	0,034	-45,086	BCD
	0,000	-0,052*	0,041	18,274	ABD
	1,500	0,010	0,041*	18,453	ABD
	0,000	-0,052	0,041*	18,274	ABD
	1,500	-0,002	0,023	21,633*	AB
	0,000	-0,004	0,034	-45,265*	BCD
6	0,000	0,047*	-0,021	-43,325	BCD
	1,500	-0,066*	-0,050	20,393	ABD
	0,000	0,010	-0,050*	20,214	ABD
	1,500	-0,066	-0,050*	20,393	ABD
	1,500	-0,051	-0,033	23,573*	AB
	0,000	0,047	-0,021	-43,325*	BCD
7	1,500	0,076*	0,095	7,334	ABD
	0,000	-0,066*	0,095	7,155	ABD
	1,500	0,076	0,095*	7,334	ABD
	0,000	-0,066	0,095*	7,155	ABD
	1,500	0,076	0,095	7,334*	ABD
	0,000	0,030	-0,054	-17,136*	BC
8	1,500	0,335*	0,255	-15,018	BCD
	1,500	-0,331*	-0,269	9,240	AB
	0,000	0,076	-0,271*	9,078	ABD
	1,500	-0,330	-0,271*	9,257	ABD
	1,500	-0,330	-0,271	9,257*	ABD
	0,000	-0,052	0,257	-15,214*	BC
9	0,000	0,335*	-0,408	-1,046	BCD
	0,000	-0,331*	0,403	-1,046	AB
	0,000	0,335	-0,408*	-1,046	BCD
	0,820	-0,000	-0,408*	-0,948	BCD
	0,820	-0,000	-0,408	-0,948*	BCD
	0,000	0,335	-0,408	-1,046*	BCD
10	0,045	0,000*	0,001	-0,402	ABD
	0,000	0,000*	0,005	-0,402	ABD
	0,000	0,000	0,005*	-0,402	ABD
	0,000	0,000	0,005	0,397*	BC
	0,045	0,000	0,001	0,397*	BC
	0,000	0,000	0,005	-0,402*	ABD
	0,045	0,000	0,001	-0,402*	ABD
11	0,102	0,001*	0,001	-0,677	BC
	0,000	0,000*	0,010	-0,677	BC
	0,000	0,000	0,010*	-0,677	BC
	0,000	0,000	0,010	0,640*	ABD
	0,102	0,001	0,001	0,640*	ABD
	0,000	0,000	0,010	-0,677*	BC
	0,102	0,001	0,001	-0,677*	BC
12	0,223	0,002*	0,000	2,642	BCD
	0,000	0,000*	0,018	2,642	BCD
	0,000	0,000	0,018*	2,642	BCD
	0,000	0,000	0,018	2,642*	BCD
	0,223	0,002	0,000	2,642*	BCD
	0,000	0,000	0,018	-2,588*	AB
	0,223	0,002	0,000	-2,588*	AB
13	0,328	0,004*	0,000	-1,724	BCD
	0,000	0,000*	0,027	-1,724	BCD
	0,000	0,000	0,027*	-1,724	BCD
	0,000	0,000	0,027	-0,334*	AB

	0,328	0,004	0,000	-0,334*	AB
	0,000	0,000	0,027	-1,724*	BCD
	0,328	0,004	0,000	-1,724*	BCD
14	0,434	0,008*	-0,000	2,775	BCD
	0,000	0,000*	0,036	2,775	BCD
	0,000	0,000	0,036*	2,775	BCD
	0,000	0,000	0,036	2,775*	BCD
	0,434	0,008	-0,000	2,775*	BCD
	0,000	0,000	0,036	-2,665*	AB
	0,434	0,008	-0,000	-2,665*	AB
15	0,539	0,012*	0,000	-0,992	ABD
	0,000	0,000*	0,045	-0,992	ABD
	0,000	0,000	0,045*	-0,992	ABD
	0,000	0,000	0,045	-0,242*	BC
	0,539	0,012	0,000	-0,242*	BC
	0,000	0,000	0,045	-0,992*	ABD
	0,539	0,012	0,000	-0,992*	ABD
16	0,644	0,017*	0,000	2,826	BCD
	0,000	0,000*	0,053	2,826	BCD
	0,000	0,000	0,053*	2,826	BCD
	0,000	0,000	0,053	2,826*	BCD
	0,644	0,017	0,000	2,826*	BCD
	0,000	0,000	0,053	-2,697*	AB
	0,644	0,017	0,000	-2,697*	AB
17	0,750	0,023*	0,000	14,655	BCD
	0,000	0,000*	0,062	14,655	BCD
	0,000	0,000	0,062*	14,655	BCD
	0,000	0,000	0,062	14,655*	BCD
	0,750	0,023	0,000	14,655*	BCD
	0,000	0,000	0,062	-12,899*	AB
	0,750	0,023	0,000	-12,899*	AB
18	0,411	0,007*	0,000	3,564	BCD
	0,000	0,000*	0,034	3,564	BCD
	0,000	0,000	0,034*	3,564	BCD
	0,000	0,000	0,034	3,564*	BCD
	0,411	0,007	0,000	3,564*	BCD
	0,000	0,000	0,034	-3,371*	AB
	0,411	0,007	0,000	-3,371*	AB
19	0,828	0,323*	0,384	-0,159	ABD
	0,828	-0,332*	-0,408	-0,048	BC
	0,828	-0,332	-0,408*	-0,048	BC
	0,000	-0,000	-0,394	0,050*	BC
	0,828	0,323	0,384	-0,159*	ABD
20	0,000	0,323*	-0,252	-0,079	ABD
	0,000	-0,332*	0,261	-0,151	BC
	1,515	-0,077	-0,277*	-0,258	ABD
	0,000	0,323	-0,252	-0,079*	ABD
	1,515	0,045	0,236	-0,330*	BC
21	1,515	0,061*	0,079	-22,226	ABD
	0,000	-0,077*	0,104	-22,047	ABD
	0,000	-0,077	0,104*	-22,047	ABD
	0,000	0,041	-0,024	21,789*	BCD
	1,515	0,045	0,066	-22,270*	AB
22	0,000	0,061*	-0,035	-34,339	ABD
	1,515	-0,055*	-0,040	9,296	BCD
	1,515	-0,011	-0,060*	-34,518	ABD
	0,000	-0,030	0,004	18,570*	BC







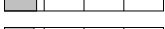
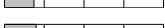
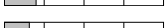
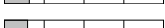
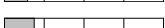




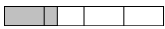
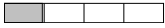
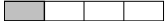




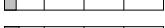
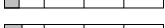
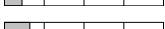
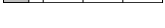

	1,515	-0,011	-0,060	-34,518*	ABD
23	1,515	0,049*	0,027	-50,060	ABD
	0,000	-0,055*	0,052	34,230	BCD
	0,000	-0,011	0,052*	-49,881	ABD
	0,000	-0,042	0,032	39,766*	BC
	1,515	0,049	0,027	-50,060*	ABD
24	0,000	0,049*	-0,028	-57,578	ABD
	1,515	-0,064*	-0,057	26,354	BCD
	1,515	-0,064	-0,057*	26,354	BCD
	0,000	-0,012	-0,012	37,716*	BC
	1,515	-0,013	-0,053	-57,757*	ABD
25	1,515	0,043*	0,024	-73,513	ABD
	0,000	-0,064*	0,068	50,370	BCD
	0,000	-0,064	0,068*	50,370	BCD
	0,000	-0,049	0,051	58,416*	BC
	1,515	0,043	0,024	-73,513*	ABD
26	1,923	0,049*	0,049	-7,236	AB
	1,923	-0,108*	-0,026	-4,914	BCD
	0,000	0,020	-0,107*	-4,699	BCD
	0,000	0,009	-0,091	1,675*	BC
	1,923	0,029	0,033	-13,611*	ABD
27	2,038	0,138*	0,170	-9,383	BCD
	0,000	-0,108*	0,072	-9,160	BCD
	2,038	0,138	0,170*	-9,383	BCD
	0,000	0,049	-0,076	-2,717*	AB
	2,038	0,138	0,170	-9,383*	BCD
28	0,000	0,000*	-0,034	5,185	ABD
	1,979	-0,000*	0,034	5,334	ABD
	0,989	-0,017*	-0,000	5,260	ABD
	0,000	0,000	-0,034*	5,185	ABD
	1,979	-0,000	0,034*	5,334	ABD
	1,979	-0,000	0,034	5,334*	ABD
	0,000	0,000	-0,034	-4,516*	BC
29	0,989	0,026*	-0,000	-15,530	BCD
	0,000	0,000*	0,053	-15,592	BCD
	1,978	-0,000*	-0,053	-15,467	BCD
	0,000	0,000	0,053*	-15,592	BCD
	1,978	-0,000	-0,053*	-15,467	BCD
	1,978	-0,000	-0,053	12,148*	AB
	0,000	0,000	0,053	-15,592*	BCD
30	0,000	0,000*	-0,053	16,074	BCD
	1,978	0,000*	0,053	16,199	BCD
	0,989	-0,026*	0,000	16,136	BCD
	0,000	0,000	-0,053*	16,074	BCD
	1,978	0,000	0,053*	16,199	BCD
	1,978	0,000	0,053	16,199*	BCD
	0,000	0,000	-0,053	-12,110*	AB
31	0,866	0,016*	-0,000	-13,764	BCD
	0,000	0,000*	0,036	-13,826	BCD
	1,733	-0,000*	-0,036	-13,702	BCD
	0,000	0,000	0,036*	-13,826	BCD
	1,733	-0,000	-0,036*	-13,702	BCD
	1,733	-0,000	-0,036	10,729*	AB
	0,000	0,000	0,036	-13,826*	BCD
32	0,000	0,000*	-0,036	14,914	BCD
	1,733	0,000*	0,036	15,038	BCD

	0,866	-0,016*	0,000	14,976	BCD
	0,000	0,000	-0,036*	14,914	BCD
	1,733	0,000	0,036*	15,038	BCD
	1,733	0,000	0,036	15,038*	BCD
	0,000	0,000	-0,036	-10,817*	AB
33	0,782	0,007*	0,000	-10,263	BCD
	0,000	0,000*	0,018	-10,325	BCD
	1,565	0,000*	-0,018	-10,201	BCD
	0,000	0,000	0,018*	-10,325	BCD
	1,565	0,000	-0,018*	-10,201	BCD
	1,565	0,000	-0,018	9,802*	AB
	0,000	0,000	0,018	-10,325*	BCD
34	0,000	0,000*	-0,018	-12,683	ABD
	1,565	-0,000*	0,018	12,780	BC
	0,782	-0,007*	-0,000	12,718	BC
	0,000	0,000	-0,018*	-12,683	ABD
	1,565	-0,000	0,018*	12,780	BC
	1,565	-0,000	0,018	12,780*	BC
	0,000	0,000	-0,018	-12,683*	ABD
35	1,485	0,098*	0,007	-64,748	AB
	3,960	-0,195*	-0,209	51,888	BCD
	3,960	-0,195	-0,209*	51,888	BCD
	0,000	0,000	0,111	59,097*	BC
	3,960	-0,137	-0,194	-71,664*	ABD

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
<hr/>				
1	35	Łączniki	87,7%	 BC
2	1	Śc.zg. (58)	50,3%	 BCD
	2	Śc.zg. (58)	48,3%	 BCD
	3	Śc.zg. (58)	34,8%	 BCD
	4	Śc.zg. (58)	34,1%	 BCD
	5	Śc.zg. (58)	20,8%	 BCD
	6	Śc.zg. (58)	20,4%	 BCD
	7	Łączniki	18,7%	 ABD
	8	Zgin. (54)	20,0%	 BC
	9	Śc.zg. (58)	15,8%	 BCD
	19	Śc.zg. (58)	14,6%	 BC
	20	Łączniki	18,8%	 BC
	21	Łączniki	18,8%	 BC
	22	Łączniki	18,8%	 BC
	23	Śc.zg. (58)	22,9%	 ABD
	24	Śc.zg. (58)	26,3%	 ABD
	25	Śc.zg. (58)	33,3%	 ABD
	26	Łączniki	23,9%	 BC
	27	Łączniki	25,4%	 BC
3	10	Łączniki	1,0%	 BC
	11	Łączniki	2,0%	 ABD
	12	Łączniki	3,8%	 BCD
	13	Łączniki	5,7%	 AB
	14	Łączniki	7,5%	 BCD
	15	Łączniki	9,3%	 BC
	16	Łączniki	11,1%	 BCD
	17	Śc.zg. (58)	16,1%	 AB

18	Łączniki	7,1%		BCD
28	Łączniki	17,1%		ABD
29	Śc.zg. (58)	28,8%		BCD
30	Śc.zg. (58)	22,8%		AB
31	Śc.zg. (58)	20,2%		BCD
32	Śc.zg. (58)	16,1%		AB
33	Łączniki	13,5%		AB
34	Śc.zg. (58)	15,5%		ABD

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, iż nośność konstrukcji wieży kratowej zostanie zachowana w obu założonych przypadkach obliczeniowych.

Sprawdzenie nośności ściany ryglowej :

Belka ściany ryglowej na poziomie +13,50m.

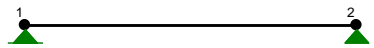
Wartość obciążenia obliczeniowego wiatrem na 1m² ściany na tej wysokości wynosi : 1,78kN/m²

Wyznaczenie reakcji przekazywanych na belkę :

$$R_1 = 1,78\text{kN/m}^2 \times 0,82\text{m} \times 0,5 \times (0,41\text{m} + 1,36\text{m}) / 2 = 0,64\text{kN}$$

$$R_2 = 1,78\text{kN/m}^2 \times 0,82\text{m} \times 0,5 \times (1,36\text{m} + 0,84\text{m}) / 2 = 0,80\text{kN}$$

Schemat statyczny :



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	-0,000	1,673	0,000
	0,50	2,177	1,933*	0,001	0,000
	1,00	4,380	-0,000	-1,673	0,000

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
4	1	Stan graniczny użytkowania	248,8%

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, iż nośność istniejącego przekroju w postaci kątownika 80x80x8 stal S235JR, została znacznie przekroczona.

Słupek ściany ryglowej.

Siła działająca na słupek :

$$1,78\text{kN/m}^2 \times (1,36\text{m} + 0,84\text{m}) / 2 = 1,958\text{kN/m}$$

Schemat statyczny :



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

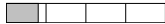
Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	0,000	0,803	-0,049
	0,50	0,410	0,165*	-0,000	-0,024
	1,00	0,820	-0,000	-0,803	0,000

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Nośność przy ściskaniu ze zgin	20,2% 

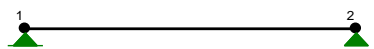
Nośność istniejącego przekroju w postaci kątownika 60x60x6 stal S235JR, została zachowana.

Belka ściany ryglowej na wysokości +12,58m.

Siły działające na belkę :

Siły pionowe $P = 11\text{kN}$, które mogą wystąpić podczas ćwiczeń na ścianie. Zakłada się, że przy wystąpieniu tych sił w pełnej wysokości wiatr może przyjąć 50% wartości obliczeniowej.

Schemat statyczny :

**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A


Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	0,000	11,454	0,000
	0,50	2,190	12,487*	-0,000	0,000
	1,00	4,380	-0,000	-11,454	0,000

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Stan graniczny użytkowania	82,1% 

Obciążenia poziome :

$$R_1 = 0,89\text{kN/m}^2 \times (0,82\text{m} + 3,0\text{m}) / 2 \times (0,41\text{m} + 1,36\text{m}) / 2 = 1,50\text{kN/m}$$

$$R_2 = 0,89\text{kN/m}^2 \times (0,82\text{m} + 3,0\text{m}) / 2 \times (1,36\text{m} + 0,84\text{m}) / 2 = 1,87\text{kN/m}$$

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A


Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	0,000	3,824	0,000
	0,50	2,190	4,422*	-0,000	0,000
	1,00	4,380	0,000	-3,824	0,000

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:Pręt:		Warunek nośności:	Wykorzystanie:
3	1	Stan graniczny użytkowania	279,7% 

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, iż nośność rozpatrywanej belki C160, stal S235JR została przekroczona w kierunku poziomym.

5. Wnioski i zalecenia.

Konstrukcja przedmiotowego obiektu – wieży do ćwiczeń dla jednostek Straży Pożarnej jest w ogólnym dobrym stanie technicznym. Jedynie górna część konstrukcji stalowej ściany ryglowej została w sposób znaczny zdeformowana, na skutek przyjęcia zbyt małych przekroi elementów konstrukcyjnych, które nie przeniosły zaistniałych obciążeń. Przeprowadzone obliczenia wykazały zachowanie nośności konstrukcji kratownic stalowych mimo zadania zwiększonych obciążeń. Obliczeniom poddano również zdeformowane elementy ściany ryglowej i okazało się, iż nośność belek została znacznie przekroczona. Muszą być one wymienione na nowe; należy przyjąć większe przekroje, zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Słupki górnej partii ściany ryglowej zachowują nośność mimo zwiększenia obciążeń. Należy przyjąć nowe o tym samym przekroju.

Ponadto należy :

- 1) Elementy konstrukcji należy oczyścić, a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie. Zestaw malarski należy dostosować do następujących warunków : kategoria korozyjności środowiska C3; trwałość powłoki malarskiej -15lat.
- 2) Dokonać przeglądu spoin, w razie potrzeby wzmocnić.
- 3) Dokonać przeglądu elementów pomocniczych konstrukcji, w razie potrzeby wymienić na nowe.
- 4) Istniejące pokrycie z desek jest zniszczone. Musi być usunięte i wykonane nowe.

Szczegółowy zakres czynności należy ustalić podczas prowadzenia prac renowacyjnych, po oczyszczeniu istniejącej konstrukcji.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną i aktualnie obowiązującymi normami i przepisami.

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWLANEGO ŚCIANY DO ĆWICZEŃ DLA STRAŻNIC POŻARNYCH BRANŻA KONSTRUKCYJNA

1. Podstawa opracowania :

- Wizje lokalne w terenie i pomiary inwentaryzacyjne.
- Obliczenia statyczne.
- Fragmentaryczna dokumentacja projektowa istniejącego obiektu.
- Obowiązujące przepisy i normy branżowe w tym :
Ustawa Prawo budowlane,
Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-90-B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia ściegiem ze zmianą Az1 październik 2006.
- PN-77/B-02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt ściany do ćwiczeń dla jednostek Straży Pożarnej. Projekt zakłada wykorzystanie istniejących elementów konstrukcyjnych ściany do ćwiczeń (przeniesionej z innego miejsca) i posadowienie jej na fundamentach w nowym miejscu.

3. Opis przyjętych rozwiązań projektowych.

Wymiary obiektu : szerokość ściany – 4,50m i wysokość 13,50m.

Ściana do ćwiczeń posiada trzy kondygnacje i dwa pionowe okna. Wysokość otworów okiennych w świetle ościeżnicy wynosi 2,00m, a szerokość 1,20m. Odstęp między otworami 0,80m. Parapety otworów są na poziomach : +4,50m, +7,50m, +10,50m. Poziom podestów znajduje się na wysokości 0,8m poniżej poziomu parapetów. Podesty znajdują się od tylnej strony ściany ćwiczeń i mają szerokość 1,53m. Od zewnątrz zabezpieczone są balustradami. Nad otworami okiennymi znajdują się haki o udźwigu 1100kg do zaczepienia liny. Komunikacja między pomostami zapewniona jest przy pomocy drabiny stalowej.

Konstrukcja ściany : konstrukcję nośną ściany stanowią dwie płaskie kraty stalowe, połączone pomostami stalowymi na poziomach : +3,66m, +6,66m, +10,66m. Ościeżnice okien wykonane są z kątowników, które tworzą z belkami pomostów ścianę ryglową. Wypełnienie ściany oraz podłoga pomostów wykonana jest z desek sosnowych grubości 30mm i 40mm.

Kratownice wykonane z elementów : pas górny i dolny 2L60x60x6, słupki i krzyżółce 2L50x50x5, słup ukośny podpierający kratownicę 2L80x80x8. Stal S235JR.

Ściana ryglowa : konstrukcja ściany w poziomie oparta na 3 pomostach opisanych niżej, a także dwóch belek na poziomach +12,58m i +13,50m. W pionie słupki z kątowników L60x60x6. Stal S235JR.

Pomost : konstrukcja pomostu w postaci kratownicy stalowej, gdzie pasy wykonane z ceowników : C160 i C100, słupki z kątowników L50x50x5, a krzyżółce z kątowników L40x40x4. Stal S235JR.

Obliczenie belki ściany ryglowej w poziomie +13,50m :

Zestawienie obciążeń działających na belkę :

Obciążenie wiatrem :

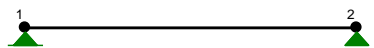
Lp.	Nazwa obciążenia	Obciążenie Charakterystyczne [kN/m ²]	Wsp. Obciążenia γ_f	Obciążenie Charakterystyczne [kN/m ²]
1.	wiatr I strefa (od 10 do 14m)	$0,3 \times 1,08 \times 1,60 \times 2,3 = 1,19$	1,5	1,78

Wyznaczenie reakcji przekazywanych na belkę :

$$R_1 = 1,78 \text{ kN/m}^2 \times 0,82 \text{ m} \times 0,5 \times (0,41 \text{ m} + 1,36 \text{ m}) / 2 = 0,64 \text{ kN}$$

$$R_2 = 1,78 \text{ kN/m}^2 \times 0,82 \text{ m} \times 0,5 \times (1,36 \text{ m} + 0,84 \text{ m}) / 2 = 0,80 \text{ kN}$$

Schemat statyczny :



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	1,869	0,000
	0,50	2,190	2,148*	0,000	0,000
	1,00	4,380	0,000	-1,869	0,000

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Stan graniczny użytkowania	94,6% <div style="width: 94.6%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div>

Przyjęto belkę w postaci kątownika 100x100x12, stal S235JR.

Obliczenie belki ściany ryglowej w poziomie +12,58m :

Obciążenia poziome działające na belkę :

$$R_1 = 0,89 \text{ kN/m}^2 \times (0,82 \text{ m} + 3,0 \text{ m}) / 2 \times (0,41 \text{ m} + 1,36 \text{ m}) / 2 = 1,50 \text{ kN/m}$$

$$R_2 = 0,89 \text{ kN/m}^2 \times (0,82 \text{ m} + 3,0 \text{ m}) / 2 \times (1,36 \text{ m} + 0,84 \text{ m}) / 2 = 1,87 \text{ kN/m}$$

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	4,170	0,000
	0,50	2,190	4,801*	-0,000	0,000
	1,00	4,380	0,000	-4,170	0,000

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Stan graniczny użytkowania	103,9% <div style="width: 103.9%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div>

Przyjęto belkę w postaci C220, stal S235JR

4. **Zabezpieczenia antykorozyjne elementów stalowych.**

Projektowane elementy należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie. Zestaw malarski należy dostosować do następujących warunków : kategoria korozyjności środowiska C3; trwałość powłoki malarskiej -15lat.

5. Wspornik pod siatkę ochronną.

Przewiduje się wykonanie wspornika pod siatkę ochronną, mocowanego do konstrukcji kratownic stalowych, zgodnie z rys. konstrukcyjnym. Stal S235JR.

6. Fundamenty .

W projekcie przyjęto proste warunki gruntowe. Kategoria geotechniczna I.

Stopa St1

Przyjęto posadowienie na głębokości 2,00m.

Maksymalne siły przekazywane z konstrukcji : $N=150,725\text{kN}$

Ciężar stopy : $25,0 \times 1,6 \times 1,6 \times 0,5 \times 1,1 = 35,20\text{kN}$

Ciężar cokołu : $25,0 \times 0,60 \times 0,60 \times 1,47 \times 1,1 = 14,55\text{kN}$

$\Sigma N=200,475\text{kN}$

$M=0,38\text{kNm}$, $T=5,569\text{kN}$

$\Sigma M = 0,38\text{kNm} + 5,569 \times 2,00\text{m} = 11,518\text{kNm}$

$A=1,6 \times 1,6 = 2,56\text{m}^2$

$W_x = 1,6 \times 1,6^2 / 6 = 0,683\text{m}^3$

$Q_0 = 200,475 / 2,56 + 11,518 / 0,683 = 78,31 + 16,86\text{kN/m}^2 = 95,17\text{kN/m}^2 < 0,162\text{MPa}$

Stopy fundamentowe żelbetowe o przekroju $160 \times 160\text{cm}$ i wysokości 50cm, zbrojone dołem stalą żebrowaną S355JR w postaci siatek z prętów $\varnothing 12$ co 20cm; beton B20. Cokół o przekroju $60 \times 60\text{cm}$ i wysokości 147cm, zbrojony stalą żebrowaną S355JR w postaci prętów 4 $\varnothing 12$, strzemiona ze stali gładkiej S235JR w postaci prętów $\varnothing 6$ co, zgodnie z rys. konstrukcyjnym. Podłoże z chudego betonu gr. około 10cm.

Stopa St2

Przyjęto posadowienie na głębokości 2,00m.

Maksymalne siły przekazywane z konstrukcji : $N=108,089\text{kN}$

Ciężar stopy : $25,0 \times 1,8 \times 1,8 \times 0,5 \times 1,1 = 44,55\text{kN}$

Ciężar cokołu : $25,0 \times 0,60 \times 1,35 \times 1,1 = 22,27\text{kN}$

$\Sigma N=174,909\text{kN}$

$M=0,222\text{kNm}$, $T=44,471\text{kN}$

$\Sigma M = 0,222\text{kNm} + 44,47 \times 2,00\text{m} = 89,162\text{kNm}$

$A=1,8 \times 1,8 = 3,24\text{m}^2$

$W_x = 1,8 \times 1,8^2 / 6 = 0,972\text{m}^3$

$Q_0 = 174,909 / 3,24 + 89,162 / 0,972 = 53,98 + 91,73\text{kN/m}^2 = 145,71\text{kN/m}^2 < 0,162\text{MPa}$

Stopy fundamentowe żelbetowe o przekroju $180 \times 180\text{cm}$ i wysokości 50cm, zbrojone dołem stalą żebrowaną S355JR w postaci siatek z prętów $\varnothing 12$ co 20cm; beton B20. Cokół zbrojony stalą żebrowaną S355JR w postaci prętów 4 $\varnothing 12$, strzemiona ze stali gładkiej S235JR w postaci prętów $\varnothing 6$ co, zgodnie z rys. konstrukcyjnym. Podłoże z chudego betonu gr. około 10cm.

6. Uwagi końcowe :

Inwestycja nie ma negatywnych wpływów na środowisko oraz higienę i zdrowie użytkowników projektowanych obiektów.

Przy zastosowaniu materiałów i technologii należy ściśle stosować się do zaleceń producentów.

Projektant dopuszcza zmianę wskazanych materiałów i technologii na inne jedynie w przypadku, gdy posiadają one cechy techniczne nie gorsze niż wskazane w projekcie.

Wykonanie prac i zastosowanie materiałów niewyszczególnionych w przedmiarze i w opisie technicznym, a koniecznych ze względu na zastosowane technologie, zasady sztuki budowlanej i przepisy obowiązujące na dzień wykonania projektu należy do obowiązku wykonawcy i nie może stanowić podstawy do zwiększenia wynagrodzenia wykonawcy.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną i aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności :

- z "Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano – montażowych",
- z obowiązującymi instrukcjami Instytutu Techniki Budowlanej,
- z aktualnymi ustaleniami i wyjaśnieniami Ministra Budownictwa.

Projektant :