

EKSPERTYZA TECHNICZNA

dotycząca stanu technicznego budynku strażnicy OSP
w Ustroniu Centrum przy ul. Strażackiej nr 5.

Zleceniodawca: MIASTO USTRÓŃ

43-450 Ustroń, ul. Rynek 1

Autor ekspertyzy:

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
w specj. konstrukcyjno-budowlanej

Nr ewidencyjny 42/84 B-B

mgr inż. Ernest **MACHEJ**

43-430 Skoczów, ul. Leśna 6

Asystent rzeczoznawcy:

mgr inż. Mariusz Machej

Uprawnienia budowlane

do projektowania bez ograniczeń

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Nr ewidencyjny 104/28 BB

Skoczów, sierpień 2012 r

FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH
Józef Szczolka

43-426 Dąbowiec, Gumna 56

tel. 691 915 015, tel./fax 033 8512 732

NIP 546-173-34-10, REG. 072791088

PROJEKTOWANIE, EKSPERTYZY, OCENY STANU TECHNICZNEGO

rzeczoznawca budowlany mgr inż. Ernest **MACHEJ**
43-430 Skoczów ul. Leśna 6 ☎ (033) 853-39-38

STAROSTWO POWIATOWE
W CIESZYNIE str.1
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN

SPIS TREŚCI:

1. Przedmiot, cel i zakres ekspertyzy.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis stanu istniejącego.
4. Opis przeprowadzonych badań.
5. Analiza badań.
6. Wnioski i zalecenia.
7. Załączniki: rysunki inwentaryzacyjne, fotografie, obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, propozycje wzmocnień i napraw

1. Przedmiot, cel i zakres ekspertyzy.

Przedmiotem ekspertyzy jest budynek strażnicy OSP położony na działkach nr 447/3 i 447/4 / przy ul. Strażackiej nr 5 w Ustroniu.

Celem ekspertyzy jest ocena stanu technicznego wieży alarmowej, murów przyziemia i piwnic w tym obiekcie.

Zakres ekspertyzy obejmuje inwentaryzację i badanie elementów w odkrywkach, ze sprawdzeniem statyczno-wytrzymałościowym konstrukcji dachu i wieży. W ekspertyzie wskazano elementy nie spełniające wymagań wytrzymałościowych bądź użytkowych i zaproponowano sposoby ich wzmocnienia, względnie przebudowy.

2. Podstawa opracowania.

- 2.1. Zlecenie z dnia 15.04.2012 znak: SOiZK 5540.10.00005.2011.MM
wystawione przez MIATO USTRONŃ.
- 2.2. Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana strażnicy OSP wykonana przez
mgra inż. Sławomira Bąka w maju 2010 r.
- 2.3. Sporządzone w ramach ekspertyzy rysunki inwentaryzacyjne, fotografie,
ogłędziny, badania i obliczenia statyczne.
- 2.4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r Prawo budowlane (Dz.U. Nr 156, poz.1118 z
2008 r - tekst jednolity)
- 2.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w
sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich
usytuowanie (Dz.U. 2002 r Nr 75 Poz.690, zm. Dz.U. z 2003 r Nr 33 Poz.
270 i Dz.U. 2004 r Nr 109, Poz.1156)
- 2.6. Normy budowlane dotyczące obciążeń i obliczeń statycznych w budowni-
ctwie.
- 2.7. Monografia Ustronia „Ustroń 1305-2005 t.II 1945-2005 .Praca zbiorowa

wyd. Ustroń 2007 r

2.8. Dawny Ustroń w grafice Bogusława Heczko. Wydanie - Ustroń 2012.

3. Opis stanu istniejącego.

3.1. Usytuowanie budynku.

Teren strażnicy mieści się w granicach działek o numerach ewidencyjnych 447/3 i 447/4/ których właścicielem jest Gmina Ustroń.

Obie działki przylegają bezpośrednio do ulicy Strażackiej, a wyjazd samochodów bojowych OSP następuje bezpośrednio na przyległą ulicę.

Usytuowanie obiektu na działce, pokazuje ortofotomapa na załączonym niżej zdjęciu nr 1.



Miejsce położenia budynku przynależy do następujących stref klimatycznych:

- strefa 3 obciążenia śniegiem wg normy PN-80/B-02010/Az1 przy $H = 354$ m
npm
- strefa III obciążenia wiatrem wg. normy PN-77/B-02011/Az1 przy $H = 354$ m
npm
- umowna granica przemarzania gruntu 1,0 m poniżej terenu.

3.2. Charakterystyka budynku.

Budynek jest obiektem dwukondygnacyjnym z częściowym podpiwniczeniem, kryty dachem stromym, dwuspadowym, z pokryciem gontem bitumicznym. W rzucie, w poziomie parteru, budynek ma kształt prostokąta o wymiarach zewnętrznych 12.56 x 23.57 m, z ryzalitowo wysuniętym od frontu jednym boksem garażowym o wymiarach wysuniętej części w rzucie 6.78 x 1.96 m i z zadaszonym wejściem od strony placu wewnętrznego. Poziom posadzki parteru w części warsztatowo-garażowej jest wyniesiony nad teren ok. 0,18 m, a w części administracyjno-mieszkalnej ok. 0.90 m.

Parter budynku mieści od strony wschodniej 2 boksy garażowe na samochody bojowe z warsztatem. W części zachodniej i w części południowej budynku na parterze usytuowane są dwa mieszkania. Na piętrze budynku, dostępnym z wewnętrznej klatki schodowej, zlokalizowana jest duża świetlica z zapleczem kuchennym i izbą tradycji. Ze świetlicy istnieje oddzielne wyjście ewakuacyjne schodami zewnętrznymi. W części wschodniej piętra istnieje mieszkanie gospodarza obiektu z antresolą w poziomie poddasza. Ponad frontową połąć dachową wystaje wieża, o prostokątnym rzucie, przykryta płaskim stropodachem na którym zainstalowana jest syrena alarmowa. Wieża dostępna jest schodami drabiniastymi i drabinami wewnętrznymi z poziomu świetlicy na piętrze budynku. Piwnice istnieją tylko pod fragmentem zachodnim.

Wysokość pomieszczeń w obiekcie wynosi:

FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH

Jerzy Paczółka

43-426 Dębówiec, Gumna 56

tel. 031 915 015, tel./fax 033 8513 732

NIP 648-173-34-10, REG. 172791088

- piwnice - od 0,55 do 2,40 m w świetle między posadzką a sufitem
- parter cz. garażowej - 3,50 do 3,58 m w świetle między posadzką a sufitem
- parter cz. mieszkalnej - 2,65 do 2,87 m w świetle między posadzką a sufitem
- piętro - świetlica - 2,5 do 3,09 m w świetle między posadzką a sufitem
- piętro - mieszkanie - 2,64 m w świetle między posadzką a sufitem

Powierzchnia zabudowy wynosi :	307,00 m ²
Powierzchnia użytkowa	507,34 m ²
Kubatura:	2516,53 m ³

3.3. Opis konstrukcji.

Budynek ma układ konstrukcyjny mieszany.

Wieża alarmowa – murowana, o przekroju prostokąta, wystająca ok. 4,20 m ponad kalenicę dachu remizy. Wieża przykryta jest żelbetowym stropodachem z pokryciem papą.

Dach nad remizą - drewniany, krokwiowo-płatwiowy, dwuspadowy o spadku połaci 45°, z lukarnami w obu połaciach. Pokrycie dachu wykonano gontem bitumicznym na deskowaniu.

Strop nad piętrem - wykonano jako drewniany, belkowy

Strop nad parterem - wykonany jako żelbetowy.

Strop nad piwnicą - w formie sklepień ceglanych, a nad hydrofornią strop żelbetowy, płytowo-żebrowy.

Ściany wieży – murowane z cegły pełnej i pustaków żużlobetonowych na zaprawie wapiennej

Ściany poddasza – murowane z pustaków żużlobetonowych. na zaprawie cementowo-wapiennej.

Ściany parteru i piętra – murowane z cegły pełnej, tynkowane obustronnie.

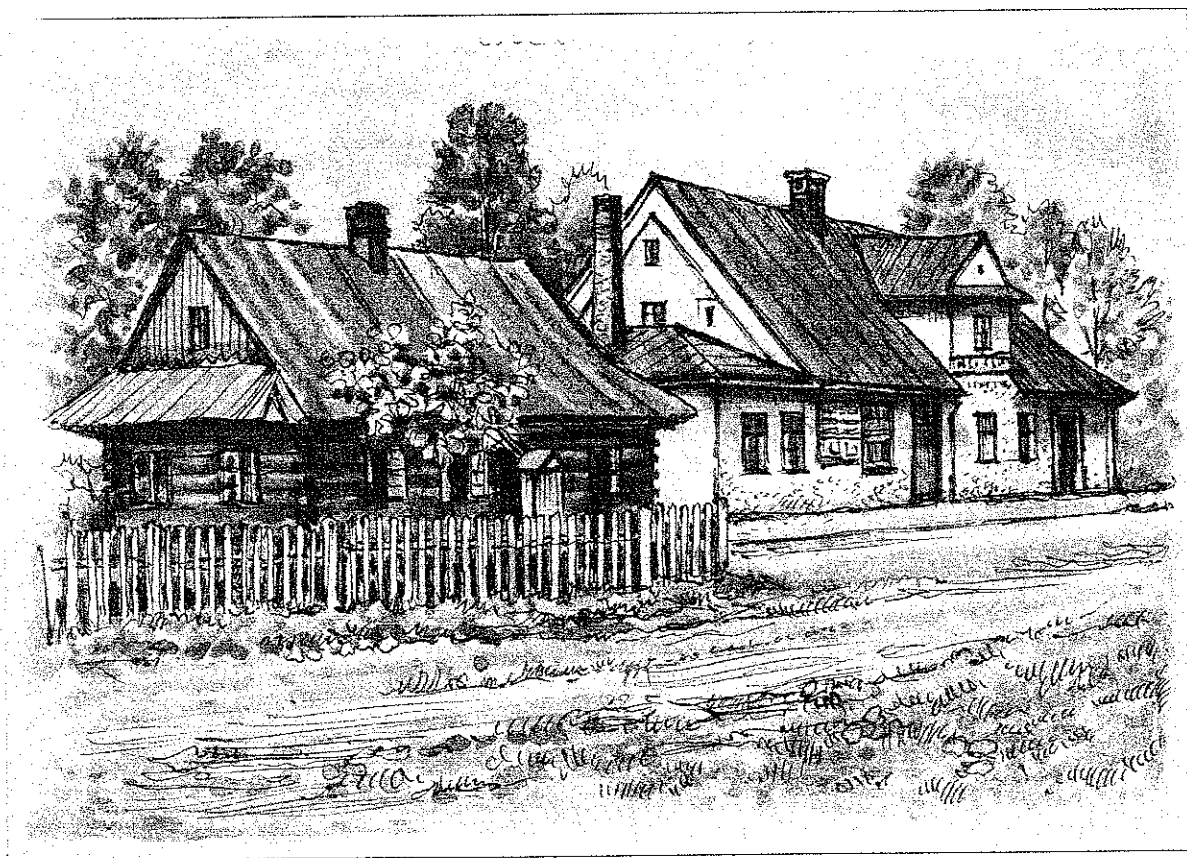
Ściany piwnic – murowane z cegły i kamienia.

Fundamenty – murowane z kamienia, bez odsadzek poszerzających grubość ścian piwnicznych.

Grunt pod fundamentami – pospółka z otoczakami. Poziom wody gruntowej – wahlwy

3.4. Wiek i historia budynku.

Budynek pochodzi z lat 60-tych XIX wieku i budowany był jako gospoda z mieszkaniem właściciela. Inwestorem był żyd – Szymon Plech, który sprzedał budynek rodzinie Goldfingerów, również pochodzenia żydowskiego. Wygląd tego budynku utrwalaony został w grafice artysty plastyka Bogusława Heczko na poniższej akwareli.



FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH

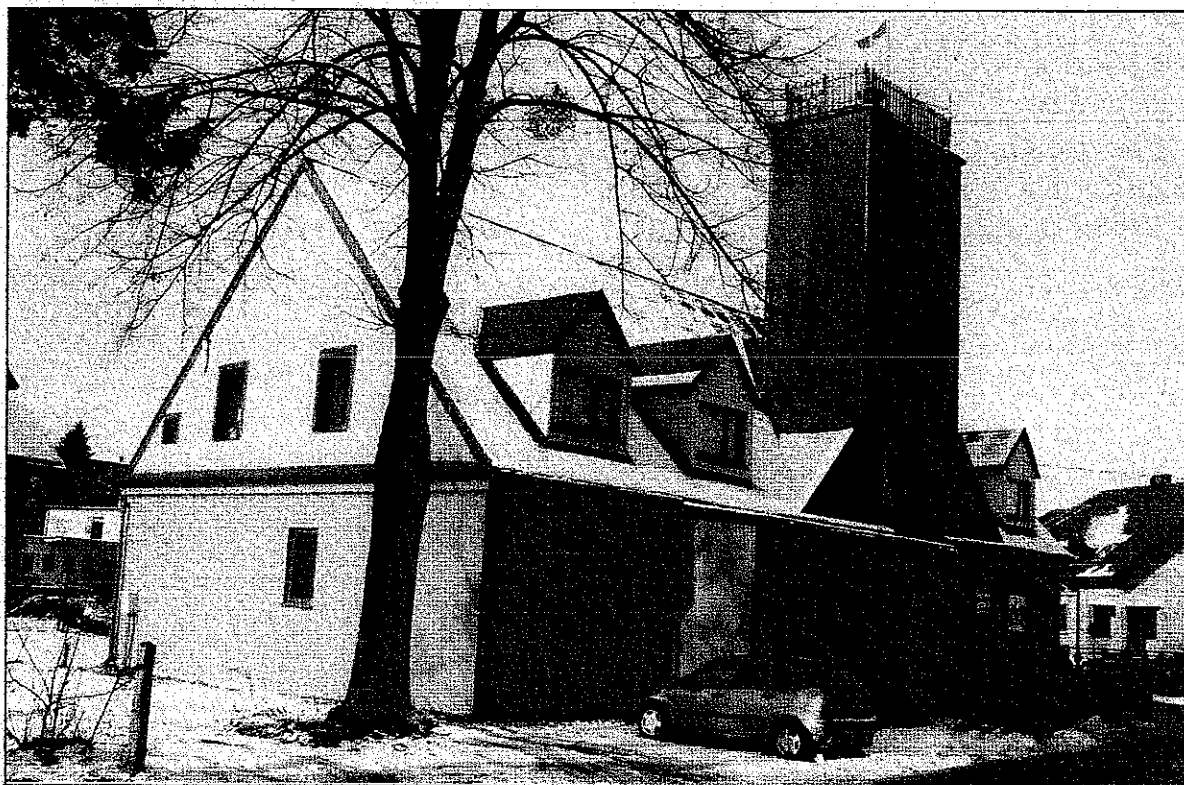
Józef Szczotka

43-426 Dębówiec, Gumna 56

tel. 661 915 016, tel./fax 033 8518 732

NIP 548-173-94-10, REG. 1727910RP

W latach 50-tych ubiegłego wieku budynek zaadaptowano na remizę strażacką i tą funkcję pełni on do dziś. Pod koniec XX wieku budynek remizy przedstawiał się jak na poniższej fotografii.



W Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Ustrón, budynek leży w jednostce U7 i figuruje w gminnej i powiatowej ewidencji zabytków.

3.5. Ogólny stan techniczny.

Obiekt posiada założoną książkę obiektu. Brak jest podstawowych wiadomości o zakrytych, głównych elementach konstrukcyjnych.

Informacja o zauważonych mankamentach w obiekcie zamieszczona została w części opisowej inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej (uwagi końcowe) opracowanej w maju 2010 r przez mgra inż. Sławomira Bąka.

Stan techniczny budynku ogólnie oceniono jako liches. Ocenę odniesiono do 5-cio stopniowej skali klasyfikacyjnej (stan dobry, zadawalający, średni, liches, zły), wg kryteriów podanych w "Wytycznych w sprawie opracowania ekspertyz techniczno - ekonomicznych" wydanych przez CUTOB-PZiTb Ośrodek we Wrocławiu w 1988r.

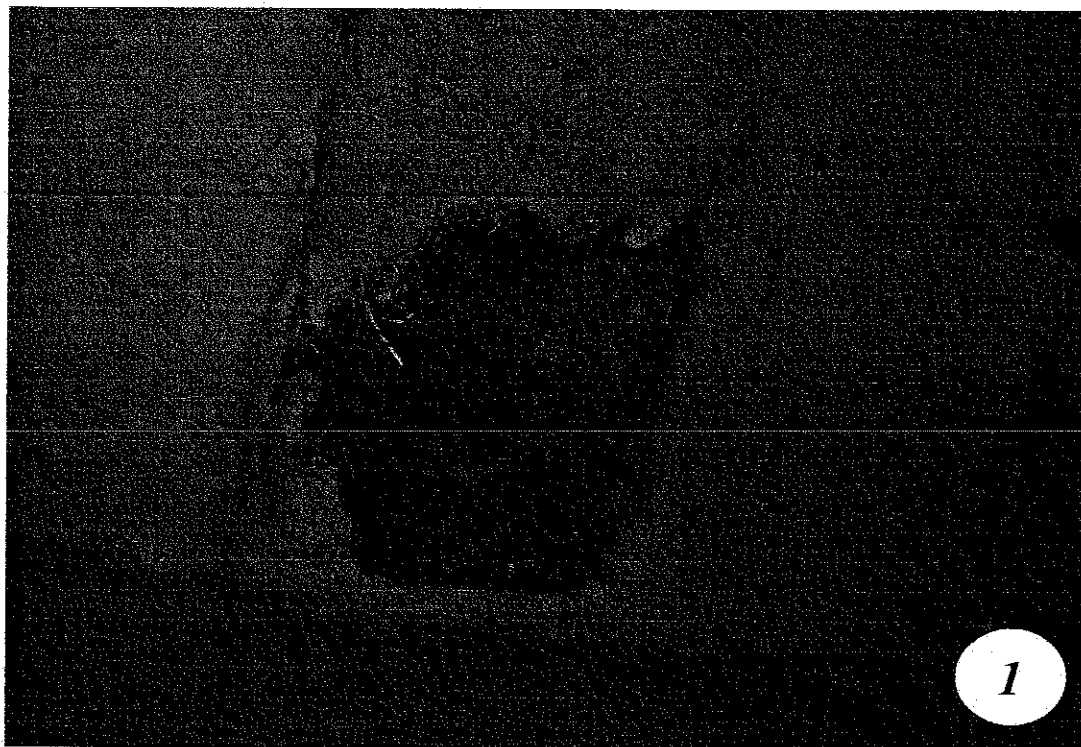
4. Przeprowadzone badania.

Badania, zgodnie z treścią zlecenia dotyczą wieży alarmowej i elementów przyległych do wieży, a także dotyczą murów przyziemia pod kątem warunków wilgotnościowych. W ramach badań sporządzono własne rysunki inwentaryzacyjne zamieszczone w części załącznikowej, pokazujące rozplanowanie głównych nośnych elementów dachu remizy i stropodachu wieży alarmowej.

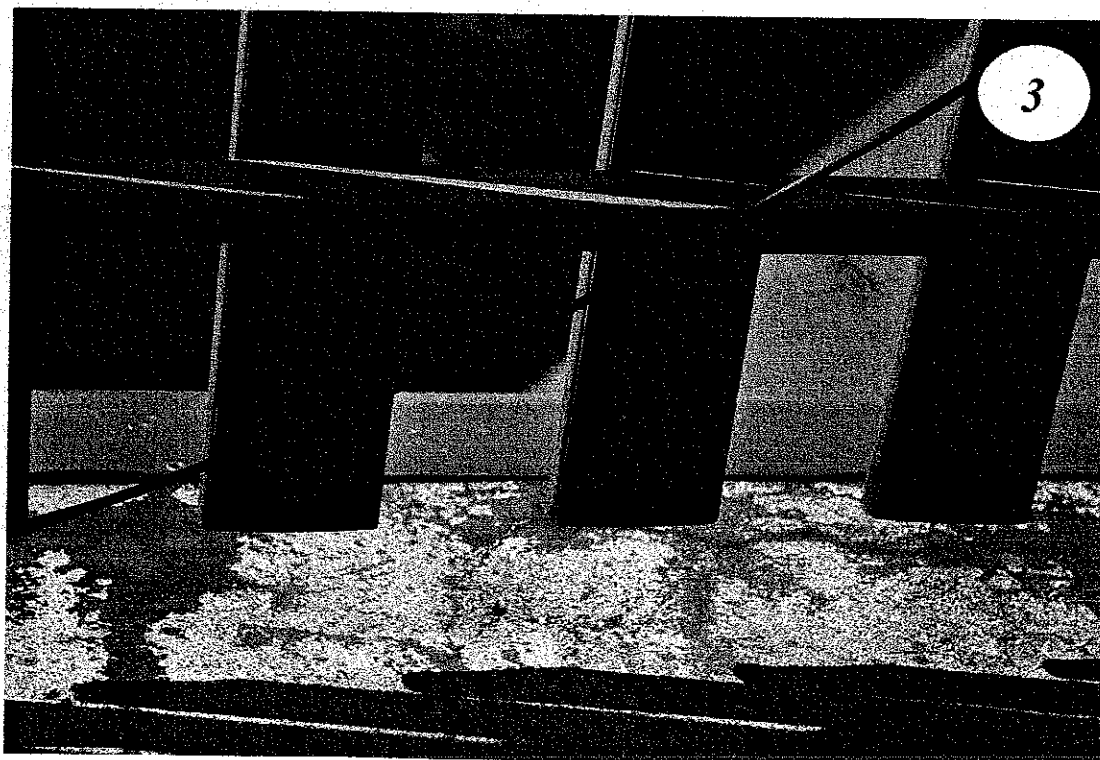
Stropodach nad wieżą alarmową - badano poprzez odkrywki, oględziny i pomiary konstrukcji stropodachu. Wieżę wykonano w miejscu istniejącej tu wcześniej lukarny frontowej, opierając 3 ściany wieży na ścianach istniejących z czwartą ścianą od strony kalenicy dachu opartą na belce stalowej. Płyta nad szybem wieży ma wymiary 1,95 x 4,03 m w świetle ścian. Stwierdzono tu płytę o grubości 10 cm z betonu o jakości odpowiadającej według szacunku klasie B15, zbrojoną na krótszym boku prętami ϕ 6 ze stali gładkiej w rozstawie co 9 cm. Od dołu stropu przymocowana jest suprema grubości 5 cm z obrzutką z zaprawy cementowo-wapiennej. Na płycie żelbetowej wykonana jest gładź cementowa grubości 2 cm i pokrycie z papy na lepiku. W płycie osadzony jest wyłaz dachowy. Na płycie zamocowana jest syrena alarmowa i umocowany jest maszt stalowy. Płytę od dołu, z widocznymi podwieszonymi doń płytami suprema i widocznym prętem zbrojeniowym pokazuje zdjęcie nr 1. Pręt wykonano ze stali gładkiej o średnicy 6 mm. Rozstaw prętów ustalono

ferrometrem f-my Bosch określając położenie trzech następnych pretów.

Rozstaw średni wynosi 9 cm.



Widok płyty od zewnątrz pokazują zdjęcia nr 2, 3 i 4. Na zdjęciach widać, że pokrycie z papy nie ma ciągłości. Na części dachu od wylazu do krawędzi południowej dachu wieży-brak pokrycia z papy.. Woda-opadowa z dachu wlewa się pod obróbkę okapu i zawilgaca mur wieży opierzony blachą trapezową. Ustawienie na płycie syreny alarmowej , masztu antenowego i balustrady obrazuje zdjęcie nr 4.

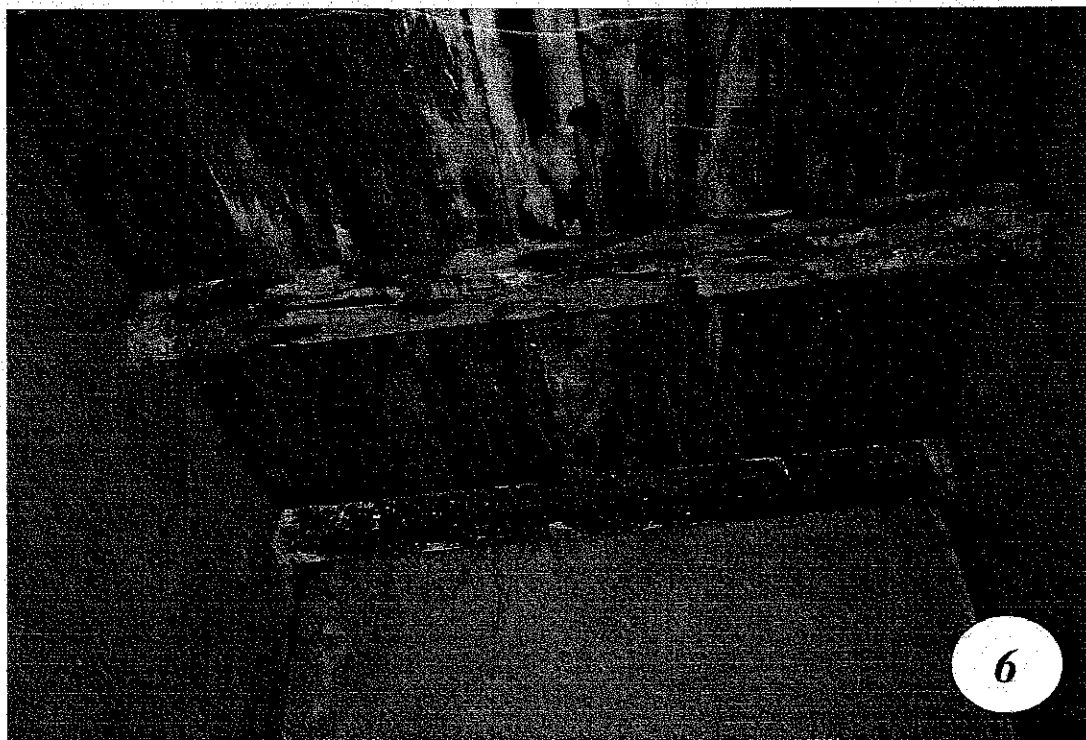
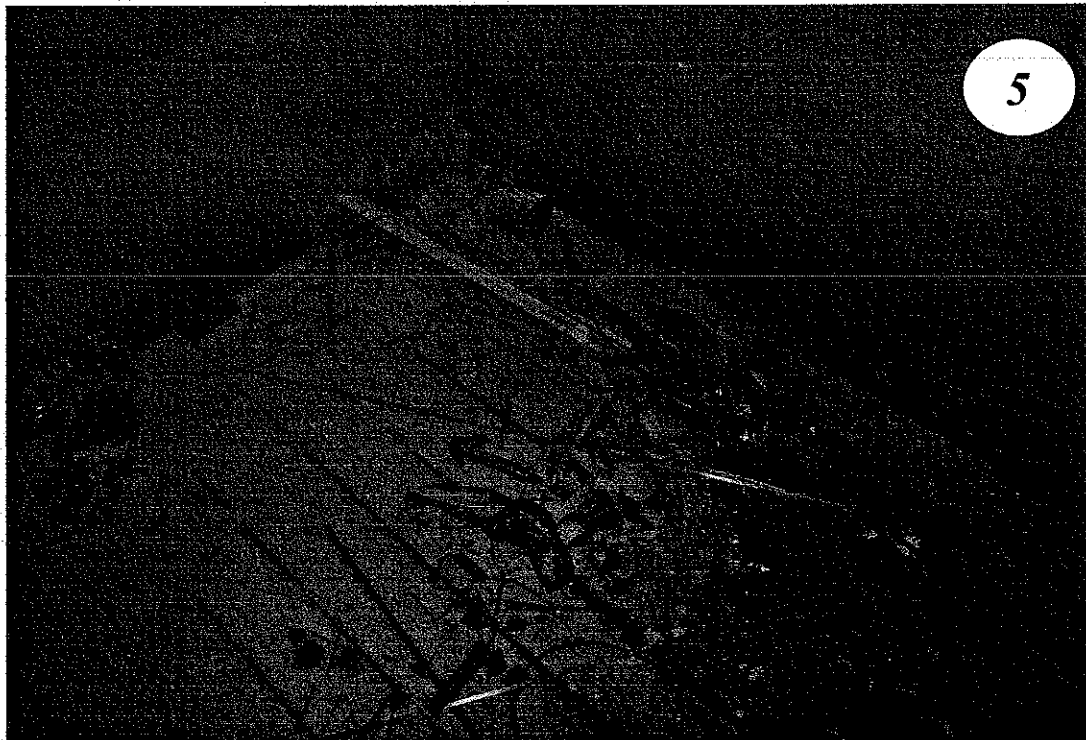




Ściany wieży - badano poprzez odkucia od wewnątrz wieży tynku na ścianach. Ściana frontowa i dwie ściany boczne wykonane zostały z cegły pełnej na zaprawie wapiennej. Według szacunku jakość cegły przyporządkować można klasie 10 MPa, a zaprawę marce 1 MPa. Ściana tylna wykonana jest z pustaków żużlobetonowych na zaprawie cementowo-wapiennej. Szyb wieży zamknięty jest od dołu stropem drewnianym z wbudowanym włazem z rozkładanymi schodami. Poziom wierzchu tego stropu usytuowany jest na wysokości 2,85 m na podłogą świetlicy, z której wejście jest dostępne. We wieży istnieje jeszcze drewniany strop pośredni na wysokości 6.32 ponad poziomem podłogi świetlicy i 3,47 m ponad stropem dolnym wieży. Komunikacja między pomostami odbywa się przy pomocy stalowej drabiny naściennej.

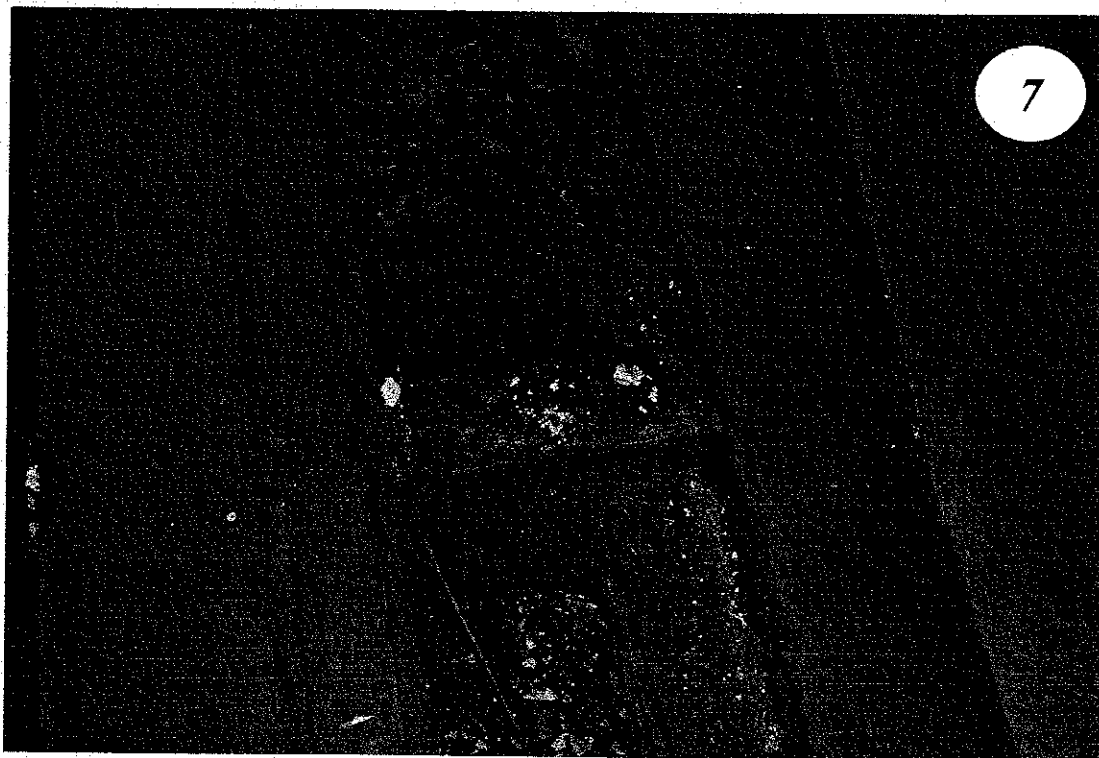
Na wysokości ścian wieży brak jest wieńcy żelbetowych, a wykonana konstrukcja drewnianych podestów nie usztywnia ścian wieży.

Tylne ściana wieży spoczywa na belce stalowej o rozpiętości równej szerokości wieży. W odkrywcę stwierdzono, że belka wykonana została z 3-ech szyn kolejowych o szerokości stopki 110 mm i wysokości 138 mm. Ubytki korozyjne szyn są minimalne. Szyb wieży przedstawia rysunek przekroju A-A w skali 1 : 100 w załączniku nr 7.2. Stan podestów we wieży pokazuje zdjęcie nr 5 i 6.



Strop nad świetlicą- jest widoczny po rozsunięciu desek pułapu. Układ belek nośnych jest równoległy do kalenicy, a strop przekrywa 2 trakty. Jeden trakt – wąwszy, ma rozpiętość równą szerokości wieży, z belkami o przekroju 16 x 18 cm z drewna o jakości wg szacunku odpowiadającego klasie C24, a maksymalny rozstaw belek wynosi 1,08 m. Na belkach przybite są deski gr. 25 mm a podsufitka jest drewniana, otynkowana.

Nad traktem szerszym, zewnętrznym, układ warstw stropowych jest analogiczny z tą różnicą, że belki stropowe mają tu przekrój 10 x 26 cm w rozstawie co 108 cm. Warstw termoizolacyjnych w stropie nie stwierdzono. Strop przedstawiono na zdjęciach nr 7 i 8.



8

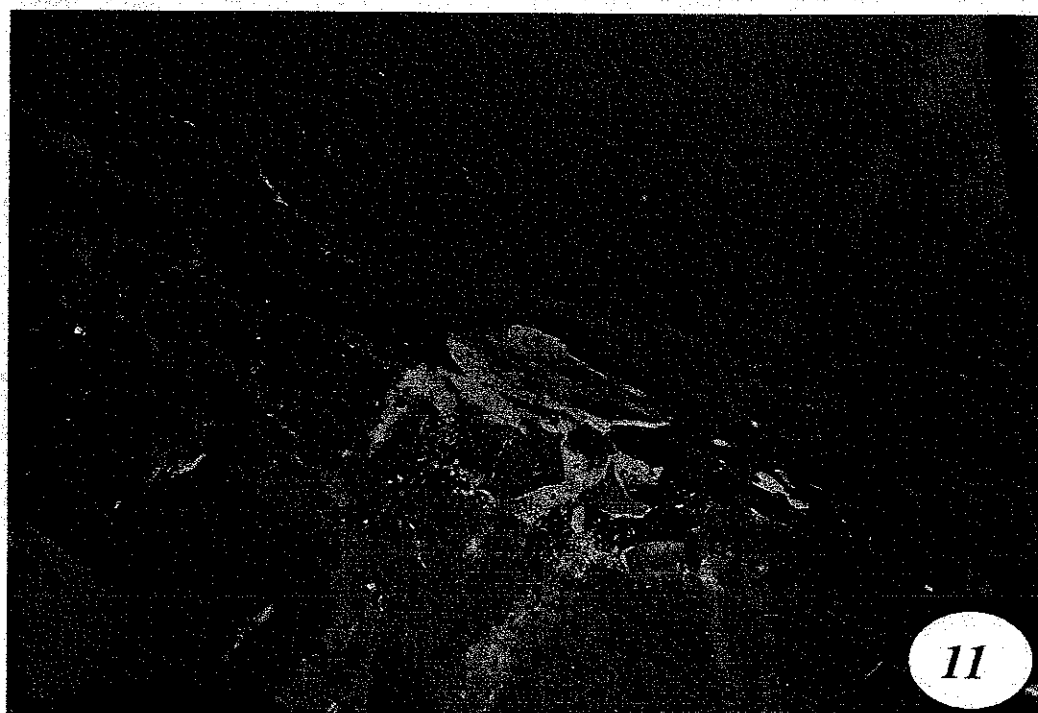
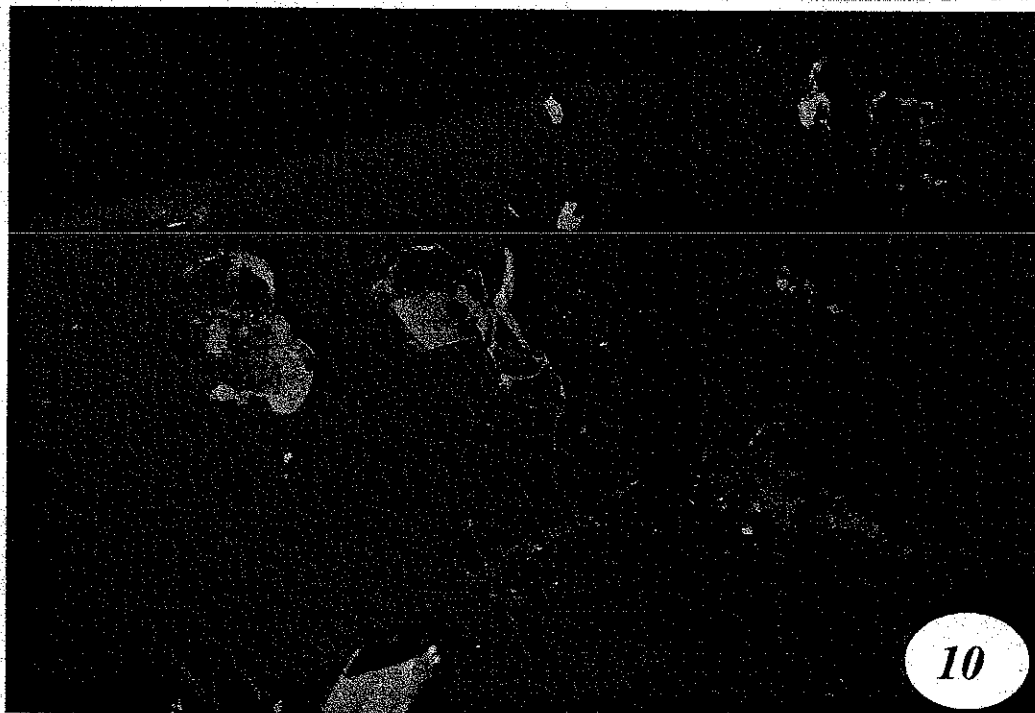


Dojście na poziom tego stropu następuje schodami drewnianymi z korytarza na piętrze. Mają one układ wadliwy, gdyż wysokość użytkowa nad schodami zmniejsza się w miarę wznoszenia, wskutek spadku połaci dachowej nad schodami. Schody uwidoczniono na zdjęciu nr 9.

9



Ściany przyziemia - wykonane są jako murowane z cegły, obustronnie tynkowane i malowane. W części mieszkalnej i w części garażowej widoczne są przy posadzce ogniska zawilgoceń i pleśni. Powłoka malarska łuszczy się i odpada. Pomiary wilgotności miernikiem PROTImETER MINI układają się w strefie oznaczonej kolorem czerwonym na poziomie wartości 60. Wygląd ścian przedstawiają zdjęcia nr 10, 11 i 12.



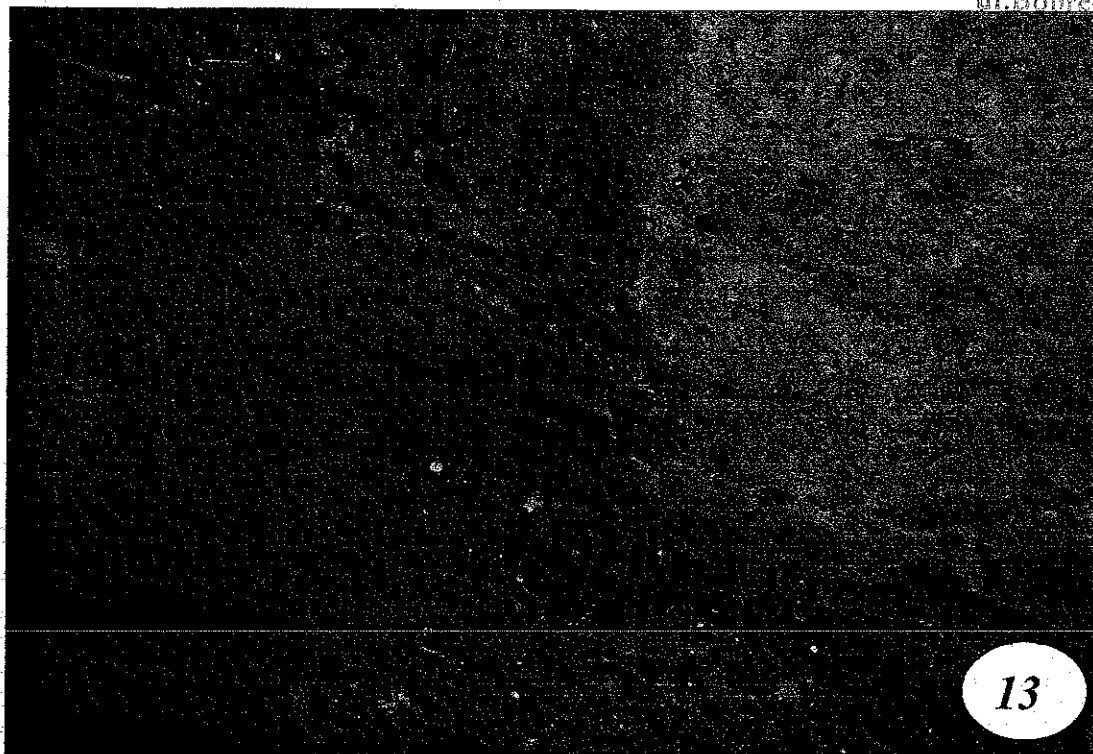


Ściany piwnic - mają ślady wielokrotnych przebudów i nie przewiązanych domurowań. Ściany są mocno zawilgocone ze szczególną intensywnością w hydroforowni. Pomiary wilgotności sięgają górnej skali przyrządu dochodząc do 100 WME. Wygląd ścian przedstawiają zdjęcia nr 13, 14 i 15.

PROJEKTOWANIE, EKSPERTYZY, OCENY STANU TECHNICZNEGO

rzeczoznawca budowlany mgr inż. Ernest *MACHEJ*
43-430 Skoczów ul. Leśna 6 ☎ (033) 853-39-38

STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bohocka 29
CIESZYN

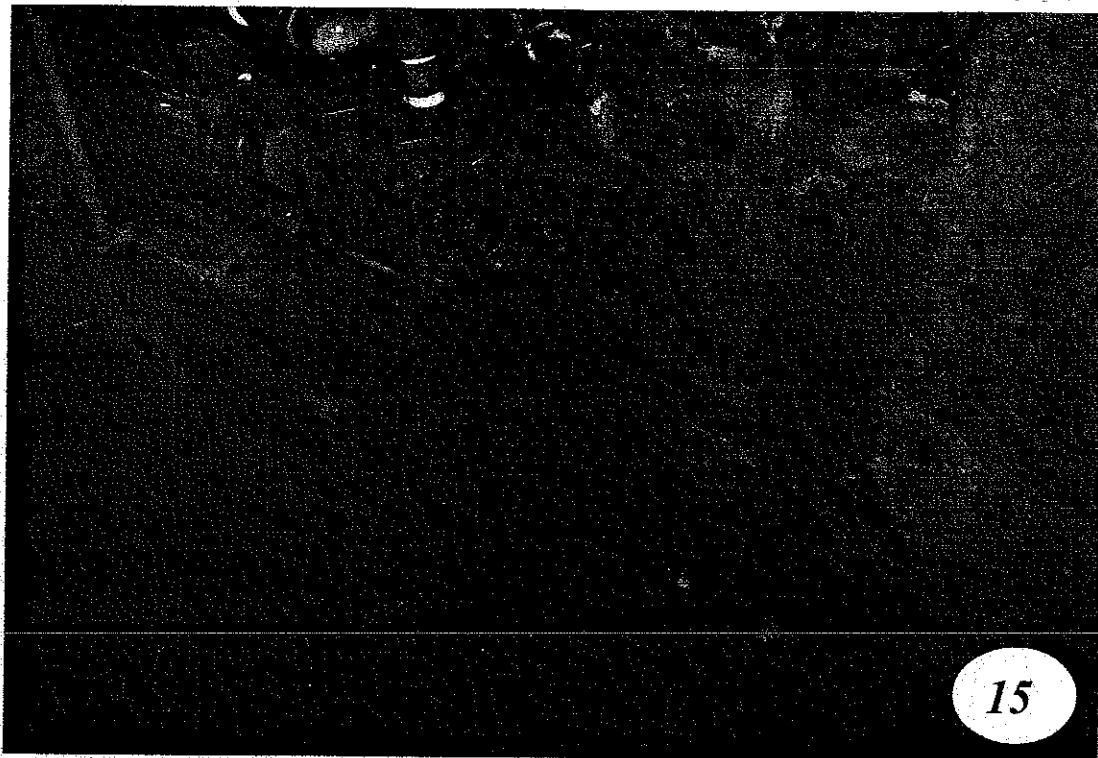


13



14

FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH
Józef Szczolka
43-426 Dębowiec, Gumno 56
☎ 881 915 015, tel./fax 533 8518 732
NIP 548-173-34-10, REG. 172791089



W stropie żelbetowym nad hydrofornią koroduje zbrojenie i korodują niezabezpieczone antykorozyjnie stopki belek stalowych, co uwidacznia zdjęcie nr 16.



5. Analiza badań.

W oparciu o ustalone w ramach badań parametry i dane, poddano analizie statyczno-wytrzymałościowej konstrukcję wieży, dachu drewnianego nad remizą i stropu poddasza budynku. Uzyskane w załączniku nr 7.4. wyniki obliczeń dla stanu istniejącego, w formie syntetycznej przedstawiono w poniższej tabeli:

Poz obl.	Element konstrukcyjny	Procentowe		Uwagi
		Wykorzyst. nośności	Przekroc nośności	
POZ.1. STROPODACH NAD WIEŻĄ.				
.1. 1.	Płyta górna	69,1 %	-	
.1.1.a	Płyta górna pod syreną	-	4 %	
POZ.2 . DACH DREWNIANY NAD BUDYNKIEM				
2.1	Krokiew	-	35,5 %	Przekroczeni SGN i SGU.
2.2.	Krokiew koszowa .	-	27 %	
POZ.3. STROP PODDASZA.				
3.1.	Belki drewn. nad świetl.	51.1 %	-	
3.2.	Belki drewn. nad świetl.	95,6 %	-	
POZ.4. ŚCIANY WIEŻY				
4.1.	Ściana frontowa	-	437 %	Przekroczona dop. smukłość
4.2.	Ściany boczne	-	Przekroczona Smukłość	
4.3.	Belka pod ścianą wieży	88 %	-	Przekroczone ugięcie dop.

Uzyskane wyniki obliczeń statycznych i stwierdzone parametry elementów budynku prowadzą do przekonania, że konstrukcja wieży wykonana została w sposób istotnie odbiegający od wymagań wytrzymałościowych. Ściany wieży są zbyt smukłe, a współczynnik smukłości znacznie przekracza współczynniki dopuszczalne, określone normą. Pod względem użytkowym komunikacja we wieży nie spełnia minimalnych wymagań przydatności i bezpieczeństwa. Sprawdzana konstrukcja drewnianego dachu remizy wykazuje, że krokwie nie spełniają wymagań wytrzymałościowych przy zaistnieniu pełnych, normowych obciążeń klimatycznych.

Interpretacja wyników pomiarów wilgotności murów przyziemia i piwnic odniesiona do tabeli zamieszczonej w instrukcji obsługi miernika pozwala określić wilgotność względną w badanym materiale jako wynoszącą ponad 6 %. Badane mury są zatem mocno zawilgocone. W piwnicy brak posadzek i izolacji poziomej. W maju 2010 roku w piwnicy, wskutek długotrwałych opadów deszczu i podniesienia się poziomu wody gruntowej, piwnice były zalane na wysokość 25 cm.

6. Wnioski i zalecenia.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, badań, analizy statyczno-wytrzymałościowej konstrukcji budynku remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Ustroniu Centrum przy ul. Strażackiej 5, położonego na działkach 447/3 i 447/4 stwierdza się:

6.1. Budynek wybudowany został w II połowie XIX wieku jako niewielki budynek mieszkalny. Na remizę strażacką zaadaptowany został w 1957 r i tą funkcję pełni on do dnia dzisiejszego. Roboty przystosowawcze polegały na wykonaniu na parterze stanowisk garażowych na samochody strażackie i wykonaniu wieży alarmowej w miejscu frontowej lukarny dachowej. Wprowadzono też w dachu 5 małych lukarn jednookiennych

- 6.2. Informacja o uszkodzeniach obiektu zamieszczona została w części opisowej inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej (uwagi końcowe) opracowanej w kwietniu 2010 r a wymienionej w punkcie 2.2 ekspertyzy.
- 6.3. Stan techniczny budynku ogólnie oceniono jako lichi. Ocenę odniesiono do 5-cio stopniowej skali klasyfikacyjnej (stan dobry, zadawalający, średni, lichi, zły), wg kryteriów podanych w "Wytycznych w sprawie opracowania ekspertyz techniczno - ekonomicznych" wydanych przez CUTOB-PZiTb Ośrodek we Wrocławiu w 1988r.
- 6.4.. Konstrukcja murowanej wieży alarmowej, dostępna wyłazem umieszczonym w suficie świetlicy, nie spełnia kryteriów wytrzymałościowych przy obciążeniu siłami poziomymi od wiatru. Smukłość nie usztywnionych ścian trzonu wieży wykracza poza wielkości dopuszczalne. Komunikacja pionowa w trzonie wieży rozsuwanymi, chybottliwymi schodami i przy pomocy stalowej drabiny naściennej stwarza zagrożenie dla użytkowników. Stwierdzony stan techniczny wieży wyklucza jej użytkowanie, o czym powiadomiono pisemnie Zleceniodawcę w dniu 9.07.2012.
- 6.5. Podczas przeglądu wieży stwierdzono też następujące nieprawidłowości:
- częściowo zerwane pokrycie dachu wieży
 - przysłonięte opierzeniem z blachy trapezowej 2 okna we wieży
 - obudowa ścian wieży z blachy wykonana została na ruszcie z desek niedostosowanym do wymogów wytrzymałościowych, z pominięciem termoizolacji
 - drewniana konstrukcja pomostów bez powłok ochronnych, a na pomostach zalega gruz i śmiecie .
- Odczuwalny jest brak dbałości o ten istotny element remizy strażackiej.
- 6.5. Budynek nie posiada żadnych izolacji przeciwwilgociowych, a w murach piwnic i murach przyziemia zakumulowana jest wilgoć w nad-

miernej ilości, powodująca wykwyty, zuiszczenia i odspojenia powłok malarskich.

6.6. W budynku stwierdzono także;

- przekroczenie nośności krokwi przy normowym obciążeniu śniegiem
- brak izolacji termicznej w stropie nad świetlicą
- wadliwe schody prowadzące na poddasze budynku
- wadliwe parametry pomieszczenia kotłowni wygrodzonej z pomieszczenia warsztatu
- stary hydrofor z ciekącą instalacją zamiast odłączenia do miejskiego wodociągu
- brak danych o nośności stropów nad parterem, obciążonych ścianami piętra w sposób budzący wątpliwości

6.7. Konieczne jest usztywnienie wieży i wykonanie schodów komunikujących poziom podłogi na 1 piętrze z dachem wieży. Propozycje wzmocnień wieży profilami stalowymi, a także propozycję wykonania schodów przedstawiono w załącznikach nr 7.4., 7.5. i 7.6. Szacunkowy koszt robót związanych z wieżą, w cenach netto wyniesie 54 042,21 zł.

6.8. Zakres robót izolacyjnych powinien obejmować wykonanie poziomych izolacji przeciwwilgociowych pod wszystkimi murami nośnymi w poziomie posadzki parteru oraz wykonanie remontu murów zewnętrznych piwnic z ich izolacją pionową. Przewidziano też wykonanie posadzki betonowej z izolacją podposadzkową w piwnicy. Zakres robót z szacunkową wyceną przedstawiono w części kosztowej. Koszt tych robót wyniesie orientacyjnie 104 415, 36 zł netto.

6.9. Remont poprzedzony być powinien projektem i uzyskaniem pozwolenia, w tym również uzgodnień z konserwatorem zabytków.

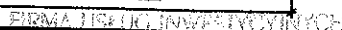
6.10 Za wskazane uważam rozważenie przez Zarządcę obiektu celowości dalszego ponoszenia nakładów na remonty i utrzymanie tego obiektu z uwagi na jego znaczne zużycie techniczne, inną pierwotną funkcję, złożoną funkcję obecną oraz ze względu na koszty związane z utrzymaniem, tracącej na intratności dużej powierzchniowo sali w obiekcie remizy. Alternatywą mógłby się okazać nowy budynek remizy o funkcji odpowiadającej dzisiejszym potrzebom, przy jednoczesnym przywróceniu istniejącemu budynkowi pierwotnej funkcji.

RZECZPODZNAWCA BUDOWLANY
w spec. konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewidencyjny 42/84 B-B
mgr inż. Ernest Machej
43-430 Skoczów, ul. Leśna 6

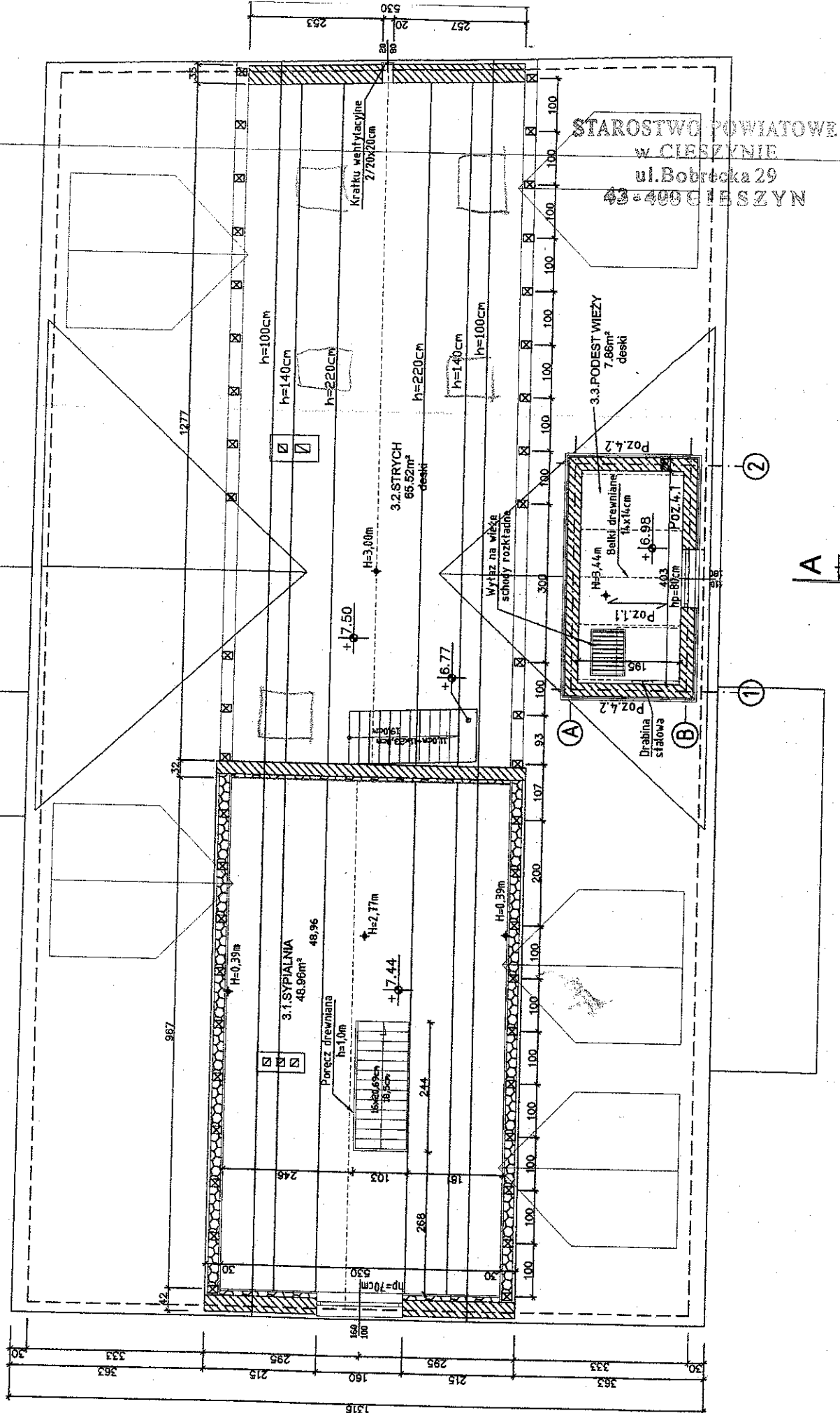
W. Machej

7. Załączniki.

- 7.1. Rzut 1 piętra skala 1 : 100.
- 7.2. Rzut poddasza skala 1 : 100.
- 7.3. Przekrój poprzeczny skala 1 : 100
- 7.4. Obliczenia statyczne – sprawdzające i propozycje wzmocnień.
- 7.5. Szkic przebudowy wieży alarmowej skala 1 : 100.
- 7.6. Kosztorys szacunkowy remontu.



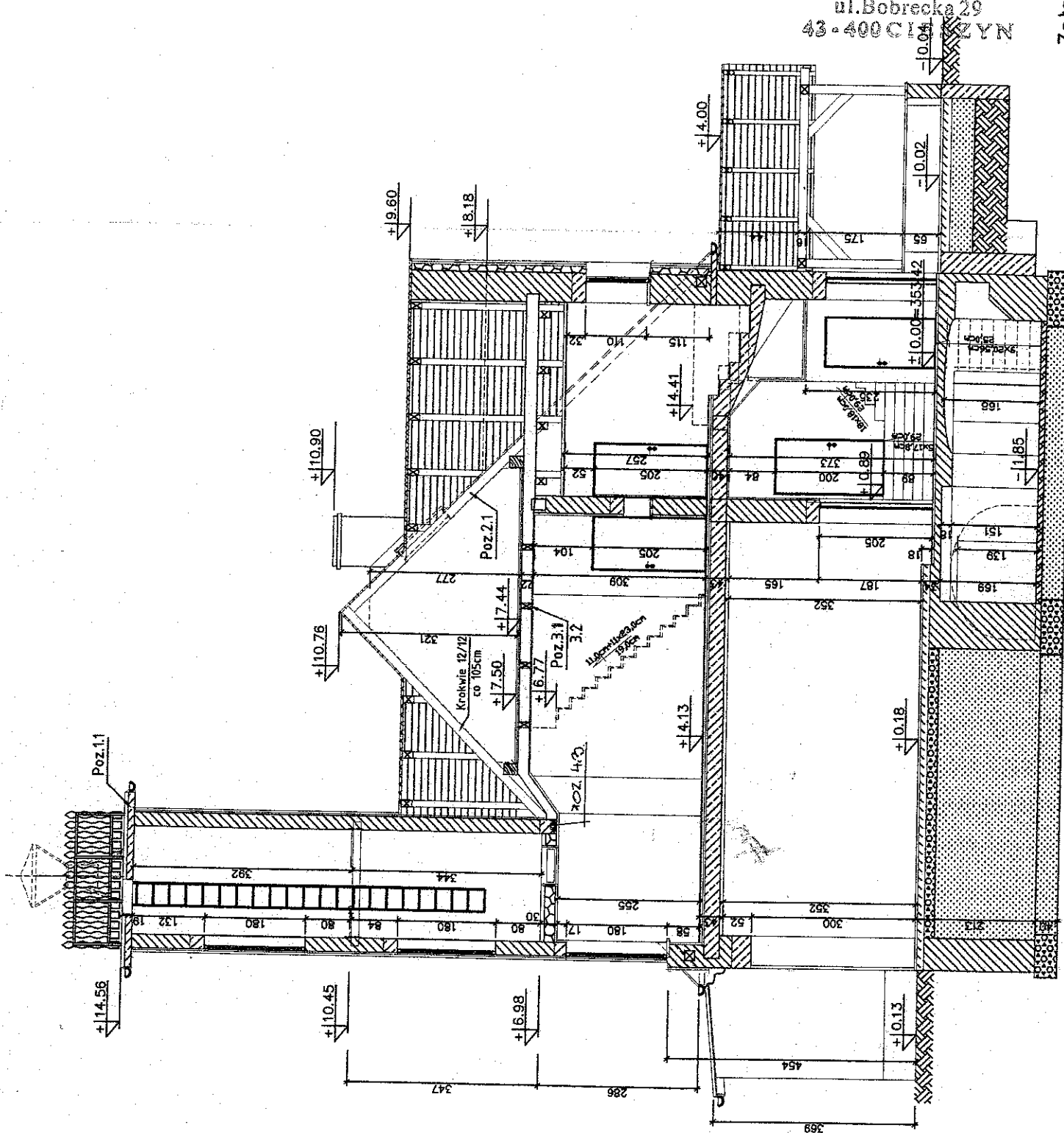
Józef Szczolka
43-428 Dąbowiec, Główna 56
tel. 091 915 015, tel./fax 033 3518 732
NIP 566-173-34-10, REG. 072761089



STAROSTWO POWIATOWE
W CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN

Załącznik Nr 7.2
SKALA 1:100

FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH
Józef Szczolka
43-426 Dębowiec, Gumna 56
tel. 691 915 015, tel./fax 033 8518 732
NIP 548-173-34-10, REG. 072791039



STAROSTWO POWIATOWE
ZAŁĄCZNIK NR 714 SZYBIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN

**OBLICZENIA STATYCZNE,
SPRAWDZAJĄCE**

dot. strażnicy OSP w Ustroniu-Centrum.

Wykorzystywane normy:

1. PN-82/B-02001 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe”
2. PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologicznie. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”
3. PN-80/B-02010/Az1 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem”
4. PN-77/B-02011/Az1 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”
5. PN-B-03150:2000 „Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie”
6. PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”
7. PN-B-03002:1999 „Konstrukcje murowe niezbrojone. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
8. PN-B-03264: 2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

W obliczeniach korzystano też z programów komputerowych do obliczeń i wymiarowania konstrukcji tj. „KALKULATOR OBCIĄŻEŃ NORMOWYCH”, „KALKULATOR ELEMENTÓW DREWNIANYCH”, „KEŻ”, „KEM”.

Poz.1. Stropodach nad wieżą.Rzędna terenu $H = 354$ m npmSTAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN**Obciążenie charakterystyczne i obliczeniowe :**

1.	Pokrycie papą na lepiku	0,10	1,30	0,13 kN/m ²
2.	Gładź cementowa 0,02x23,0=	0,46	1,30	0,60 „
3.	Płyta żelbetowa 0,10x24,0=	2,40	1,10	2,64 „
4.	Suprema 0,05x4,50=	0,23	1,30	0,30 „
5.	Tynk 0,01x19,0=	0,19	1,30	0,25 „
6.	Obc. śniegiem str.3, H=354 m	1,22	1,50	1,83 „
	$q_k =$	4,60	q_o	5,75 kN/m ²

$$\gamma_f = 5,75 : 4,60 = 1,25$$

Poz.1.1. Płyta górna.

$$l_{\text{eff}} = 1,95 + 0,10 = 2,05 \text{ m}$$

Założony schemat statyczny → płyta jednoprzęsłowa

$$A_{\text{max}} = 0,5 \times 5,75 \times 2,05 = 5,89 \text{ kN}$$

$$M_{\text{prześl}} = 0,125 \times 5,75 \times 2,05^2 = 3,02 \text{ kNm}$$

Stwierdzono płytę o grubości 10 cm z betonu o jakości odpowiadającej wg szacunku klasie B15, zbrojoną prętami $\phi 6$ co 9 cm ze stali St0.

Sprawdzenie SGN.

Zginanie:

$$\text{Warunek nośności na zginanie: } M_{\text{Sd}} = 3,02 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 4,37 \text{ kNm} \quad (69,1\%)$$

Ścinanie:

$$\text{Warunek nośności na ścinanie: } V_{\text{Sd}} = 5,89 \text{ kN} < V_{\text{RdI}} = 38,58 \text{ kN} \quad (15,3\%)$$

Sprawdzenie SGU:

$$M_{Sk} = 3,02 : 1,25 = 2,42 \text{ kNm}$$

$$\alpha_k = 1.0$$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,11 \text{ mm} < a_{lim} = 2050/200 = 10,25 \text{ mm}$
(20,6%)

Wniosek: płyta spełnia wymagania stanów granicznych nośności i użytkowania

Sprawdzenie płyty obciążonej syreną alarmową.

Parametry techniczne syreny: moc silnika 5,5 kW
prędkość obrotowa - 2900 obr/min
ciężar silnika z syreną: 110 kG
podstawa metalowa 90 kG

Masa wirującej części :

$$G_w = 0,5. G = 0,5 \times 1,1 = 0,55 \text{ kN}$$

Obciążenie dynamiczne: wg tabl. 9.2. Fundamenty pod maszyny – autor Janusz

Lipiński: $\rightarrow P_d = 0,20 \cdot G_w = 0,20 \times 0,55 = 0,11 \text{ kN}$

$$P_{0d} = \gamma_f \cdot P_d = 5 \times 0,11 = 0,55 \text{ kN}$$

Obciążenie stałe od ciężaru syreny:

$$P_0 = (1,1 + 0,90) \times 1,20 = 2,40 \text{ kN}$$

Obciążenie skupione na pasmo płyty:

$$P_{01} = 2,40 + 0,55 = 2,95 \text{ kN}$$

$$H_{01} = 0,55 \text{ kN}$$

$$M_0 = 0,25 \times 2,95 \times 2,05 = 1,51 \text{ kNm}$$

Moment sumaryczny w paśmie płyty pod syreną:

$$M_c = 3,02 + 1,51 = 4,53 \text{ kNm} > M_{Rd} = 4,37 \text{ kNm}$$

Wniosek: płyta nie spełnia wymagań w zakresie nośności.

Poz. 2. Dach drewniany nad budynkiem.

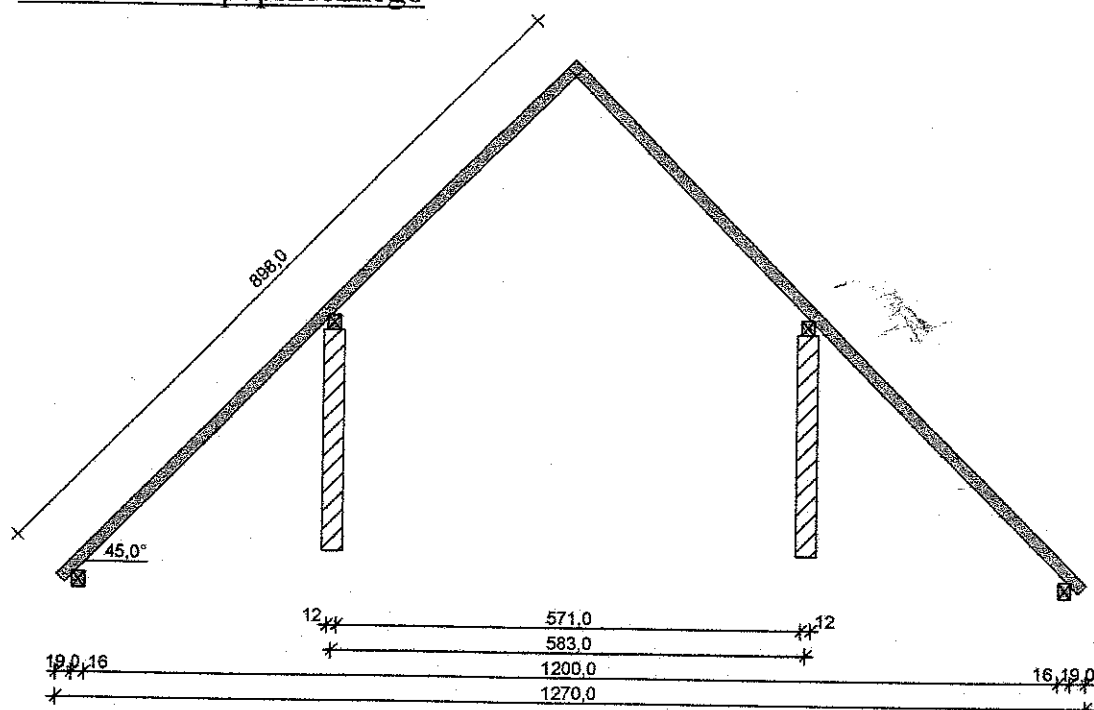
Spadek połaci $\alpha = 45^{\circ}$

Obciążenie charakterystyczne :

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Pokrycie gontem bitumicznym na deskowaniu | 0,40 kN/m ² dachu |
| 2. Obciążenie śniegiem wg normy (3) | $s_{kl} = 0,91 \text{ kN/m}^2$ rzutu |
| | $s_{kp} = 0,61 \text{ kN/m}^2$ rzutu |
| 3. Obciążenie wiatrem wg normy (4) | $p_{kl} = 0,20 \text{ kN/m}^2$ dachu |
| | $p_{kp} = -0,17 \text{ kN/m}^2$ dachu |
| 4. Ocieplenie i wykończenie dolnych krokwi | 0,30 „ |

Poz. 2. 1. Krokiew.

Szkic układu poprzecznego



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 45,0^{\circ}$

Rozpiętość wiaźara $l = 12,70 \text{ m}$

STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYNRozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 12,00$ mRozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 5,83$ mRozstaw krokwi $a = 1,00$ m

Usztywnienia boczne krokwi - brak

Płatew pośrednia złożona z jednego odcinka:

- odcinek A - B o rozpiętości $l = 4,50$ m

lewy koniec odcinka oparty na murze

prawy koniec odcinka oparty na murze

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 2,50$ m**Dane materiałowe:**

- krokiew 12/14cm (zacios 3 cm) z drewna C18

- płatew 16/18 cm z drewna C18

- murłata 16/20 cm z drewna C18

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):- pokrycie dachu : $g_k = 0,400$ kN/m², $g_o = 0,480$ kN/m²

- uwzględniono ciężar własny wiązara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połąć bardziej obciążona, strefa 3, $A=354$ m n.p.m., nachylenie połąci 45,0 st.):- na połąci lewej $s_{kl} = 0,914$ kN/m², $s_{ol} = 1,372$ kN/m²- na połąci prawej $s_{kp} = 0,610$ kN/m², $s_{op} = 0,914$ kN/m²

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa III, teren A, wys. budynku $z = 10,8$ m):- na połąci nawietrznej $p_{kl} = 0,268$ kN/m², $p_{ol} = 0,402$ kN/m²- na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,226$ kN/m², $p_{op} = -0,339$ kN/m²

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi :

 $g_{kk} = 0,300$ kN/m², $g_{ok} = 0,360$ kN/m²- dodatkowe obciążenie stałe płatwi $q_{kp} = 0,500$ kN/m, $q_{op} = 0,600$ kN/m

- dodatkowe obciążenie zmienne płatwi :

 $p_{kp} = 0,600$ kN/m, $p_{op} = 0,720$ kN/m

klasa trwania obciążenia zmiennego - krótkotrwałe

Założenia obliczeniowe:

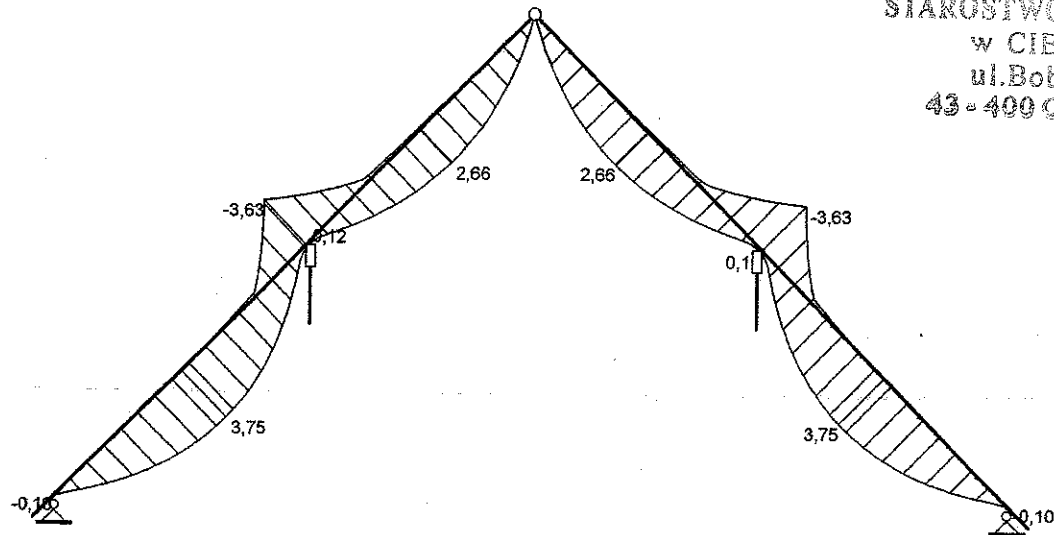
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- dach w obiekcie starym, remontowanym (zwiększenie ugięć granicznych o 50%)

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:

STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C18**

→ $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 11 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 9 \text{ GPa}$,
 $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 12/14 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 110,8 < 150$$

$$\lambda_z = 129,2 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K18** stałe-max (podatność) + wiatr (podatność) + 0,90·zmienne na płatwi (podatność) + 0,80·śnieg (podatność)

$$M_y = 3,53 \text{ kNm}, \quad N = 6,84 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 8,31 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 8,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,41 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,244, \quad k_{c,z} = 0,182$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1,285 > 1 \quad (!!!)$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1,353 > 1 \quad (!!!)$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płaty)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr

$$M_y = -3,63 \text{ kNm}, \quad N = 5,14 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 15,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,39 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1,355 > 1 \quad (!!!)$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy płatwią a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 53,75 \text{ mm} > u_{net,fin} = 1,5 \cdot 1 / 200 = 1,5 \cdot 4122 / 200 = 30,92 \text{ mm} \quad (173,9\%)$$

(!!!)

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

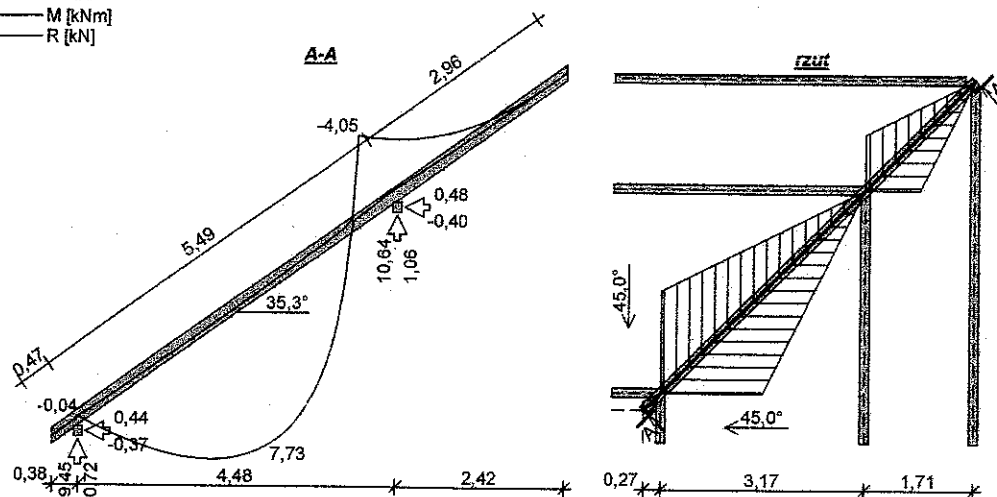
$$u_{fin} = 11,53 \text{ mm} > u_{net,fin} = 1,5 \cdot 2 \cdot 1 / 200 = 1,5 \cdot 2 \cdot 382 / 200 = 5,73 \text{ mm} \quad (201,3\%)$$

(!!!)

Poz. 2. 2. Krokiew koszowa.

WYNIKI:

— M [kNm]
— R [kN]



Zginanie

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg+wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{prześl} = 6,74 \text{ kNm}; \quad M_{podp} = -4,05 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - prześło:

$$\sigma_{m,y,d} = 8,74 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 8,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,053 > 1 \quad (!!!)$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 10,55 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 8,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,270 > 1 \quad (!!!)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 38,21 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 1 / 200 = 41,18 \text{ mm} \quad (92,8\%)$$

Poz.3. Strop nad piętem.

Obciążenie charakterystyczne i obliczeniowe :

1.	Deski	0,025 x 6,0=	0,15	1,20	0,18 kN/m ²
2.	Belki drewn. 0,16x0,18x6,0/1,08=		0,16	1,10	0,18 „
3.	Podsufitka	0,025x6,0=	0,15	1,20	0,18 „
4.	Tynk	0,015x19,0=	0,29	1,30	0,38 „
5.	Obciążenie zmienne		1,20	1,50	1,80 „
		$q_k =$	1,95	q_o	2,72 kN/m ²

$$\gamma_f = 2,72 : 1,95 = 1,39$$

Poz.3.1. Belki drewniane stropu nad świetlicą (trakt weższy)

$$l_{eff} = 4,29 + 0,18 = 4,47 \text{ m}$$

Rozstaw maksymalny belek $\rightarrow a_{max} = 1,08 \text{ m}$

Obciążenie obliczeniowe na 1 mb belki:

$$q_o = 2,72 \times 1,08 = 2,94 \text{ m}$$

Założony schemat statyczny – belka jednoprzęsłowa.

$$A = B = 0,5 \times 2,94 \times 4,47 = 6,57 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 0,125 \times 2,94 \times 4,47^2 = 7,34 \text{ kNm}$$

Stwierdzono belki o przekroju 16 x 18 cm z drewna o jakości wg szacunku odpowiadającej klasie C24.

Sprawdzenie SGN.

$$M_y = 7,34 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,50 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,511 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit,y} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,50 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa} \quad (51,1\%)$$

Sprawdzenie SGU.

$$M_{Sk} = 7,34 : 1,39 = 5,28 \text{ kNm}$$

$$\alpha_k = 1.0$$

$$u_{fin} = 5,79 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 1 / 250 = 18,00 \text{ mm} \quad (32,2\%)$$

Wniosek: belki spełniają wymagania SGN i SGU.

Poz.3.2. Belki drewniane stropu nad świetlicą (trakt szerszy)

$$l_{eff} = 6,69 + 0,18 = 6,87 \text{ m}$$

Rozstaw maksymalny belek $\rightarrow a_{max} = 1,08 \text{ m}$

Obciążenie charakterystyczne i obliczeniowe jak w poz. 2.1. $\rightarrow q_k = 2,11 \text{ kN/m}$

$$q_0 = 2,94 \text{ kN/m}$$

Założony schemat statyczny – belka jednoprzęsłowa.

$$A = B = 0,5 \times 2,94 \times 6,87 = 10,10 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 0,125 \times 2,94 \times 6,87^2 = 17,34 \text{ kNm}$$

Stwierdzono belki o przekroju 10 x 26 cm z drewna o jakości wg szacunku odpowiadającej klasie C24.

Sprawdzenie SGN.

$$\sigma_{m,y,d} = 15,39 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,926 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit,y} = 0,969$$

$$\sigma_{m,y,d} = 15,39 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 16,09 \text{ MPa} \quad (95,6\%)$$

Sprawdzenie SGU.

$$M_{Sk} = 17,34 : 1,39 = 13,44$$

$$u_{fin} = 41,01 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 1 / 250 = 41,22 \text{ mm} \quad (99,5\%)$$

Wniosek: belki spełniają wymagania SGN i SGU jak dla obiektów starych.

Poz.4.1. Ściana frontowa wieży.

Wymiary ściany: $b = 428 \text{ cm}$

$h = 1040 \text{ cm}$

$t = 25 \text{ cm}$

STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN

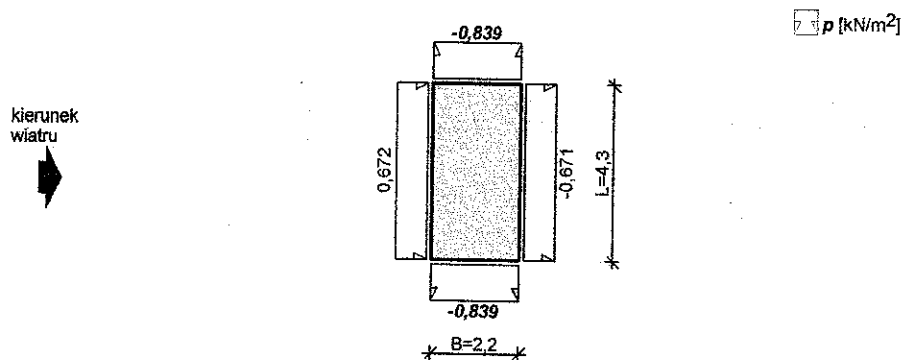
Obciążenie obliczeniowe z płyty stropowej:

Z płyty poz. 1.1. $5,60 \times 4,28 =$

23,97 kN

Dla str. III przy $H = 354 \text{ m}$

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1
Ściana nawietrzna:



- Budynek o wymiarach: $B = 2,2 \text{ m}$, $L = 4,3 \text{ m}$, $H = 10,4 \text{ m}$

- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:

- strefa obciążenia wiatrem III; $H = 354 \text{ m n.p.m.} \rightarrow$

$$q_k = 300 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (H - 300)]^2 \cdot [20000 - H / 20000 + H] = 309 \text{ Pa}$$

$$q_k = 0,309 \text{ kN/m}^2$$

- Współczynnik ekspozycji:

rodzaj terenu: A; $z = H = 10,4 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,8 + 0,02 \cdot 10,4 = 1,01$

- Współczynnik działania porywów wiatru:

$$\beta = 1,80$$

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = 0,8$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = 0,8 - 0 = 0,8$$

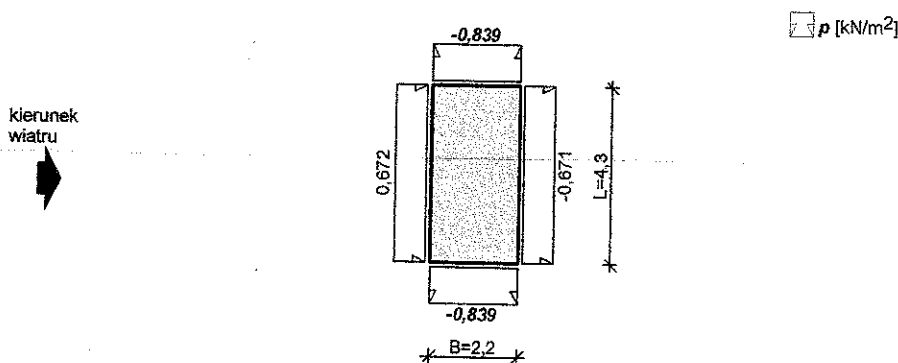
Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,309 \cdot 1,01 \cdot 0,8 \cdot 1,80 = 0,448 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,448 \cdot 1,5 = 0,672 \text{ kN/m}^2$$

Dla ściany zawietrznej:



Ściana zawietrzna:

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,798$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,798 - 0 = -0,798$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,309 \cdot 1,01 \cdot (-0,798) \cdot 1,80 = -0,447 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

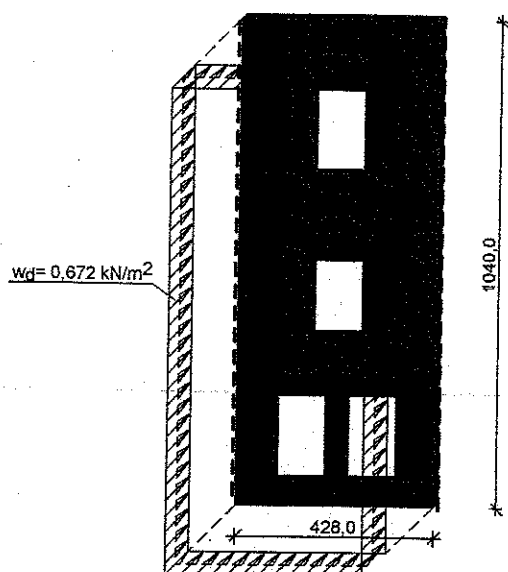
$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,447) \cdot 1,5 = -0,671 \text{ kN/m}^2$$

Stwierdzono mur grubości 25 cm z cegły pełnej odpowiadającej wg szacunku klasie kl. 10 MPa na zaprawie wapiennej marki 1 MPa.

Kategoria wykonania – II.

Sprawdzenie nośności:

WYNIKI - ŚCIANA OBCIĄŻONA POZIOMO (wg PN-B-03002:2007):



STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN

Decyduje **plyta A**:

Przyjęty schemat obliczeniowy: **belka pozioma wolnopodparta**

Warunek nośności w płaszczyźnie prostopadłej do spoin wspornych:

$$M_{Sd} = (a_w/b) \cdot w_d \cdot L^2 / 8 = (1,45 \text{ m} / 0,55 \text{ m}) \cdot 0,672 \text{ kN/m}^2 \cdot (1,05 \cdot 4,28 \text{ m})^2 / 8 = 4,47 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Rd} = f_{xd2} \cdot W = 0,080 \text{ MPa} \cdot 10416,67 \text{ cm}^2/\text{mb} = 0,83 \text{ kNm/mb}$$

$$M_{Sd} = 4,47 \text{ kNm/mb} > M_{Rd} = 0,83 \text{ kNm/mb} \quad (536,7\%) \quad (!!!)$$

Wnioski: ściana frontowa wieży nie spełnia wymagań wytrzymałościowych.

Poz.4. 2. Ściany boczne wieży.

Obciążenie obliczeniowe pionowe ze stropodachu:

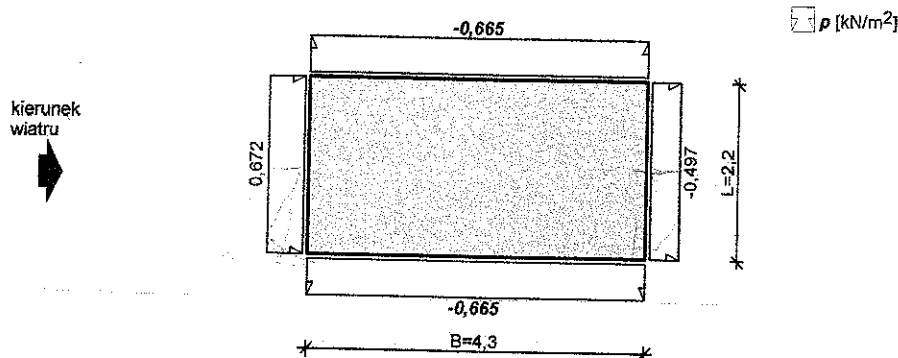
1. Z płyty poz. 1.1. 5,46x0,5x2,05x0,65x2,05 7,38kN

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1

Jako ściana nawietrzna:

Jako ściana nawietrzna:

STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN



- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$C_z = 0,8$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$C = C_z - C_w = 0,8 - 0 = 0,8$

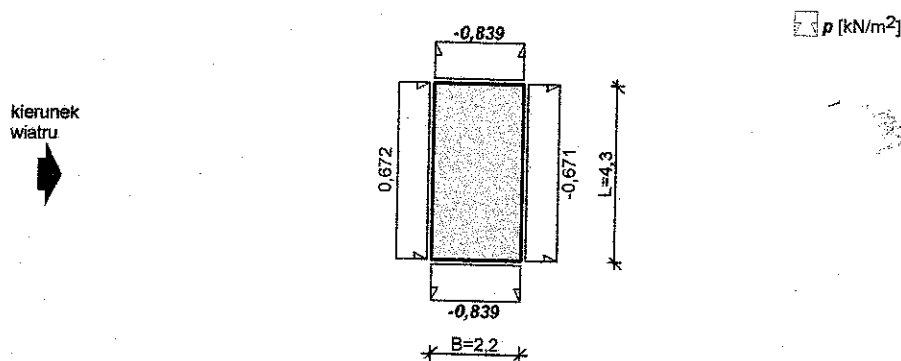
Obciążenie charakterystyczne:

$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,309 \cdot 1,01 \cdot 0,8 \cdot 1,80 = 0,448 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe:

$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,448 \cdot 1,5 = 0,672 \text{ kN/m}^2$

Jako ściana boczna:



- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$C_z = -0,998$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$C = C_z - C_w = -0,998 - 0 = -0,998$

FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH
Józef Szczotka
43-426 Dębowiec, Gmina 56
tel. 681 915 015, tel./fax 033 8518 732
NIP 540-173-34-10, REG. 072791069

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C_s \cdot \beta = 0,309 \cdot 1,01 \cdot (-0,998) \cdot 1,80 = -0,559 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

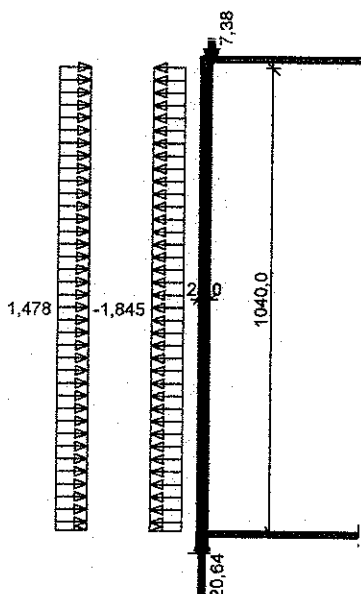
$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,559) \cdot 1,5 = -0,839 \text{ kN/m}^2$$

Stwierdzono mur grubości 25 cm z cegły pełnej odpowiadającej wg szacunku klasie kl. 10 MPa na zaprawie wapiennej marki 1 MPa.

Kategoria wykonania – II.

Sprawdzenie nośności:

WYNIKI - ŚCIANA OBCIĄŻONA PIONOWO - model przegubowy (wg PN-B-03002:2007):



Warunek nośności pod stropem:

$$\varphi_1 = 0,000 \quad A = 0,55 \text{ m}^2, \quad f_d = 0,90 \text{ MPa}$$

$$N_{1d} = 7,38 \text{ kN} > N_{1R,d} = \varphi_1 \cdot A \cdot f_d = 0,00 \text{ kN} \quad (!!!)$$

Warunek nośności w strefie środkowej:

$$\varphi_m = 0,000 \quad A = 0,55 \text{ m}^2, \quad f_d = 0,90 \text{ MPa}$$

$$N_{md} = 64,01 \text{ kN} > N_{mR,d} = \varphi_m \cdot A \cdot f_d = 0,00 \text{ kN} \quad (!!!)$$

Warunek nośności nad stropem:

$$\varphi_2 = 0,723 \quad A = 0,55 \text{ m}^2, \quad f_d = 0,90 \text{ MPa}$$

$$N_{2d} = 120,64 \text{ kN} < N_{2R,d} = \varphi_2 \cdot A \cdot f_d = 358,57 \text{ kN} \quad (33,6\%)$$

Wnioski: ściany wieży w swej części górnej nie spełniają wymagań wytrzymałościowych

Poz.4.3. Belka pod ścianą wieży.

$$l_{\text{eff}} = 4,03 + 0,25 = 4,28 \text{ m}$$

Obciążenie obliczeniowe:

1. Z płyty górnej poz.1.1		5,60 kN/m
2. Ściana wieży	0,30x12,0x7,30 x 1,20	= 31,54 „
3. Ciężar własny belki	0,47x3x1,10	= 1,55 „
4. Od wiatru	0,5 x 0,67 x 2 x 7,80 : 2,20	= 18,52 „

$$q_0 = 57,21 \text{ kN/m}$$

Schemat statyczny – belka jednoprzęsłowa → $M_{y\text{max}} = 131,0 \text{ kNm}$

$$R_A = R_B = 122,58 \text{ kN}$$

Stwierdzono 3 szyny kolejowe niemieckie nr 8 o $s = 110 \text{ mm}$ i $h = 138 \text{ mm}$

Z informatora dla rzeczoznawców wydane przez CUTOB-PZITB tablica

12 – 5 na stronie 87 dla 1 szyny → $I_x = 1350 \text{ cm}^4$, $W_x = 193 \text{ cm}^3$

$$A = 52,3 \text{ cm}^2, \quad m = 47 \text{ kg/m}$$

$$R_m = 450 \text{ MPa}$$

Sprawdzenie SGN

Wg informatora jak wyżej → $R_e = f_{yk} \approx 0,715 \cdot R_m = 0,715 \times 450 = 322 \text{ MPa}$

Wytrzymałość obliczeniowa stali:

$$f_d = f_{yk} : \gamma_s = 322 : 1,25 = 257 \text{ MPa}$$

$$M_{Rd} = W_x \cdot f_d = 3 \times 193 \times 25,7 : 100 = 148,80 \text{ kNm} > M_s = 131,0 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{sd}}{M_{Rd}} = \frac{131,0}{148,80} = 0,88 < 1,0$$

Sprawdzenie SGU:

$$M_{sk} = 131,0 : 1,20 = 109,17 \text{ kNm}$$

$$\alpha_k = 1,0$$

$$a_{(Msk)} = 0,104 \cdot M_{sk} \cdot l^2 / E \cdot I = 0,104 \times 10917 \times 428^2 / (2050 \times 1350 \times 3) = 25,05 \text{ mm} > a_{\text{lim}} = 4280 : 250 = 17,12 \text{ mm}$$

Wniosek: Belka spełnia wymagania SGN lecz nie spełnia wymagań SGU.

PROPOZYCJE WZMOCNIENI.

STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN

Poz. W.1. Ściana frontowa wieży.

Proponuje się wzmocnienie trzonu wieży, od środka kształtownikami stalowymi tworzącymi ramę stężającą przejmującą pełne obciążenie wiatrem.

Obciążenie wiatrem węzłów ramy:

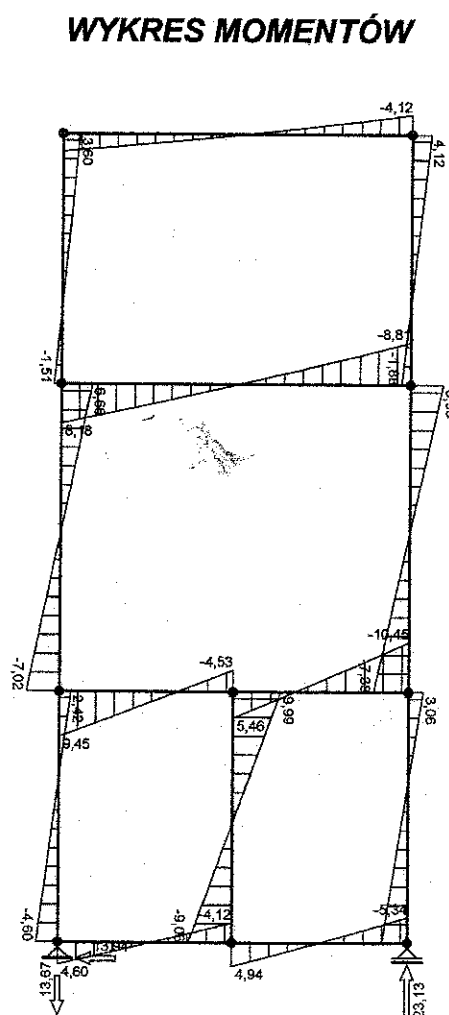
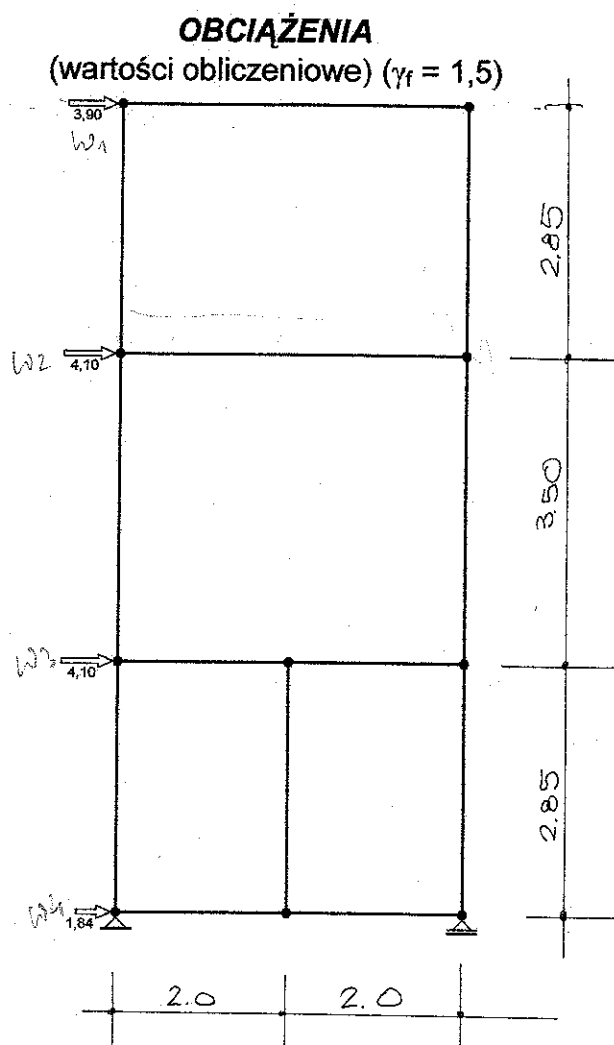
$$w_0 = (0,672 + 0,497) \times 2,20 \times 0,5 = 1,29 \text{ kN/m}$$

$$W_1 = 1,29 \times (1,60 + 2,85 \times 0,5) = 3,90 \text{ kN}$$

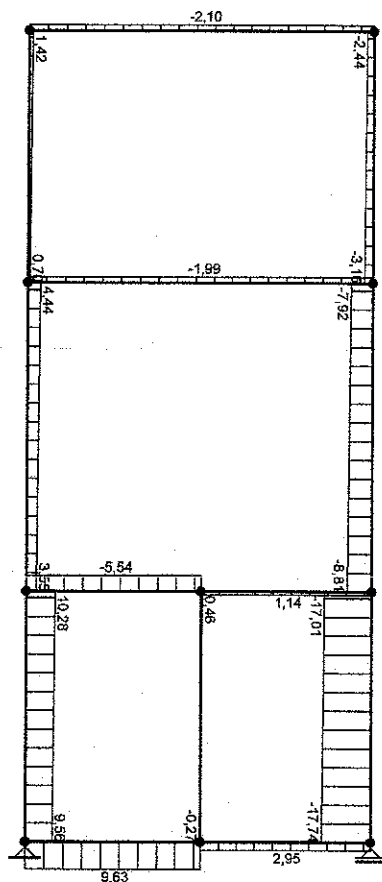
$$W_2 = 1,29 \times (2,85 + 3,50) \times 0,5 = 4,10 \text{ kN}$$

$$W_3 = 1,29 \times (3,50 + 2,85) \times 0,5 = 4,10 \text{ kN}$$

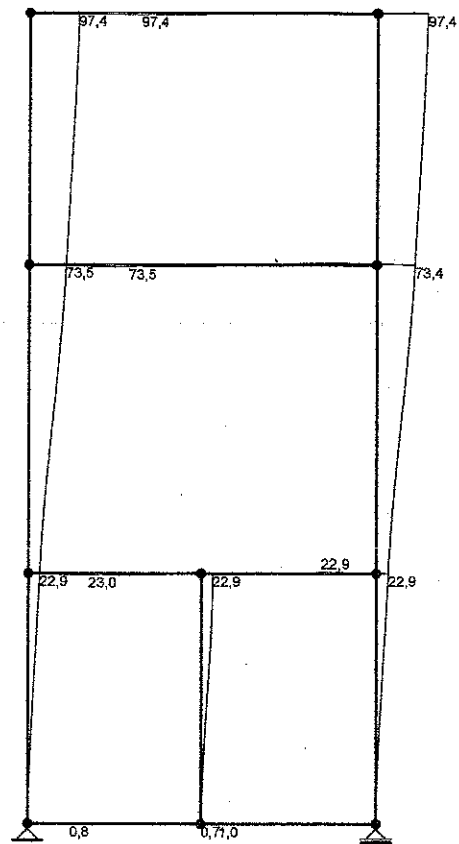
$$W_4 = 1,29 \times 2,85 \times 0,5 = 1,84 \text{ kN}$$



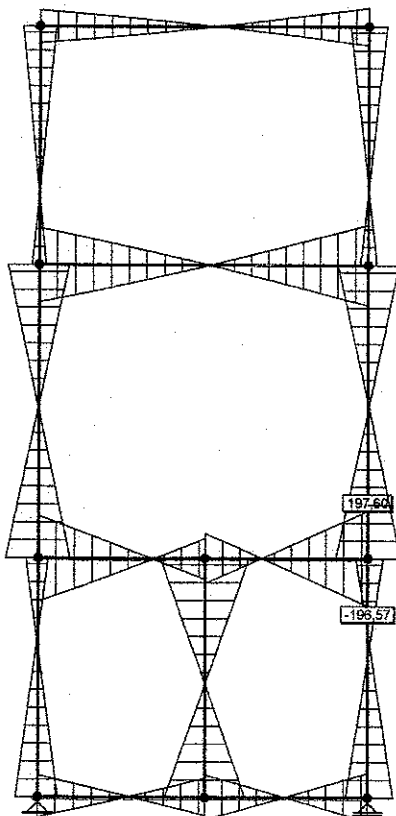
WYKRES SIŁ OSIOWYCH



WYKRES PRZEMIESZCZEŃ



WYKRES NAPRĘŻEŃ:



FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH

Józef Szczółka

43-426 Dębowiec, Gumna 56

tel. 691 915 015, tel/fax: 033 8518 732

NIP 648-173-34-10, REG. 072791089

Wymiarowanie prętów:

Wszystkie pręty przyjęto z 2C80 zespawanych razem w przekrój zamknięty ze stali S235 ($m = 17,28 \text{ kg/m}$)

Uwaga: Dla zminimalizowania odkształceń wszystkie pręty skrócić śrubami $\phi 12$ w odstępach co 75 cm ze ściana ceglana.

Poz. W.2. Ściana tylna wieży.

Proponuje się wzmocnienie trzonu wieży od środka wieży kształtownikami stalowymi tworzącymi kraty stężające przejmujące pełne obciążenie wiatrem.

Obciążenie wiatrem węzłów kraty:

$$w_0 = (0,672 + 0,497) \times 2,20 \times 0,5 = 1,29 \text{ kN/m}$$

$$W_1 = 1,29 \times (1,60 + 2,85 \times 0,5) = 3,90 \text{ kN/m}$$

$$W_2 = 1,29 \times (2,85 + 3,50) \times 0,5 = 4,10 \text{ kN/m}$$

$$W_3 = 1,29 \times 3,50 \times 0,5 = 2,26 \text{ kN/m}$$

Obciążenie będzie przejmowane przez 1 kratę o schemacie jak niżej

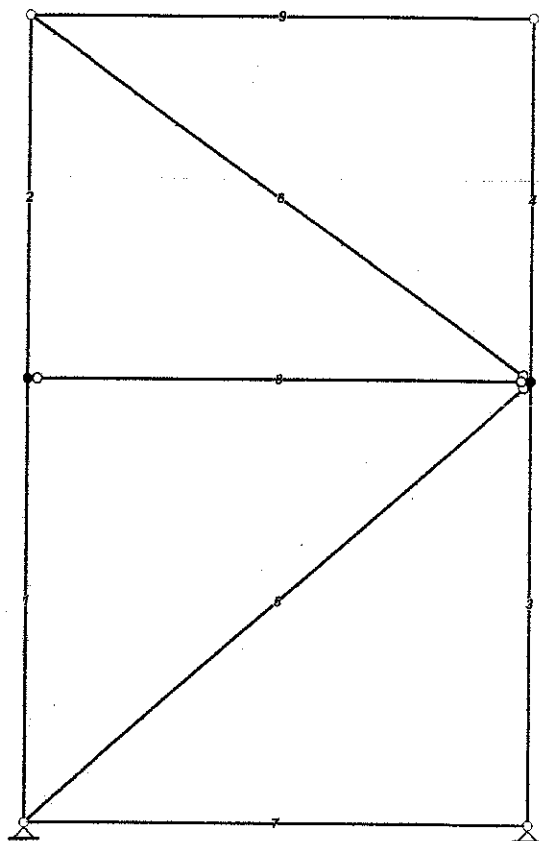
STAROSTWO POWIATOWE

w CIESZYNIE

ul. Bobrecka 29

43-400 CIESZYN

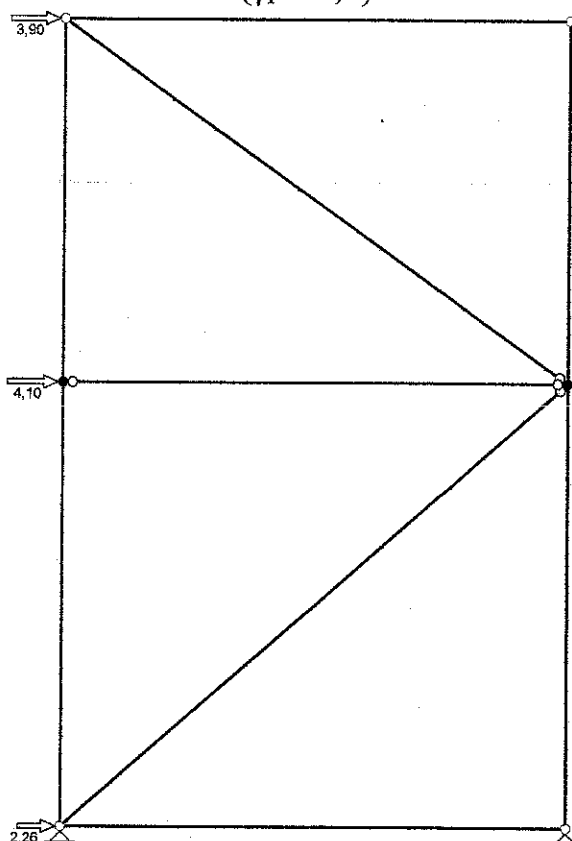
SCHEMAT RAMY



4.0

OBCIĄŻENIA: (wartości obliczeniowe)

($\gamma_f = 1,5$)



2.85

3.50

FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH

Józef Szczęsny

43-425 Dębówiec, Gumna 55

tel. 691 915 015, tel./fax 033 8616 732

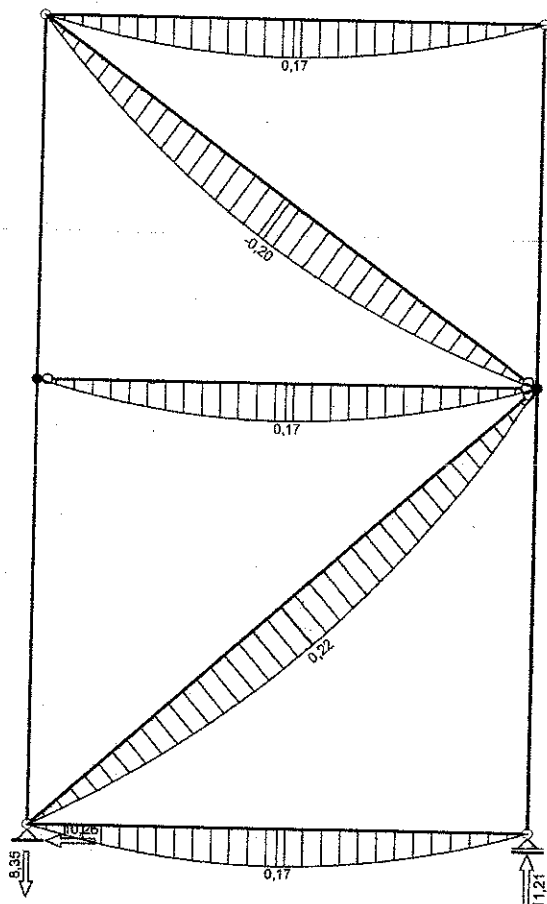
NIP 540-173-34-10, REG. 172791059

STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE

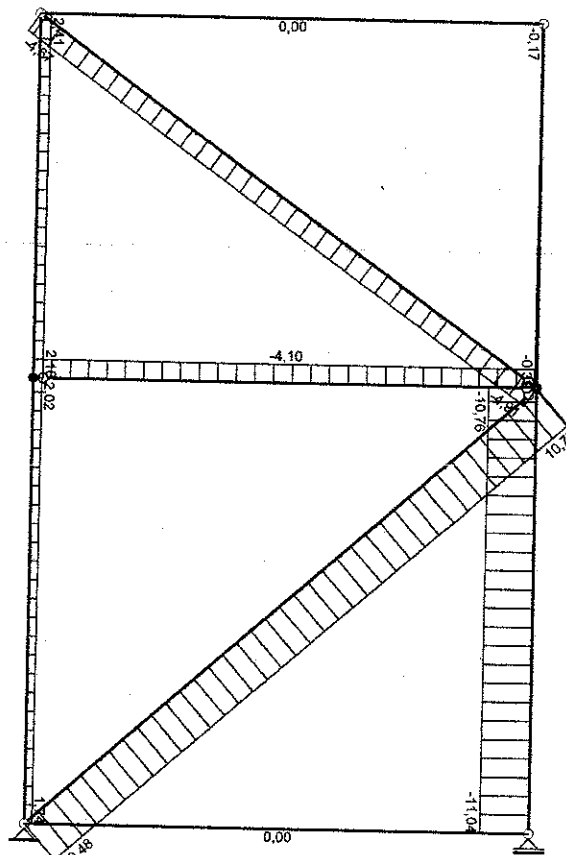
ul. Bobrecka 29

43-400 CIESZYN

WYKRES MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH:



WYKRES SIŁ OSIOWYCH:



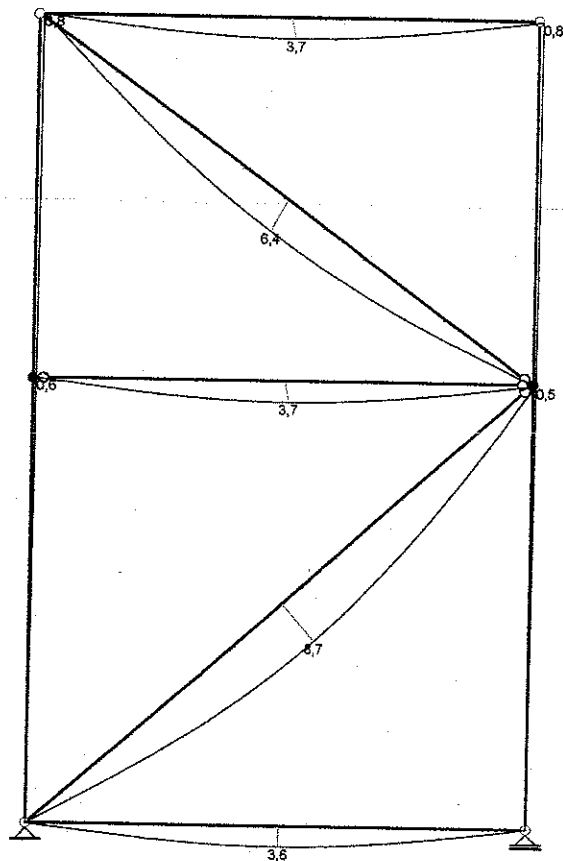
STAROSTWO POWIATOWE

w CIESZYNIE

ul. Bobrecka 29

43-400 CIESZYN

Wykres przemieszczeń:



Wymiarowanie prętów:

Stupki – pręty nr 1, 2, 3, 4.

$$N_{\max} = -11,04 \text{ kN}, \quad l = 3,50 \text{ m}$$

Przyjęto L 60 x 60 x 6 mm ze stali S235 ($m = 5,42 \text{ kg/m}$)

$$\varphi = 0,51$$

$$(39) \quad N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,14 < 1 \quad (\text{decyduje smukłość pretu})$$

Pręt skrócić śrubami $\phi 12$ co 12 cm ze ścianami wieży.

Rygle – pręty nr 7, 8, 9.

$$N_{\max} = -4,10 \text{ kN}, \quad l = 4,00 \text{ m}$$

Przyjęto R.KW. 50 x 50 x 4 mm ze stali S235 ($m = 5,64 \text{ kg/m}$)

FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH

Józef Szczotka

43-425 Dębowlęc, Gumna 56

tel. 65 1 915 015, tel./fax 033 3518 732

NIP 540-173-34-10, REG. 372794089

$$\varphi = 0,148$$

$$(39) \quad N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,18 < 1 \quad (\text{decyduje smukłość})$$

STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN

Krzyżulce – pręty nr 5 i 6.

$$N_{\max} = -10,77 \text{ kN}, \quad l = 5,32 \text{ m}$$

Przyjęto R.KW. 60 x 60 x 4 mm ze stali S235 (m = 6.90 kg/m)

$$\varphi = \min(\varphi_x, \varphi_y) = 0,126, \quad N_{RC} = 189,0 \text{ kN}$$

$$(39) \quad N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,454 < 1$$

Poz. W.3. Ściany boczne wieży.

Proponuje się wzmocnienie trzonu wieży od środka kształtownikami stalowymi tworzącymi kraty stężające przejmujące pełne obciążenie wiatrem.

Obciążenie wiatrem węzłów kraty:

$$w_0 = (0,672 + 0,671) \times 4,30 \times 0,5 = 2,89 \text{ kN/m}$$

$$W_1 = 2,89 \times (1,60 + 2,85 \times 0,5) = 8,74 \text{ kN/m}$$

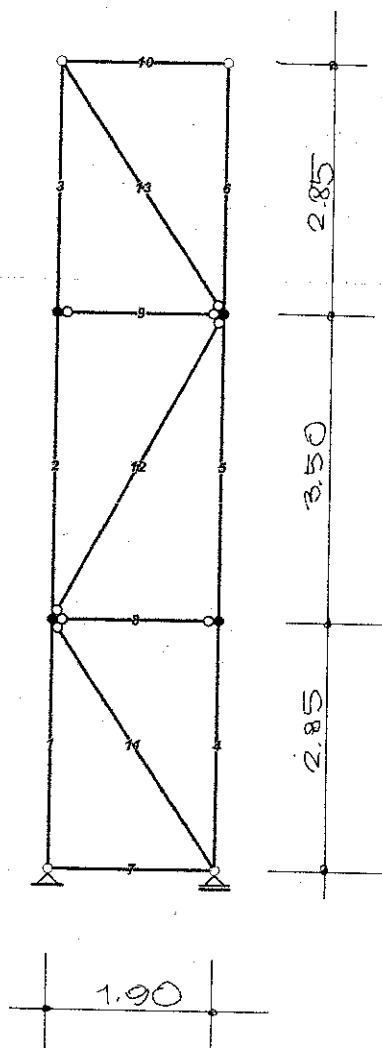
$$W_2 = 2,89 \times (2,85 + 3,50) \times 0,5 = 9,18 \text{ kN/m}$$

$$W_3 = 2,89 \times (3,50 + 2,85) \times 0,5 = 9,18 \text{ kN/m}$$

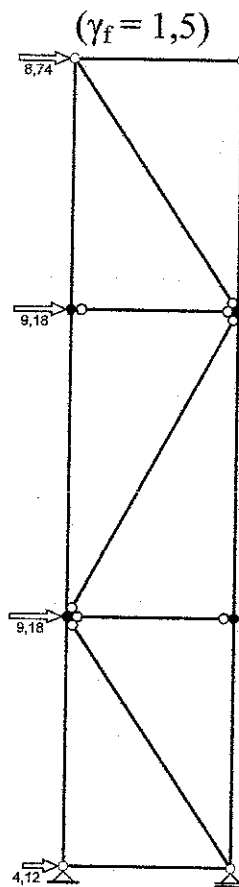
$$W_4 = 2,89 \times 2,85 \times 0,5 = 4,12 \text{ kN/m}$$

Obciążenie będzie przejmowane przez 1 kratę na każdym boku wieży o schemacie jak niżej

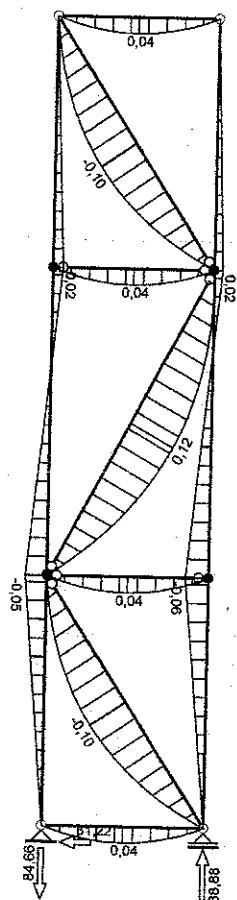
SCHEMAT RAMY



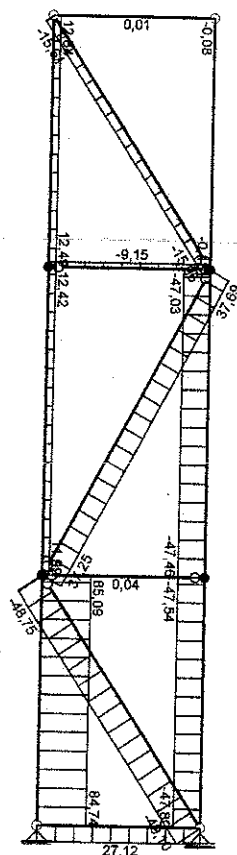
OBCIĄŻENIA: (wartości obliczeniowe)



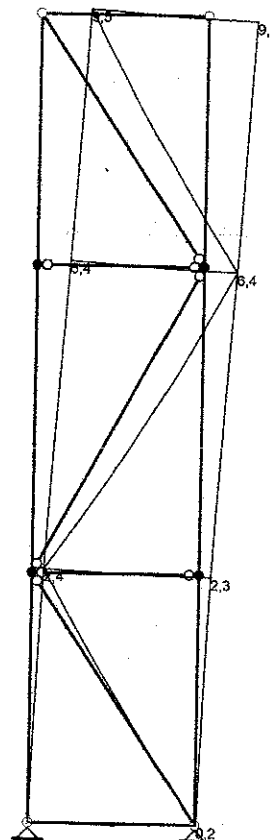
WYKRES MOMENTÓW:



WYKRES SIŁ OSIOWYCH:



WYKRES PRZEMIESZCZEŃ:



Wymiarowanie prętów:

Słupki – pręty nr 1, 2, 3, 4, 5 i 6

$$N_{\max} = - 50,06 \text{ kN}, \quad l = 3,50 \text{ m (pręt nr 5)}$$

Przyjęto L 60 x 60 x 6 mm ze stali S235 ($m = 5,42 \text{ kg/m}$)

$$\varphi = \min (\varphi_x, \varphi_y, \varphi_l) = 0,551$$

$$(39) \quad N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,725 < 1$$

(Pręty skrócić ze ściana śrubami $\phi 12$ co 100 cm)

Rygle – pręty nr 7, 8, 9.

$$N_{\max} = - 9,68 \text{ kN}, \quad l = 1,90 \text{ m (pręt nr 9)}$$

Przyjęto R.KW. 50 x 50 x 4 mm ze stali S235 ($m = 5,64 \text{ kg/m}$)

$$\varphi = 0,517$$

$$(39) N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,12 < 1$$

STAROSTWO POWIATOWE
w CIESZYNIE
ul. Bobrecka 29
43-400 CIESZYN

Krzyżulce – pręty nr 11, 12 i 13.

$$N_{\max} = -50,68 \text{ kN}, \quad l = 3,43 \text{ m (pret nr 11)}$$

Przyjęto R.KW. 60 x 60 x 4 mm ze stali S235 ($m = 6,90 \text{ kg/m}$)

$$\varphi = 0,283, \quad N_{RC} = 189 \text{ kN}$$

$$(39) N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0.948 < 1$$

Poz. S.1. Stopnie schodów we wieży.

Obciążenie charakterystyczne i obliczeniowe:

1.	Stopnie 240x600	0,05:0,20=	0.25	1.10	0.28 kN/m ²
2.	Obciążenie zmienne		1.50	1.40	2.10 „
		$q_k =$	1,75	$q_o =$	2,38 kN/m ²

$$\gamma_f = 2.38 : 1.75 = 1.36$$

Przyjęto stopnie STACO 240 x 600 typ PR 3010 ze stali ocynkowanej ogniowo
na obciążenie stopnia siła skupioną $N = 1.50 \text{ kN}$.

$$N = 1,50 \text{ kN} > Q_0 = 2,38 \times 0,6 \times 0,24 = 0.34 \text{ kN}$$

Poz.S.2. Belki policzkowe schodów we wieży.

$$l_{\max} = 4,03 + 0,20 = 4.23 \text{ m}$$

Obciążenie obliczeniowe w partii schodów:

$$1. \text{ Ze stopni} \quad 2,38 \times 0,60 \times 0,5 = 0.71 \text{ kN/m}$$

$$2. \text{ Belka i balustrada} \quad \underline{0,50 \times 1,10 : 0,707 = 0,78 „}$$

$$q_{01} = 1,49 \text{ kN/m}$$

Obciążenie obliczeniowe w partii spocznika:

1. Z biegu

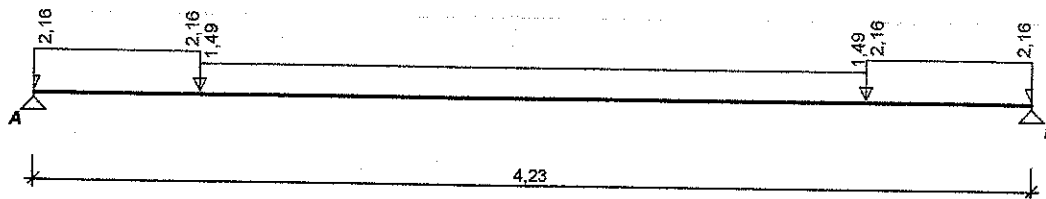
$$2,38 \times (0,75 + 0,60) \times 0,5 = 1,61 \text{ kN/m}$$

2. Ciężar własny belki

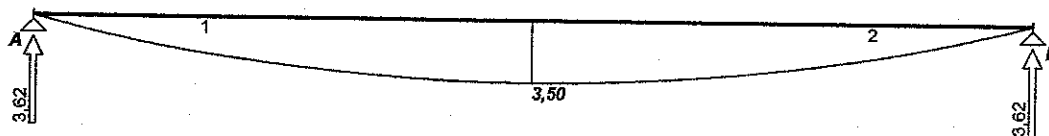
$$0,50 \times 1,10 = 0,55 \text{ „}$$

$$q_{02} = 2,16 \text{ kN/m}$$

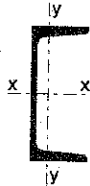
Schemat statyczny:



Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **C 120 E**

$$A_v = 5,76 \text{ cm}^2, m = 10,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 304 \text{ cm}^4, J_y = 31,2 \text{ cm}^4, J_{\square} = 668 \text{ cm}^6, J_{\square} = 2,13 \text{ cm}^4,$$

$$W_x = 50,6 \text{ cm}^3$$

Stal: **S235**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1

$$M_R = 8,16 \text{ kNm}$$

- ścinanie: klasa przekroju 1

$$V_R = 71,83 \text{ kN}$$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,12 \text{ m}$

Współczynnik zwężenia $\phi_L = 0,447$

Moment maksymalny $M_{\max} = 3,50 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,959 < 1$$

FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH

Józef Szczotka

43-426 Dąbowiec, Gmina Ś

tel. 691 915 015, tel./fax 033 8515 732

NIP 548-173-34-10, REG. 072791009

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00$ m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 3,62$ kN

(53) $V_{\max} / V_R = 0,050 < 1$

STAROSTWO POWIATOWE

w CIESZYNIE

ul. Bobrecka 29

43-400 CIESZYN

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 3,62$ kN $< V_o = 0,3 \cdot V_R = 21,55$ kN $\rightarrow$ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 2,12$ m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 7,53$ mm

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 16,92$ mm

$f_{k,\max} = 7,53$ mm $< f_{gr} = 16,92$ mm (44,5%)

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY

w specj. konstrukcyjno-budowlanej

Nr ewidencyjny 42/84 B-B

mgr inż. Ernest Machej

43-430 Skoczów, ul. Leśna 6

Wojciech

FIRMA USŁUG INWESTYCYJNYCH

Józef Szczolka

43-426 Dębówiec, Gmina 56

tel. 631 915 015, tel./fax 033 2513 732

NIP 548-173-34-10, REG. 072791089

Załącznik Nr 7.5.1

