

Jelenia Góra 26.07.2011 roku

TECHNICZNA EKSPERTYZA BUDOWLANA

**BUDYNKU OZNACZONEGO SYMBOLEM NR 05 W KOMPLEKSIE OBIEKTÓW TERM
CIEPLICKICH – DOLNOŚLĄSKIEGO CENTRUM REKREACJI WODNEJ W JELENIEJ GÓRZE
PRZY ULICY FABRYCZNEJ 1**

W ZAKRESIE USTALENIA PRZYCZYNY SPĘKANIA I OSIADANIA ŚCIAN OBIEKTU.

(Sporządzona na podstawie umowy Nr: IZP.272.78.2011 z dnia 19 lica 2011 roku)



OBIEKTU : przebudowywanego budynku istniejącej hali fabrycznej w ramach inwestycji „Termy Cieplickie-Dolnośląskie Centrum Rekreacji Wodnej Jeleniej Górze” przy ulicy Fabrycznej 1.

DOTYCZĄCA: sporządzenia oceny technicznej obiektu oraz ustalenia przyczyn spękania murów budynku w rejonie ściany szczytowej.

ZLECAJĄCY: MIASTO JELENIA GÓRA , PLAC RATUSZOWY 58 .,
58-500 JELENIA GÓRA.

SPORZĄDZIŁ :
mgr inż. Wojciech Jakszycki

uprawniony do kierowania budową i projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń nr upr. 310/85/DW, 418/01/DUW,
uprawniony rzeczoznawca z zakresu wykonawstwa budowlanego nr rejestru 78/03/R/C

Oświadczenie projektanta-rzeczoznawcy:

Zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tj. Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, Nr 170, poz. 1217, z 2007 r. Nr 88, poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373, Nr 247, poz. 1844, z 2008r. Nr 123, poz. 803, Nr 145, poz. 914, Nr199, poz. 1227, Nr 206, poz. 1287, Nr 210, poz. 1321, Nr 227, poz. 1505, z 2009r. Nr 18, poz. 97, Nr31, poz. 206, Nr 160, poz. 1276, Nr 161, poz. 1279, Nr 243, poz.1623.)

Oświadczam, że ekspertyza techniczna ustalająca przyczyny spękania murów budynku 05, położonego w Jeleniej Górze przy ulicy Fabrycznej 1 przebudowywanego w ramach inwestycji „Termy Cieplickie-Dolnośląskie Centrum Rekreacji Wodnej Jeleniej Górze”, została sporządzona zgodnie obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :

1.0 wstęp, opis obiektu

1.1 Podstawa formalna i prawna wykonania ekspertyzy budowlanej.

1.2 Źródła danych merytorycznych.

1.3 Zakres ekspertyzy budowlanej.

1.4 Opis konstrukcji obiektu.

2.0 Ocena stanu technicznego budynku w zakresie opracowania .

2.1 Uwagi ogólne.

2.2 Kryteria oceny.

2.3. Zakres oceny technicznej.

2.4 ocena techniczna elementów budynku

1. Konstrukcja posadowienia obiektu ,
2. Ściany, stropy i słupy konstrukcyjne,
3. Ściana w osi „R”.

3.0 Analiza i ocena dostępnej dokumentacji technicznej.

4.0 Analiza osiadań ściany w osi „R” budynku 05.

5.0 Wnioski i uwagi końcowe, wytyczne prac naprawczych .

5.0 Dokumentacja fotograficzna.

ZAŁĄCZNIKI

1. rzut sytuacyjny –skala skażona,
2. kopie wykazu punktów obserwowanych ,
3. kopia planu lokalizacji punktów obserwowanych,
4. kopia fragmentu rysunku PW K WK-1 przekrój 1-1
5. kopie uprawnień.

EKSPERTYZA BUDOWLANA

1.0 wstęp

1.1 Podstawa formalna i prawna wykonania ekspertyzy budowlanej

1. Zlecenie-umowa nr IZP.272.78.2011 z dnia 19 lipca 2011 roku zawarta z Miastem Jelenia Góra o wykonanie budowlanej ekspertyzy technicznej w związku z spękaniem murów budynku hali fabrycznej położonej przy ulicy Fabrycznej nr 1 w Jeleniej Górze-Cieplicach.
2. Decyzja pozwolenia na budowę nr 312/09 z dnia 23 listopada 2009 roku wydana przez Starostę Lwóweckiego.
3. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. 2006.156.1118 jt. z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami).
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 126, poz. 839 z 1998 r.).
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie Dz.U. Nr 201 poz.1673 z dnia 14 października 2005 roku.
7. PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalistycznych robót geotechnicznych-Ścianki szczelne,
8. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
9. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
10. PN-85/B-02170 Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki,
11. Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów –instrukcja ITB nr 376/2002 –W. Kotlicki, L. Wysokiński.
12. Fundamentowanie , projektowanie posadowień pod redakcją Czesława Rybaka DWE Wrocław 2006 rok.
13. Zarys Geotechniki Zenon Wiłun WKiŁ Warszawa 2003 rok.
14. Mury oporowe –Poradnik Projektanta Przemysłowego-nr 47.
15. Inne normy i przepisy branżowe obowiązujące w budownictwie.

1.2 Źródła danych merytorycznych:

1. Własne badania i oględziny elementów konstrukcyjnych budynku w dniu 19 i 21 lipca 2011 roku.
2. Własne analizy związane z oceną stanu technicznego budynku oraz doświadczenie w zakresie rzeczoznawstwa.
3. Dokumentacja geotechniczna określająca warunki gruntowo - wodne w podłożu projektowanego obiektu: „Termy Cieplickie - Dolnośląskie Centrum Rekreacji Wodnej" (grudzień 2008).
4. Inwentaryzacja hali fabrycznej - konstrukcja (czerwiec 2009) sporządzona przez Biuro projektów „Juboplan” –Architekt Borut Junc autor- mgr inż. Dezyderiusz Szejba.
5. Ekspertyza budowlana dotycząca kompletności istniejącej dokumentacji projektowej a zwłaszcza dotyczącej robót ziemnych i odwodnienia (29.11.2010).
6. Projekt techniczny wzmocnienia gruntu pod ławami ściany szczytowej istniejącego budynku 05 (styczeń 2011).
7. Technologia i organizacja wykonania wykopu szerokoprzecznego pod budynek główny (1/03 wersja 2) (26.03.2011).

8. Technologia i organizacja wykonania wykopu szerokoprzestrzennego pod budynek główny (1/03) (01.03.2011).
9. Projekt zabezpieczenia wykopu (styczeń 2011).
10. Projekt odwodnienia wykopu budowlanego (listopad 2010).
11. Dokumentacja geotechniczna określająca warunki gruntowo - wodne terenu przeznaczonego pod budowę obiektu basenowego: „Termy Cieplickie - Dolnośląskie Centrum Rekreacji Wodnej” (listopad 2010).
12. Ocena odporności betonu metodą nieniszczącą - konstrukcja opracowana przez PZiTb –autorstwa mgr inż. Wojciecha Pawlaka, dr inż. Dariusza Stysia.
13. Wzmocnienie gruntu w osi „R” – technologia.
14. Projekt prac geologicznych wykonania studzien dla odwodnienia wykopu pod budowę „Termy Cieplickie - Dolnośląskie Centrum Rekreacji Wodnej (luty 2011).
15. Projekt wykonawczy - konstrukcja (lipiec 2009).
16. Dokumentacja geotechniczna określająca warunki gruntowo - wodne terenu przeznaczonego pod budowę obiektu basenowego: „Termy Cieplickie - Dolnośląskie Centrum Rekreacji Wodnej” (listopad 2010) (DRAFT).
17. Projekt odwodnienia wykopu budowlanego (listopad 2010) (wersja robocza).
18. Pismo autorskiego biura projektów MWM spółki z o.o. z Gliwic do Urzędu Miasta w Jeleniej Górze z dnia 29 października 2011 roku.
19. Protokół ze spotkania z projektantem z dnia 17 grudnia 2011 roku.
20. Wykaz wysokości punktów obserwowanych na budynku adaptowanym –aktualizacja na dzień 14 lipca 2011 roku plus szkic rozmieszczenia punktów.
21. Wykaz współrzędnych punktów obserwowanych na ściankach „Larsena” – aktualizacja na dzień 14 lipca 2011 roku plus szkic rozmieszczenia punktów.
22. Projekt sieci kanalizacji deszczowej w rejonie budynku (fragment) będący w opracowaniu przez Wykonawcę robót budowlano-instalacyjnych Przedsiębiorstwo „TIWWAL” Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie przy ulicy Człuchowskiego 9.

1.3 Zakres ekspertyzy technicznej :

Zakres ekspertyzy technicznej został określony w § 1 punkt 2 umowy nr IZP.272.78.2011 z dnia 19 lipca 2011 roku, który obejmuje sporządzenie: oceny stanu technicznego budynku o powierzchni ok. 640m² i kubaturze ok. 6500m³ ze szczególnym określeniem :

1. stanu konstrukcji budynku po osiadaniu stwierdzonym w trakcie realizacji,
2. przyczyn osiadania budynku,
3. propozycji sposobu wzmocnienia/naprawy lub rozebrania budynku z uwzględnieniem przedstawionej propozycji projektanta,
4. oceny projektów Wykonawcy- iniekcji i projektu ścianki szczelnej oraz sposobu ich realizacji,
5. oceny wykonanej przez Wykonawcę ekspertyzy budynku przed rozpoczęciem robót.

1.4 Opis konstrukcji obiektu

Informacje poniższe zaczerpnięto z inwentaryzacji budynku z czerwca 2009 roku (poz.1.2.4) oraz wynikają z przeprowadzonej wizji lokalnej obiektu.

Hala fabryczna oznaczona symbolem 05 znajdującym się aktualnie w przebudowie jest obiektem II -kondygnacyjnym, (częściowo III- kondygnacyjnym, w której niegdyś mieściło się laboratorium). Budynek jest trzynawowy, niepodpiwniczony. Szerokość naw skrajnych B1=6,57 m, nawy środkowej B2=6,41 m, długość przęsła skrajnego U=5,33 m, przęsła środkowych 12=5,01 m. Wymiary całkowite BxL = 20,45 x 30,8 m. Wysokość do spodu kalenicy H=10,57m. Konstrukcja budynku mieszana.

Ściany i filary zewnętrzne murowane. Grubość ścian 51 cm i 38 cm. Filary o wymiarach 90x199 cm i 90x189 cm. Konstrukcyjne elementy wewnętrzne: słupy, rygle i płyty stropowe -żelbetowe, wylewane. Słupy parteru i pierwszego piętra , - 40x40 cm, słupy II p. -

25x25 cm. Rygle w poziomie +6,50 - 30x71 cm, w poziomie dachu - 25x60 cm- Grubość płyta stropowej +6,50 - 28 cm, grubość posadzki 5 cm.

Dach dwuspadowy o pochyleniu 6%. Konstrukcja dachu drewniana, pokryta papą na deskowaniu pełnym. Stopy i ławy fundamentowe przypuszczalnie na podmurówce z ciosów kamiennych posadowione na głębokości około 1,70 m ppt.

Fragment hali fabrycznej przeznaczony do przebudowy, oddzielony jest od reszty hali ścianą murowaną, na całej wysokości budynku. Hale fabryczne zostały wymurowane w roku 1912. Konstrukcja żelbetowa pochodzi z końca lat pięćdziesiątych XX w.

2.0 Ocena stanu technicznego budynku w zakresie opracowania.

2.1 Uwagi ogólne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sporządzenie ekspertyzy budowlanej ustalającej stan techniczny elementów konstrukcyjnych budynku w związku ze stwierdzonymi spękaniami murów w rejonie ściany szczytowej budynku hali fabrycznej oznaczonej symbolem 05.

W tekście niniejszej ekspertyzy znalazły się określenia oceniające stan techniczny niektórych elementów obiektu bezpośrednio związanych z przedmiotem sprawy z zastosowaniem kryteriów jak poniżej.

2.2 Kryteria oceny

W ocenie ogólnej stanu technicznego przyjęto następującą klasyfikację ocen:

- **stan techniczny dobry** – element budynku (lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia) jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzenia; cechy i właściwości materiałów odpowiadają wymaganiom normy (0 – 15 % zużycia technicznego),
- **stan techniczny zadowolający** – element budynku utrzymany jest należyście; celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji itp., (16 - 30 % zużycia technicznego),
- **stan techniczny średni** – w elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu; celowy jest częściowy remont kapitalny, (31 - 50 % zużycia technicznego),
- **stan techniczny mierny (niezadowolający)** – w elementach budynku występują lokalne silne uszkodzenia, lokalne ubytki, celowy jest remont kapitalny, (51 – 70 % zużycia technicznego),
- **stan techniczny zły** - w elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki; cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę, (71 – 100 % zużycia technicznego).

W ocenie stanu technicznego obiektu pod względem bezpieczeństwa konstrukcji przyjęto następującą klasyfikację ocen:

- **stan zadowolający** — elementy, które nie wykazują zarysowań, nadmiernych ugięć i śladów korozji,
- **stan mało zadowolający**- elementy, które wykazują niewielkie zarysowania, nieznaczne ugięcia oraz objawy korozji powierzchniowej, plamy i wykwit na tynkach, nieszczelność pokrycia itp.,
- **stan niezadowolający**- elementy, które uległy znacznej korozji, wykazują objawy ugięć, znaczne zarysowania, uszkodzenia tynków itp.,
- **stan przed awaryjny** - elementy, wykazujące nadmierne ugięcia i zarysowania, świadczące o przekroczeniu stanów granicznych nośności i użyteczności, a także wykazujące istotne uszkodzenia, ubytki itp.
- **stan awaryjny** - konstrukcja wykazuje trwałe uszkodzenia i silne zarysowania, pęknięcia, miejscową utratę stateczności, itp.
- **katastrofa budowlana** - niezamierzone gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów. (Art.73.1- Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity Dz. U. 2006.156.1118)

2.3 Zakres oceny technicznej

Ocenie technicznej poddano w trakcie wizji lokalnej budynku następujące elementy:

1. **Konstrukcja posadowienia obiektu ,**
2. **Ściany, stropy i słupy konstrukcyjne,**
3. **Ściana w osi „R”.**

2.4 Ocena techniczna elementów budynku

2.4.1 Konstrukcja- posadowienie budynku.

Słupy nośne oraz ściany budynku posadowione są na stopach i ławach fundamentowych w sposób bezpośredni na gruncie rodzimym. Nie dokonano odkrywek fundamentów w części wewnętrznej i zewnętrznej budynku z uwagi na to, że nie stwierdzono żadnych zmian w elementach konstrukcyjnych ścianach nadziemiu budynku a także objawów naruszenia stabilności układu fundament-podłoże gruntowe (tj. charakterystycznych spękań, przemieszczeń itp. wskazujących na nierównomierne osiadanie budynku) **z wyjątkiem murów w rejonie ściany szczytowej tj. w osi „R”, które znajdują się w stanie awaryjnym w ocenie pod względem bezpieczeństwa konstrukcji.**

Częściowa odkrywka ławy fundamentowej wskazuje na to, że ławy wykonano jako murowane z bloków i ciosów kamiennych granitowych na zaprawie cementowej.

2.4.2 Ściany, stropy i słupy konstrukcyjne.

Konstrukcja budynku jest mieszana. Występują podłużne ściany i filary zewnętrzne murowane. Z cegły pełnej na zaprawie cementowo wapiennej o grubości ścian 2c-51 cm i 1½c-38 cm. Filary murowane posiadają o wymiarach 90x199 cm i 90x189 cm. Ściany zewnętrzne posiadają na obu kondygnacjach w każdej nawie otwory okienne o szerokości 300cm. Zwieńczeniem otworów okiennych na II kondygnacji są łukowe nadproża ceglane natomiast na kondygnacji niższej proste belki żelbetowe połączone z konstrukcją płyty stropów. Konstrukcyjne elementy wewnętrzne: to słupy, rygle i płyty stropowe -żelbetowe, wylewane. Słupy podpierające strop żelbetowy parteru są o wymiarach 40x40 cm, słupy II piętra posiadają wymiary 25x25 cm. Rygle w poziomie +6,50 - 30x71 cm, w poziomie dachu - 25x60 cm- Grubość płyty stropowej w poziomie +6,50 - 28 cm.

Na ścianach II piętra, w trakcie wykonywania inwentaryzacji w 2009 roku stwierdzono umieszczone napisy, że dopuszczalne obciążenie stropu wynosi 700 kG/m². Normowe obciążenia dla projektowanych pomieszczeń wynoszą maksymalnie 400 kG/m². W celu określenia wytrzymałości elementów żelbetowych konstrukcji, zostało zlecone wykonanie badań betonu, do Zespołu Rzecznawców PZiTb we Wrocławiu. Badania zostały przeprowadzone przez dr inż. Dariusza Stysia z Politechniki Wrocławskiej, w maju 2009 r. (opracowanie patrz poz. 1.2.12.).

Wszystkie elementy konstrukcji zostały zakwalifikowane do klasy betonu B15 (C12/15), co odpowiada marce betonu $R_w = 170 \sim 200$ kG/cm² (wg Polskiej -normy, PN-63/B-06250).

Nie stwierdzono, żadnych oznak destrukcji czy też przemieszczeń elementów konstrukcyjnych wskazujących na występowanie stanu awaryjnego lub przed awaryjnego.

Aktualnie w obiekcie trwają prace budowlane związane z jego przebudową. Zgodnie projektem wykonawczym konstrukcji (patrz poz. 1.2.15) dokonano prac rozbiórkowych i wyburzeniowych (rysunki WK-19,WK-20,WK-21,WK-22).

Wykonano roboty budowlane związane z jego przebudową :

- rozebrano konstrukcję połączeń dachowych i wykonano żelbetowy wieniec wzmacniający zgodnie rysunkiem PWK z kwietnia 2011 roku,
- zamontowano nową drewnianą konstrukcję połączeń dachowych (zgodnie z rysunkiem WK-32 projektu konstrukcji z lipca 2009 roku –patrz poz.1.2.12), wykonano pokrycie dachu,
- wykonano nową konstrukcję monolityczną żelbetową klatki schodowej łącznie ze schodami zewnętrznymi (rysunek WK-18 projektu konstrukcji z lipca 2009 roku – patrz poz.1.2.12), nowa konstrukcja jest oddylatowana od istniejącej ściany murowanej w „R”.
- wykonano nowe nadproże stalowe nad otworem w części II kondygnacji w ścianie szczytowej w osi „R”- rysunek WK-38,

- wykonano murowane ścianki działowe z pustaków grubości 12 cm szczelinowych ceramicznych na obu kondygnacjach.

W trakcie przeglądu stwierdzono spękania murów w rejonie ściany szczytowej w osi „R” (o czym szerzej opisane jest punkcie trzecim) a także spękania ścianek działowych pod stropem w poziomie parteru w rejonie między osiami „R” i „S”.

Stan konstrukcji budynku (z wyłączeniem murów w rejonie ściany w osi „R”) pod względem bezpieczeństwa konstrukcji jest zadowalający i nie stwarza zagrożenia dla dalszej bezpiecznej eksploatacji obiektu

2.4.3. Ściana w osi „R”.

2.4.3.1 Uwagi ogólne.

Projekt techniczny opracowany przez Biuro Projektów MWM spółkę z o.o. z Gliwic zakładał budowę nowych obiektów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej hali fabrycznej. Projektant zaprojektował posadowienie nowych obiektów na płycie fundamentowej zagłębionej o ponad 3,50m niżej w stosunku do poziomu posadowienia istniejących fundamentów hali. Ponieważ odległość między osią „R” istniejącej ściany szczytowej przebudowywanej hali 05 a osią ściany bezpośrednio sąsiadującego z nią nowego obiektu wynosi tylko 4,90m projektant w trakcie realizacji budowy przewidział do zastosowania techniczne środki zabezpieczające stabilność podłoża w poziomie posadowienia budynku istniejącego. Środki takie zastosowano a mimo to zaobserwowano dodatkowe osiadanie przedmiotowej ściany szczytowej hali o 17mm co spowodowało wystąpienie stanu awaryjnego przejawiającego się spękaniami murów na styku ściany szczytowej ze ścianami podłużnymi. Występują spękania skośne w kierunku do otworów okiennych charakterystyczne dla sytuacji występowania nierównomiernego osiadania budowli. Spękania wyraźnie są widoczne na styku ściany szczytowej ze ścianami podłużnymi zarówno na elewacji północno-zachodniej jak i na południowo-wschodniej. Szerokość spękań wynosi od wielkości rys włosowatych do 6-8mm. Z analizy wyników obserwacji punktów pomiarowych na ścianie szczytowej wynika że jej największe dodatkowe osiadanie nastąpiło w miesiącach od końca lutego do końca maja 2011 roku. Po tym czasie nie stwierdzono istotnych zmian w poziomie punktów pomiarowych. Z czego należy wysnuć wniosek że podłoże się ustabilizowało.

Dodatkowe osiadanie konstrukcji ściany szczytowej w osi „R” oraz występujące spękania powodują, że w ocenie bezpieczeństwa konstrukcji przedmiotowa ściana należy uznać jako znajdującą się w stanie awaryjnym.

Podjęte środki zabezpieczające w postaci wykonania dodatkowego zwieńczenia w poziomie stropodachu docelowo, zdaniem autora niniejszego opracowania są nie wystarczające, ale w chwili obecnej zapewniają stateczność konstrukcji na tyle, że **nie ma zagrożenia wystąpienia katastrofy budowlanej.**

2.4.3.2 Posadowienie.

Poniższe obliczenia sprawdzające mimo, że mają charakter przybliżony mogą stanowić podstawę do analizy nośności fundamentu. Sprawdzenie dotyczy stanu konstrukcji posadowienia w momencie rozpoczęcia prac ziemnych przed dokonaniem iniekcji wzmacniających podłoże.

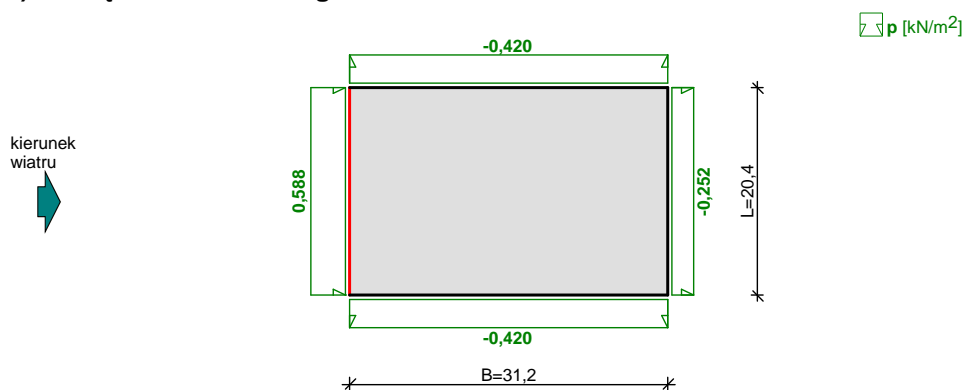
Obciążenia :

1) Tablica obciążeń –zestawienie na 1mb ławy fundamentowej.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 1, A=350 m n.p.m. -> Qk = 1,050 kN/m ² , nachylenie połaci 3,0 st. -> C2=0,8) x3,35 szer. 3,00 m, mnożnik 3,35	8,43	1,50	0,00	12,64

	[(0,840kN/m ² ·3,35)·3,00m]				
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.1,00 m, x3,35 [2,0kN/m ² ·1,00m·3,35]	6,70	1,40	0,50	9,38
3.	Pokrycie dachu blacha na łątach.1,00 m, x3,35 [0,350kN/m ² ·1,00m·3,35]	1,17	1,30	--	1,52
4.	Elementy podsufitki lub zabudowy od spodu deskowanie połaci - grub. 3 cm i szer.1,00 m, x3,35 [5,5kN/m ³ ·0,03m·1,00m·3,35]	0,55	1,30	--	0,72
5.	konstrukcja dachu -wiązary drewniane ze ścianką pełną lub kratową o rozpiętości L=6,00 m szer.1,00 m, x3,35 [0,084kN/m ² ·1,00m·3,35]	0,28	1,30	--	0,36
6.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 38 cm i szer.1,00 m, x3,51 [18,000kN/m ³ ·0,38m·1,00m·3,51]	24,01	1,30	--	31,21
7.	strop nad parterem -beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, niezagęszczony grub. 28 cm i szer.1,00 m, x3,20 [24,0kN/m ³ ·0,28m·1,00m·3,20]	21,50	1,30	--	27,95
8.	posadzki -warstwa cementowa grub. 8 cm i szer.1,00 m, x3,20 [21,0kN/m ³ ·0,08m·1,00m·3,20]	5,38	1,30	--	6,99
9.	Obciążenie zmienne (sale i pomieszczenia obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, w muzeach, świątyniach, oraz poczekalnie i szatnie przy dużych salach.) szer.1,00 m, x3,20 [4,0kN/m ² ·1,00m·3,20]	12,80	1,30	0,80	16,64
10.	obciążenie ściankami działowymiMur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, dziurawka) grub. 12 cm i szer.320 cm [14,500kN/m ³ ·0,12m·3,20m]	5,57	1,30	--	7,24
11.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 51 cm i szer.1,00 m, x5,79 [18,000kN/m ³ ·0,51m·1,00m·5,79]	53,15	1,30	--	69,10
		Σ: 139,54	1,32	--	183,76

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



Ściana nawietrzna:

- Budynek o wymiarach: $B = 31,2$ m, $L = 20,4$ m, $H = 10,6$ m

- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:

- strefa obciążenia wiatrem III; $H = 350$ m n.p.m. $\rightarrow q_k = 300 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (H - 300)]^2 \cdot [20000 - H / 20000 + H] = 307$ Pa

$q_k = 0,307$ kN/m²

Ekspertyza techniczna dotycząca ustalenia przyczyn spękania ścian w budynku hali fabrycznej w Jeleniej Górze przy ulicy Fabrycznej 1

- Współczynnik ekspozycji:
rodzaj terenu: A; $z = H = 10,6 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,8 + 0,02 \cdot 10,6 = 1,01$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 $C_z = 0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
 $C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$

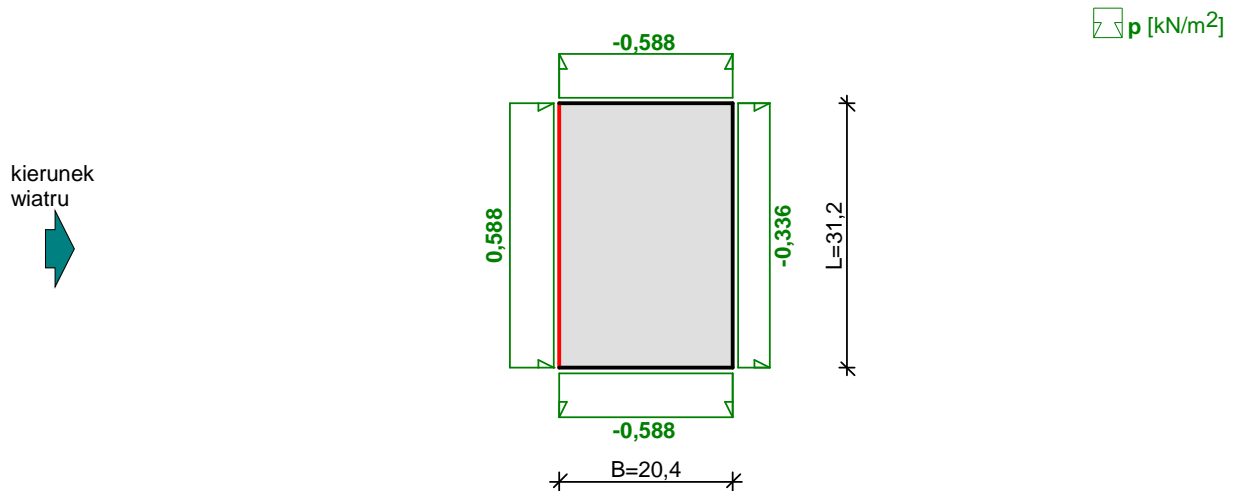
Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,307 \cdot 1,01 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = \mathbf{0,392 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,392 \cdot 1,5 = \mathbf{0,588 \text{ kN/m}^2}$$

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



Ściana nawietrzna:

- Budynek o wymiarach: $B = 20,4 \text{ m}$, $L = 31,2 \text{ m}$, $H = 10,6 \text{ m}$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
- strefa obciążenia wiatrem III; $H = 350 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (H - 300)]^2 \cdot [20000 - H / 20000 + H] = 307 \text{ Pa}$
 $q_k = 0,307 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
rodzaj terenu: A; $z = H = 10,6 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,8 + 0,02 \cdot 10,6 = 1,01$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 $C_z = 0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
 $C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,307 \cdot 1,01 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = \mathbf{0,392 \text{ kN/m}^2}$$

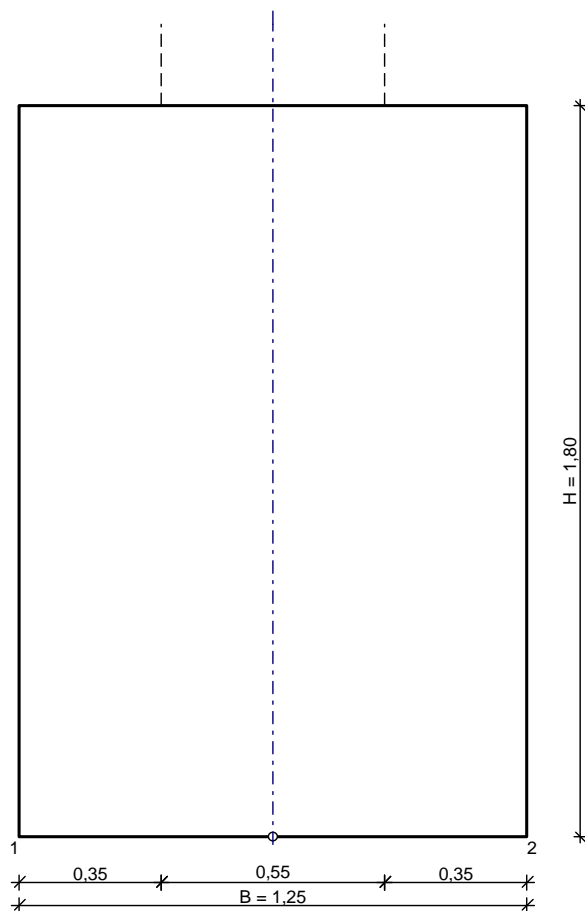
Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,392 \cdot 1,5 = \mathbf{0,588 \text{ kN/m}^2}$$

w dalszej części przyjęto do wymiarowania wartości ssania wiatru.

3) Sprawdzenie nośności fundamentu

Ekspertyza techniczna dotycząca ustalenia przyczyn spękania ścian w budynku hali fabrycznej w Jeleniej Górze przy ulicy Fabrycznej 1

DANE:

$$V = 2,25 \text{ m}^3/\text{mb}$$

Opis fundamentu :

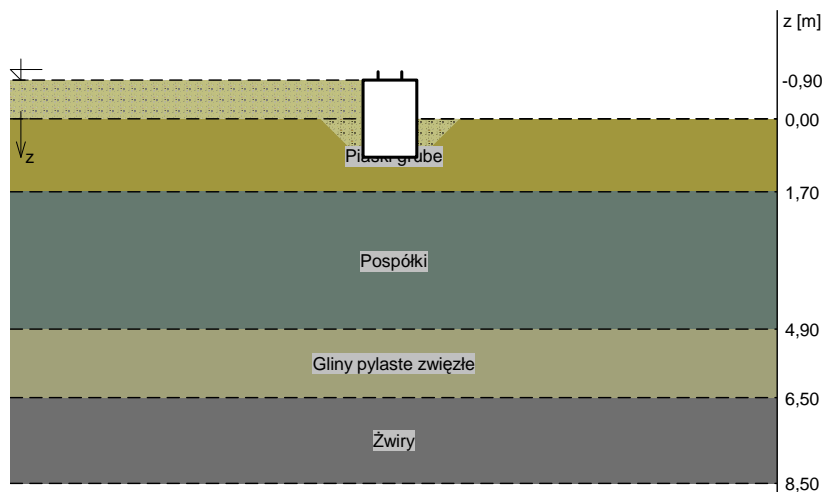
Typ: **ławą prostokątną**

Wymiary:

$$\begin{aligned} B &= 1,25 \text{ m} & H &= 1,80 \text{ m} \\ B_s &= 0,55 \text{ m} & e_B &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$\begin{aligned} D &= 1,80 \text{ m} & D_{\min} &= 0,90 \text{ m} \\ && \text{brak wody gruntowej w zasypce} & \end{aligned}$$

Opis podłoża:

Warstwy gruntu zdefiniowano mierząc -0,90 m od max. poziomu zasypki

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski grube	1,70	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208
2	Pospółki	3,20	nie	2,10	0,90	1,10	35,80	0,00	191528	191528
3	Gliny pylaste zwięzłe	1,60	nie	1,90	0,90	1,10	18,60	33,43	40499	44994
4	Żwiry	2,00	nie	2,10	0,90	1,10	36,40	0,00	214845	214845

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	120,00	3,10	16,20	2,00	9,40

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 17,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 223,8$ kN

$N_r = 179,4$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 181,3$ kN (98,98%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 84,3$ kN

$T_r = 21,9$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 60,7$ kN (36,13%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 21,78$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 105,38$ kNm/mb

$M_o = 21,78$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 75,9$ kNm/mb (28,71%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,12$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,14$ cm

$s = 0,14$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (13,99%)

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020**Dla przypadku odsłonięcia ściany fundamentowej od strony wykopu na głębokość 140cm****Nośność pionowa podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 132,6 \text{ kN}$ **$N_r = 179,4 \text{ kN} > m \cdot Q_{fN} = 107,4 \text{ kN} (166,97\%) !!!$ -warunek nie jest spełniony****Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 84,3 \text{ kN}$ **$T_r = 21,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 60,7 \text{ kN} (36,13\%)$** **Naprężenia:**

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	C [m]	C/C'
1	C	12,4	274,7	--	--

Nośność pionowa podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia				w poziomie stropu warstwy najniższej				
	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]
1	179,4	223,8	0,80	99,0	0,90	179,4	223,8	0,80	99,0

Nośność pozioma podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najniższej					
	N [kN]	T [kN]	Q_{fT} [kN]	m_T	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	Q_{fT} [kN]	m_T	[%]
1	168,6	21,9	84,3	0,26	36,1	0,90	168,6	21,9	84,3	0,26	36,1

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE nie wykonano z uwagi na fundament murowany z kamieni.

Uwagi do powyższych wyliczeń :

Do wymiarowania przyjęto mniejsze wartości obciążeń niż wynikają z zestawienia w tabeli 1 z uwagi na to, że obliczenia dotyczą obiektu w fazie budowy i nie jest możliwym wystąpienia warunku pełnego obciążenia. Przyjęto również 50% wartości związanych z ssaniem wiatru. Natomiast istotnym jest fakt, że odciążenie naziomu od strony wykopu dokonano większe niż założono w 1 przypadku obliczeniowym gdzie przyjęto 90 cm a w rzeczywistości zdjęto warstwę gruntu o grubości około 120-140cm. Taka sytuacja mogła spowodować częściowe uplastycznienie się gruntu w poziomie posadowienia jeszcze przed dokonaniem wzmocnienia podłoża. **Obliczenia w ramce potwierdzają dla takiego przypadku znaczne przekroczenie warunków nośności.**

3.0 Analiza i ocena dostępnej dokumentacji technicznej.**3.1 Dostępna dokumentacja związana z rozpoznaniem przedprojektowym stanu obiektu hali przemysłowej 05 to:**

- Dokumentacja geotechniczna określająca warunki gruntowo - wodne w podłożu projektowanego obiektu: „Termy Cieplickie - Dolnośląskie Centrum Rekreacji Wodnej” (grudzień 2008).
- Ocena odporności betonu metodą nieniszczącą - konstrukcja opracowana przez PZiTB –autorstwa mgr inż. Wojciecha Pawlaka, dr inż. Dariusza Stysia.
- Inwentaryzacja hali fabrycznej - konstrukcja (czerwiec 2009) sporządzona przez Biuro projektów „Juboplan” –Architekt Borut Junc autor- mgr inż. Dezyderiusz Szejba –część opisowa i graficzna.

3.1.1 Dokumentacja geotechniczna

Zgodnie z obowiązującym *Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych*, zakres czynności koniecznych do wykonania przy ustaleniu geotechnicznych warunków posadowienia budynków, uzależniony jest od kategorii do jakiej dany obiekt został zaliczony.

Ustalając kategorię geotechniczną należy uwzględnić:

- stopień złożoności warunków gruntowych,
- wielkość budowli i jej koszt,
- rozkład i sposób przekazywania obciążenia na podłoże,
- możliwość wystąpienia różnic osiadań,
- oddziaływanie podłoża na budowlę w zależności od jej sztywności i podatności podłoża,
- warunki dodatkowe takie jak na przykład agresywne oddziaływanie środowiska na budowlę.

Rozróżnia się trzy kategorie geotechniczne. Zdaniem autora niniejszego opracowania projektant winien projektowany obiekt zaliczyć do ostatniej czyli trzeciej kategorii. Do trzeciej kategorii geotechnicznej zalicza się obiekty bardzo duże lub rzadko występujące (np.: zapory wodne, duże mosty, konstrukcje reaktorów jądrowych), wrażliwe na osiadania, konstrukcje w skomplikowanych warunkach gruntowych lub konstrukcje obciążone nadzwyczajnym ryzykiem nawet w prostych lub złożonych warunkach gruntowych oraz obiekty na obszarach działania czynnych procesów geologicznych (np. osuwiskach) czy terenach szkód górniczych.

Ponadto do trzeciej kategorii geotechnicznej, nawet w przypadku prostych warunków gruntowych (tu mamy do czynienia z warunkami złożonymi) zaliczyć należy:

- budynki o szczególnie dużych obciążeniach, budynki wysokie,
- budynki z wielokondygnacyjnymi podziemiami,
- zapory i inne konstrukcje działające w warunkach dużych różnic ciśnienia wody,
- przejścia komunikacyjne pod drogami o dużym natężeniu ruchu,
- duże mosty, wiadukty, estakady,
- fundamenty maszyn o znacznym obciążeniu dynamicznym,
- skomplikowane konstrukcje nabrzeżne,
- obiekty zakładów, stosujących niebezpieczne substancje chemiczne,
- **głębokie wykopy, wykonywane w pobliżu budowli,**
- konstrukcje osłonowe reaktorów jądrowych itp.,
- tunele w skałach miękkich i spękanych, obciążone wodami naporowymi lub wymagające szczelności.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* cyt:

„§ 8. 1. Geotechniczne warunki posadawiania obiektów budowlanych opracowuje się w formie ekspertyzy lub dokumentacji geotechnicznej.

2. Dla obiektów budowlanych wymagających wykonania robót geologicznych, zaliczonych do trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych do drugiej kategorii, poza dokumentacją geotechniczną należy wykonać dokumentację geologiczno-inżynierską, opracowaną zgodnie z odrębnymi przepisami”.

Jak winna być sporządzona przedmiotowa dokumentacja geologiczno-inżynierska reguluje szczegółowo Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz.U. Nr 201 poz.1673 z dnia 14 października 2005 roku) gdzie w rozdziale 4 dokładnie jest opisane co przedmiotowa dokumentacja winna zawierać cyt:

„§ 19. 1. Część opisowa dokumentacji geologiczno-inżynierskiej wykonywanej dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem § 20 i 21, poza wymaganiami, o których mowa w § 17, w zależności od potrzeb, powinna zawierać:

- 1) charakterystykę projektowanego obiektu, zwłaszcza wymiary, przewidywane obciążenia, głębokość posadowienia;
- 2) założenia technologiczne i konstrukcyjno-budowlane projektowanego obiektu budowlanego;
- 3) model budowy geologicznej rejonu projektowanego obiektu budowlanego;
- 4) ocenę zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego;
- 5) charakterystykę wydzielonych na potrzeby sporządzania dokumentacji zespołów gruntów (serii litologiczno-genetycznych) wraz z oceną właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów tworzących te zespoły;
- 6) ustalenie położenia pierwszego poziomu wód podziemnych, amplitudy wahań i położenia maksymalnego poziomu zwierciadła wody podziemnej;
- 7) charakterystykę agresywności wód podziemnych w stosunku do materiałów konstrukcyjnych;
- 8) ocenę stanu istniejących obiektów budowlanych;
- 9) wyniki geologiczno-inżynierskich prac kartograficznych umożliwiających sporządzenie mapy warunków geologiczno-inżynierskich;
- 10) dokumentację wyrobisk badawczych i obserwacji terenowych;
- 11) opis zjawisk i procesów geodynamicznych i antropogenicznych występujących na dokumentowanym terenie i w jego sąsiedztwie wraz z oceną wielkości ich wpływu dla projektowanych obiektów budowlanych;
- 12) prognozę zmian warunków geologiczno-inżynierskich, mogących wystąpić podczas wykonywania, użytkowania i rozbioru obiektu budowlanego;
- 13) wskazania dotyczące sposobów racjonalnego posadowienia projektowanych obiektów;
- 14) ocenę warunków geologiczno-inżynierskich na obszarach objętych działalnością górnictwem;
- 15) wskazania dotyczące sposobów posadowienia fundamentów obiektów budowlanych w obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej;
- 16) dane umożliwiające wybór metody wzmocnienia podłoża gruntowego;
- 17) zalecenia do prowadzenia monitoringu obiektów budowlanych z uwzględnieniem ich kategorii geotechnicznej.

2. Część graficzna dokumentacji, o której mowa w ust. 1, w zależności od potrzeb, powinna zawierać:

- 1) mapę głębokości występowania i miąższości gruntów słabonośnych;
- 2) mapę miąższości gruntów antropogenicznych;
- 3) mapę głębokości do pierwszego zwierciadła wód podziemnych;
- 4) mapę warunków budowlanych uwzględniającą nośność gruntów i głębokość występowania wód podziemnych;
- 5) mapę poziomów wodonośnych z zaznaczeniem głębokości ich występowania oraz miąższości;
- 6) mapę stropu utworów nieprzepuszczalnych i ich miąższości;
- 7) mapy przepuszczalności gruntów na różnych głębokościach;
- 8) mapę osadów na głębokości jednego metra lub na wskazanych głębokościach poniżej dna morskiego;
- 9) mapę procesów geodynamicznych, występujących w pobliżu projektowanych obiektów budowlanych;
- 10) mapę głębokości podłoża nośnego.

W rzeczywistości wykonano jedynie podstawowe badania podłoża oraz dokumentację geotechniczną podłoża do głębokości 8m poniżej poziomu terenu, która okazała się nie wystarczająca. Przed przystąpieniem do sporządzenia projektu wykonywania ścianek szczelnych oraz odwodnienia wykopów została wykonana nowa dokumentacja geotechniczna (poz. 1.2.16). Zwiększono wówczas głębokość odwiertów do poziomu 12,5 p.p.t. do stropu podłoża skalnego.

Po uzyskaniu nowych wyników badań oraz dokumentacji geotechnicznej należało ją rozszerzyć o wykonanie ekspertyzy lub sporządzić dokumentację geologiczno-inżynierską zgodnie z wyżej przytoczonymi przepisami.

Brak kompleksowego rozpoznania geologiczno-inżynierskiego podłoża mógł być przyczyną decyzji o zachowaniu starej konstrukcji hali fabrycznej budynku 05, nie racjonalnej z punktu widzenia kosztów prac zabezpieczających i ratowniczych wynikłych w trakcie realizacji budowy.

3.1.2 Ocena odporności betonu metodą nieniszczącą - konstrukcja opracowana przez PZiTb –autorstwa mgr inż. Wojciecha Pawlaka, dr inż. Dariusza Stysia.

Co do powyższego opracowania to autor, niniejszego opracowania, nie wnosi żadnych uwag jest to cenny materiał pomocniczy dla projektanta dokującego adaptacji i modernizacji

budynku w branży konstrukcyjnej (szkoda, że nie zlecono równocześnie sprawdzenia nośności elementów żelbetowych).

3.1.3 Inwentaryzacja budynku istniejącej hali fabrycznej.

Sporządzona inwentaryzacja hali fabrycznej 05 w branży konstrukcyjnej w części opisowej zawiera krótki opis techniczny, ocenę stanu technicznego, dokumentację fotograficzną oraz wnioski autorów, że stan techniczny głównych elementów nośnych obiektu jest dobry i nie zagraża bezpieczeństwu w czasie prowadzenia prac remontowo budowlanych. Inwentaryzacja została sporządzona w czerwcu 2009 roku natomiast pod wnioskiem wyżej przytoczonym znajduje się również dopisek odrębny jednego z autorów z dnia 17 grudnia 2010 roku cyt: „ **Ocena stanu technicznego budynku dotyczy również prac wykonywanych na zewnątrz pod warunkiem zachowania warunków budowy określonych w opisie technicznym obiektu nowoprojektowanego**”.

Wyżej przytoczony zapis jest nie jasny, można się jedynie domyślać, że chodziło o to, że projektowane zmiany w obrębie posadowienia przedmiotowego budynku nie wpływają w sposób istotny na posadowienie i konstrukcję nośną budynku a więc pozytywna ocena w tym zakresie pozostaje bez zmian.

Taki wniosek bez rozpoznania inżyniersko-geologicznego posadowienia hali był całkowicie nie uprawniony.

Ponadto również rysunki inwentaryzacyjne obarczone są błędami. Dotyczy to głównie niepoprawnego rozpoznania konstrukcji płyty stropowej, fundamentów oraz ścian nośnych murowanych z cegły.

Na przekroju B-B- rysunku I-07 strop nad parterem oznaczono, bez żadnego komentarza jako płytę monolityczną żelbetową grubości 28 cm gdzie w rzeczywistości mamy do czynienia ze stropem żelbetowym żebrowym o nietypowej konstrukcji z wypełnieniem z pustaków. Ponadto strop oparty jest na ścianach zewnętrznych na głębokość około 25-30cm bez zwieńczenia. Grubość murów ścian zewnętrznych nie wynosi 65cm tak jak to oznaczono na rysunkach inwentaryzacyjnych lecz w części parterowej 2c (51-54cm) oraz w części na I piętrze 1i 1/2c (38-40cm) plus poszerzenia w pasach zdobień.

Ława pod ścianę szczytową budynku nie jest konstrukcji betonowej lecz jest murowana z kamienia oraz poziom posadowienia jest głębszy o około 20-30cm.

Nie określono konstrukcji nadproży okiennych oraz nie dokonano oceny ich stanu technicznego.

Wykonana inwentaryzacja może stanowić materiał pomocniczy a sporządzona na jej podstawie dokumentacja przebudowy wymagać będzie uzupełnień i korekt w trakcie budowy (co jest również zapisane przez autorów na każdym z rysunków inwentaryzacyjnych).

3.1.4 Uwagi do dokumentacji przedprojektowej.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie w rozdziale V dotyczącym bezpieczeństwa konstrukcji w § 204 punkt 5 oraz § 206 punkt 2 reguluje sposób postępowania przy wznoszeniu nowych budynków w sąsiedztwie obiektów istniejących. Sporządzenie projektu przebudowy przedmiotowej hali 05 winno być poprzedzone wykonaniem ekspertyzy technicznej stanu konstrukcji budynku cyt: „ **Rozbudowa, nadbudowa, przebudowa oraz zmiana przeznaczenia budynku powinny być poprzedzone ekspertyzą stanu konstrukcji i elementów budynku z uwzględnieniem stanu podłoża gruntowego.**”

Z dostępnych dokumentów przedłożonych do analizy wynika, że ekspertyzy takiej nie wykonano co jest uchybieniem projektowym nie tyle formalnym co bardziej technicznym. Ekspertyzę obiektu wykonuje się najczęściej po sporządzeniu koncepcji architektonicznej realizacji inwestycji. Ekspertyza w swoim zakresie obejmuje zarówno sporządzenie technicznej oceny stanu konstrukcji ale również określa techniczne możliwości spełnienia

założeń rozwiązań koncepcyjnych, co w wielu przypadkach pozwala uniknąć kosztownych niespodzianek w trakcie budowy.

3.2 Dostępna dokumentacja związana z prowadzeniem robót ziemnych wykopów, iniekcji oraz ścianki szczelnej to:

- projekt wykonawczy - konstrukcja (lipiec 2009)-opis techniczny plus rysunki,
- projekt techniczny wzmocnienia gruntu pod ławami ściany szczytowej istniejącego budynku 05 (styczeń 2011),
- technologia i organizacja wykonania wykopu szerokoprzestrzennego pod budynek główny (1/03 wersja 2) (26.03.2011),
- technologia i organizacja wykonania wykopu szerokoprzestrzennego pod budynek główny (1/03) (01.03.2011),
- projekt zabezpieczenia wykopu (styczeń 2011),
- projekt odwodnienia wykopu budowlanego (listopad 2010),
- dokumentacja geotechniczna określająca warunki gruntowo - wodne terenu przeznaczonego pod budowę obiektu basenowego: „Termy Cieplickie - Dolnośląskie Centrum Rekreacji Wodnej” (listopad 2010),

3.2.1 Wzmocnienie posadowienia ściany w osi „R” istniejącej hali fabrycznej 05.

W dokumentacji wykonawczej branży konstrukcyjnej (poz.1.2.15) w punkcie 11 projektant opisał sposób postępowania przy realizacji ścianki szczelnej w bezpośrednim sąsiedztwie posadowienia budynku istniejącego cyt: **„Przed zabiciem ścianki szczelnej, należy wykonać podbicie ław fundamentowych istniejącej hali, od strony projektowanego kompleksu budynków basenowych. Po wykonaniu głównej płyty fundamentowej i ścian podbasenia , ściankę należy wyjąć i uzupełnić fundamenty przy istniejącym budynku”.**

Na rysunku konstrukcyjnym WK-01 w przekroju 1-1 opisano cyt **„Podbicie ławy fud. (zastrzyki iniekcyjne wykonać z betonu B30 drobnofrakcyjnego)”.**

Projektant bez rozpoznania co do geometrii, użytych materiałów , poziomu-głębokości posadowienia oraz stanu technicznego fundamentów budynku istniejącego narzuca konieczność wykonania ich podbicia z zastosowaniem betonu B30. Ponadto nie określa sposobu ani technologii jego wykonania. Natomiast piśmie z dnia 29 października w punkcie 3 informuje, że zastrzyki iniekcyjne wykonać w technologii wybranej przez wykonawcę gdzie na jednostkę objętości (1m³) należy wprowadzić 0,7m³ betonu B30.

Zaproponowane rozwiązanie, zdaniem autora niniejszego opracowania jest nie wykonalne a zapis z protokołu z dnia 17 grudnia 2010 roku dotyczący ustalenia sposobu wzmocnienia podłoża gdzie cyt: **„ wzmocnienie podłoża pod istniejącym fundamentem budynku 05 należy wykonać metodą iniekcji strumieniowej. Wymagana wytrzymałość cementogruntu , jaką należy uzyskać to Rw-250MPa, stopień wzmocnienia gruntu”:100%”** świadczy o braku wiedzy technicznej na temat spraw o których się wypowiada.

Wykonawca robót firma „TIWWAL” we własnym zakresie sporządziła projekt techniczny wykonania wzmocnienia gruntu pod ławami autorstwa mgr inż. Rajmunda Leśniewicza gdzie zostały przyjęte poprawne rozwiązania i technologia prowadzenia robót. W związku z tym, że już przedmiotowa podbitka została wykonana, zgodnie z projektem P. Leśniewicza, **zaleca się, po uzgodnieniu z nadzorem budowy, dokonanie sprawdzenia stanu konsolidacji i osiągniętej nośności gruntu w miejscu wykonywania podbitki.**

3.2.2 Projekt zabezpieczenia wykopu (styczeń 2011) opracowany przez „Gollwitzer Polska Sp. z o.o. z Wrocławia autorstwa dr inż. Marka Wyjadłowskiego.

Projekt zabezpieczenia wykopu jest dokumentacją techniczną o charakterze wykonawczym zabezpieczenia wykopu w technologii ścianki szczelnej realizowanej za pomocą wbijanych (osadzanych) w gruncie profili stalowych VL604 o Wx=1600cm³ typu AZ-Larsena.

Co do obliczeniowej części projektu związanej z wymiarowaniem elementów stalowych oraz części rysunkowej nie ma istotnych uwag (z wyjątkiem do załączonych obliczeń w języku niemieckim).

Natomiast projekt w części opisowej związanej z technologią prowadzenia robót jest nie pełny. Autor projektu kilkakrotnie powołuje się na konieczność prowadzenia prac

budowlanych zgodnie z zapisami *normy PN-EN 12063 -wykonawstwo specjalistycznych robót geotechnicznych-Ścianki szczelne*, ale przywoływana norma jest opracowaniem dość obszernym (około 60 stron) tak więc należało w takiej sytuacji przytoczyć konkretne przepisy normowe lub odpowiednio je skomentować.

Nie jasnym jest zapis w dokumentacji projektowej w punkcie nr 9. Uwagi końcowe dotyczący technologii robót cyt: „*Technologię zabudowy ścianki szczelnej należy dobrać na podstawie pomiarów i wibracji i oceny ich wpływu na występujące w ich zasięgu obiektu budowlane*”. Projekt winien jednoznacznie określić jakiego typu drgania i wibracje są dopuszczalne i jaką techniką pomiarową mierzone.

Ponadto w punkcie nr 7 Uwagi dotyczące wykonania robót ziemnych zaleca się konieczność prowadzenia monitoringu geodezyjnego osiadań obiektów zlokalizowanych w zasięgu oddziaływań wykopu określonego na podstawie instrukcji ITB nr 376/2002 oraz monitoringu przemieszczeń poziomych ścianki szczelnej.

Uwagi do projektu.

Projekt powinien zawierać:

- schemat strefy przewidywanego oddziaływania wykopu oraz prac związanych z wykonywaniem ścianki szczelnej a także miejsca rozmieszczenia punktów do monitorowania osiadań,
- schemat rozmieszczenia miejsc osadzenia studni badawczych (z piezometrami) do kontroli poziomu zwierciadła wód gruntowych na zewnątrz wykopu (w chwili obecnej wykonana jest tylko jedna studnia i w miejscu na tyle oddalonym od wykopu, że dokonane z niej odczyty bez możliwości porównania z innymi miejscami są nie miarodajne),
- informację jakie odchylenia i przemieszczenia poziome ścianek szczelnych są dopuszczalne.
- informację jakie osiadania budynków lub budowli są dopuszczalne.

Powyższe uwagi byłyby bez znaczenia gdyby zastosowano się do przepisów *Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* i został opracowany projekt monitoringu stanu technicznego istniejącej hali 05 i terenu otaczającego nowobudowany obiekt.

3.2.3 Inne opracowania dokumentacyjne.

Projekt odwodnienia wykopu z listopada 2010 roku, projekt prac geologicznych z lutego 2011 roku są ważnymi dokumentami niezbędnymi do opracowania poprawnego projektu wykonawstwa robót ziemnych w przypadku realizacji posadowienia obiektów o znacznych wymiarach i realizacji wykopów poniżej poziomu zwierciadła wody. Opracowania powyższe winne wchodzić w skład kompleksowej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, którą należało wykonać na etapie sporządzania projektu budowlanego o czym była już mowa w punkcie 3.1.1.

Projekt technologii i organizacji wykonania wykopu szerokoprzestrzennego pod budynek główny opracowany przez kierownika budowy Andrzeja Szeremetę jest dokumentem dotyczącym organizacji (jak sama nazwa wskazuje) prac ziemnych sporządzonym dla racjonalnego prowadzenia wykonawstwa robót. Projekt uwzględnia wytyczne techniczne i technologiczne zawarte w opracowaniach projektowych wyżej wymienionych i z tego punktu widzenia jest sporządzonym prawidłowo. Cześć projektu dotycząca organizacji pracy jednostek sprzętowo-transportowych nie była przedmiotem analizy.

4.0 Analiza osiadań ściany w osi „R” budynku 05.

4.1 Opis prowadzonych robót

Z informacji uzyskanych od kierownictwa budowy firmy „TIWWAL” wynika, że prace ziemne rozpoczęto na przełomie lutego i marca bieżącego roku a kolejność robót była następująca:

1. w pierwszym etapie wykonano zdjęcie warstwy nasypów (gruzów i pozostałości innych obiektów planowanych do całkowitego wyburzenia) grubość warstwy około 140-150cm,
2. następnie wykonano zabiegi związane ze wzmocnieniem gruntu pod ławą w os „R” istniejącej hali fabrycznej za pomocą iniekcji zgodnie z projektem (poz. 1.2.6)
3. wykonano zabicie ścianki szczelnej wokół wykopu pod budynek główny w systemie udarowym z zastosowaniem wibromłotów –z wyłączeniem odcinka przy budynku istniejącym,
4. w ostatnim etapie budowy ścianki szczelnej wykonano jej montaż w obrębie budynku istniejącego z zastosowaniem technologii wspomagającej poprzez wykonanie wierceń rozluźniających a następnie osadzenie brusów metoda wciskową,
5. wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego - zasadniczego w obrębie umocowań ścianek.
6. montaż systemu studzien odwadniających.

Aktualnie w obrębie wykopu wykonano roboty żelbetowe wanny części podziemnej i posadowienia budynku i trwają prace związane z wykonywaniem warstwy dociażającej.

Celem kontroli ewentualnych osiadań budynku istniejącego zastabilizowano siedem punktów pomiarowych na ścianach zewnętrznych budynku. Po trzy punkty pomiarowe znajdują się na zewnętrznym licu ścian podłużnych i jeden na licu ściany szczytowej. Sposób umiejscowienia trzech punktów tj. nr „3”, „4”, „5” umożliwia pełną kontrolę osiadania ściany szczytowej. Wyniki odczytów w poszczególnych okresach badawczych są praktycznie identyczne dla w/w trzech punktów i wykazują największe sumaryczne wartości ze wszystkich okresów pomiarowych wynoszące -17mm.

Przy czym osiadanie ściany nastąpiło jakby w dwóch etapach w pierwszym w na przełomie marca i kwietnia o wartość 8-9mm i następnie w drugiej połowie maja o kolejne 7-8mm. Od początku czerwca do połowy lipca nie stwierdzono istotnych zmian w wysokościach punktów obserwowanych.

Ponadto badano poziom rzędnych wierzchu studni odwadniających i piezometru (16 kwietnia 2011 roku) ale ich wyniki nie są pomocne w analizie przyczyn powstania osiadań z uwagi na wykonanie jednej studni z piezometrem. Brak odpowiedniej ilości studni z zainstalowanymi piezometrami do obserwacji ciągłej zmian poziomów wody gruntowej, które należało prowadzić w okresie przed rozpoczęciem budowy i w czasie robót odwodnieniowych jest przyczyną uniemożliwiająca kontrolę wielkości ciśnienia spływowego powstałego, po wykonaniu wykopu, a w szczególności w rejonie ściany budynku istniejącego.

4.2 przyczyna osiadania ściany budynku istniejącego 05 w osi „R”.

Na wstępie należy podkreślić, że brak pełnego rozpoznania zachodzących zjawisk hydrologicznych, w poziomie posadowienia przedmiotowej ściany, w trakcie wykonywania robót, uniemożliwia wysnucie kategoriycznych wniosków co do przyczyn jej osiadania.

Warunki gruntowe występujące w rejonie posadowienia oraz wykopu pod budynek główny są zbliżone pod zgodnie z wykonanymi dokumentacjami geotechnicznymi patrz poz.1.2.3 oraz poz.1.2.16 warunki te przedstawiają się następująco:

- grunty nasypowe o niejednorodnych parametrach geotechnicznych , słabonośne o miąższości od 0,9-1,4m od poziomu terenu,
- piaski i żwiry rzeczne lokalnie zaglinione średniozagęszczone z domieszką frakcji pylastych warstwa o miąższości około 1,-1,20m,
- żwiry z domieszką otoczków o korzystnych parametrach dla celów posadowienia obiektów budowlanych miąższość warstwy około 4,0-4,20m
- grunty plastyczne-pyły z domieszką części organicznych o mało korzystnych parametrach dla bezpośredniego posadowienia grubość warstwy około 1,0m w innych odwiertach do 1,9m,
- poniżej do stropu podłoża skalnego ponownie zalegają żwiry i żwirki z domieszką otoczków –zaglinione-grubość warstwy około 4,5-5,0 m.

Występowanie wody gruntowej stwierdzono w postaci dwóch warstw wodonośnych, rozdzielonych warstwą pyłów o miąższości 0,9-1,8m. Wody oby warstw pozostają w

łącności hydraulicznej. Stwierdzony poziom wód gruntowych stabilizował się na głębokości 2,1-2,4 m poniżej poziomu terenu. Warunki geotechniczne uznano (patrz poz.1.2.16 punkt 7 wnioski i zalecenia) jako złożone uzasadniające konieczność wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej o czy była już mowa w punkcie 3.1.1.

Tak więc wielce prawdopodobnym jest, że osiadanie przedmiotowej ściany nastąpiło w wyniku:

1. częściowego uplastycznienia się gruntu w na styku fundament podłoże gruntowe w czasie gdy zdjęto warstwę gruntu o grubości około 120-140 cm mogło wystąpić jeszcze przed dokonaniem wzmocnienia podłoża (wykonaniem podbitki),
2. zagęszczenia gruntu w wyniku drgań podłoża w trakcie wbijania brusów ścianki szczelnej, co może być również przyczyną osiadania podłoża wewnątrz obiektu w przestrzeni między ławami fundamentowymi i spowodowało osiadanie ścianek działowych w pierwszej nawie hali (charakterystyczne rozwarstwienie pod stropem nad parterem). Drgania mogły być przenoszone na większy obszar z powodu płytkiego położenia stropu warstw skał górotworu, który nawiercono na poziomie 12,5-13m p.p.t.
3. obniżenia poziomu zwierciadła wody w rejonie posadowienia ściany budynku istniejącego i w konsekwencji przyrostu wartości ciężaru objętościowego gruntu po stronie parć czynnych,
4. wystąpienia dodatkowych sił pionowych przekazywanych na nieregularną ścianę filara podbitki fundamentu powstałych w związku z osiadaniami gruntu przy fundamencie w trakcie prowadzenia robót związanych z montażem ścianki szczelnej,
5. powstania zjawiska przebicia hydraulicznego w rejonie wykonywanych wierceń rozluźniających stanowiących przygotowanie do osadzenia profili stalowych ścianki szczelnej wzdłuż fundamentu budynku istniejącego. Zjawisko przebicia hydraulicznego (o czym sygnalizowano w opracowaniach poz.1.2.10, poz.1.2.11, poz.1.2.16) powoduje unoszenie drobnych cząstek gruntu w wyniku ciśnienia spływowego co może być przyczyną osiadania warstw gruntu wyżej zalegających. W skrajnych wypadkach przy intensywnym przepływie wody następuje zjawisko zwane „kurzawką”.

Zaleca się kontrolę punktów obserwowanych (nie wykluczone, że koniecznym będzie ustalenie punktów w nowych miejscach) do czasu zakończenia budowy i pełnego obciążenia obiektu.

5.0 Wnioski i uwagi końcowe .

5.1 Uwagi ogólne.

Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego w tym projektant i kierownik budowy (wykonawca) są zobowiązani stosować się do przepisów zawartych w ustawie *Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (z późniejszymi zmianami Dz. U. 2006.156.1118 jt. z późniejszymi zmianami.*

Artykuł 5.1 w/w ustawy brzmi cyt;

*„Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nimi urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, **projektować i budować** w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych , oraz **zgodnie z zasadami wiedzy technicznej zapewniając 1) spełnienie wymagań podstawowych dotyczących a) bezpieczeństwa konstrukcji ,itd.....** (podkreślenie autora). Należy dodać, że zgodnie z art. 7 ust. 1, do przepisów techniczno-budowlanych zalicza się jedynie :*

- Warunki techniczne, jakimi powinny odpowiadać obiekty budowlane i ich usytuowanie, uwzględniające wymagania, o których mowa w art.5,
- Warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych.

Prawo budowlane nie zawiera prawnej definicji „wiedzy technicznej” , co oznacza , że należy rozumieć ją najszerszej jako zbiór dzieł naukowych, poradników i instrukcji projektowania i wykonywania robót budowlanych w tym przede wszystkim Polskich Norm (mimo zniesienia

ich obligatoryjności), które stanowią zasób wiedzy technicznej zweryfikowanej, uznanej i ogłoszonej w ustawowym trybie. Ponadto Instytut Techniki Budowlanej publikuje w formie instrukcji opracowania niezwykle pomocne w trakcie procesu projektowania i wykonawstwa skomplikowanych inwestycji i obiektów.

Zdaniem autora niniejszego opracowania po szczegółowej analizie dostępnych dokumentów można stwierdzić, że w trakcie realizacji budowy „Termy Cieplickie” nie nastąpiło naruszenie czy złamanie przepisów art.5 ustawy Prawo Budowlane.

Niżej przedstawione wnioski i zalecenia wynikają z autorskiej oceny zgromadzonej dokumentacji i oceny stanu obiektu na budowie.

5.2 Wnioski

1. Stan konstrukcji budynku istniejącej hali fabrycznej 05 (z wyłączeniem murów w rejonie ściany w osi „R”) pod względem bezpieczeństwa konstrukcji jest zadowalający i nie stwarza zagrożenia dla dalszego bezpiecznego kontynuowania budowy.
2. Stwierdzone dodatkowe osiadanie konstrukcji ściany szczytowej w osi „R” oraz występujące spękania powodują, że w ocenie bezpieczeństwa konstrukcji przedmiotowa ścianę należy uznać jako znajdującą się w stanie awaryjnym. Nie występuje bezpośrednio zagrożenie katastrofą budowlaną.
3. Przyczyną wystąpienia dodatkowych osiadań ściany szczytowej w osi „R” jest naruszenie stabilności układu fundament-podłoże gruntowe w trakcie prowadzenia robót budowlanych a prace zabezpieczające przed jego wystąpieniem okazały się nie wystarczające.
4. Sporządzenie projektu przebudowy istniejącej hali fabrycznej winno być poprzedzone wykonaniem ekspertyzy technicznej stanu konstrukcji budynku i elementów budynku z uwzględnieniem stanu podłoża gruntowego. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (rozdział V dotyczący bezpieczeństwa konstrukcji § 204 punkt 5 oraz § 206 punkt 2). Ekspertyza taka nie została wykonana.
5. Brak kompleksowego rozpoznania geologiczno-inżynierskiego podłoża gruntowego mógł być przyczyną decyzji o zachowaniu starej konstrukcji hali fabrycznej budynku 05, być może nie racjonalnej z punktu widzenia kosztów prac zabezpieczających i ratowniczych wynikłych w trakcie realizacji budowy.
6. Analizowana dokumentacja techniczna dotycząca realizacji budowy w przedmiotowym zakresie, nie posiada istotnych uchybień czy błędów technicznych mogących być bezpośrednią przyczyną powstania stanu awaryjnego ściany hali fabrycznej.

Komentarz:

Wiedza wynikająca z analizy realizacji inwestycji z zastosowaniem głębokich wykopów przy złożonych warunkach geotechnicznych w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy istniejącej wskazuje, że mimo prac zabezpieczających może nastąpić dodatkowe osiadanie budowli istniejących. W związku z czym wszelkie instrukcje i opracowania techniczne dotyczące prowadzenia robót ziemnych w takich warunkach zobowiązują wykonawcę robót do pełnego monitoringu zjawisk hydrogeologicznych oraz osiadań lub przemieszczeń budowli będących w zakresie oddziaływania wykopu. A w przypadku stwierdzenia nadmiernych osiadań lub awarii do podjęcia niezwłocznie działań naprawczych.

Taka sytuacja nastąpiła na analizowanym obiekcie. Zdaniem autora niniejszego opracowania nie jest uzasadnionym dokonanie rozbiórki zagrożonej hali. Należy kontynuować prace ziemne zgodnie z poniższymi zaleceniami przy równoczesnym wykonaniu prac naprawczych i zabezpieczających spękane mury.

5.3 zalecenia.

Ekspertyza techniczna dotycząca ustalenia przyczyn spękania ścian w budynku hali fabrycznej w Jeleniej Górze przy ulicy Fabrycznej 1

1. Zaleca się, po uzgodnieniu z nadzorem budowy, dokonanie sprawdzenia stanu konsolidacji i osiągniętej nośności gruntu w miejscu wykonywania podbitki fundamentu w osi „R”.
2. Pozostawienia ścianki szczelnej w gruncie na odcinku długości około 25-28 metrów wzdłuż osi „P” przy budynku istniejącym. W przypadku kolizji pozostawionej ścianki z trasą projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, należy wyciąć fragmenty profili stalowych.
3. Wykonanie posadowienia szybu windowego oraz innych elementów nowoprojektowanej konstrukcji poprzez realizację podbitek analogicznie jak w przypadku ławy pod ścianę lub na palach wierconych (wkręcanych) formowanych w gruncie. W tych przypadkach wymagane jest sporządzenie odnośnej dokumentacji wykonawczej uzupełniającej.
4. Kontrolowanie osiadań ściany w osi „R” do czasu zakończenia inwestycji.

5.4 Wytyczne prac naprawczych .

Zaleca się wykonanie prac budowlanych związanych ze wzmocnieniem spękanych murów ściany przy osi „R”. Zaproponowane rozwiązanie przez projektanta firmy MWM przedstawione na rysunkach KT-096 PW K 05.2011 , KT-096 PW K 07.2011 zaleca się zastąpić rozwiązaniami według poniższych wytycznych.

Konstrukcję wieńca żelbetowego w poziomie murów pod połączeń dachu, zgodnie z rysunkiem KT-096 PW K 04.2011, już wykonano.

5.4.1 Naprawa spękanych murów

Zaleca się wykonanie wzmocnienia spękane naroża murów przy zastosowaniu technologii systemu „HELFIX” opracowanych przez Przedsiębiorstwo „BUDOSPRZĘT” z Bytomia.

Należy zastosować wyżej opisaną technologię wykonania prac systemu Helifix lub alternatywną innego producenta.

Krótki opis przedmiotowej technologii przedstawiony przez Przedsiębiorstwo „BUDOSPRZĘT” jest następujący cyt :

„Konstrukcje murowane niszczeją, pękają, rozwarstwiają się z wielu powodów tracąc swą pierwotną wytrzymałość. Problemy te można usunąć stosując różne kombinacje rozwiązań korekcyjnych oraz produktów technik naprawczych opracowanych przez firmę Helifix.

Łączniki, kotwy i pręty wzmocniające stanowią podstawę rozwiązań, produkowane są z nierdzewnej stali austenitycznej przy zastosowaniu unikalnej konstrukcji spiralnej. Te proste, jednoczęściowe elementy o dużej sprężystości łączą dużą wytrzymałość wzdłużną z odpowiednią elastycznością obrotową, pozwalającą na przejmowanie normalnych ruchów budynku. Zapewniają one doskonałą siłę wiązania z wszystkimi powszechnie stosowanymi materiałami budowlanymi i charakteryzuje się dużą łatwością montażu.

Centralne miejsce pośród strategii naprawczych Helifix zajmuje wyjątkowy system Helibeam. W przypadkach gdy konstrukcja murowana straciła swoje własności nośne system Helibeam zapewnia poziome wzmocnienie, które scala ją tworząc szerokie belki nośne rozkładające naciski budynku. Żadna dodatkowa ingerencja w konstrukcję nie jest potrzebna, a jej stabilność jest przywracana szybko i ekonomicznie. W połączeniu z systemem Helibeam stosuje się inne produkty w celu przywrócenia integralności konstrukcji. Należą do nich wiązania: DryFix, CemTie, BowTie, ReroTie, ResiTie i TurboFast. W większości przypadków instaluje się je od zewnątrz budynku co minimalizuje utrudnienia dla jego użytkowników. Sposób instalacji zapewnia również brak ingerencji w wygląd zewnętrzny budynku.”

Ponieważ system Helifix nie posiada modelu obliczeniowego. Technologię naprawy poszczególnych przypadków uszkodzeń obrazują "Standardy Napraw". Zostały one stworzone w oparciu o wieloletnie doświadczenia producenta i projektantów.

- **Naprawa pęknięć lokalnych w murach pełnych,**
- **Konstruowanie belek w murach pełnych,**
- **Naprawa zniszczonych nadproży w murach warstwowych,**

- **Naprawa zniszczonych nadproży łukowych,**
- **Stabilizacja wyboconych ścian pełnych przy użyciu kotew BowTie mocowanych do końców belek stropowych,**
- **Naprawa rozwarstwionych murów przy użyciu kotew CemTie,**
- **Naprawa pęknięć w ścianach wewnętrznych,**
- **Naprawa mostów.**

Niniejsze opracowanie zaleca naprawę pęknięć murów pełnych za pomocą prętów stalowych HeliBar oraz zapraw HeliBond MM2. Pręty wzmacniające należy osadzać w uprzednio przygotowanych szczelinach wykonanych w poziomych spoinach murów. Szczegóły rozmieszczenia oraz długości poszczególnych prętów należy każdorazowo dopasować do zaistniałej sytuacji. Projektuje się minimalne warunki realizacji wzmocnienia:

1. Należy stosować pręty o średnicy \varnothing 8mm. W przypadku problemów związanych ze zmienną szerokością oraz niejednorodnością spoin lokalnie dopuszcza się zastosowanie prętów \varnothing 6 mm.
2. rozstaw pionowy prętów osadzonych w poziomych spoinach minimum co 5-6 warstw cegieł,
3. zakotwienie prętów w murze realizowane poprzez ich zagięcie i wpuszczenie na pełną grubość muru.
4. z uwagi na znaczną grubość wzmacnianych murów (ponad 2c) montaż prętów należy dokonać od zewnątrz (na elewacji) oraz od wewnątrz (w lokalach mieszkalnych).

Na stronie internetowej można znaleźć strategie napraw konstrukcji murowych systemu „HELFIX” opracowanych przez Przedsiębiorstwo „BUDOSPRZĘT” z Bytomia.

5.4.2 Wzmocnienie ściany

5.4.2.1 Wzmocnienie powyżej poziomu terenu.

Należy wykonać stalową konstrukcję zabezpieczającą ścianę szczytową z uwagi na konieczność zapewnienia jej stateczności w miejscu styku przedmiotowej ściany z ścianami podłużnymi budynku. Zaleca się wykonanie stabilnego nowego przewiązania stykających się murów.

Rozwiązanie konstrukcyjne wzmocnienia styku przedmiotowej ściany za pomocą konstrukcji stalowej jest następujące:

- w poziomie stropów nad parterem oraz przy wieńcu stropodachu należy wykonać bruzdę w murze ściany szczytowej (na szerokość do osi pierwszej nawy ok. 6,70m) oraz na odcinkach murów prostopadłych do pierwszej osi słupów W bruzdzie należy zamontować ceownik walcowany 180 mm kotwiąc go śrubami o średnicy 25 mm osadzając na żywicy (rozstaw kotew co 120 mm) . Styk ścianki ceownika z podłożem uprzednio należy wyrównać zaprawą cementową,
- Na narożach ścian należy zamontować kątowniki oporowe 100x100x8mm oraz wykonać ściągi stalowe z prętów o średnicy 48-52 mm zakotwionych w uprzednio osadzonych ceownikach,
- Po skręceniu całości należy wyszpałdować ceowniki i wykonać zabiegi związane z renowacją i odbudową powierzchni elewacji.

5.4.2.2 Wzmocnienie ściany w rejonie posadowienia.

Zaleca się wykonać opaskę żelbetową o wymiarach B=15cm H=80cm wzmacniająca fundament ściany na odcinku całej ściany szczytowej oraz częściowo obu ścian prostopadłych (podłużnych) na odcinku długości około 8,0m od naroża budynku. Opaskę należy przewiązać z istniejącym fundamentem kamiennym za pomocą kotew stalowych. Zbrojenie podłużne należy wykonać z prętów stali klasy AIII \varnothing 12mm o rozstawie nie więcej niż co 15 cm a pręty pionowe w postaci otwartych strzemion co 25 cm ze stali AI \varnothing 6mm.

Wykonanie prac budowlanych wg powyższych zaleceń wymaga sporządzenia technicznego projektu wykonawczego.

5. Dokumentacja fotograficzna.



widok ogólny hali od strony elewacji północno-zachodniej



od strony elewacji południowo-wschodniej

spękania murów naroża budynku



pęknięcie ściany wypełniającej przy narożu jak wyżej



parterze (widok od wewnątrz budynku)

widoczne spękania w narożu na



północno-zachodniej (od wewnątrz)

spękania ściany od strony od strony elewacji



istniejącej ścianki działowej na parterze.

Pozostałe zdjęcia z przeglądu obiektu w wersji elektronicznej na CD.

widoczne osiadanie