

EKSPERTYZA TECHNICZNA – dotycząca wytrzymałości dachu oraz stanu technicznego pokrycia i opierzenia istniejącej szkoły.

1. Dane ogólne:

- Obiekt Szkoła Podstawowa
- Lokalizacja Łęka opatowska działka 465/6
- Inwestor Gmina Łęka Opatowska ul. Akacyjowa 4
- Odbiorca Zespół Szkół w Łęce Opatowskiej ul. Szkolna 4

2. Podstawa opracowania:

- Wizja i pomiary w terenie.
- Uzgodnienia z inwestorem
- Oświadczenie o dysponowaniu nieruchomością na cele budowlane
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych – jako mapa pogładowa
- Przepisy prawa budowlanego w tym warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Decyzja Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Kępnie numer PINB.51.90.2016 z 27.11.2017
- Opinia techniczna opracowana przez panią mgr inż. J. Spychalską i jej biuro

3. Cel i przeznaczenie:

Ekspertyzę wykonuje się na zlecenie Gminy Łęka Opatowska i postanowieniem PINB Kępno.

Temat wywołany został obserwacją inwestora odnośnie widocznego , pogarszającego się z każdym rokiem użytkowania, stanu technicznego dachu, jego konstrukcji oraz widoczną degradacją poszczególnych elementów pokrycia , opierzenia i ocieplenia dachu, znajdujących się w szkole a zwłaszcza na poddaszach nieogrzewanych i częściowo, w ogólnie nie docieplonych.

Ekspertyza ma też wskazać, co jest powodem ugięć konstrukcji drewnianej dachu jak również złego stanu samego pokrycia i elementów opierzenia oraz dociepleń z wełny mineralnej.

Do wykonania ekspertyzy utworzony został zespół autorów z odpowiednim wykształceniem, doświadczeniem i uprawnieniami budowlanymi:

- mgr inż. Marian Walczak – koordynator opracowania i sprawdzający

- upr. proj. bud. Krzysztof Janikowski – pomiary i opracowanie
- mgr inż. Marek Kozioł – opracowanie
- inż. Aleksandra Walaszek - autor
- inż. arch. Robert Skiba – obliczenia statyczne

4. Charakterystyka budynku:

Technologia wykonania szkoły jest uznawana za tradycyjną, z murami z cegły i pustaków na zaprawach cem-wap., konstrukcji dachu jako drewnianej – krokwiowej z pokryciem dachówką ceramiczną, dociepleniem szkoły ze styropianu, dociepleniem poddaszy i dachu z wełny mineralnej, stropami podwieszonymi do konstrukcji drewnianej z płyt Karton Gipsu. Kominy murowane, opierzenia z blachy ocynkowanej i rynny stalowe i PCV. Wszystkie instalacje: wod-kan., elektryczne i co. z własnej kotłowni nie są przedmiotem ekspertyzy.

5. Dane techniczne budynku – rozwiązania szczegółowe dachu z oceną ich stanu technicznego oraz prawidłowości wykonania robót

Autorzy ekspertyzy odnoszą się tylko do głównego tematu opracowania i szczegółowo omawiają wszystkie aspekty związane z stanem technicznym poszczególnych elementów wykończenia i konstrukcji dachu:

- **Konstrukcja więźby dachu** wykonana jest jako konstrukcja drewniana w ustroju krokwiowym. Zastosowane drewno oceniono na klasę C24 mimo, że w dokumentacji, autorzy projektowali klasę drewna C27. Ponieważ stwierdzono dość dużą ilość elementów uszkodzonych, zwłaszcza w pęknięciach oraz rozwarstwieniach niektórych słupków, krokwi i płatwi, to do sprawdzających obliczeń statycznych przyjęto klasę drewna C24 – stan konstrukcji ogólnie można uznać za technicznie dostateczny z widocznymi ugięciami które należy wyeliminować. Elementy konstrukcji – zwłaszcza słupki i płatwie które wykazują rozwarstwienia i podłużne pęknięcia, należy wymienić
- **W miejscach zacieków**, przecieków wody deszczowej, występują elementy konstrukcji z widocznym zawilgoceniem i rozpoczętym procesem destrukcji drewna z początkiem pleśni oraz zagrzybienia. Są to miejsca zwłaszcza przy kominach i dotyczy to zacieków i zawilgoceń na tynku kominów oraz bezpośrednio przyległych elementów konstrukcji takich jak np. krokwie, zwłaszcza na łączeniu z murlatami. Procesy omawiane powyżej występują jednak tylko w kilku miejscach które wskazano na dokumentacji zdjęciowej.

- **Pokrycie z dachówki ceramicznej** – w wielu miejscach występuje zniszczenie dachówki. Powodem tak złego stanu technicznego pokrycia z dachówki jest;
 - zbyt mały kąt, błędnie zaprojektowany od samego początku tworzenia dokumentacji oraz wykonawstwa i odbioru robót budowlanych
 - brak należytej konserwacji pokrycia które to zaniechania doprowadziły do porośnięcia dachówek mchem a to z kolei w, zwłaszcza w okresie zimowym powodowało w czasie zamarzania i rozmarzania mchu i zmiany jego objętości, że dachówką się wznosiła / jeżyła/
Te przyczyny a zwłaszcza duży ciężar samej dachówki oraz jego wzrost po oblodzeniu porastającego mchu, powodowały uginanie się krokwi i pękanie przeciążonych, innych elementów konstrukcji więźby takich jak słupki i płatwie. Wszystko to jest pokazane na dokumentacji zdjęciowej
- **Warstwy wykończeniowe pod dachówką** ulegały dużej degradacji, zniszczeniu a nawet zanikowi ich występowania, jak np. folia paroprzepuszczalna. Jak widać na zdjęciach z tej folii która miała przepuszczać powstającą parę, skraplającą się pod dachówkami i odprowadzać ją na zewnątrz, pozostały strzępki a skroplona para spływa na wełnę mineralną i zatrzymuje się na folii paroszczelnej powodując zagrzybienie wełny mineralnej oraz jej zbijanie się / sprasowywanie/ co zmniejsza jej objętość ale zwiększa jej ciężar.
- **Docieplenia** wykonano jako ułożone między krokwiami, ułożone na folii paroszczelnej i podbite deskami podtrzymującymi oraz drugie rozwiązanie to wełna mineralna położona luzem na stropie podwieszonym z płyt Karton Gipsu. O pierwszym rozwiązaniu omówiono powyżej w akapicie – warstwy wykończeniowe a drugie rozwiązanie widoczne też na zdjęciu nr 13, gdzie widać wełnę mineralną niechlujnie ułożoną, nierówno, o zbyt małej grubości i do tego luzem. To musi być zmienione.
- **Czapki kominowe** wykonane są jako murowane, ze cegły pełnej na zaprawach cem-wapiennych. Prawie na wszystkich końcówkach kominów murowanych widać uszkodzenia powyższych czapek kominów. Są to ubytki cegieł, pęknięcia, ubytki zaprawy oraz cegły ruszające się. Czapki kominowe do naprawy.

- **Opierzenia koszowe** wykonane są jako blaszane z blachy ocynkowanej. Od samego początku wykonane były błędnie gdyż kosz tworzono z blach odcinkowych i tak na jednym z koszy widać kosz który wykonano z czterech odcinków na zachodzących na siebie na łączeniach. Takie wykonanie powoduje w czasie dużych opadów deszczu, podsiąkanie i zawilgocenie wełny mineralnej. Na tylnej elewacji wykonane jest koryto zbiorcze – zdjęcie nr 3 ze spadkiem w kierunku szkoły i tam wg oświadczenia Pana woźnego ciągle są przecieki i zapychane jest listkami. Proponuje się wymianę w czasie remontu dachu na wykonane z blachy miedzianej i odwrócenie spadku w kierunku przeciwnym tj. na zewnątrz, na podwórko.
- **Świetliki** – wykonane są jako stalowe z obudową i pokryciem szkłem poliwęglanowym, jako oświadczone w szkole, dwukomorowym. Konstrukcja stalowa dobra lecz szkło do wymiany. Zastosować szkło poliwęglanowe 5 lub 6 komorowe o wsp. $U_o = 1.0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- **Rynny i rury spustowe** wykonane jako stalowe z blachy a częściowo z PCV. Podczas remontu dachu zajdzie konieczność wymiany lub adaptacji z dostosowaniem do nowych warunków.

6. Analiza obliczeń statycznych

- **Projektanci** dokonali analizy dostarczonych przez inwestora obliczeń statycznych, wykonanych w 2010 roku przez Zakład Projektowania i Usług Technicznych Pani mgr inż. Jadwigi Spychalskiej z głównym projektantem Panem mgr inż. Grzegorzem Kędzińskim. Stwierdzić należy, że obliczenia były wykonane prawidłowo i wykazywały, że ugięte krokwie drewniane o wymiarach 10/11cm x 16 cm nie spełniają warunku dopuszczalnego ugięcia – **profil niepoprawny !!!** Obliczenia te wykonano dla istniejącego dachu, pokrytego **dachówką ceramiczną**
- **Projektanci** wykonali nowe obliczenia statyczne dla tej samej krokwi jednak uwzględniając zdjęcie dachówki ceramicznej oraz założenie blachy dachówkowej i nowych warstw wykończeniowych pod blachą z nowym dociepleniem wełną mineralną oraz nowymi foliami paroizolacyjną i paroszczelną. Obliczenia wykonane dla tego wariantu wymiany pokrycia istniejącego na **blachę dachówkową** wykazują że **I stan graniczny nośności oraz II stan graniczny użytkowania jest poprawny** zarówno dla krokwi jak i dla jętki.

7. Wnioski końcowe i zalecenia

Powody i przyczyny zaistniałej sytuacji:

- ✚ Podstawową przyczyną ugięcia połaci dachowych był zbyt mały kąt spadku połaci dachowych o nachyleniu 20° gdzie producenci dachówki tego typu zalecają minimum 22° / do tych samych wniosków doszli autorzy opinii statycznie wytrzymałościowej z 2010 roku/
- ✚ Drugą przyczyną jest porastanie mchem dachówki co w połączeniu z tzw. „jeżeniem” wskutek uginania konstrukcji powoduje jej zniszczenie, przekręcanie oraz podnoszenie . Mech który porasta dachówki jest bardzo groźny dla pokrycia dachówką dachu gdyż, zwłaszcza zimą kiedy jest mocno nawilgocony, w czasie mrozów zamarza i powoduje zmianę swojej objętości przez co może nawet powodować pękanie dachówek lub cegieł na czapkach kominowych. Takie zjawisko ma miejsce na omawianym dachu szkoły.
- ✚ Stwierdzono niezgodne ze sztuką budowlaną łączenia niektórych elementów konstrukcji drewnianej dachu. Dotyczy to połączeń kalenicowych dwóch krokwi, złe połączenie krokwi z murłatą itp. , pod murłatą brak wieńca co sugeruje brak kotwienia murłat. Niektóre łączenia wykonano na gwoździe ale bardzo niestarannie z zbyt małą ilością gwoździ w stosunku do rozwiązań zawartych w podstawowym projekcie który też analizowali autorzy ekspertyzy.
- ✚ Zewnętrzne niestaranności wykończenia obróbek dachu oraz niedokładności wykonania docieplenia styropianem ścian zewnętrznych, umożliwiając gryzoniom /myszy, szczury, fretki, łaski itp./ wejście na poddasze i ich migracja w warstwach pod pokryciowych i na poddaszach.
- ✚ Niezgodnie ze sztuką budowlaną wykonano opierzenia np. ogniomurków lub koszy co powoduje dodatkowe problemy takie jak zacieki, przecieki a przede wszystkim zawilgocenie wełny mineralnej, wzrost jej ciężaru, zbijanie ze zmniejszeniem objętości i utratę własności dociepleniowych.
- ✚ Zaobserwowano pękanie wzdłużne niektórych elementów konstrukcji drewnianej a zwłaszcza części słupków i podciągów. Wynika to z zastosowania drewna gorszej klasy C24 podczas gdy w projekcie podstawowym przyjęto C27 oraz przeciążenia konstrukcji dachu zwłaszcza w okresie zimy gdy ciężar wzrasta w powodu oblodzenie zamarzającego mchu, zalegających zasp i nawisów śnieżnych co wynika też ze zbyt małego spadku dachu. Zawilgocona wełna mineralna też zwiększa ciężar dachu.
- ✚ Generalnie w całym obiekcie stwierdzono źle położone ocieplenie wełną istniejących stropów podwieszonych z brakiem położonych folii paroszczelnych

- ✚ Warstwy pod pokryciem z dachówki, poprzez jej uszkodzenia wynikające z ugięć konstrukcji oraz „jeżenia” i odkształcania dachówek, uległy destrukcji a folia paroprzepuszczalna ulega zanikowi lub jest całkowicie popękana.
- ✚ Świetliki zarówno duży, jak też mały który przecieka, mają zastosowane przeszklenia ze szkła poliwęglanowego dwukomorowego, nie spełniającego wymagań normy cieplnej. Nadają się jedynie do wymiany.

Zalecenia do wykonania aby uzdrowić zaistniałą sytuację

- ❖ Autorzy ekspertyzy, nie podzielają zdania twórców opinii z 2010 roku, że należy wykonać przełożenie dachówki z zastosowaniem pełnego deskowania i opapowania połaci. Takie rozwiązanie powodowałoby wzrost ciężaru który musi przenieść istniejąca konstrukcja więźby dachowej a ponieważ już teraz wykazuje ona ugięcia to wiązałoby się z praktyczną wymianą większości konstrukcji a co za tym idzie byłoby bardzo drogie i czasowo wymagało by około ½ roku na realizację.
- ❖ Nasze rozwiązanie jest dużo tańsze i do realizacji w okresie dwóch miesięcy np. w czasie wakacji. Polegać ma na zdjęciu istniejącego pokrycia z dachówki oraz rozbiórce istniejących warstw pod pokryciem tj. łąt i kontrłąt, resztek folii paroprzepuszczalnej, zdjęciu wełny mineralnej oraz folii paroszczelnej. Położeniu nowego pokrycia z blachodachówki modułowej typu Venecja z systemem akcesoriów tej blachy stosowanej na obiektach zabytkowych i małych spadkach połaci dachu. Ta blacha stosowana jest w całej Europie na dachach takich jak na szkole, gdzie występuje duża ilość koszy dachowych i załamów powierzchni. / w zał. kreso z foldera producenta blachy / Blachę układać na nowych łątach i kontrłątach z nową folią paroprzepuszczalną. Między krokwiami ułożyć wełnę mineralną o gr. min 22cm na szczelnej folii izolacyjnej. Ponieważ krokwie mają wyść 16 cm i łąty 6 cm to takie wykonanie jest możliwe. Jednak od spodu powinna pozostać warstwa wentylacyjna co 2 cm, to należy podbicie poddaszy wykonać płytami Karton Gipsu na typowej konstrukcji aluminiowej co stworzy możliwość wentylowania przestrzeni z warstwami dociepleniowymi.
- ❖ Po rozebraniu istniejącego pokrycia, należy wykonać wzmocnienie lub wymianę elementów konstrukcji które uległy uszkodzeniu. Ponieważ obecnie, ze względu na brak dostępu do całej więźby, nie można szczegółowo określić które odcinki czy elementy więźby będą wymagały wymiany lub naprawy, to proponuje się powołanie na okres wymiany pokrycia, powołanie oprócz kierownika budowy inspektora nadzoru autorskiego który powinien mieć możliwość i umiejętność wykonania obliczeń sprawdzających i podejmować

na budowie, w trybie pilnym decyzję o konieczności wymiany poszczególnych elementów która uległy uszkodzeniu. Dotyczy to również łączenia elementów więźby i jej konieczności np. dodatkowego skręcenia śrubami.

- ❖ Całą więźbę przed przystąpieniem do nowego krycia blachą, należy posmarować środkiem przeciwpożarowymi, przeciwgrzybicznym i konserwacyjnym np. Fobosem
- ❖ Wykonać nowe ułożenie wełny mineralnej gr. 22cm na foli paroszczelnej na poziomych stropach podwieszonych. Ułożyć, na tych stropach, odcinkowo, podesty konserwacyjne których obecnie w ogóle nie ma co uniemożliwia wejście do konserwacji tych stropów.
- ❖ Znajdzie konieczność wykonania nowych rynien i rur spustowych lub tam gdzie to będzie możliwe, ich dostosowania a adaptacja do nowego pokrycia. Nowe będą też wszystkie opierzenia, systemowe lub indywidualne
- ❖ Należy nadmienić, że teren szkoły objęty jest nadzorem Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Kaliszu i najpierw trzeba uzyskać zgodę na zamianę pokrycia na blachodachówkę.

W przypadku braku zgody, istniejąca konstrukcja musi zostać rozebrana, i zaprojektowana nowa z większymi spadkami dachu oraz większymi przekrojami więźby dachu.

- ❖ Po rozebraniu pokrycia dachu należy sprawdzić czy istniejące murlaty są mocowane do wieńcy jak pokazano na projekcie podstawowym a czego obecnie nie można sprawdzić gdyż większość miejsc jest niedostępna.
- ❖ W obu istniejących świetlikach należy rozebrać istniejące doświetlenia ze szkła poliwęglanowego które są nieszczelne i nie spełniają warunków normy cieplnej. Zastosować nowe szkło poliwęglanowe – wielokomorowe ze wsp. $U_o = 1.1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ co dotyczy też okien połaciowych które należy wymienić. Szkło poliwęglanowe mocować zgodnie z rozwiązaniami typowymi w atestowanych uszczelkami nie pozwalającymi na przecieki. Sama główna konstrukcja stalowa tylko do wyczyszczenia pomalowania farbami antyrdzewnymi.
- ❖ Sprawdzić wszystkie końcówki kominów a zwłaszcza tzw. czapki kominowe które należy ponownie przemurować na specjalistycznych zaprawach do murowania kominów
- ❖ Po wymianie pokrycia uszczelnić dach i poddasza tak aby wyeliminować napływ i przedostanie się gryzoni, owadów czy ptaków. Najlepiej, równolegle zastosować elektroniczny system odstraszania gryzoni i owadów dostępny w handlu.

Ekspertyza techniczna wytrzymałości dachu i stanu technicznego pokrycia i ocieplenia w Szkole w Łęce Opatowskiej

- ❖ Wszystkie prace przewidziane w ekspertyzie można wykonać po uzyskaniu zgody Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z/s w Kaliszu oraz Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Kępnie i złożeniu Zgłoszenia robót budowlanych. Konieczne będzie ustanowienie kierownika budowy oraz inspektora nadzoru inwestorskiego. Jeżeli PINB w Kępnie nie zaleci konieczności wykonania dokumentacji na tego typu remont a realizacja będzie oparta na powyższej ekspertyzie to należy powołać inspektora nadzoru autorskiego.

opracowali