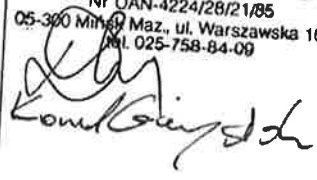


OPINIA TECHNICZNA

branża :	BUDOWLANA
obiekt:	BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ
adres:	05-307 Dobre, ul. Szkolna 3.
właściciel:	GMINA DOBRE 05-307 Dobre ul. Kościuszki 1.

Zespół autorski:	NR uprawnień projektowych:	podpis:
mgr inż. Daniel Gawrysiak. inż. Konrad Gawrysiak	upr. bud. projekt.- wykonawcze UAN-4224/28/21/85	DANIEL GAWRYSIAK mgr inż. BUDOWNICTWA UPR. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE Nr UAN-4224/28/21/85 05-300 Mińsk Maz., ul. Warszawska 106A tel. 025-758-84-09 
Data:	Mińsk Mazowiecki, grudzień 2009 r.	

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.

A. Dane ogólne.

- A.1. Przedmiot opinii.
- A.2. Podstawa formalna opracowania opinii.
- A.3. Cel i zakres opinii
- A.4. Materiały, na podstawie których opracowano opinię

B. Opis budynku

- B.1. Opis techniczny budynku wraz z określeniem jego stanu.

C. Zabezpieczenie części więźby dachowej nad wejściem głównym i klatką schodową od strony wschodniej budynku.

D. Sprawdzające obliczenia cieplne ścian zewnętrznych.

E. Sprawdzające obliczenia statyczne

F. Wnioski i zalecenia.

G. Część rysunkowa.

- 0/ fragment mapy zasadniczej.
- 1/ rzut przyziemia, skala 1: 100,
- 2/ zabezpieczenie więźby dachowej nad wejściem głównym.

A. Dane ogólne

A.1. PRZEDMIOT OPINII

Budynek murowany Szkoły Podstawowej im. Konstantego Laszczki, usytuowany w Dobrem przy ul. Szkolnej 3.

A.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Umowa o prace projektowe z dnia 3 sierpnia 2009 roku zawarta z Wójtem Gminy Dobre.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.)
- Polskie Normy Techniczne i inne przepisy branżowe.

A.3. CEL I ZAKRES OPINII.

Celem opinii jest ocena stanu technicznego budynku a w konsekwencji sformułowanie wniosków mających stanowić podstawę do ustalenia dalszego postępowania z budynkiem.

Ekspertyza obejmuje ocenę stanu technicznego głównych elementów konstrukcyjnych budynku: fundamentów, ścian, stropu, więźby dachowej, jak również stanu technicznego podłóg, stolarki okiennej i drzwiowej, pokrycia dachowego.

A.4. MATERIAŁY, NA PODSTAWIE KTÓRYCH OPRACOWANO OPINIĘ.

- Istniejąca dokumentacja techniczna.
Brak jest dokumentacji technicznej dotyczącej bezpośrednio budynku szkoły. Przy opracowywaniu opinii wykorzystano inwentaryzację zawartą w dokumentacji: „Rozbudowa Szkoły Podstawowej w Dobrem woj. siedleckie - jednostadiowy projekt techniczny, architektoniczny” wykonany w 1993 roku przez pracownię projektową w Warszawie ul. Lewartowskiego 5, - przechowywany w archiwum Urzędu Gminy Dobre.
- Wyniki badań i pomiarów przeprowadzonych w trakcie wykonywania opinii.
- Wyniki oględzin budynku wykonanych we wrześniu, październiku i listopadzie 2009 roku.
- Informacje uzyskane od właściciela i użytkowników budynku.

B. Opis budynku

B.1. Opis techniczny budynku wraz z określeniem jego stanu.

Budynek wybudowano w latach 1925-1935. Na stronie internetowej szkoły www.dobre.edu.pl podano informacje o okresie budowy szkoły. Trudności finansowe spowodowały, że budowa trwała ok. 10 lat, w tym cztery lata mury budynku stały nie zabezpieczone dachem.



Elewacja wschodnia i południowa budynku.

Budynek użytkowy, murowany trzykondygnacyjny z użytkowym poddaszem. Wysokość przyziemia 2,66 m, parteru 3,51 m, I piętra 3,58 m, pomieszczeń na poddaszu 2,63 m. Tylko wysokość parteru i I piętra spełnia wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz.690 z p. zm.) określone na min 3 m dla sal przeznaczonych do nauki.

Trzy pierwsze kondygnacje wykorzystane na cele szkolne, ostatnia kondygnacja usytuowana na poddaszu wykorzystana na cele mieszkaniowe i edukacyjne (jedna sala lekcyjna od strony północnej).

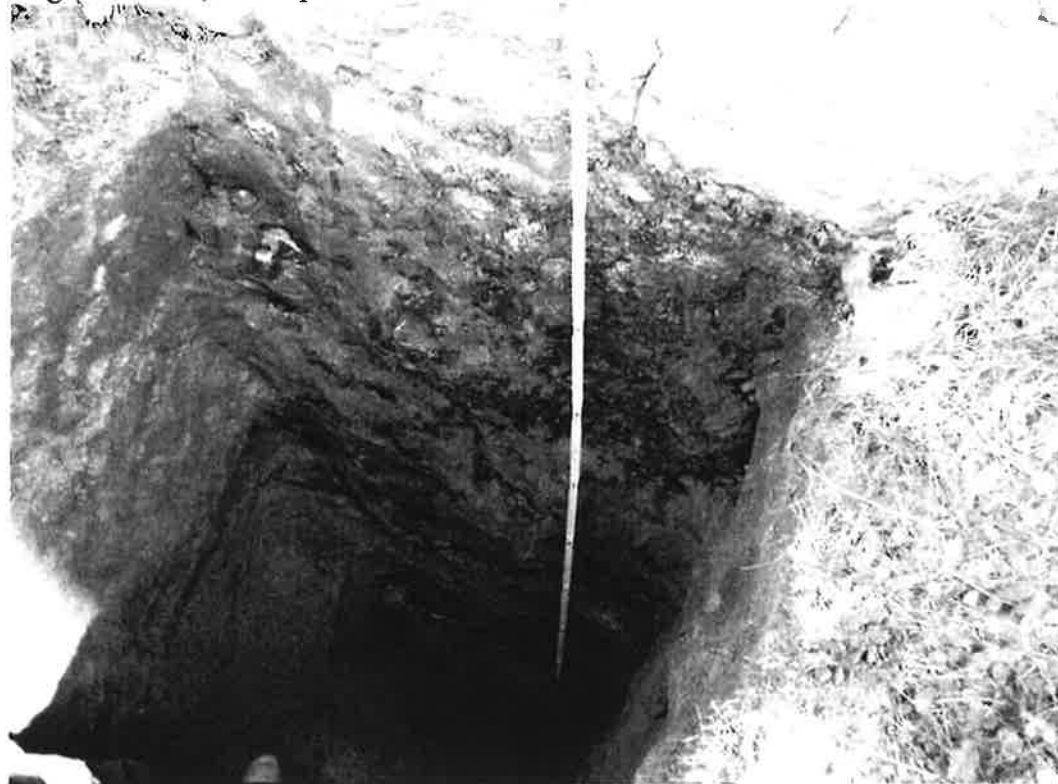
Budynek w konstrukcji tradycyjnej, murowanej ze stropami trwałymi nad dwoma pierwszymi kondygnacjami i drewnianymi nad pozostałymi.

Dane techniczne (na podstawie arch. dokumentacji techn. wym. w pkt 4):

Pow. zabudowy	675 m ² .
Pow. użytkowa	1960 m ² .
Kubatura	9500 m ³ .

Fundamenty.

Wykonano odkrywkę zewnętrzną fundamentu do poziomu posadowienia w północno zachodniej części budynku. W poziomie posadowienia na głębokości 1,9 m, od poziomu terenu, stwierdzono piasek średni, na którym ułożono warstwę kamieni polnych. Wysokość warstwy kamieni około 25 cm. Na warstwie kamieni wylano ławę betonową wysokości 40 cm, z odsadzką od muru od strony zewnętrznej wynoszącą 6 cm. Na ławie wykonano izolację poziomą bitumiczną około 1 cm grubości, na której wymurowano ściany fundamentowe grubości 78 cm z kamienia łupanego na zaprawie cementowej. Ściany fundamentowe zaizolowano od strony zewnętrznej pionową izolacją bitumiczną. Wodę gruntową stwierdzono w dolnej warstwie kamieni na głębokości 1,9 m od poziomu terenu.



podczas oględzin nie stwierdzono pęknięć i zarysowań ścian fundamentowych.

Stwierdzono zawilgocenie ścian od strony piwnic.



Widoczne zawilgocenie ścian piwnic.

Zawilgocenie trzykrotnie zwiększone przy posadzce w stosunku do wilgotności muru na wysokości 90 cm. Jest to uwidocznione korozją tynku przy posadzce w piwnicy. Brak opasek przy ścianach budynku. Pionowa bitumiczna izolacja fundamentów zniszczona, nie spełnia swojej roli.

Stan techniczny fundamentów średni.

Ściany budynku.

Budynek wykonany w konstrukcji murowanej.

Ściany zewnętrzne, nośne piwnic nad ścianami fundamentowymi do wysokości parapetu parteru grubości 69 cm, w pozostałej części parteru i pierwszego piętra grubości 55cm, murowane z cegły ceramicznej, pełnej. Ściany pierwotnie tynkowane, obecnie tynki zostały skute (w 2008 roku) z uwagi na ich złą przyczepność do podłoża. Do wykonania murów użyto kilka rodzajów cegły o różnej jakości. Długi okres budowy obiektu, 10 lat, w tym cztery lata podczas których mury narażone były bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych, zła jakość części wbudowanych cegieł spowodowała, że warstwa licowa części cegieł jest zwietrzała i wykazuje wglębną korozję. Nadproża nad oknami wykonano z trzech belek stalowych dwuteowych: 2 * 140 mm od strony wewnętrznej + 1 * 120 mm od strony zewnętrznej.

Przy większości nadproży, od strony zewnętrznej, na końcu oparcia belek dwuteowych 120 mm, trzyprzęsłowych, powstały rysy pionowe i skośne przebiegające przez 4-10 warstw cegieł. Rysy mogły powstać w wyniku nierównej sztywności belek dwuteowych ułożonych w nadprożu, lub też w wyniku nierównomiernego obciążenia sąsiadujących części muru.

Ponad poziomem terenu wykonano dwie poziome izolacje murów z papy: na poziomie około 0,3 m od terenu na ścianach fundamentowych z kamienia i na wysokości 2,15 m od powierzchni terenu.



Fragment elewacji zachodniej budynku. Pogrubiono rysy

Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.) w zakresie izolacyjności cieplnej przegród. Wyliczony w załączniku do opinii współczynnik przenikania ciepła U dla ścian przyziemia i części parteru (grubości 69 cm + tynk) wyniósł $0,917 \text{ W/M}^2\cdot\text{K}$. Dla ściany położonej wyżej, grubości 55 cm + tynk, współczynnik wynosi $1,101 \text{ W/M}^2\cdot\text{K}$. Wyliczone współczynniki przekraczają około trzykrotnie dopuszczalny współczynnik określony w cytowanym wyżej rozporządzeniu na $0,3 \text{ W/M}^2\cdot\text{K}$.

Stan techniczny murów zewnętrznych łączy.

Ściany wewnętrzne.

Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej grubości 41, 55, 69 cm. W trakcie oględzin nie stwierdzono odchyień od pionu jak również pęknięć ścian.

Stan techniczny ścian wewnętrznych średni.

Klatki schodowe

Biegi, spoczniki, stopnie, balustrady klatek schodowych nie spełniają wymiarowo wymogów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.).

Stropy.

W wyniku wykonanych odkrywek stropów stwierdzono, że w budynku wykonane są stropy:

- *Nad przyziemiem* w trakcie 5.75 m strop Kleina oparty na belkach stalowych (odkrywka w pomieszczeniu magazynu w północno-zachodniej części budynku).



W stropie ułożono następujące warstwy:

- klepka 2,2 cm,
- cementowa warstwa wyrównawcza 5 cm,
- zasyпка grubości 19 cm,
- płyta Kleina z gruzu ceglanego przelana zaprawą cementową grubości 10-12 cm
- belki stalowe dwuteowe 240 mm w rozstawie 130 cm.
- tynk cementowo-wapienny.

Strop w tym poziomie oparty na murze lub belkach nadprożowych, brak wieńca spinającego strop i ściany.

W wykonanej odkrywce stropu stwierdzono:

- belki stalowe w dobrym stanie, niewielkie ogniska korozji miejscowej.
- płyta Kleina z gruzu ceglanego przelana mocną zaprawą cementową w średnim stanie technicznym.

Z obliczeń belek stropowych wykonanych w punkcie E opinii wynika, że **belki nie spełniają warunków stanów granicznych nośności**. Przy podjęciu decyzji o remoncie budynku, należy belki wzmocnić (np. przez obetonowanie górnych pasów belek) lub je wymienić. Sposób rozwiązania należy zaprojektować w przyszłym projekcie.

▪ *Nad parterem* w trakcie 5.95 m: strop stalowy Kleina oparty na belkach stalowych o warstwach jak wyżej.

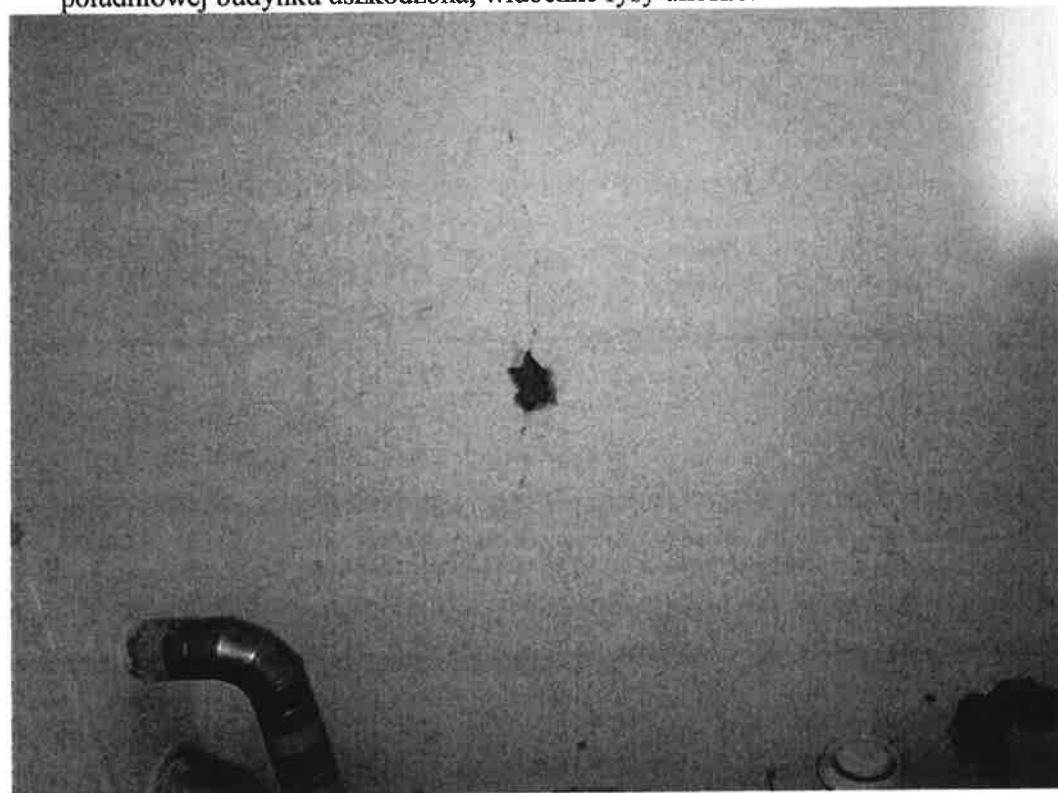
▪ *Nad korytarzami* w trakcie 2,9 m wykonano stropy Kleina.

W stropie ułożono następujące warstwy:

- lastryko lub klepka 2,2 cm (w pomieszczeniu sali do ćwiczeń),
- cementowa warstwa wyrównawcza 5 cm,
- zasypka,
- płyta Kleina z gruzu ceglanego przelana zaprawą cementową,
- belki stalowe dwuteowe 160 mm w rozstawie 150 cm,
- tynk cementowo-wapienny.

W wykonanej odkrywce stropu nad parterem w pomieszczeniu logopedy stwierdzono:

- belki stalowe w dobrym stanie, niewielkie ogniska korozji miejscowej,
- płyta Kleina z gruzu ceglanego w pasie przyległym bezpośrednio do ściany południowej budynku uszkodzona, widoczne rysy ukośne.



Widoczna rysa płyty stropu Kleina w pomieszczeniu logopedy z odsłoniętym miejscowo tynkiem

W trakcie remontu płytę należy wymienić, obecnie - zabezpieczyć przez podstemplowanie.

▪ *Nad I piętrzem* (odkrywka w sali nauki religii w północno – zachodniej części budynku) strop drewniany w konstrukcji belkowej ze ślepym pułapem z następującymi warstwami:

- wykładzina PCW,
- płyta paździerzowa grubości 2 cm,
- deski grubości 3 cm,

- deski grubości 4 cm,
- polepa z gliny i trocin 7 cm,
- słoma 2 cm
- ślepa podłoga z desek grubości 3 cm oparta na listwach mocowanych podłużnie do belek,
- belki drewniane, w trakcie 5,94 m, o przekroju 27*18,5 cm w rozstawie 1,0 m,
- deski sufitowe grubości 3 cm.
- tynk na trzcinie,
- sufit podwieszony



odkrywka w sali nauki religii w północnej części budynku

W wykonanej odkrywce nie stwierdzono ubytków belek drewnianych. Odkrywka wykonana została w miejscu dostępnym w odległości około 1.5 m od podpory. Z uwagi na czynny obiekt szkoły, nie było możliwości wykonania odkrywek i oceny belek drewnianych bezpośrednio w miejscu oparcia na murze. Z własnego doświadczenia, a także informacji podanych w literaturze technicznej wynika, że belki w stropach drewnianych, po tylu latach eksploatacji, próchnieją przy ścianach zewnętrznych. Podczas oględzin stropu pod salą religii, po zdjęciu części kasetonów stropu podwieszono, stwierdzono nierówności stropu przy ścianie zewnętrznej co potwierdza opisane zjawisko.

- *Nad poddaszem:* strop drewniany belkowy będący częścią dachu mansardowego. Opis stropu w dalszej części opracowania w opisie więźby dachowej.

Ogólnie stan techniczny stropów drewnianych oceniam jako zły.

Wieżba dachowa

Konstrukcja dachu nad budynkiem mansardowa, nad wejściem głównym i klatką schodową krokwiowa, oparta na ramie drewnianej.

elementy więźby dachowej:

- łąty drewniane (3,5-4) cm* (6-6,5),
- krokwie (14-15)cm*(9-10) cm w rozstawie 92-110 cm,
- płatwie górne 14*14 cm,
- słupki 14*14 cm,
- płatwie dolne 14*14 cm,
- oczep dolny i górny 16*16 cm.

Konstrukcja więźby dachowej wykazuje znaczne przemieszczenia i odkształcenia od stanu pierwotnego. Wiele elementów więźby dachowej szczególnie płatwie dolne, krokwie koszowe i narożne są spróchniałe w różnym stopniu. Pilnego wzmocnienia wymaga:

- krokiew koszowa od strony południowo - wschodniej budynku na złączu dwóch połaci dachu,



Widok krokwi koszowej od strony południowo- wschodniej budynku na złączu dwóch połaci dachu.

- krokiew narożna od strony szczytowej, południowo-wschodniej,
- węzeł na połączeniu krokwi z płatwią i słupem przy kominie środkowym od strony południowej części wyższej budynku.



Widok węzła na połączeniu krokwi z płatwią i słupem przy kominie środkowym od strony południowej części wyższej budynku

Nad wejściem głównym do budynku i klatką schodową, od strony wschodniej, konstrukcja dachu krokwiowa oparta na ramie drewnianej. Krokwie o przekroju 15*10 cm w rozstawie co 1m oparte na płatwi 14*14cm i słupach 14*14 cm różnej długości. Do słupów i płatwi od strony zewnętrznej przybito deski grubości 3,8 cm do których przybito papę. Dwie ramy podpierające dach zostały spięte ściągiem drewnianym o przekroju 18*9 cm zamocowanym do płatwi złączem ciesielskim „na jaskółczy ogon”. Znaczne siły rozporowe działające na ramę spowodowały jej wychylenie górą od pionu około 4 cm. Patew w miejscu połączenia ze ściągiem uległa częściowemu zniszczeniu, ściągi wysunął się ze złącza na około 4 cm.



Widok złącza ściagu w połączeniu z płatwią drewnianą.

Zaistniała sytuacja grozi zawaleniem dachu w tej części budynku. W dalszej części opracowania podano sposób zabezpieczenia tej części więźby dachowej.

Belki stropowe drewniane o przekrojach 25*20 cm i 30*10 cm nad poddaszem użytkowym będące częścią dachu mansardowego porażone są przez biologiczne szkodniki drewna. Nieszczelny dach powodował miejscowe trwałe zawilgocenie polepy, tworząc sprzyjające warunki do rozwoju grzybów. Między innymi, w wyniku ich działania, powstały spróchniałe ubytki drewna sięgające 25 % powierzchni przekroju belki.



Spróchniałe ubytki belki drewnianej stropu nad poddaszem.

Zmniejszony nośny przekrój belek, spowodował powstanie ugięć belek stropowych uwidaczniający się rysami na tynkach sufitów poddasza.

W części środkowej budynku w kierunku północnym od wejścia na strych, przy kominie miejscowo rozebrano ślepą podłogę, polepa leży na podsufitce. Grozi to bezpośrednio oderwaniem podsufitki wraz z polepą.

Stan techniczny więźby dachowej drewnianej zły, a w części nad wejściem głównym i klatką schodową przed awaryjny wymagający natychmiastowego zabezpieczenia.

Dach.

Pokrycie - dachówką ceramiczną karpiówką układaną w koronkę, obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej.

Pokrycie dachu nieszczelne, w wielu miejscach widoczne zacieki na strychu, polepie, a także na sufitach mieszkań. Obróbki blacharskie skorodowane kwalifikujące się do wymiany.

Stan techniczny pokrycia dachu zły.

Podłogi.

W salach lekcyjnych na podłodze ułożona klepka lub panele drewniane. Na korytarzach ułożono posadzkę lastrykową. W szatni w poziomie przyziemia posadzka z terakoty. Posadzki bardzo śliskie szczególnie posadzka z lastryko nie spełniają wymogów BHP w tym zakresie.

Stolarka okienna i drzwiowa.

Okna w budynku wymienione na PCW w dobrym stanie technicznym. Solarka drzwiowa zewnętrzna, drewniana w złym stanie technicznym, kwalifikująca się do wymiany. Stolarka drzwiowa wewnętrzna drewniana, płycinowa, dwuskrzydłowa w części pomieszczeń wymieniona w pozostałej kwalifikuje się do wymiany. Drzwi na salę ćwiczeń na I piętrze aluminiowe, w dobrym stanie technicznym.

Schody zewnętrzne.

Schody zewnętrzne wylewane z betonu, popękane w złym stanie technicznym kwalifikujące się do wymiany.

Wyposażenie w instalacje.

- elektryczna,
- wodociągowa,
- kanalizacyjna,
- centralnego ogrzewania.

C. Zabezpieczenie części więźby dachowej nad wejściem głównym i klatką schodową od strony wschodniej budynku.

Konstrukcję więźby dachowej w tej części dachu, zabezpieczyć poprzez wprowadzenie dodatkowych ściągnięć na każdej z sześciu krokwi z krawędziaków 2*12 cm *3,2 cm z drewna klasy C30, impregnowanego. Należy również wzmocnić płatwie krawędziakami 14*14 cm podpartymi mieczami podłużnymi 7*14 cm w sposób pokazany na rysunku nr 2. Drewno nowe o wilgotności nie przekraczającej 20%

Kolejność robót:

1. Wykonać tymczasowe ściągnięcia płatwi z drutu 2* \varnothing 6 mm każdy, wzdłuż istniejącego ściągnięcia drewnianego po obu jego stronach i w połowie pozostałych rozpiętości płatwi (razem cztery ściągnięcia) lekko naciągając bez przemieszczenia istniejącej konstrukcji.
2. Wykonać zaprojektowane ściągnięcia drewniane na każdej krokwi w sposób pokazany na rysunku nr 2.
3. Wykonać wzmocnienie płatwi wraz z kleszczami w sposób pokazany na rysunku nr 2.

Roboty prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej właściwe uprawnienia budowlane. W czasie prowadzenia prac zachować szczególną ostrożność, należy przestrzegać przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach budowlanych, a w szczególności:

- stosować odpowiednie narzędzia i sprzęt,
- stosować urządzenia zabezpieczające i ochronne,
- stosować środki zabezpieczające pracowników,
- zapewnić bezpieczeństwo publiczne.

D. Sprawdzające obliczenia ciepłe ścian zewnętrznych

ściana zewnętrzna grubości 55 cm.+ tynk jednostronny

Przegroda I - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770	10.00	55.00	0.714
2	Tynk cementowo-wapienny	0.820	25.00	2.00	0.024
Suma oporów $\Sigma R_i =$					0.739

λ [W/(m·K)]

- współczynnik przewodzenia ciepła

μ [-]

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

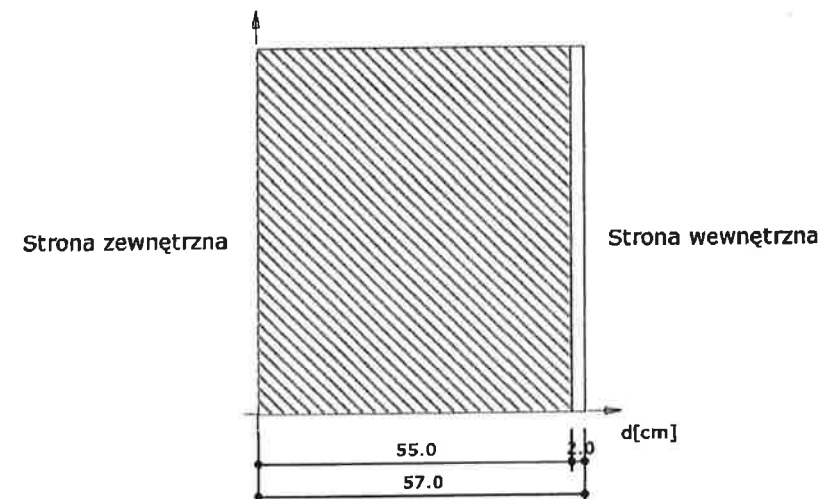
d [cm]

- grubość warstwy

R [(m²·K)/W]

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 40.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pomieszczenia do nauki, audytorium, biblioteki.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
na powierzchni wewnętrznej

$$R_{ei} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$\begin{aligned} R_T &= R_{si} + \sum R_i + R_{se} = \\ &= 0.130 + 0.714 + 0.024 + 0.040 = \\ &= 0.909 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \end{aligned}$$

$$R = R_T = 0.909 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

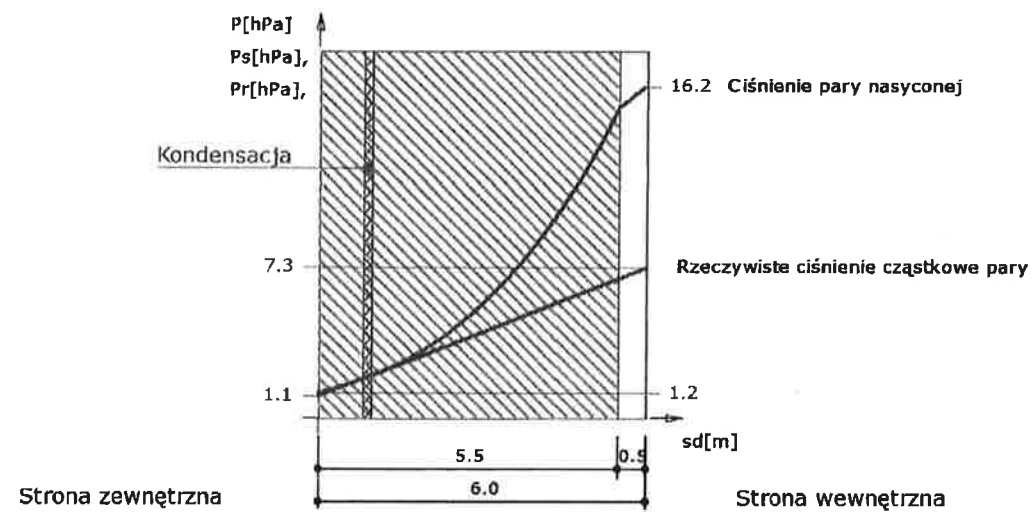
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 1.101 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 1.101 \text{ [W/m}^2\text{·K]}$$

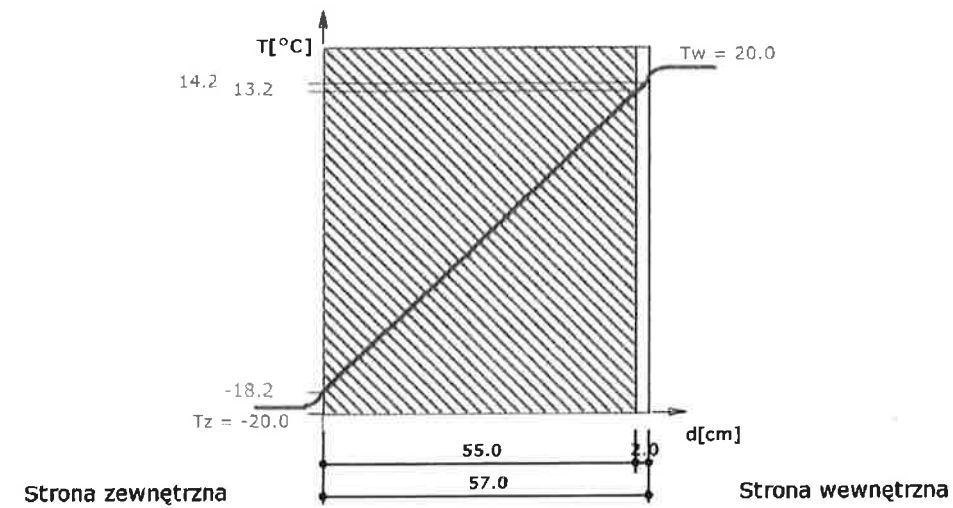
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnienia pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{pow} = 14.28$ °C

Temperatura punktu rosy wynosi $t_s = 7.71$ °C

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{pow} = 14.28$$

Ściana zewnętrzna 69 cmPrzegroda 1 - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770	10.00	69.00	0.896
2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	2.00	0.024
Suma oporów $\Sigma R_i =$					0.920

λ [W / (m·K)]

- współczynnik przewodzenia ciepła

μ [-]

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

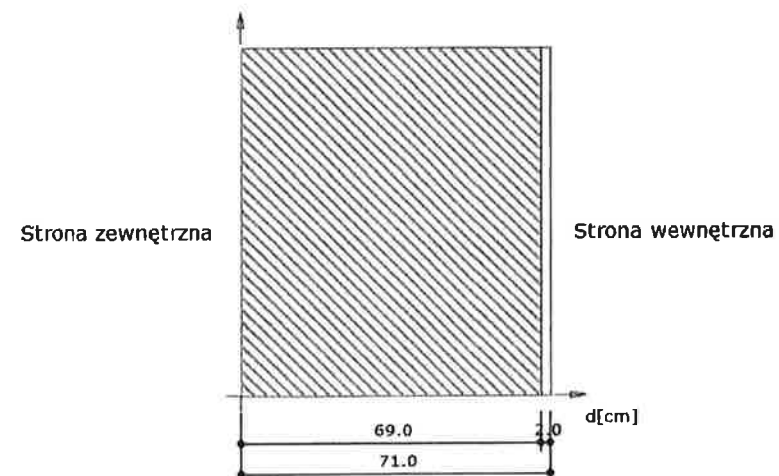
d [cm]

- grubość warstwy

R [(m²·K) / W]

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła**Wyznaczenie temperatury zewnętrznej**

Numer strefy klimatycznej: 40.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$ **Wyznaczenie temperatury wewnętrznej**

Pomieszczenie wewnętrzne: Pomieszczenia do nauki, audytorium, biblioteki.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$ **Współczynnik przenikania ciepła**

Opory przyjmowania ciepła na powierzchniach przegrody:

na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{si} + \sum P_i + R_{se} =$$

$$= 0.130 + 0.896 + 0.024 + 0.040 =$$

$$= 1.090 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 1.090 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

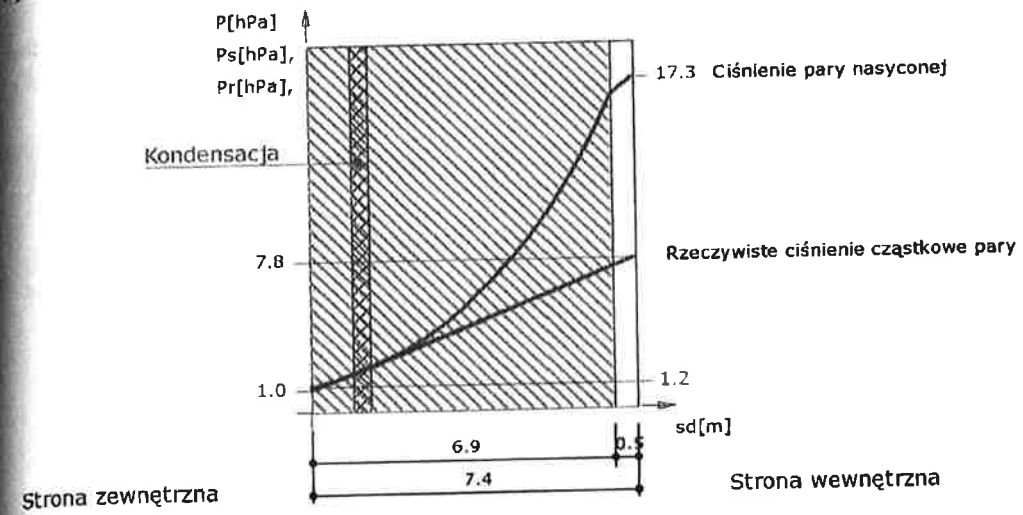
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.917 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.917 \text{ [W/m}^2\cdot\text{K]}$$

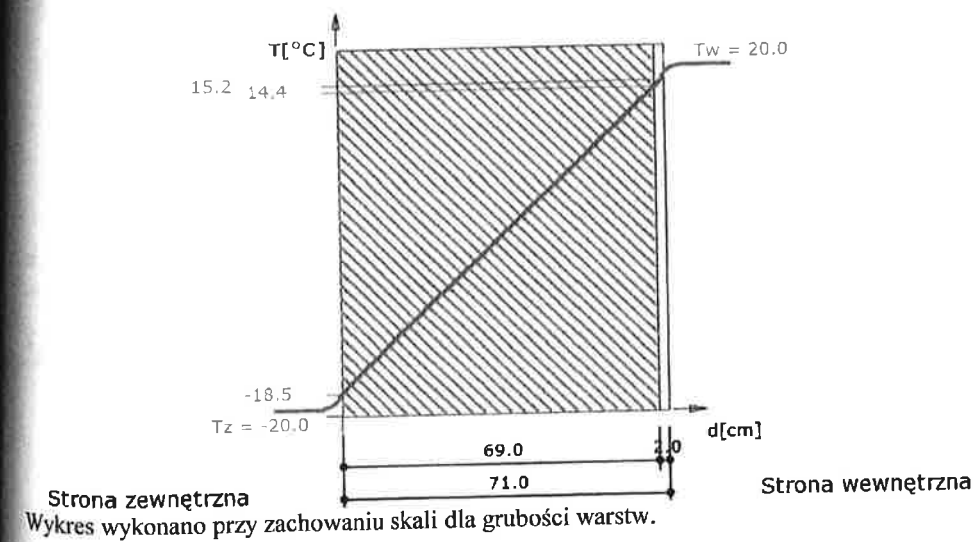
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{pow} = 15.23$ °C

Temperatura punktu rosy wynosi $t_s = 7.71$ °C

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{pow} = 15.23$$

Zestawienie wyników obliczeń ciepłno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

E. Sprawdzające obliczenia statyczne

E.1. Obliczenia sprawdzające strop Kleina nad salą przyziemia, rozpiętość 5.75 m.

Zestawienie obciążeń na 1 mb belki stropowej pośredniej (bez ciężaru własnego belki) – rozstaw belek 1,3 m

stałe

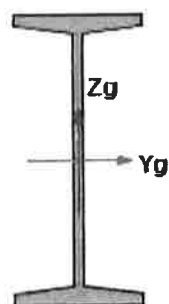
nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	deszczułki podłogowe 22	0.23	[kN/m ²]	1.30	0.30	1.20	0.36
2	warstwa wyrównawcza 5 cm	1.05	[kN/m ²]	1.30	1.37	1.30	1.77
3	zasyпка	0.90	[kN/m ²]	1.30	1.17	1.30	1.52
4	plyta Kleina 12 cm	2.16	[kN/m ²]	1.30	2.81	1.10	3.09
5	tynk cementowo-wa.	0.38	[kN/m ²]	1.30	0.49	1.30	0.64
					$g^k_1=6.14$	1.20	$g^d_1=7.39$

zmiennie

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie użytkowe	2.00	[kN/m ²]	1.30	2.60	1.40	3.64
					$p^k_2=2.60$	1.40	$p^d_2=3.64$

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Yg, a oś Z oznacza oś główną Zg.

Geometria:



Nazwa profilu:	IPN 240	
Długość pręta:	L = 6.03 m	
Gatunek stali:	St3S	
Wytrzymałość stali:	$f_d = 215.00$ MPa	
Pole przekroju:	A = 45.48 cm ²	
Momenty bezwładności:	$J_y = 4170.05$ cm ⁴	$J_z = 212.06$ cm ⁴
Wskaźniki wytrzymałości:	$W_y = 347.50$ cm ³	$W_z = 40.01$ cm ³
Momenty bezwładności na skręcanie:	$I_t = 21.38$ cm ⁴	
Wycinkowy moment bezwładności:	$I_w = 3346.93$ cm ⁶	
Wskaźnik wytrzymałości na ściskanie:	$W_{yc} = 347.50$ cm ³	
Wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie:	$W_{yt} = 347.50$ cm ³	
Maksymalny rozstaw zeber:	$L_z = 6.03$ m	

Element prosty, nr pręta: I**Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 3.02 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi globalnych:**

$$N = 0.00 \text{ kN} \quad T_y = V_y = 0.00 \text{ kN} \quad T_z = V_z = 0.00 \text{ kN}$$

$$M_y = -51.76 \text{ kNm} \quad M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Nośność na rozciąganie:

Nośność przekroju:

$$N_{Rt} = A \cdot f_d = 45.48 \cdot 10^{-4} \cdot 215 \cdot 10^3 = 977.81 \text{ [kN]}$$

Siły poprzeczne:

Maksymalny rozstaw żeber:

$$L_z = 6.03 \text{ [m]}$$

Siła V_{Rz} :

Współczynnik niestateczności:

$$\varphi_{pv} = 1.00$$

$$V_{Rz} = 0.58 \cdot A_v \cdot \varphi_{pv} \cdot f_d = 0.58 \cdot 20.88 \cdot 10^{-4} \cdot 1.0 \cdot 215 \cdot 10^3 = 260.37 \text{ [kN]}$$

Siła V_{Ry} :

Współczynniki niestateczności:

$$\varphi_{pv1} = 1.00$$

$$V_{Ry} = 0.58 \cdot A_{v1} \cdot \varphi_{pv1} \cdot f_d + 0.58 \cdot A_{v2} \cdot \varphi_{pv2} \cdot f_d = 0.58 \cdot 13.89 \cdot 10^{-4} \cdot 1.0 \cdot 215 \cdot 10^3 + 0.58 \cdot 13.89 \cdot 10^{-4} \cdot 1.0 \cdot 215 \cdot 10^3 = 346.32 \text{ [kN]}$$

Momenty zginające:**Moment zginający M_{Ry} :**

Klasa przekroju: 1

$$\alpha_{pv} = 1.07$$

$$M_{Ry} = \alpha_{pv} \cdot W_y \cdot f_d = 1.07 \cdot 347.50 \cdot 10^{-6} \cdot 215 \cdot 10^3 = 79.94 \text{ [kNm]}$$

Moment zginający M_{Rz} :

Klasa przekroju: 1

$$\alpha_{pz} = 1.25$$

$$M_{Rz} = \alpha_{pz} \cdot W_z \cdot f_d = 1.25 \cdot 40.01 \cdot 10^{-6} \cdot 215 \cdot 10^3 = 10.75 \text{ [kNm]}$$

Współczynnik zwiczenia:

Odległość między stężeniami pasa ściskanego:

$$L_{st} = 6.03 \text{ [m]}$$

Moment krytyczny:

Współczynnik środka ścinania:

$$a_s = y_s - a_0 = -120.00 \text{ [mm]}$$

Stale tablicy Z1-2 (wg PN-90/B-03200):

$$A_1 = 0.61 \quad A_2 = 0.53 \quad B = 1.14$$

$$\mu_z = 1.00 \quad \mu_w = 1.00$$

$$A_0 = A_1 \cdot b_z + A_2 \cdot a_s = 0.61 \cdot 0.00 + 0.53 \cdot (-120.00) = -63.60 [\text{mm}]$$

$$i_s^2 = i_y^2 + i_z^2 + y_s^2 = 9169.05 + 466.28 + 0.00 = 9635.34 [\text{mm}^2]$$

Sily krytyczne:

$$N_z = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_z}{(\mu_y \cdot l)^2} = \frac{9.87 \cdot 205 \cdot 10^6 \cdot 212.06 \cdot 10^{-8}}{(1.00 \cdot 6.03)^2} = 118.00 [\text{kN}]$$

$$N_x = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_w + G \cdot I_T}{(\mu_w \cdot l)^2} \cdot \frac{1}{i_s^2} = \left[\frac{9.87 \cdot 205 \cdot 10^6 \cdot 33469.30 \cdot 10^{-12}}{(1.00 \cdot 6.03)^2} + 8 \cdot 10^6 \cdot 21.38 \cdot 10^{-8} \right] \cdot \frac{1}{9635.34 \cdot 10^{-6}}$$

$$= 1968.61 [\text{kN}]$$

$$M_{cr} = 46.95 [\text{kNm}]$$

$$\varphi_L = 0.42$$

Wykorzystanie nośności:

Zginanie:

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_y}{\varphi_L \cdot M_{Ry}} + \frac{M_z}{M_{Rz}} = \frac{0.00}{977.81} + \frac{51.76}{0.42 \cdot 79.94} + \frac{0.00}{10.75} = 1.532 > 1$$

Warunek przekroczony!!!

Zginanie ze ścinaniem:

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_y}{M_{Ry,v}} + \frac{M_z}{M_{Rz,v}} = \frac{0.00}{977.81} + \frac{51.76}{79.94} + \frac{0.00}{10.75} = 0.647 \leq 1$$

Maksymalne ścinanie:

$$V_{Rz,N} = V_{Rz} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{N}{N_{Rt}}\right)^2} = 260.37 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{0.00}{977.81}\right)^2} = 260.37$$

$$\frac{V_z}{V_{Rz,N}} = \frac{0.00}{260.37} = 0.000 \leq 1$$

$$V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{N}{N_{Rt}}\right)^2} = 346.32 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{0.00}{977.81}\right)^2} = 346.32$$

$$\frac{V_y}{V_{Ry,N}} = \frac{0.00}{346.32} = 0.000 \leq 1$$

Maksymalne ugięcie elementu:

Położenie: $x = 3.02 [\text{m}]$

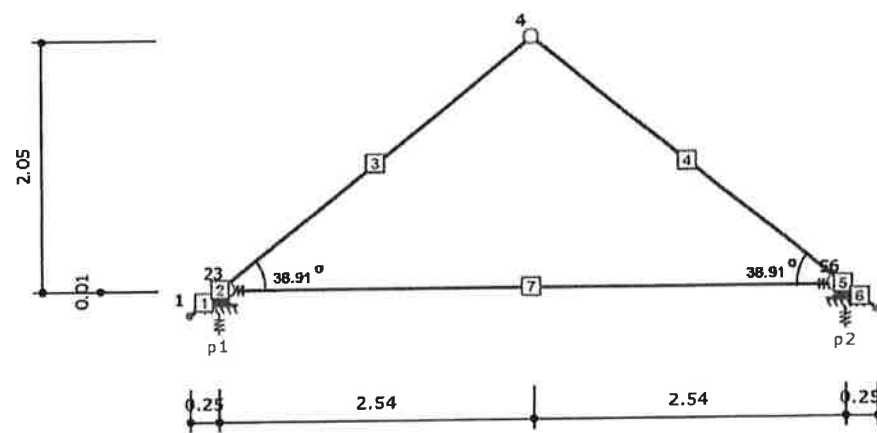
$$u_z = \sum u(i)_z = (-0.072) + (-2.221) = -2.293 [\text{cm}]$$

$$u_{\max} = u_z = 2.293 \leq 2.412 [\text{cm}]$$

E.2. Obliczenia sprawdzające zabezpieczenie część więźby dachowej nad wejściem głównym.

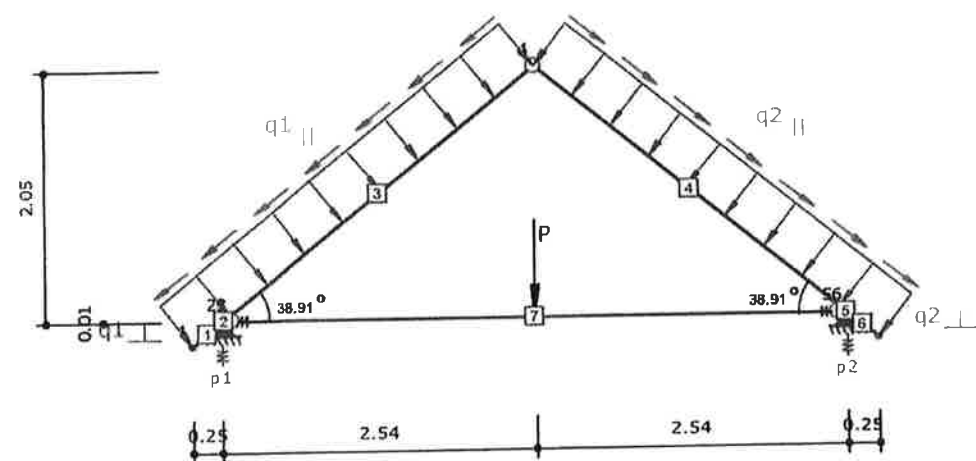
nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	dachówka karpiówka	0.65	[kN/m ²]	1.00	0.65	1.20	0.78
2	łaty drewniane	0.06	[kN/m ²]	1.00	0.06	1.20	0.07
3	obciążenie śniegiem	0.76	[kN/m ²]	1.00	0.76	1.50	1.13
4	Obciążenie wiatrem	0.20	[kN/m ²]	1.00	0.20	1.30	0.26
					$q_k=1.66$	1.35	$q_d=2.24$

Geometria układu



Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lity	C22	10000
2	Lity	C27	12000

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów w	A [cm ²]	J_z [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	15.0	10.0	1	150.0	2812	1250	1
2	12.0	3.2	2	76.8	922	33	2



$q_{1\perp} = 0.66 \text{ kN/m}$	$q_{1\parallel} = 0.53 \text{ kN/m}$
$q_{2\perp} = 0.66 \text{ kN/m}$	$q_{2\parallel} = 0.53 \text{ kN/m}$
$P = 1.20 \text{ kN}$	

Pret 7 - Jetka

N = 1.76 kN

M = 1.66 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{rd}} = \frac{0.23}{11.08} + \frac{10.84}{18.69} = 0.02 + 0.58 = 0.60 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{rd}} = \frac{10.84}{0.64 * 18.69} = 0.90 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = 3.41 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} = \frac{0.44}{11.08} = 0.04 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = -0.72 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.14}{1.94} = 0.07 \leq 1$$

Napężenia OK:

F. Wnioski i zalecenia.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, inwentaryzacji konstrukcyjnej, oraz obliczeń sprawdzających stwierdzam, że:

I. Budynek powinien być niezwłocznie wyłączony z eksploatacji i przeznaczony do kapitalnego remontu wraz z modernizacją lub przeznaczony do rozbiórki.

A/. W ramach kapitalnego remontu budynku należałoby wykonać następujące prace:

- Wymienić całą więźbę dachową wraz z pokryciem i drewnianym stropem nad poddaszem będącym jej częścią.
- Wymienić strop drewniany nad I piętrem na strop trwały wprowadzając wieniec żelbetowy.
- Rozebrać wszystkie warstwy podłogowe na pozostałych stropach nad przyziemiem i parterem. Po ocenie wizualnej i wytrzymałościowej płyty Kleina ustalić dalszy zakres robót w stosunku do tych elementów konstrukcyjnych mając na uwadze konieczność wzmocnienia belek stalowych.
- Rozebrać wszystkie warstwy podłogowe w poziomie przyziemia.
- Przebudować wszystkie klatki schodowe.
- Wykonać prace wykończeniowe: tynki wraz z malowaniem, wymienić stolarkę drzwiową, posadzki wraz izolacjami i podkładami.
- Naprawić i wzmocnić mury zewnętrzne, ocieplić i wykonać elewację wraz z wymianą obróbek blacharskich.
- Odstąpić fundamenty od strony zewnętrznej, wykonać pionowe izolacje przeciwwilgociowe i cieplne, wykonać opaskę wokół budynku.
- Wykonać poziomą izolację przeciwwilgociową ścian fundamentowych murowanych z kamienia, zewnętrznych i wewnętrznych metodą iniekcji w spoiny.
- W konsekwencji konieczności wykonania wymienionych wyżej prac a także z uwagi na zły stan techniczny, należy wymienić całą instalację elektryczną, centralnego ogrzewania, wodociągową i kanalizacyjną.
- Przebudować kominy zapewniając wentylację grawitacyjną pomieszczeń.
- Wykonać instalację odgromową budynku (obecnie brak.)
- Wykonać inne prace wynikające z przyszłego projektu remontu i modernizacji budynku dostosowując go do wymogów obecnie obowiązujących przepisów technicznych, przeciwpożarowych, bhp w tym dostosować budynek dla potrzeb osób niepełnosprawnych.

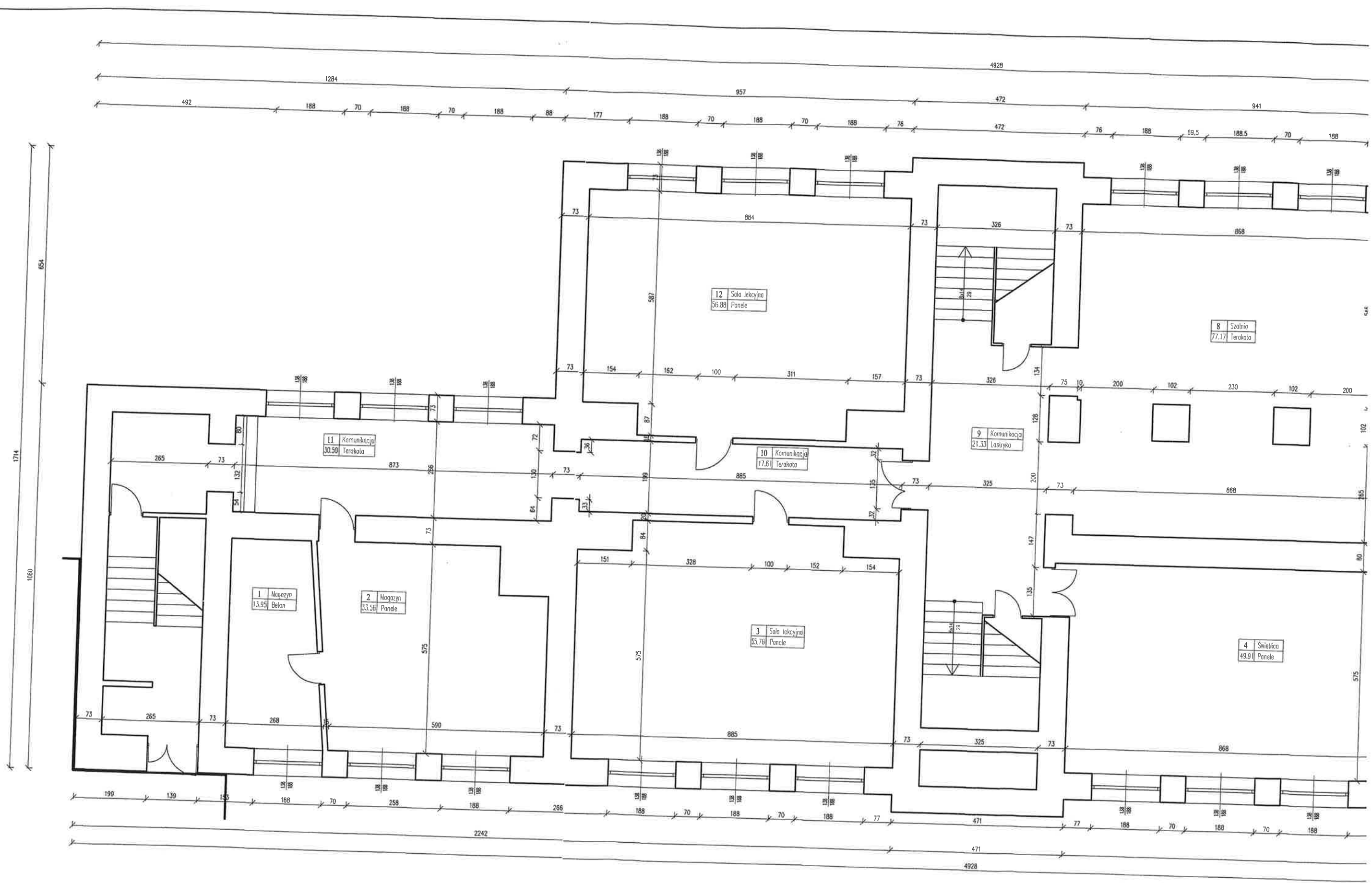
II. Do czasu wyłączenia budynku z eksploatacji należy:

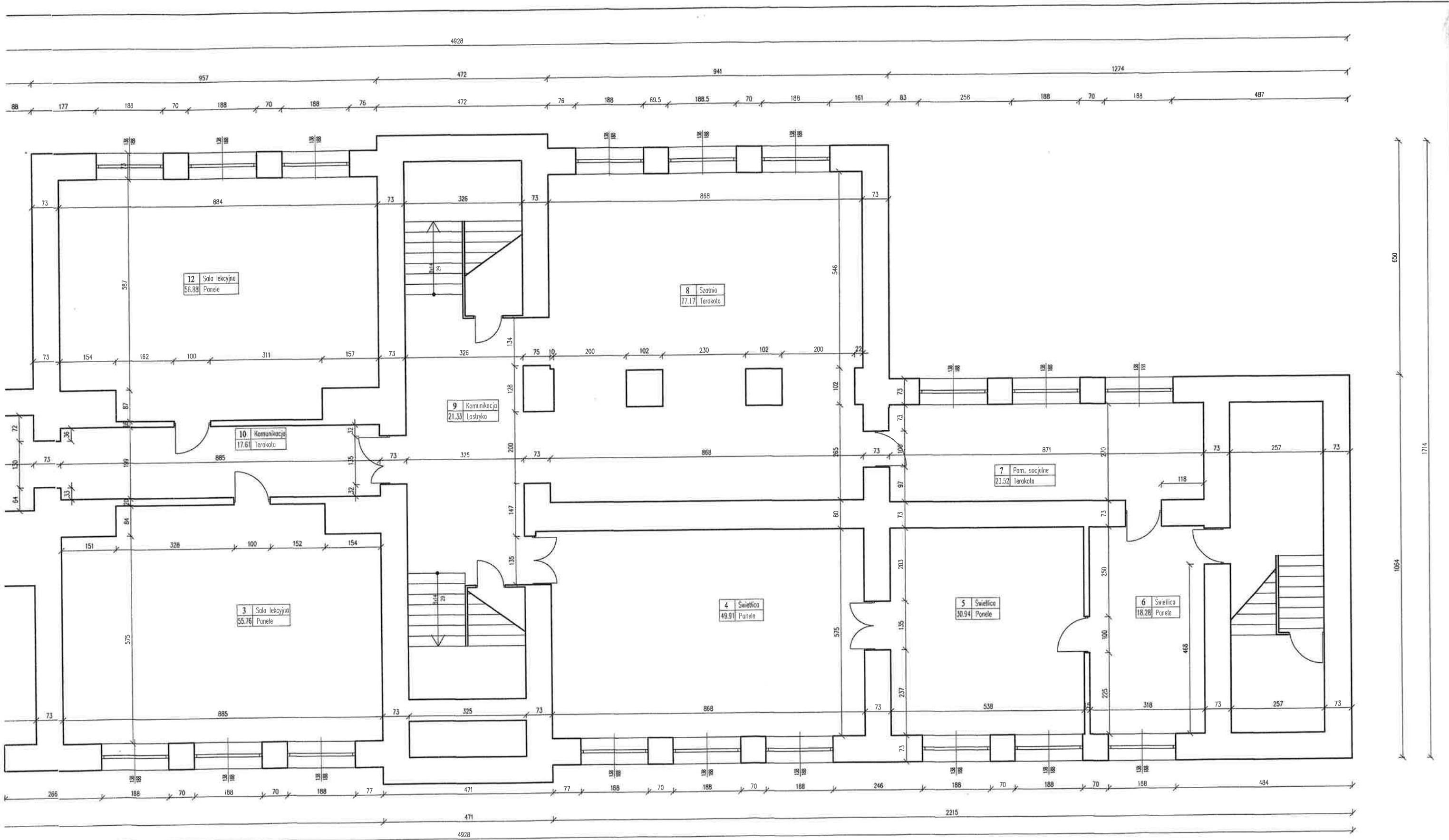
- 1/. Niezwłocznie usunąć wszelkie dodatkowe obciążenie stropu nad poddaszem w tym przede wszystkim gruz pozostały po wymianie dachówki ceramicznej.
- 2/. Pilnie wykonać zabezpieczenie, w sposób opisany w punkcie C opinii i rysunku nr 2, części więźby dachowej nad wejściem głównym i klatką schodową od strony wschodniej budynku będącą w stanie przed awaryjnym. Pilnego wzmocnienia wymaga również:
 - krokiew koszowa od strony południowo - wschodniej budynku na złączeniu dwóch połączeń dachu,
 - krokiew narożna od strony szczytowej, południowo-wschodniej,
 - węzeł na połączeniu krokwi z płatwią i słupem przy kominie środkowym od strony południowej części wyższej budynku.

- 3/. Należy zakazać wstępu na poddasze i użytkowania strychu osobom nieuprawnionym.
- 4/. Należy zabezpieczyć pękniętą płytę stropu Kleina w pomieszczeniu logopedy na parterze w południowej części budynku przez podstemplowanie.
- 5/. Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
6. Przeprowadzać dwa razy w roku w terminach określonych w prawie budowlanym przeglądy konstrukcyjne budynku.



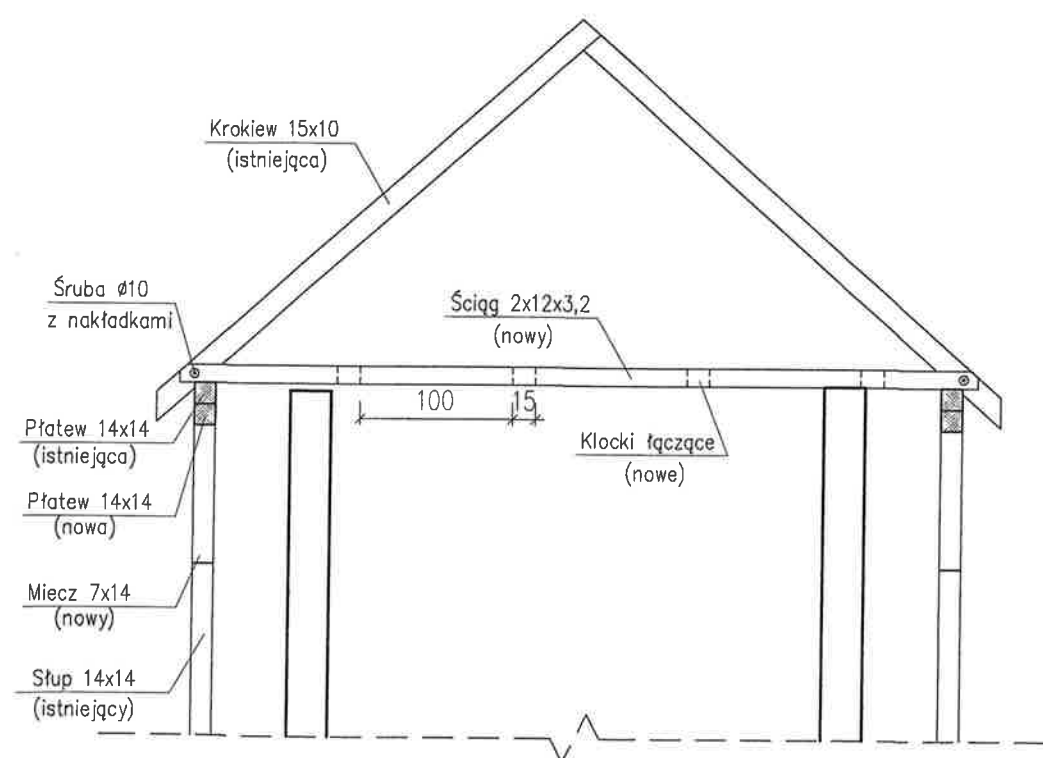
DANIEL GAWRYSIAK
inż. BUDOWNICTWA
PR. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE
Nr UPN-0224/28/21/85
02-000-Mińsk Maz., ul. Warszawska 106A
tel. 025-758-64-09



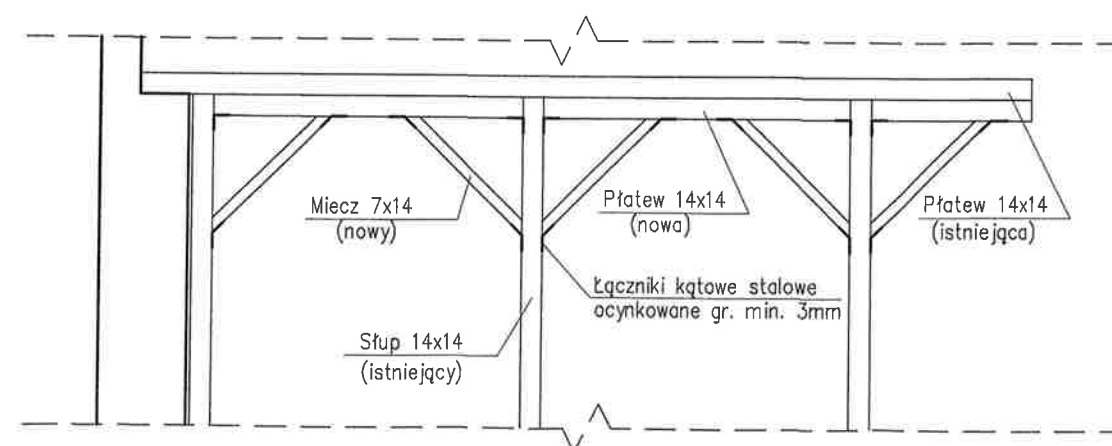


Obiekt: Szkoła Podstawowa w Dobrem			
Adres obiektu: Dobre, ul. Szkolna 3			
RZUT PRZYZIEMIA - INWENTARYZACJA			
Projektant: mgr inż. Daniel Gawrysiak	Podpis 	Data	Skala
Uprawnienia nr: UAN-4224/28/21/85		grudzień 2009	1 : 50 Nr rys.

PRZEKRÓJ 1



PRZEKRÓJ 2



Nowe elementy: Drewno klasy C30

Obiekt: Szkoła Podstawowa w Dobrem			
Adres obiektu: Dobrze, ul. Szkolna 3			
ZABEZPIECZENIE WIĘŻBY NAD WEJŚCIEM GŁÓWNYM			
Projektant: mgr inż. Daniel Gawrysiak	Podpis	Data	Skala
Uprawnienia nr: UAN-4224/28/21/85		grudzień 2009	1 : 50
Opracował: inż. Konrad Gawrysiak			Nr rys. 2

