



PRO-KON Adam Wukowicz

EGZ. **1**

Mikówiec ul. Akcyjowa 1A, 05-530 Baniocha
tel. 0606-427-312, 604-773-121

EKSPERTYZA TECHNICZNA

BADANIA SPĘKAŃ ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU W ZESPOLE SZKÓŁ NR 1 W PIASECZNIE

.....
Temat opracowania.

.....
Piaseczno, ul. Szpitalna 10

Adres obiektu.

Starostwo Piaseczno

ul. Chyliczkowska 14, 05-500 Piaseczno

.....
Zleceniodawca.

Opracował: inż. Zbigniew Szczech

mgr inż. Adam Wukowicz

wrzesień 2010

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	2
1. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
2. CEL OPRACOWANIA.....	3
3. DANE OGÓLNE.....	3
4. WNIOSKI.....	4
5. ZALECENIA.....	6
6. ZASTRZEŻENIA.....	7
7. ZESTAWIENIE BIBLIOGRAFII.	8
8. ZAŁĄCZNIKI.....	8

Opracowanie zawiera 18 kolejno ponumerowanych stron.

EKSPERTYZA TECHNICZNA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. Ekspertyzę techniczną opracowano na zlecenie Starostwa Piaseczyńskiego z siedzibą w Piasecznie przy ul. Chyliczkowskiej 14.
- 1.2. Przedmiotem ekspertyzy są spękania jakie pojawiły się na ścianie zewnętrznej i działowej w budynku Zespołu Szkół nr 1 w Piasecznie przy ul. Szpitalnej 10 podczas prowadzonych robót przebudowy łącznika.
- 1.3. Materiały i badania wykorzystane przy sporządzeniu ekspertyzy:
 - Wizja lokalna na obiekcie;
 - Oględziny i badania makrometryczne elementów konstrukcji dachu, ścian, fundamentów;
 - Obowiązujące normy i warunki techniczne związane z przedmiotem ekspertyzy;
 - Ekspertyza elementów odkrytych konstrukcyjnych i nie konstrukcyjnych budynku.
 - Dokumentacja techniczna – projekt budowlany rozbudowy budynku „C” – łącznik.

2. CEL OPRACOWANIA.

Celem ekspertyzy jest określenie przyczyn spękań jakie wystąpiły na ścianie wraz z oceną czy dalsza eksploatacja budynku jest bezpieczna i wskazanie sposobu usunięcia występujących spękań.

3. DANE OGÓLNE.

Istniejący budynek objęty ekspertyzą to jeden z budynków Zespołu Szkół nr 1 w Piasecznie, wchodzący w skład zabudowy szkoły podzielonej na trzy segmenty tj.

- § segment „A” – budynek główny szkoły, dydaktyczno-administracyjny, trójkondygnacyjny, (dwa piętra + podpiwniczenie) z głównym wejściem od strony zachodniej oraz wejściem na poziom piwnic od strony północnej,¹
- § segment „B” – budynek parterowy, częściowo podpiwniczony z zapleczem kuchennym i stołówką, salą gimnastyczną, warsztatami szkolnymi, połączony z budynkiem „A” łącznikiem,
- § segment „C” stanowiący łącznik pomiędzy budynkami „A” i „B”.

Obecnie segment „C”, stanowiący łącznik jest rozebrany, a w jego miejscu budowany nowy, o większej powierzchni zabudowy, według projektu budowlanego rozbudowy.

Spękania będące przedmiotem ekspertyzy wystąpiły w segmencie „B”. Budynek ten jest murowany cegły ceramicznej szczelinowej i bloczków żużłobetonowych. Fundamenty o wymiarach 76x40cm, ściana fundamentowa o gr. 42cm wylewana z betonu.

Stropodachach żelbetowych na którym wykonano pokrycie z papy termozgrzewalnej.

4. WNIOSKI.

Podczas oględzin segmentu „B” stwierdzono spękania i zarysowania występujące na ścianach widoczne w pomieszczeniu numer 48⁽¹⁾ (gabinet pielęgniarki) oraz z pomieszczenia numer 22 (komunikacja) – **Fot. 1, 2, 3** ⁽²⁾.

Spękanie pionowe w pomieszczeniu nr 45 widoczne jest w postaci dwóch pionowych linii, biegnących od posadzki, aż po stropodach. Linie spękania usytuowane w narożniku ścian są do siebie wzajemnie prostopadłe, odsunięte 30cm – fot. 1.

W odległości około 100cm od stropu, spękanie usytuowane w pachwinie ścian, przechodzi w spękanie poziome w pachwinie ściany z sufitem – fot. 2.

Spękanie widoczne od strony pomieszczenia numer 22 (pomieszczenie komunikacji) przebiega w pachwinie ścian i przechodzi w ten sam sposób na pachwinę sufitu i ściany działowej. Jest dokładnie równoległe do spękania widocznego w pomieszczeniu nr 48 – fot. 3.

W dalszej kolejności, dokonano oględzin spękań od strony rozebranego łącznika i obecnie nowobudowanego, według projektu budowlanego.

Dokonano wizji ściany zewnętrznej w miejscu spękań od strony rozebranego łącznika (segment „C”) i stwierdzam że spękania widoczne w pomieszczeniu nr 22 i 48 przebiegają dokładnie w tych miejscach w których na ścianie zewnętrznej występują dokładnie trzy dylatacje ściany i słupa żelbetowego – fot. 4, 5, 6.

Dylatacje te nie są niczym wypełnione, a ich szerokość wynosi maksymalnie 1,5cm.

Przeanalizowano posadowienie fundamentów, które obecnie ze względu na prowadzone roboty budowlane związane z wznoszeniem nowego łącznika, znajdują się odkopane do górnego poziomu ław – fot. 5, 8.

Fundamenty są zróżnicowane pod względem materiałów z których zostały wykonane. W miejscach tych są szczeliny dylatacyjne, choć już nie tak szerokie jak pomiędzy słupami, a ściana na nich wykonanych – fot. 4, 5, 8.

Po przeanalizowaniu stanu istniejącego spękań na ścianach, wykonaniu w miejscach spękań odkrywek, stwierdzam, że:

1. Konstrukcja słupowo-ryglowa budynku segmentu „B” w części poddanej ekspertyzie jest zdylatowana na długości. Ze względu na fakt iż wszystkie segmenty budynku tj. „A”, „B”, i „C” wznoszone były w roku 1968 i ówczesna technologia nie stosowała powszechnie rozwiązań wykonywania i obrabiania szczelin dylatacyjnych, miejsc

¹ Oznaczenia nr pomieszczeń według projektu budowlanego rozbudowy budynku „C” – łącznik, sporządzonego w kwietniu 2009r, przez Zespół Usług Projektowych Andrzej i Bogumiła Rzepeccy. Fragment rzutu fundamentów i parteru stanowi załącznik nr 3.

² Załącznik nr 1 – dokumentacja fotograficzna.

łączenia ścian segmentu „B” z segmentem „C” usytuowanych prostopadle do siebie otynkowano i pomalowano.

2. Spękania w miejscu dylatacji uwidoczniły się szczególnie od wewnątrz pomieszczeń segmentu „B”, ponieważ na zewnątrz w miejscu szczelin była ściana zewnętrzna łącznika. Po rozebraniu łącznika zgodnie z zaleceniami opinii technicznej znajdującej się w projekcie budowlanym na podstawie której wznoszony jest nowy łącznik, roboty fundamentowe powinny być prowadzone od razu po wykonaniu wykopu.

Jednak po wykonaniu ław i ścian fundamentowych, wykop pomiędzy wewnętrznymi ścianami fundamentowymi nie został zasypany i zagęszczony. Ponadto dno wykopu nie jest równe tj. są miejscowe dołki i nasypy, w których to gromadziła się woda opadowa. Miejscowo podsiąkała pod fundamenty i doprowadziła do miejscowego rozluźnienia gruntu i w następstwie do osiadania fundamentów pod słupami.

3. Rozluźnienie gruntu nastąpiło przy fundamentach zewnętrznych pod słupami, w pobliżu których zbierała się woda, dlatego spękanie ma taki kształt. Pozostałe fundamenty i posadzki na gruncie pozostały nie naruszone. Podczas wizji lokalnej dokonano przeglądu stanu posadzki i nie stwierdzono niebezpiecznych zarysowań.
4. Przy drugim słupie wykonano po rozbiórce łącznika nowy fundament pod ścianę nowego łącznika, w wyniku czego podparto istniejące fundamenty i nie dopuszczono do rozluźnienia gruntu. Dlatego brak śladów jakichkolwiek spękań na ścianach widocznych od wewnątrz pomieszczeń budynku segmentu „B” – fot. 7, 9.
5. Ponadto rozebrano filarek wykonany z cegły ceramicznej szczelinówki przy jednym ze słupie od wieńca stropodachu do poziomu fundamentów. Fragmenty widoczne na fot. 4, 5. W wyniku rozbiórki powierzchnia oparcia zmniejszyła się o $12\text{cm} \times 25\text{cm} = 300\text{cm}^2$ i zwiększył się nacisk punktowy na słup, zmieniając wypadkową obciążenia fundamentów.

Przyczyną spękań jest brak dostosowania się do zaleceń opisanych w projekcie¹ mówiących o szczególnej dokładności przy wykonywaniu fundamentów. Doprowadzono do gromadzenia się wody w wykopie. Brak było odpowiedniego monitorowania konstrukcji budynku przyległej do wznoszonego łącznika.

6. Po przeanalizowaniu projektu budowlanego rozbudowy łącznika, na rzucie fundamentów w osi „A” i „E” nie stwierdzono żadnych ław i ścian fundamentowych. W osiach tych na rysunku *Rzut parteru* jest ściana o grubości 24cm, która to nie powinna być wykonana bezpośrednio na posadzce, ze względu na swoje obciążenie.

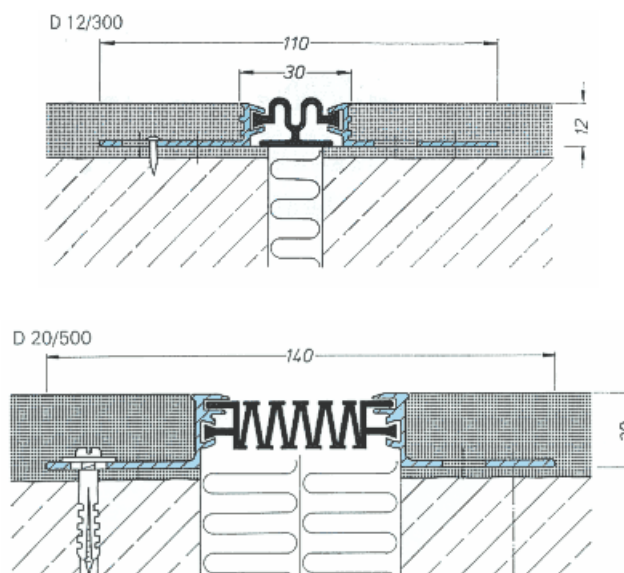
¹ Opinia techniczna – konstrukcyjno-budowlana dotycząca części budynku w miejscu projektowanej rozbudowy budynku „C”, opracowana przez rzeczoznawcę budowlanego Mariana Noculę.

5. ZALECENIA.

Pozostawienie obecnego stanu, spowoduje pogłębianie się spękań w linii dylatacji i dalsze, systematyczne osiadanie fundamentów w wyniku rozluźnienia się gruntu, który podczas opadów deszczu gromadzi się w zamkniętym wykopie, szczególnie w zagłębianiu gruntu w pobliżu ściany fundamentowej.

Dlatego jak najszybciej należy tej sytuacji zaradzić. W związku z powyższym zalecam:

- A) Zabezpieczenie wykopu przez gromadzeniem się wód opadowych, powodujących rozmakanie gruntu.
- B) Równomierne wyrównanie dna wykopu i wykonanie zagęszczenia gruntu w pobliżu fundamentu z zastosowaniem zagęszczarki mechanicznej. Zagęszczenia należy dokonać po określeniu wskaźnika wilgotności gruntu rodzimego i zasyпки wraz z doбором optymalnego wskaźnika zagęszczenia korzystając ze wzoru $I_s = r_d / r_{ds}$.
- C) Możliwe szybkie wznowienie robót związanych z budową łącznika i ich zakończenie wraz z wykonaniem właściwej dylatacji w miejscu łączenia nowej konstrukcji segmentu „C” z istniejącą. Dylatacja jest określona w projekcie budowlanym tj. grubości 2,0cm. Konstrukcja nowego łącznika usztywni całość konstrukcji.
- D) Wykonanie właściwej dylatacji w miejscu obecnych spękań poprzez:
 - § skucie istniejącego tynku wewnątrz budynku wzdłuż linii dylatacji, pasem o szerokości min. 100mm po obu stronach szczeliny, w zależności od zastosowanej listwy dylatacyjnej;
 - § oczyszczenie miejsca dylatacji i ściany,
 - § zamontowanie listew dylatacyjnych,



Rysunek 1. Przykładowe listwy dylatacyjne harmonijkowe.

§ wykonanie tynków wewnętrznych wzmocnionych siatką w włókna szklanego, w miejscu łączenia się dylatacji z tynkiem

Zakres robót podanych powyżej dotyczy dylatacji w budynku. Można zastosować inne profile dylatacyjne niż wyżej wskazane, pod warunkiem dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie.

Pozostawienie obecnego stanu budowy łącznika, przyczyni się do dalszego osiadania fundamentów spowodowanych nasiąkaniem i rozmakaniem gruntu pod fundamentem konstrukcji segmentu „B”.

Dalsze roboty budowlane zawarte w projekcie budowlanym należy prowadzić pod stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane i przestrzegać przepisów BHP.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowania należy monitorować miejsca styku posadowienia budynków tzn. istniejących segmentów „A”, „B” i nowo wykonywanego „C”.

Roboty ziemne i fundamentowanie należy prowadzić podczas korzystnych warunków atmosferycznych, a w szczególności nie dopuścić do utrzymywania się wody w wykopie fundamentowym.

Wszystkie roboty wyszczególnione w punkcie 5 od A-D, należy wykonać w trybie pilnym, gdyż zaniechanie tych robót może mieć negatywny wpływ na bezpieczeństwo obiektu budowlanego.

Podczas wykonywania robót, konieczny jest kontakt z autorem opracowania w celu stwierdzenia czy od chwili wizji lokalnej nastąpiły zmiany, które nakazywały by wykonanie innych rozwiązań zabezpieczających np. podbijanie fundamentów.

Należy również skonsultować się w projektantem odnośnie wykonania ścian fundamentowych w osiach „A” i „E” w których to na rzucie Prateru wykonane są ściany grubości 24cm.

6. ZASTRZEŻENIA.

Ekspertyza niniejsza jest opracowaniem autorskim i wszelkie zmiany lub wykorzystanie jej do innych celów wymaga zgody autorów. Jest ona własnością zamawiającego z zastrzeżeniem, iż może być wykorzystana tylko zgodnie z celem określającym potrzebę jej wykonania.

Oryginały wszystkich dokumentów, na jakie powołano się w niniejszym opracowaniu są do wglądu u zlecającego opracowanie.

Opracował:

7. ZESTAWIENIE BIBLIOGRAFII.

- ü Dz. U. 1994.89.414 (U) „Prawo budowlane”.
- ü ŻENCZYKOWSKI W.: Budownictwo ogólne, tom 1/2, rozdział 2. Posadowienie budynków. Arkady, Warszawa 1981.
- ü Dz. U. Nr 75 z dnia 12.04.2002r. z późn. zm. (R) „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”
- ü PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- ü PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- ü „Poradnik techniczny kierownika budowy”
- ü Inne obowiązujące przepisy, normy, rozporządzenia.

8. ZAŁĄCZNIKI.

1. Dokumentacja fotograficzna.
2. Fragment rzutu parteru z zaznaczonym miejscem dylatacji.
3. Fragment rzutu fundamentów
4. Uprawnienia budowlane autora ekspertyzy technicznej.
5. Przynależność autora ekspertyzy do Izby Inżynierów Budownictwa.

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Do ekspertyzy technicznej

Dotyczy: BADANIA SPĘKAŃ ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU W ZESPOLE
SZKÓŁ NR 1 W PIASECZNIE

Lokalizacja: PIASECZNO, ul. Szpitalna 10

Spis fotografii:

- Fot. 1 Pionowe spękania na ścianie. Jedno w odległości 30cm od pachwiny (strzałki czerwone), drugie w pachwinie ściany zewnętrznej i wewnętrznej (strzałki zielone) – widok od strony pomieszczenia gabinetu lekarskiego.
- Fot. 2. Spękanie przechodzi z pionowego w poziome w pachwinie stropu ze ścianą – widok od strony pomieszczenia gabinetu lekarskiego.
- Fot. 3 Spękania ściany widoczne na fot. 1 i 2 widoczne od strony korytarza. Wyraźny ten sam zarys, kierunek i kształt spękania.
- Fot. 4 Spękania widoczne na fot. 1, 2, 3 występują również w tym samym miejscu (zaznaczone tymi samymi kolorami strzałek) na ścianie zewnętrznej. W tym przypadku nie są to spękania, a szczeliny pomiędzy dwoma słupkami żelbetonowymi i ścianami zewnętrznymi budynku. Jeden ze słupków został wyrównany pilastrem z cegły szczerinówki, częściowo już rozebrany.
- Fot. 5 Widoczne zróżnicowanie materiałów w których wykonane są ściany fundamentowe. Patrząc od prawej, fundament (1) wykonany z betonu wylewanego w szalunkach, następnie pod słupkiem (2) ściana murowana z bloczków żużlobetonowych, dalej (3) wylewana w szalunkach betonowa i na koniec wylewana w gruncie również betonowa.
- Fot. 6 Na słupkach widoczny fragment nadwieszonego wieńca stropowego.
- Fot. 7 Na tej samej ścianie, po drugiej stronie rozebranej części łącznika, również widoczna szczelina pomiędzy słupkiem, a ścianą budynku.
- Fot. 8 Widoczne przesunięcie nowo wykonanego fundamentu łącznika oraz zagłębienie pomiędzy fundamentem pod słupkami żelbetowymi a fundamentem. W miejscu tym gromadziła się woda deszczowa, która naruszyła strukturę gruntu powodując spękanie tynków na ścianie w wyniku nieznacznego osiadania fundamentów pod słupkami nie mającymi oparcia.
- Fot. 9 Po drugiej stronie, na tej samej ścianie w części po rozebraniu łącznika (fot. 7) nie występują spękania, ponieważ wykonano fundament bezpośrednio przy istniejącym fundamencie oraz nie pozostawiono zagłębienia w wykopie w którym mogła by się zbierać woda deszczowa i podsiąkać pod fundament.



Fot. 1 Pionowe spękania na ścianie. Jedno w odległości 30cm od pachwiny (strzałki czerwone), drugie w pachwinie ściany zewnętrznej i wewnętrznej (strzałki zielone) – widok od strony pomieszczenia gabinetu lekarskiego.



Fot. 2. Spękanie przechodzi z pionowego w poziome w pachwinie stropu ze ścianą – widok od strony pomieszczenia gabinetu lekarskiego.



Fot. 3 Spękania ściany widoczne na fot. 1 i 2 widoczne od strony korytarza. Wyraźny ten sam zarys, kierunek i kształt spękania.



Fot. 4 Spękania widoczne na fot. 1, 2, 3 występują również w tym samym miejscu (zaznaczone tymi samymi kolorami strzałek) na ścianie zewnętrznej. W tym przypadku nie są to spękania, a szczeliny pomiędzy dwoma słupkami żelbetonowymi i ścianami zewnętrznymi budynku. Jeden ze słupków został wyrównany pilastrem z cegły szczelinówki, częściowo już rozebrany.



Fot. 5 Widoczne zróżnicowanie materiałów w których wykonane są ściany fundamentowe. Patrząc od prawej, fundament (1) wykonany z betonu wylanego w szalunkach, następnie pod słupkiem (2) ściana murowana z bloczków żużlobetonowych, dalej (3) wylewana w szalunkach betonowa i na koniec wylewana w gruncie również betonowa.



Fot. 6 Na słupkach widoczny fragment nadwieszonoego wieńca stropowego.



Fot. 7 Na tej samej ścianie, po drugiej stronie rozebranej części łącznika, również widoczna szczelina pomiędzy słupkiem, a ścianą budynku.



Fot. 8 Widoczne przesunięcie nowo wykonanego fundamentu łącznika oraz zagłębienie pomiędzy fundamentem pod słupkami żelbetowymi a fundamentem. W miejscu tym gromadziła się woda deszczowa, która naruszyła strukturę gruntu powodując spękanie tynków na ścianie w wyniku nieznacznego osiadania fundamentów pod słupkami nie mającymi oparcia.



Fot. 9 Po drugiej stronie, na tej samej ścianie w części po rozebranym łączniku (fot. 7) nie występują spękania, ponieważ wykonano fundament bezpośrednio przy istniejącym fundamencie oraz nie pozostawiono zagłębień w wykopie w którym mogła by się zbierać woda deszczowa i podsiąkać pod fundament.