NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA

FEDERACJA STOWARZYSZEŃ NAUKOWO - TECHNICZNYCH

RADA W PŁOCKU

09 - 402 Płock, ul. 1 Maja 7a, tel/fax: 024 262 - 99 - 65

NIP:774 - 000 -28 - 21 KRS:0000234511 REGON: 140143389

www.notplock.info e-mail: not@notplock.info

WYKONUJEMY:
* ekspertyzy i oceny techniczne
* budynków
* maszyn
* urządzeń technicznych

* wyceny i szacunki
* całych obiektów
* budynków
* maszyn
* środków transportu
* gruntów

* projekty
* budowlane
* instalacyjne
* ochrony środowiska
* i aranżacji wnętrz

* operaty
* ochrony powietrza
* wodnoprawne
* ochrony środowiska

* nadzory budowlane
* opracowania geologiczne
* plany ewakuacyjne
* instrukcje eksploatacyjne i rozruchu
* tłumaczenia tekstów technicznych

PROWADZIMY:
* szkolenia BHP, P poż.
* kursy specjalistyczne
* organizowanie wystaw i promocji
* obsługę sympozjów i konferencji

NR REJ. „B" 08/09

Numer egz.: 1 2 3 4

Zamawiający: **Zakładem Gospodarki Mieszkaniowej w Sochaczewie Al. 600-lecia 90**

Data i znak zamówienia: **Umowa 7/FSNT NOT/2009 z dnia 01.09.2009r.**

Przedmiot opracowania: **Ekspertyza stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Długiej 31 w Sochaczewie**

AKCEPTACJA	NAZWISKO I IMIĘ	DATA	PODPIS
WYKONAWCA WIODĄCY	Mgr inż. Wojciech Błaszczak	30.09. 2009r.	mgr inż. Wojciech Błaszczak RZECZOZNAWCA BUDOWLANY nr ewidencyjny 34/94
DYREKTOR BIURA NOT	inż. Waldemar Wyrzykowski	30.09. 2009r.	inż. Waldemar Wyrzykowski

Rzeczoznawca budowlany mgr inż. Wojciech Błaszczak
PROJEKTY NADZORY KOSZTORYSY EKSPERTYZY

NIP 774-184-90-92

09-410 Płock ul. Batalionu Parasol 76 Tel./fax 0 24 266 63 16; 601 278 205

EKSPERTYZA TECHNICZNA

stanu technicznego budynku

INWESTOR: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Sochaczewie, Al. 600-lecia 90

OBIEKT: Budynek mieszkalny wielorodzinny

LOKALIZACJA BUDYNKU: 96-500 Sochaczew
ul. Długa 31

BRANŻA : Budowlana

DATA OPRACOWANIA : WRZESIEŃ 2009

OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Błaszczak

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
mgr inż. Wojciech Błaszczak
Nr centralnego rejestru 355/98/P, upr. bud. 34/70
09-410 Płock ul. Batalionu Parasol 76
kom. 0601 278 205, tel. 024/266 63 16

zestawienie zawartości

-uprawniania autora opracowania	-stron 2
-lokalizacja budynku	-stron 1
-opis techniczny	-stron 6
-załącznik nr1-analiza konstrukcyjna krokwi	-stron 12
-załącznik nr1A-obliczenie wymaganego przekroju krokwi	-stron 6
-załącznik nr2-analiza konstrukcyjna płatwi	-stron 3
-załącznik nr3-analiza cieplno wilgotnościowa muru zewn.	–stron 15
-rys. nr 1-schemat więźby dachowej	
-rys. nr 2-schemat likwidacji pęknięć muru	
-dok. Fot.	–stron 19
-harmonogram robót	-stron 1

MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Warszawa, 11 grudnia 2008

Zaświadczenie

Pan WOJCIECH BŁASZCZAK

miejsce zamieszkania:

ul. BATALIONU PARASOL 76

09-410 PŁOCK

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: *MAZ/BO/3301/01*

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia: *31 grudnia 2009 r.*

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
Z-ca PRZEWODNICZĄCEGO
mgr inż. Jerzy Kotowski

Biuro: ul. Świętokrzyska 14 klatka B, VIIp, 00-050 Warszawa, tel. 022 336 14 02+04, fax w. 18. E-mail: biuro@maz.piib.org.pl, www.maz.piib.org.pl
Dział Członkowski: tel. 022 336 14 05, 022 826 11 05 w. 24, 25, 31, fax w. 26
Komisja Kwalifikacyjna: ul. Mazowiecka 6/8 pokój 105, tel 022 826 28 67, 022 828 34 10 w. 150, 151, fax w. 153

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

2009 - 2 8

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
mgr inż. Wojciech Błaszczak
Nr certyfikatu [illegible]
09-410 Płock ul. Batalionu Parasol 76
kom. 0601 278 205, tel. 024/ 266 63 16

GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO

Warszawa, 1998.10.30

OA/INN/4611/40/98

DECYZJA NR 355/98

Na podstawie art. 82 ust.1 pkt 3 lit. „b" ustawy z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późn.zm.) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z 14 czerwca 1960 roku Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 1980 r., Nr 9 poz. 26 z późn. zm.)

mgr inż. bud. Wojciech Maciej Błaszczak

urodzony 23 lutego 1961 roku w Winnicy,
ustanowiony przez Wojewodę Płockiego decyzją Nr 1/98 z dnia 8.07.1998 roku
Rzeczoznawcą Budowlanym
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
obejmującej kierowanie, nadzorowanie i kontrolowanie budowy i robót, kierowanie i kontrolowanie wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz ocenianie i badanie stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych

zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczoznawców Budowlanych
pod pozycją 355/98/R

Zgodnie z art. 15 ust. 3 ustawy Prawo budowlane wpis niniejszy stanowi podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego w określonym zakresie wyżej wymienionej specjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

UZASADNIENIE

Wobec uprawomocnienia się decyzji Wojewody Płockiego, Nr 1/98 z dnia 8.07.1998 roku znak; GP.III-4/7342/82/98 w przedmiocie nadania mgr inż. Wojciechowi Maciejowi Błaszczakowi tytułu rzeczoznawcy budowlanego w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, obejmującej kierowanie, nadzorowanie i kontrolowanie budowy i robót, kierowanie i kontrolowanie wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz ocenianie i badanie stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych, zgodnej z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi bez ograniczeń i spełniającej pozostałe wymogi określone przepisami prawa materialnego oraz procesowego, należało orzec jak w sentencji.

Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego, z dnia 09 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:
1. Mgr inż. Wojciech Błaszczak
   ul. Sikorskiego 4/52, 09-410 Płock
2. Wojewoda Płocki
3. aa

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

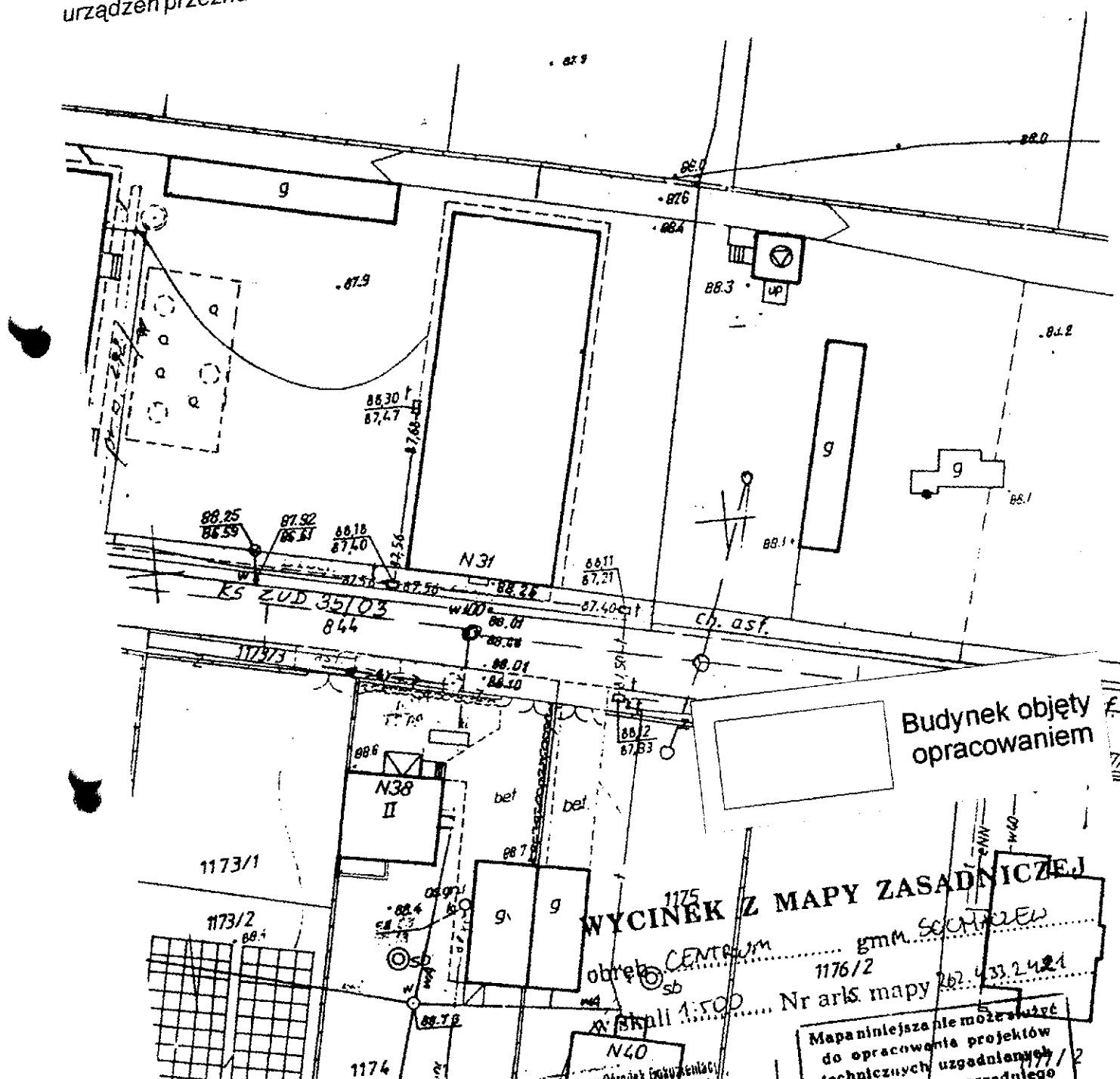
URZĄD NADZORU BUDOWLANEGO

2009-09-28
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
mgr inż. Wojciech Błaszczak
Nr ewidencyjny 355/98/R
09-410 Płock, ul. Kazimierza Jagiellończyka 76
kom. 0601 278 205, tel. 024 266 63 16

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego
Wicedyrektor Departamentu
Orzecznictwa Administracyjnego
dr Wojciech Misiak

V. PLAN SYTUACYJNY OBIEKTU

Plan sytuacyjny obiektu, z zaznaczonymi granicami nieruchomości, określający również usytuowanie miejsc przyłączenia obiektu do sieci uzbrojenia terenu oraz armatury lub urządzeń przeznaczonych do odcięcia czynnika dostarczanego za pomocą tych sieci.



CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa formalna opracowania
Formalną podstawą opracowania stanowi zlecenie **inwestora z dnia 01.09.2009**

2. Przedmiot opracowania
Przedmiotem opracowania jest ekspertyza stanu technicznego budynku mieszkalnego wielorodzinnego
LOKALIZACJA OBJEKTU 96-500 Sochaczew ul. Długa 31

Podstawy merytoryczne
-wizja lokalna dokonana 22 września 2009
-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
-dokumentacja fotograficzna
-normy państwowe

Ogólna charakterystyka budynku
Obiekt jest budynkiem wolnostojącym jednokondygnacyjnym niepodpiwniczonym z dachem wykonanym w konstrukcji drewnianej w postaci krokwi 14x7 podpartych dwoma płatwiami 12x14cm spoczywających na słupach o przekroju 11x11cm. Kąt pochylenia dachu wynosi 8°. Dach pokryty jest papą asfaltową na pełnym deskowaniu .Poddasze o wys. od 90-180cm jest nieużytkowe.
Na parterze zlokalizowanych jest 12 pomieszczeń mieszkalnych.
Ściany budynku wykonane są z cegły pełnej. Grubość murów zewnętrznych wynosi 44cm.Mury wewnętrzne wykonano z cegły pełnej. Strop budynku typu „Klejna" na belkach stalowych dwuteowych T 140. Rozstaw belek 110cm.
Obróbki blacharskie wykonano z blachy ocynkowanej. Stolarka okienna drewniana oraz PCV. Podłogi drewniane . Tynki cementowo wapienne.
Budynki zaopatrzone są w instalacje wod- kan i elektryczną. Ogrzewanie pomieszczeń realizowane jest indywidualnie piecami opalanymi węglem kamiennym. Rok budowy budynku 1935.
Budynek jest zamieszkały.
Parametry techniczne budynków
Wymiary w planie

-szerokość	-13,40m
-długość	-31,52m
-powierzchnia zabudowy	-422,40m2
-kubatura	-1816m3

1.Fundamenty (fot. 3,6,37
Fundamenty wykonane z kamienia. Po dokonaniu wizji lokalnej nierównomiernego osiadania fundamentów nie stwierdzono.
Oceniam stan fundamentów jako średni. Nie stwierdziłem izolacji pionowej i poziomej, co ma wpływ na wewnętrzny stan murów widoczny na fot. 40- widoczne zawilgocenie.

2.Ściany budynku (fot.3,4,5,6,7,8,9,10,12)
Wykonane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej .
Na murach występuje kilka pęknięć. Pęknięcia nie są spowodowane nierównomiernym osiadaniem tylko pracą konstrukcji budynku i wieloletnią eksploatacją. Pęknięcia pokazano na fot. Nr7,8,10,11,12,39,40. Z powodu braku izolacji oraz skutecznej wentylacji grawitacyjnej, stwierdziłem miejscowe zawilgocenia murów zewnętrznych fot.40. Stwierdziłem również oznaki wilgoci kondensacyjnej wewnątrz pomieszczeń fot.48,49,50. Brak wentylacji grawitacyjnej w pomieszczeniach mieszkalnych, które pełnią także funkcję kuchni jest efektem wchłaniania się wilgoci kondensacyjnej.
Pod względem konstrukcyjnym stan murów nie jest najgorszy. Istniejące zarysowania nie mają wpływu na bezpieczeństwo konstrukcji jednak należy je pilnie zlikwidować, ponieważ penetracja wód powoduje uszkodzenia i zawilgocenia w strukturze muru. Rysy należy zlikwidować wmurowując pręty stalowe prostopadłe do zarysowania wg rys nr 2. Należy również zlikwidować źródło zawilgoceń murów.
Grubość murów wynosi 44cm.
Przy tej konstrukcji muru należało wykonać analizę cieplno-wilgotnościową murów (załącznik nr 3)
Obliczenia wykazały że nie następuje wykroplenie pary wodnej wewnątrz przegrody, jedna współczynnik przenikania ciepła wynosi
Współczynnik przenikania ciepła dla tej przegrody wynosi
U = 5.692 [W/m^{2x}K].
Aktualne wymagania i standardy wymagają aby ściany w budynku poddanym termomodernizacji posiadały współczynnik przenikania 0,3W/m2xK. Aby uzyskać taki współczynnik należało by docieplić mury zewnętrzne styropianem lub wełną gr. co najmniej 12cm. W konkretnym wypadku z powodu zawilgoceń styropian był by nie wskazany. Aby zapewnić dyfuzyjność należało by zastosować wełnę mineralną.
Poważnych uszkodzeń ścian wewnętrznych nie stwierdziłem. Jakość tynku jednak na tych ścianach jest niska i nie spełnia podstawowych norm jakościowych.

3.Strop. (fot. 27,29,43)
Stropy w budynku są typu Klejna na belkach stalowych dwuteowych o wysokości 14cm. Grubość stropu wynosi 20cm.
Nie stwierdziłem uszkodzeń konstrukcyjnych elementów nośnych (belek)
Stan stropu nie jest najgorszy.
W przypadku decyzji inwestora o termomodernizacji budynku strop należało by docieplić wełną gr. min. 15cm.

4.Dach (fot. 13,14,15,16,17,18,19-22,23-26) Rys nr 1
Więźba dachowa drewniana.
Pokrycie stanowi papa asfaltowa na pełnym deskowaniu. Konstrukcja nośna dachu wykonana w postaci krokwi, płatwi i słupów. Na dzień dzisiejszy nie jest wiadomo oraz nie ma żadnego dokumentu dotyczącego zabezpieczenia konstrukcji przeciwogniowo.
Stwierdziłem również miejscową korozję biologiczną.
W obecnym stanie stan więźba wymaga pilnego remontu, polegającego na wymianie skorodowanych elementów i na zabezpieczeniu elementów drewnianych odpowiednimi środkami chemicznymi, oraz wymianie pokrycie dachowego oraz odeskowania, którego stan nie jest najlepszy z powodu zawilgoceń.
Obróbki blacharskie kwalifikują się do wymiany.
Kąt pochylenia dachu wynosi 8°. Przy takim pochyleniu oraz przekroju krokwi 14x7cm z rozstawem co 96cm oraz przy podparciu dwiema płatwiami konieczne było wykonanie obliczeń sprawdzających (załącznik nr1)
Przy założeniu ,że drewno jest klasy K27 wyniki pokazały, że istniejące przekroje nie spełniają wymogów wytrzymałościowych.
Do obliczeń przyjęto obciążenie pokryciem oraz śniegiem, obciążenie wiatrem pominięto ze względu na mały spadek.
Obciążenie krokwi wyniosło 2,2kn/m
Maksymalne naprężenia w krokwi wyniosły
25,61Mpa> mxRdm=1x13=13Mpa -naprężenia przekroczone.
Przekroj krokwii powinien wynosić co najmniej 160cm2 (załacznik nr 1A)
Przekrój płatwi może zostać pod warunkiem dodatkowego podparcia mieczami. (załącznik nr 2)
Przekrój słupa jest wystarczający.
W chwili obecnej z powodu zaawansowanej korozji biologicznej oraz zbyt małemu przekrojowi krokwi , nieszczelności dach praktycznie należy wymienić na nowy stosując drewno K27. Elementy konstrukcyjne o odpowiednich przekrojach należy zabezpieczyć preparatem np. Fobos.
Na deskowanie należy zastosować płytę OSB. Przy tak małym spadku stosowanie desek wymagało by zastosowania łączenia piuro-wpust co jest elementem kosztownym. Na pokrycie należy zastosować papę termozgrzewalną w dwóch warstwach.

5. Stolarka okienna i drzwiowa (fot.2,11,12)
Stolarka okienna została wymieniona częściowo. Pozostałe okna i drzwi wymagają wymiany. Remont ich jest nieopłacalny.

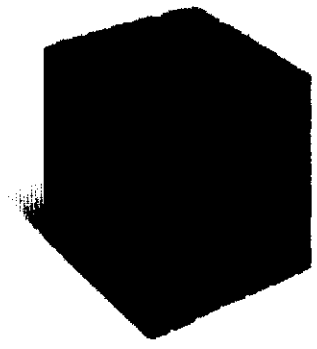
6. Tynki zewnętrzne (fot.3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)
Stan tynków zewnętrznych oceniam jako zły. Wymagają częściowej wymiany. Obecny stan powoduję szybkie powiększanie się uszkodzeń szczególnie w okresie zimowym. Odparzone tynki należy wymienić.
Po naprawie tynków całość elewacji pomalować farbą o wysokiej

dyfuzyjności dobrej jakości. (proponuję materiały firmy Caparol)
W przypadku decyzji o docieplenlu budynku tynki należy w całości skuć.

7. Powłoki malarskie wewnętrzne i tynki wewnętrzne
(fot. 27,28,41,47,48,49,50)
Powłoki malarskie kwalifikują się w całości do wymiany.
Stwierdziłem miejscowe uszkodzenia tynków w wyniku przecieków dachu.
W przypadku podjęcia remontu należy nie należy stosować wewnątrz farb olejnych które uniemożliwiają odprowadzenie wilgoci z murów. Należy stosować farby o wysokiej dyfuzyjności (np. akrylowe) o zwiększonej odporności na zmywanie.

8. Elementy zewnętrzne
Stan schodów wejściowych do budynków oceniam jako nie najlepszy z powodu uszkodzeń i ubytków. Schody należało by wyremontować stosując mrozoodporne płytki antypoślizgowe.
Należy wykonać opaskę wokół budynku szer. co najmniej 50cm, betonową lub z polbruku oraz wyremontować cokół.
Obróbki blacharskie należy wymienić w całości. Część rynien zostało wymienione. Nowe obróbki blacharskie należy wykonać z blachy ocynkowanej.
Gzyms należy wyremontować uzupełniając ubytki tynku.

9. Kominy (fot.19-22)
Wykonane z cegły pełnej.
W pomieszczeniach nie stwierdziłem wentylacji grawitacyjnej.
Stan kominów oceniam jako zły. Liczne spękania kwalifikują komin do wymiany.
Konieczne jest wykonanie w pomieszczeniach mieszkalnych i sanitarnych pionów wentylacyjnych. Konstrukcja budynku oraz konieczność wymiany dachu powoduje że montaż pionów wentylacyjnych nie jest technicznie złożone. Można zastosować ceramiczne elementy typowe



Pustak wentylacyjny typ A-1

wymiary w mm	188×188×220
masa 1 sztuki w kg	max 5,5
zużycie w szt./mb przewodu	4,4
pakowane na paletach szt./pal.	180

Od poziomu stropu ponad dach należy obmurować je cegłą pełną.

10. Schody wejściowe na poddasze nieużytkowe (fot.42)
Schody drewniane. Nie stwierdziłem uszkodzeń konstrukcyjnych elementów. Należy wykonać nowe obustronne poręcze. Poddasze nieużytkowe używane jest przez lokatorów do suszenia odzieży.

WNIOSKI Z OCENY STANU TECHNICZNEGO I ZALECENIA

Na podstawie obserwacji poczynionych w trakcie wizji lokalnych oraz po analizie należy stwierdzić, iż opisywana konstrukcja budynku znajduje się aktualnie w stanie nie zadowalającym, lokalnie złym. Taka ocena dotyczy , dachu, murów zewnętrznych , kominów. Aktualny stan techniczny budynku jest wynikiem jego długoletniej eksploatacji i braku skutecznych bieżących remontów.
Na powyższe stwierdzenie mają wpływ następujące elementy
-zły stan dachu
-rozpadające się kominy
-brak bezpiecznej instalacji centralnego ogrzewania
-istniejące ogrzewanie piecami węglowymi z nie działającą wentylacją.
-zły stan obróbek blacharskich
-zły stan części stolarki okiennej i drzwiowej.
W obecnym stanie budynek ulegał będzie bardzo szybkiej destrukcji, co powodować będzie z biegiem czasu znaczny wzrost kosztów remontu, dlatego należy pilnie podjąć prace remontowe i modernizacyjne.

W celu powstrzymania dalszych procesów degradacyjnych i utrzymania obiektu w bezpiecznym stanie oraz przywrócenia jego pełnej sprawności niezbędne jest wykonanie szeregu prac – remontowych Zakres tych prac powinien objąć:
W pierwszej kolejności należy:
-przeprowadzić gruntowny remont dachu polegający na całkowitej wymianie konstrukcji i pokrycia.
-zaopatrzyć budynek w wentylacje grawitacyjną po przez wykonanie kominów wentylacyjnych. Proponuje zastosować gotowe elementy wentylacyjne prefabrykowane. Zastosowanie wentylacji typu „Z" nie jest zalecane z powodu małej skuteczności.
-budynek posiada ogrzewanie piecami indywidualnymi . Zalecana jest likwidacja i zastąpienie pieców np. piecami akumulacyjnymi. Jest to oczywiście rozwiązanie najmniej kosztowne. Przy kapitalnym remoncie najlepiej by było wykonanie ogrzewania centralnego.
-remont elewacji po przez naprawę tynków. Wskazane jest wykonanie termomodernizacji po przez docieplenie ścian zewnętrznych wełną mineralną. Zawilgocenia murów wykluczają zastosowanie styropianu.

-wymianę niewymienionej stolarki okiennej i drzwiowej.
-odkopanie ścian fundamentowych i wykonanie izolacji z zastosowaniem Folii kubełkowej

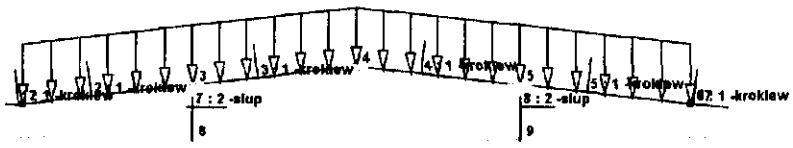
Są to podstawowe prace, które należy wykonać. Ponieważ są to prace ingerujące w konstrukcję wymagane jest wykonanie projektu budowlanego. Najważniejszym i koniecznym elementem remontu jest wymiana więźby dachowej, wykonanie wentylacji grawitacyjnej, oraz remont elewacji i likwidacja zarysowań.

Wykonanie prac należy powierzyć firmom specjalizującym się w pracach remontowych. Przy wyborze technologii i materiałów wzmacniających i zabezpieczających należy kierować się ich zgodnością z normami i aprobatami technicznymi.

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
mgr inż. Wojciech Błaszczak
Nr centralnego rejestru [illegible]/98/R, upr. bud. 34/90
09-410 Płock, ul. Batalionu Parasol 76
kom. 0601 278 205, tel. 024/ 266 63 16

ZAŁĄCZNIK NR 1

Geometria



Węzły w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	x [m]	y [m]	Przegub
1	-0,200	-0,020	
2	0,000	0,000	
3	4,180	0,460	+
4	8,230	0,900	+
5	12,280	0,460	+
6	16,460	0,000	
7	16,660	-0,020	
8	4,180	-0,900	
9	12,280	-0,900	

Pręty:

Nr	Węzły		Pręty zesztywnione w		Przekrój pręta	Długość [m]
	w_1	w_2	w_1	w_2		
1	1 (S)	2 (S)	wszystkie	wszystkie	1 -krokiew	0,201
2	2 (S)	3 (S)	wszystkie	2, 3	1 -krokiew	4,205
3	3 (S)	4 (P)	3, 2		1 -krokiew	4,074
4	4 (P)	5 (S)		4, 5	1 -krokiew	4,074
5	5 (S)	6 (S)	5, 4	wszystkie	1 -krokiew	4,205
6	6 (S)	7 (S)	wszystkie	wszystkie	1 -krokiew	0,201
7	3 (P)	8 (S)		wszystkie	2 -slup	1,360
8	5 (P)	9 (S)		wszystkie	2 -slup	1,360

Podpory i osiadania podpór w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	r_x	r_y	ϕ_z	Sprężystość [kN/m]		Sprężystość [kN/rad]
				x	y	fz
2	+	+				
6	+	+				

Nr	r_x	r_y	ϕ_z	Sprężystość [kN/m]		Sprężystość [kN/rad]
				x	y	fz
8	+	+				
9	+	+				

Grupy obciążeń:

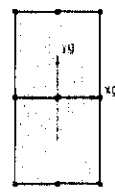
Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	min	max	Grupa aktywna
Ciężar własny	1	Stałe	1,00	1,00	+
stałe	2	Stałe	1,00	1,00	+

Obciążenia układu:

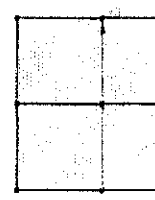
Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	x_1 [m]	x_2 [m]	α [°]	β [°]	Lok.
stałe	2	Obciążenie ciągłe	2,19kN/m	2,19kN/m	0,00	4,21	90,0	0,0	
	3	Obciążenie ciągłe	2,19kN/m	2,19kN/m	0,00	4,07	90,0	0,0	
	4	Obciążenie ciągłe	2,19kN/m	2,19kN/m	0,00	4,07	90,0	0,0	
	5	Obciążenie ciągłe	2,19kN/m	2,19kN/m	0,00	4,21	90,0	0,0	

Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

Nazwa	1 -krokiew			
Parametry przekroju	$A = 98cm^2$			
	$J_x = 400,17cm^4$	$J_y = 1\,600,67cm^4$	$J_s = 1\,097,26cm^4$	
	$\alpha_{y\text{-}yg} = 0°$	$J_{xg} = 1\,600,67cm^4$	$J_{yg} = 400,17cm^4$	
	$W_{x\,max} = 228,67cm^3$		$W_{x\,min} = 228,67cm^3$	
	$W_{y\,max} = 114,33cm^3$		$W_{y\,min} = 114,33cm^3$	
Materiał	1 -Drewno C27	E = 12GPa	G = 5,22GPa	Cież. = 5,5kN



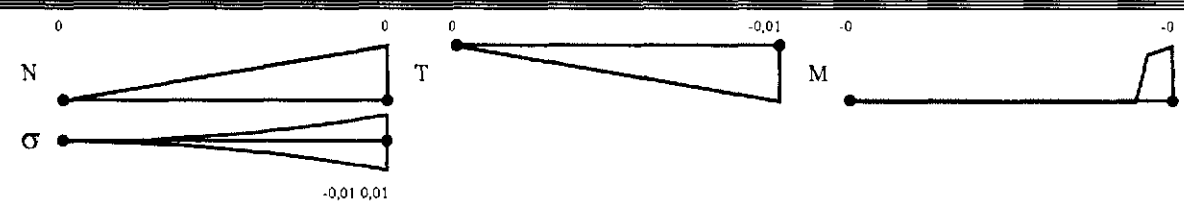
Nazwa	2 -slup			
Parametry przekroju	$A = 121cm^2$			
	$J_x = 1\,220,08cm^4$	$J_y = 1\,220,08cm^4$	$J_s = 2\,049,74cm^4$	
	$\alpha_{y\text{-}yg} = 0°$	$J_{xg} = 1\,220,08cm^4$	$J_{yg} = 1\,220,08cm^4$	
	$W_{x\,max} = 221,83cm^3$		$W_{x\,min} = 221,83cm^3$	
	$W_{y\,max} = 221,83cm^3$		$W_{y\,min} = 221,83cm^3$	
Materiał	1 -Drewno C27	E = 12GPa	G = 5,22GPa	Cież. = 5,5kN



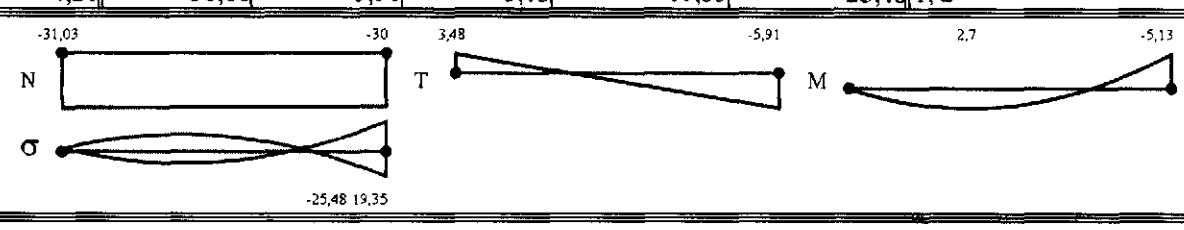
Wyniki

Obwiednia sił wewnętrznych:

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
1	0,20	**0,00**	-0,01	-0,00	0,01	-0,01	1, 2
	0,00	**0,00**	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	1, 2
	0,00	0,00	**-0,00**	-0,00	0,00	-0,00	1, 2
	0,20	0,00	**-0,01**	-0,00	0,01	-0,01	1, 2
	0,20	0,00	-0,01	**-0,00**	0,01	-0,01	1, 2
	0,00	0,00	-0,00	**-0,00**	0,00	-0,00	1, 2
	0,20	0,00	-0,01	-0,00	**0,01**	-0,01	1, 2
	0,20	0,00	-0,01	-0,00	0,01	**-0,01**	1, 2

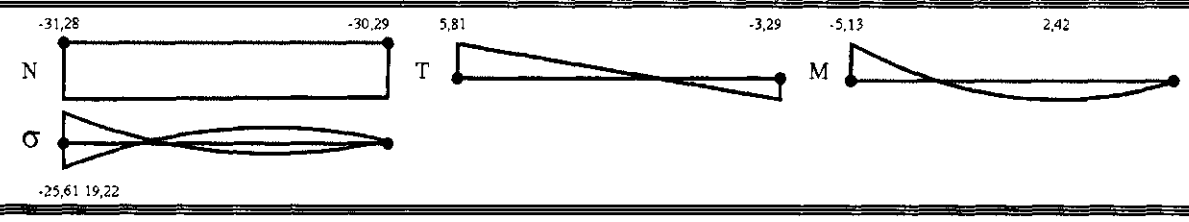


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
2	4,21	**-30,00**	-5,91	-5,13	19,35	-25,48	1, 2
	0,00	**-31,03**	3,48	-0,00	-3,16	-3,17	1, 2
	0,00	-31,03	**3,48**	-0,00	-3,16	-3,17	1, 2
	4,21	-30,00	**-5,91**	-5,13	19,35	-25,48	1, 2
	4,21	-30,00	-5,91	**-5,13**	19,35	-25,48	1, 2
	1,56	-30,65	0,00	**2,70**	8,70	-14,95	1, 2
	4,21	-30,00	-5,91	-5,13	**19,35**	-25,48	1, 2
	4,21	-30,00	-5,91	-5,13	19,35	**-25,48**	1, 2

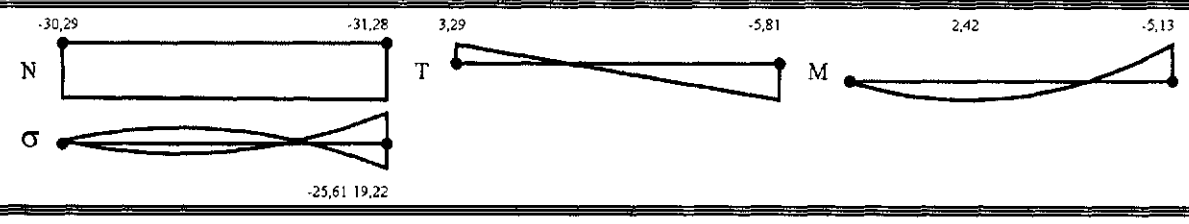


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
3	4,07	**-30,29**	-3,29	0,00	-3,09	-3,09	1, 2

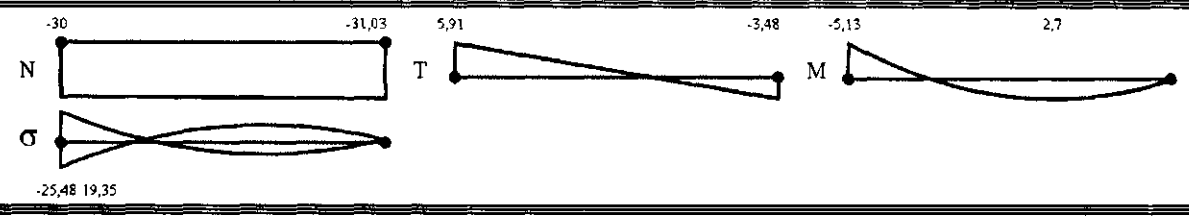
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
	0,00	**-31,28**	5,81	-5,13	19,22	-25,61	1, 2
	0,00	-31,28	**5,81**	-5,13	19,22	-25,61	1, 2
	4,07	-30,29	**-3,29**	0,00	-3,09	-3,09	1, 2
	0,00	-31,28	5,81	**-5,13**	19,22	-25,61	1, 2
	2,60	-30,65	0,01	**2,42**	7,48	-13,73	1, 2
	0,00	-31,28	5,81	-5,13	**19,22**	-25,61	1, 2
	0,00	-31,28	5,81	-5,13	19,22	**-25,61**	1, 2



Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
4	0,00	**-30,29**	3,29	0,00	-3,09	-3,09	1, 2
	4,07	**-31,28**	-5,81	-5,13	19,22	-25,61	1, 2
	0,00	-30,29	**3,29**	0,00	-3,09	-3,09	1, 2
	4,07	-31,28	**-5,81**	-5,13	19,22	-25,61	1, 2
	4,07	-31,28	-5,81	**-5,13**	19,22	-25,61	1, 2
	1,48	-30,65	-0,01	**2,42**	7,48	-13,73	1, 2
	4,07	-31,28	-5,81	-5,13	**19,22**	-25,61	1, 2
	4,07	-31,28	-5,81	-5,13	19,22	**-25,61**	1, 2

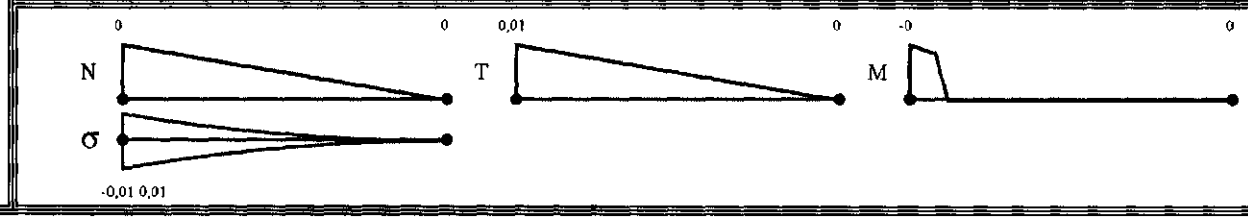


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
5	0,00	**-30,00**	5,91	-5,13	19,35	-25,48	1, 2
	4,21	**-31,03**	-3,48	-0,00	-3,16	-3,17	1, 2
	0,00	-30,00	**5,91**	-5,13	19,35	-25,48	1, 2
	4,21	-31,03	**-3,48**	-0,00	-3,16	-3,17	1, 2
	0,00	-30,00	5,91	**-5,13**	19,35	-25,48	1, 2
	2,65	-30,65	-0,00	**2,70**	8,70	-14,95	1, 2
	0,00	-30,00	5,91	-5,13	**19,35**	-25,48	1, 2
	0,00	-30,00	5,91	-5,13	19,35	**-25,48**	1, 2



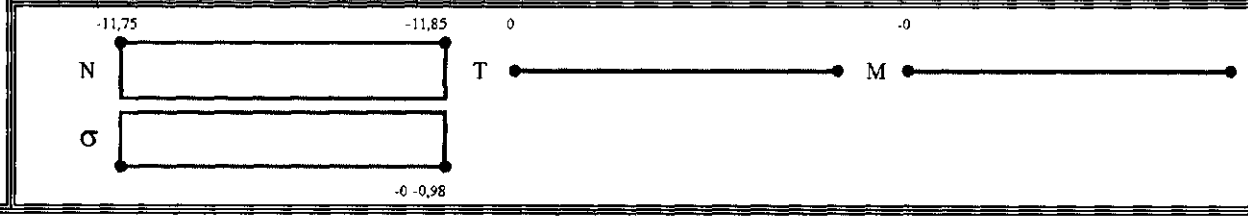
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
6	0,00	**0,00**	0,01	-0,00	0,01	-0,01	1, 2
	0,20	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-0,00	1, 2
	0,00	0,00	**0,01**	-0,00	0,01	-0,01	1, 2
	0,20	0,00	**0,00**	0,00	0,00	-0,00	1, 2
	0,00	0,00	0,01	**-0,00**	0,01	-0,01	1, 2
	0,20	0,00	0,00	**0,00**	0,00	-0,00	1, 2
	0,00	0,00	0,01	-0,00	**0,01**	-0,01	1, 2

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
	0,00	0,00	0,01	-0,00	0,01	**-0,01**	1, 2



Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
7	0,00	**-11,75**	0,00	-0,00	-0,97	-0,97	1, 2
	1,36	**-11,85**	0,00	-0,00	-0,98	-0,98	1, 2
	1,36	-11,85	0,00	-0,00	**-0,98**	-0,98	1, 2
	1,36	-11,85	0,00	-0,00	-0,98	**-0,98**	1, 2

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
8	0,00	**-11,75**	-0,00	0,00	-0,97	-0,97	1, 2
	1,36	**-11,85**	-0,00	-0,00	-0,98	-0,98	1, 2
	1,36	-11,85	-0,00	-0,00	**-0,98**	-0,98	1, 2
	1,36	-11,85	-0,00	-0,00	-0,98	**-0,98**	1, 2



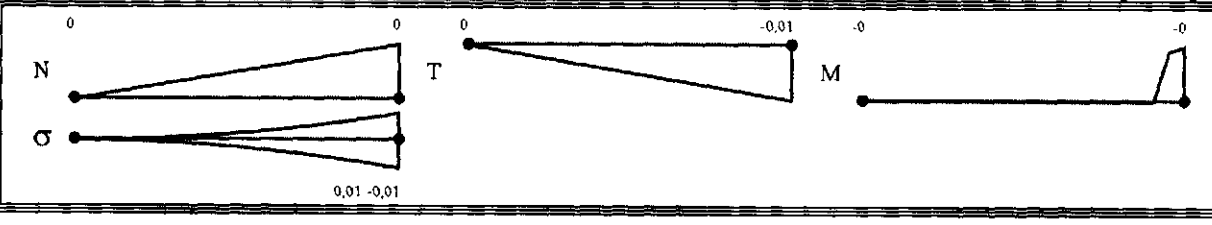
Obwiednia reakcji:

Nr	R_x [kN]	R_y [kN]	M [kNm]	Grupy
2	**30,47**	6,86	0,00	1, 2
	30,47	6,86	0,00	1, 2
	30,47	**6,86**	0,00	1, 2
	30,47	**6,86**	0,00	1, 2
	30,47	**6,86**	0,00	1, 2
6	-30,47	**6,86**	-0,00	1, 2
	-30,47	**6,86**	-0,00	1, 2
8	-0,00	**11,85**	0,00	1, 2
	-0,00	**11,85**	0,00	1, 2
9	**0,00**	11,85	0,00	1, 2
	0,00	11,85	0,00	1, 2
	0,00	**11,85**	0,00	1, 2
	0,00	**11,85**	0,00	1, 2

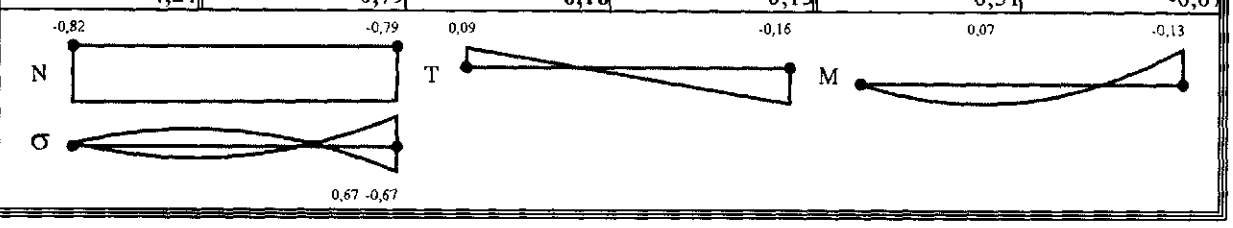
Siły wewnętrzne dla grupy obciążeń Ciężar własny:

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
1	0,20	**0,00**	-0,01	-0,00	0,01	-0,01

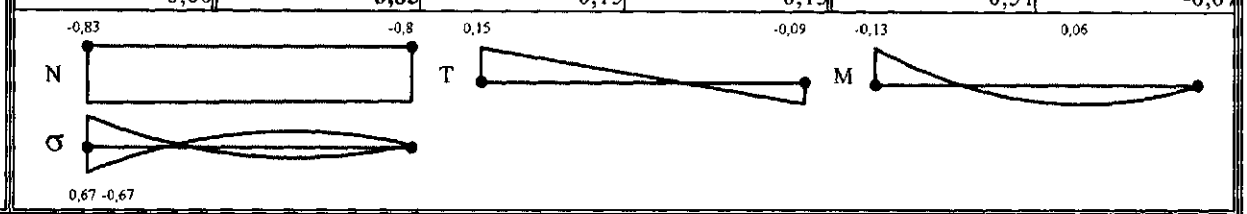
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]



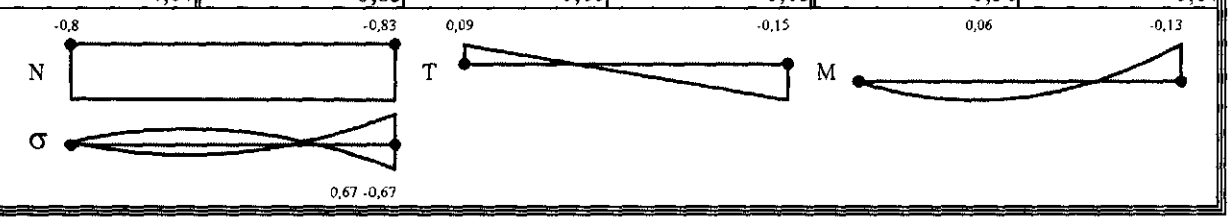
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
2	4,21	**-0,79**	-0,16	-0,13	0,51	-0,67
	0,00	**-0,82**	0,09	-0,00	-0,08	-0,09
	4,21	-0,79	**-0,16**	-0,13	0,51	-0,67



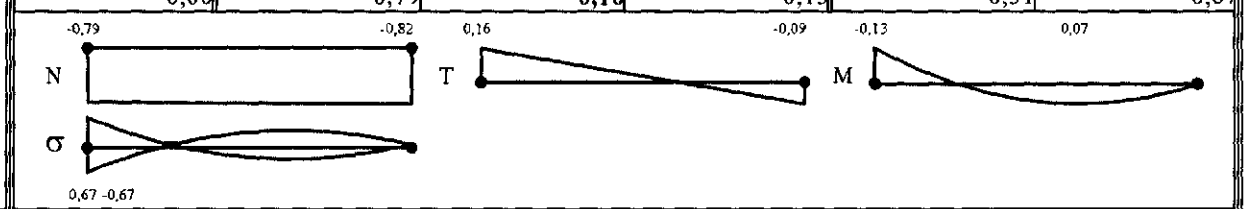
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
3	4,07	**-0,80**	-0,09	0,00	-0,08	-0,08
	0,00	**-0,83**	0,15	-0,13	0,51	-0,67



Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
4	0,00	**-0,80**	0,09	0,00	-0,08	-0,08
	4,07	**-0,83**	-0,15	-0,13	0,51	-0,67

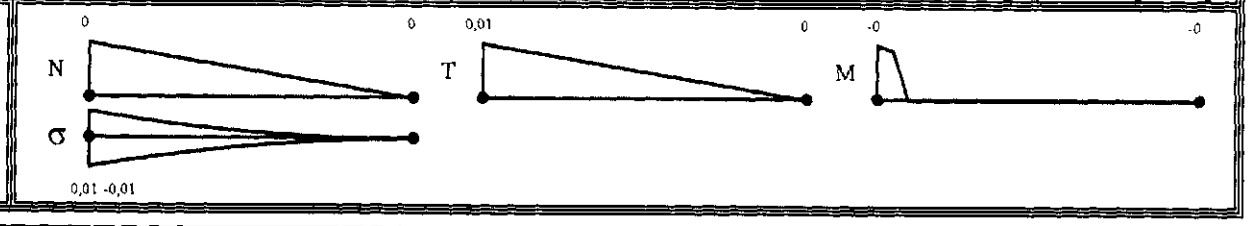


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
5	0,00	**-0,79**	0,16	-0,13	0,51	-0,67
	4,21	**-0,82**	-0,09	-0,00	-0,08	-0,09
	0,00	-0,79	**0,16**	-0,13	0,51	-0,67

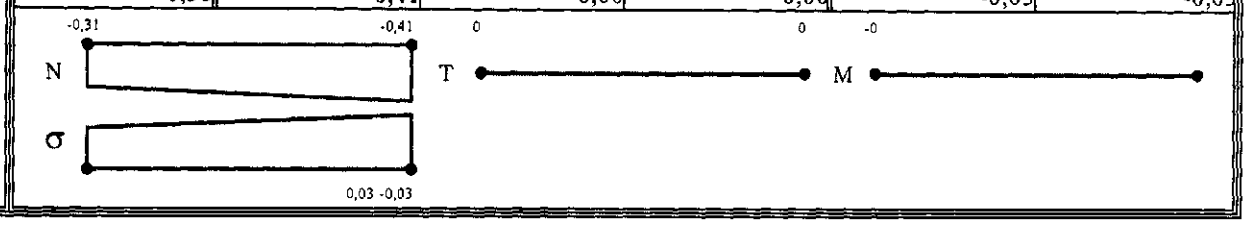


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
6	0,00	**0,00**	0,01	-0,00	0,01	-0,01

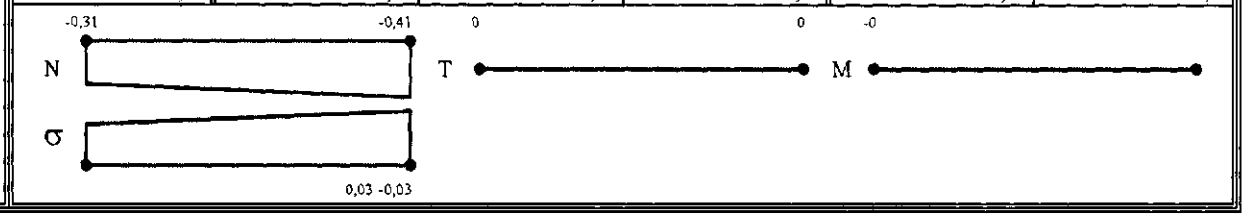
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]



Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
7	0,00	**-0,31**	0,00	-0,00	-0,03	-0,03
	1,36	**-0,41**	0,00	-0,00	-0,03	-0,03

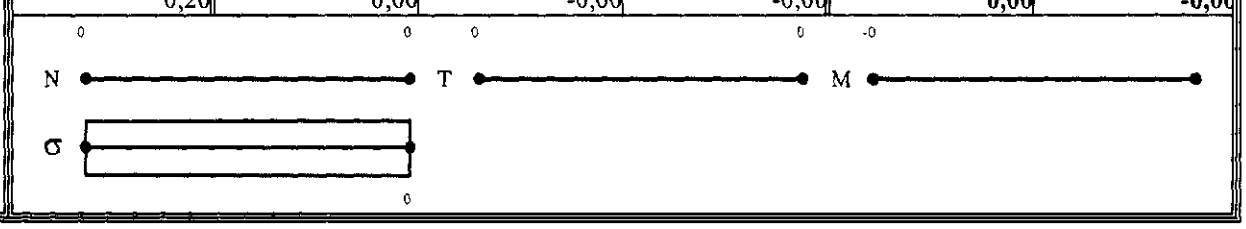


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
8	0,00	**-0,31**	-0,00	0,00	-0,03	-0,03
	1,36	**-0,41**	-0,00	-0,00	-0,03	-0,03

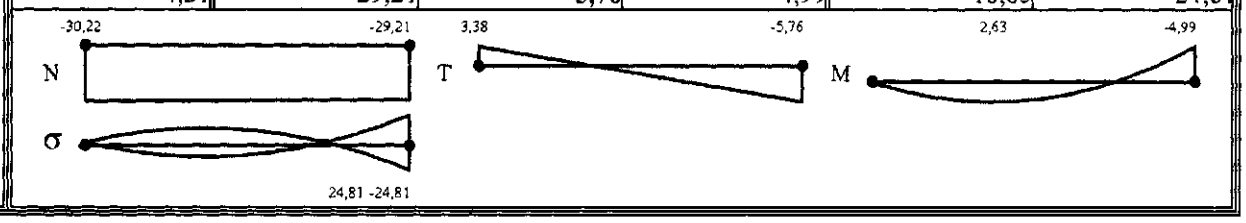


Siły wewnętrzne dla grupy obciążeń stałe:

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
1	0,20	0,00	-0,00	-0,00	**0,00**	**-0,00**

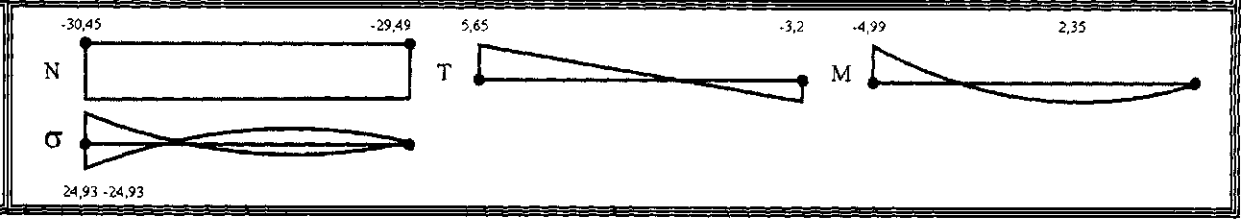


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
2	4,21	**-29,21**	-5,76	-4,99	18,85	-24,81
	0,00	**-30,22**	3,38	-0,00	-3,08	-3,08
	4,21	-29,21	**-5,76**	-4,99	18,85	-24,81

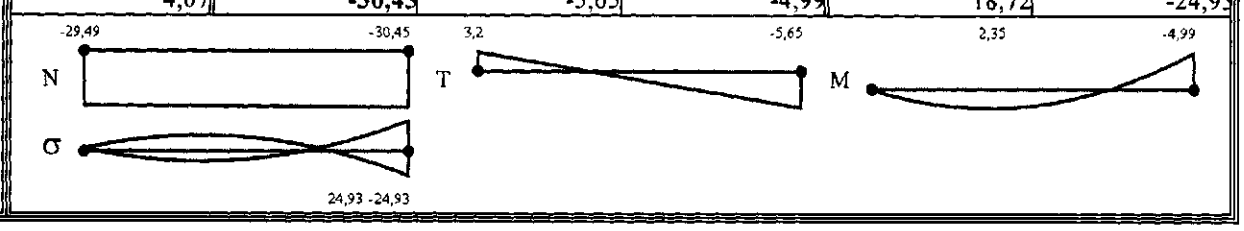


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
3	4,07	**-29,49**	-3,20	0,00	-3,01	-3,01
	0,00	**-30,45**	5,65	-4,99	18,72	-24,93

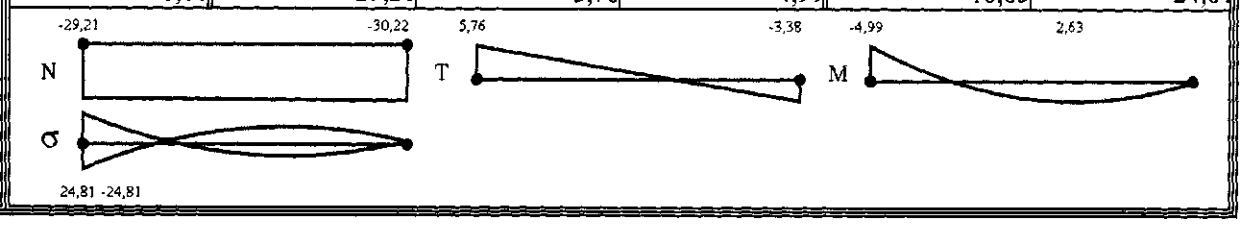
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]



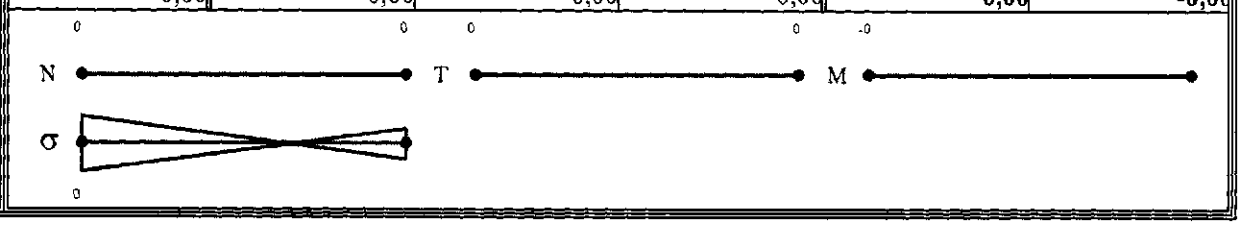
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
4	0,00	**-29,49**	3,20	0,00	-3,01	-3,01
	4,07	**-30,45**	-5,65	-4,99	18,72	-24,93



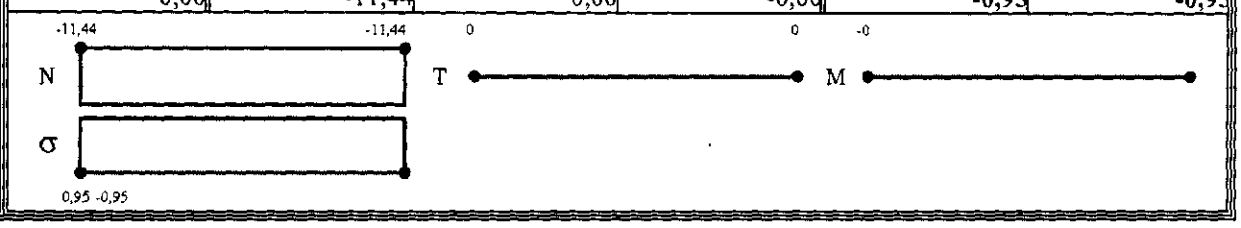
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
5	0,00	**-29,21**	5,76	-4,99	18,85	-24,81
	4,21	**-30,22**	-3,38	0,00	-3,08	-3,08
	0,00	-29,21	**5,76**	-4,99	18,85	-24,81



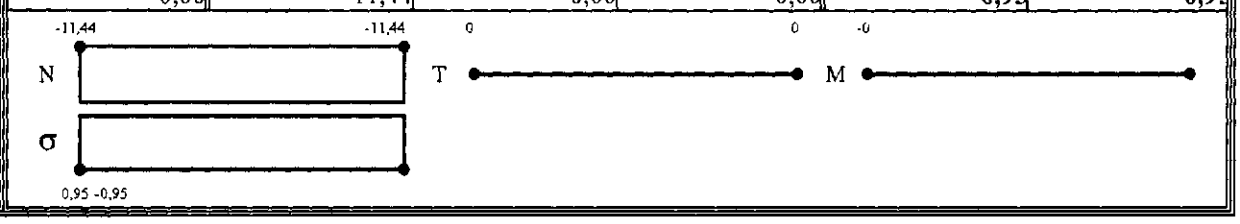
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
6	0,00	0,00	0,00	-0,00	**0,00**	**-0,00**



Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
7	0,00	-11,44	0,00	-0,00	**-0,95**	**-0,95**



Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
8	0,00	-11,44	-0,00	0,00	**-0,95**	**-0,95**



Przemieszczenia dla grupy obciążeń Ciężar własny:

Nr	x [m]	dx [mm]	dy [mm]	d [mm]	fx [mm]	fy [mm]	f [mm]
1 (1 - 2)	0,000	0,01	-0,09	**0,09**			
	0,127	0,00	-0,03	0,03	0,00	-0,00	**0,00**
	l = 0,201	0,00	-0,00	0,00			
2 (2 - 3)	0,000	0,00	0,00	0,00			
	1,758	-0,07	0,48	**0,49**	0,00	0,49	**0,49**
	l = 4,205	-0,03	-0,00	0,03			
3 (3 - 4)	0,000	-0,03	-0,00	0,03			
	2,810	-0,13	0,72	**0,73**	0,00	0,37	0,37
	2,421	-0,12	0,70	0,71	0,00	0,39	**0,39**
	l = 4,074	-0,11	0,52	0,53			
4 (4 - 5)	0,000	0,11	0,52	0,53			
	1,272	0,13	0,72	**0,73**	0,00	0,37	0,37
	1,660	0,12	0,70	0,71	0,00	0,39	**0,39**
	l = 4,074	0,03	-0,00	0,03			
5 (5 - 6)	0,000	0,03	-0,00	0,03			
	2,455	0,07	0,48	**0,49**	0,00	0,49	**0,49**
	l = 4,205	0,00	0,00	0,00			
6 (6 - 7)	0,000	0,00	0,00	0,00			
	0,201	-0,01	-0,09	**0,09**	0,00	0,00	0,00
	0,074	-0,00	-0,03	0,03	0,00	-0,00	**0,00**
	l = 0,201	-0,01	-0,09	0,09			
7 (3 - 8)	0,000	0,03	-0,00	**0,03**			
	0,583	0,02	-0,00	0,02	0,00	-0,00	**0,00**
	l = 1,360	-0,00	0,00	0,00			
8 (5 - 9)	0,000	-0,03	-0,00	**0,03**			
	0,569	-0,02	-0,00	0,02	0,00	0,00	**0,00**
	l = 1,360	0,00	0,00	0,00			

Przemieszczenia dla grupy obciążeń stałe:

Nr	x [m]	dx [mm]	dy [mm]	d [mm]	fx [mm]	fy [mm]	f [mm]
1 (1 - 2)	0,000	0,34	-3,37	**3,39**			
	0,101	0,17	-1,68	1,69	0,00	-0,00	**0,00**
	l = 0,201	0,00	-0,00	0,00			
2 (2 - 3)	0,000	0,00	0,00	0,00			
	1,758	-2,43	18,02	**18,18**	0,00	18,18	**18,18**
	l = 4,205	-1,06	-0,13	1,06			
3 (3 - 4)	0,000	-1,06	-0,12	1,06			
	2,813	-4,68	26,58	**26,99**	0,00	13,58	13,58
	2,422	-4,48	25,68	26,06	0,00	14,52	**14,52**
	l = 4,074	-4,18	19,00	19,45			
4 (4 - 5)	0,000	4,18	19,00	19,45			
	1,272	4,68	26,58	**26,99**	-0,00	13,64	13,64
	1,660	4,48	25,64	26,02	-0,00	14,52	**14,52**
	l = 4,074	1,06	-0,12	1,06			
5 (5 - 6)	0,000	1,06	-0,13	1,06			
	2,456	2,43	18,02	**18,18**	-0,00	18,18	**18,18**
	l = 4,205	-0,00	-0,00	0,00			
6 (6 - 7)	0,000	0,00	0,00	0,00			
	0,201	-0,34	-3,37	**3,39**	0,00	-0,00	0,00

Nr	x [m]	dx [mm]	dy [mm]	d [mm]	fx [mm]	fy [mm]	f [mm]
6 (6 - 7)	0,065	-0,11	-1,09	1,10	0,00	-0,00	**0,00**
	l = 0,201	-0,34	-3,37	3,39			
7 (3 - 8)	0,000	1,06	-0,11	**1,06**			
	0,581	0,61	-0,06	0,61	0,00	-0,00	**0,00**
	l = 1,360	0,00	0,00	0,00			
8 (5 - 9)	0,000	-1,06	-0,11	**1,06**			
	0,568	-0,62	-0,06	0,62	0,00	0,00	**0,00**
	l = 1,360	0,00	-0,00	0,00			

Reakcje podporowe dla grupy obciążeń Ciężar własny:

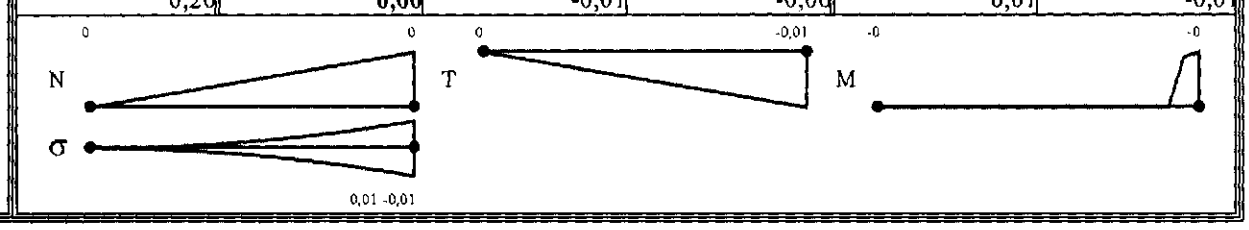
Nr	R_x [kN]	R_y [kN]	M [kNm]
2	0,80	0,19	
6	-0,80	0,19	
8	-0,00	0,41	
9	0,00	0,41	

Reakcje podporowe dla grupy obciążeń stałe:

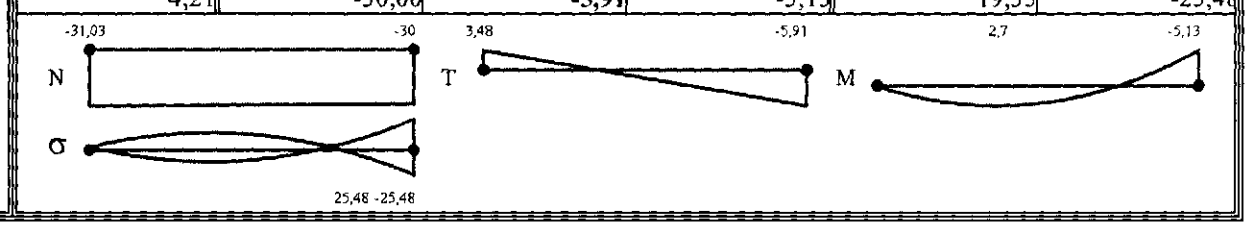
Nr	R_x [kN]	R_y [kN]	M [kNm]
2	29,66	6,67	
6	-29,66	6,67	
8	-0,00	11,44	
9	0,00	11,44	

Siły wewnętrzne dla sumy grup (Ciężar własny, stałe):

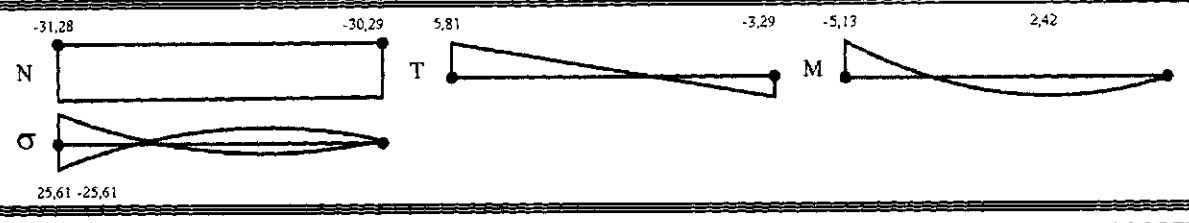
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
1	0,20	**0,00**	-0,01	-0,00	0,01	-0,01

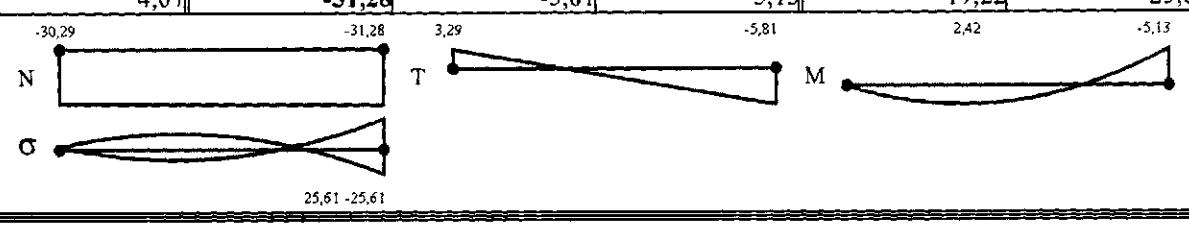


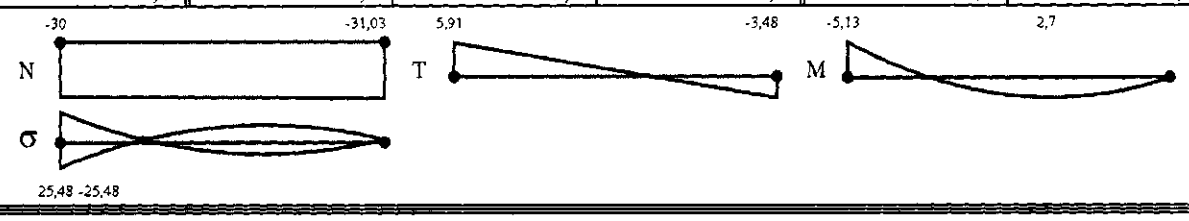
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
2	4,21	**-30,00**	-5,91	-5,13	19,35	-25,48
	0,00	**-31,03**	3,48	-0,00	-3,16	-3,17
	4,21	-30,00	**-5,91**	-5,13	19,35	-25,48

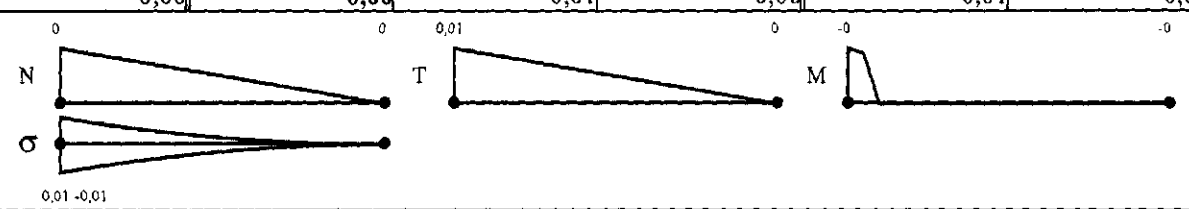


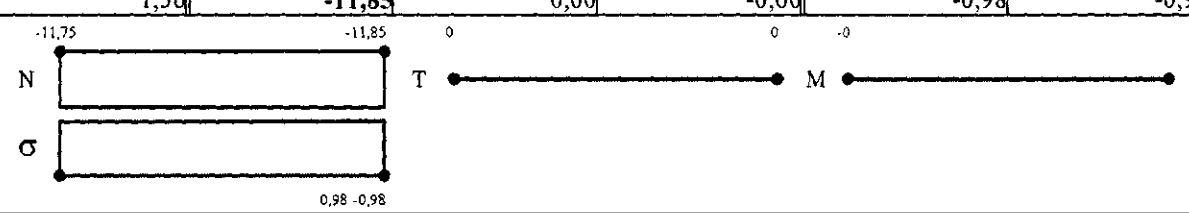
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
3	4,07	**-30,29**	-3,29	0,00	-3,09	-3,09
	0,00	**-31,28**	5,81	-5,13	19,22	-25,61

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
						

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
4	0,00	**-30,29**	3,29	0,00	-3,09	-3,09
	4,07	**-31,28**	-5,81	-5,13	19,22	-25,61
						

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
5	0,00	**-30,00**	5,91	-5,13	19,35	-25,48
	4,21	**-31,03**	-3,48	-0,00	-3,16	-3,17
	0,00	-30,00	**5,91**	-5,13	19,35	-25,48
						

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
6	0,00	**0,00**	0,01	-0,00	0,01	-0,01
						

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
7	0,00	**-11,75**	0,00	-0,00	-0,97	-0,97
	1,36	**-11,85**	0,00	-0,00	-0,98	-0,98
						

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
8	0,00	**-11,75**	-0,00	0,00	-0,97	-0,97
	1,36	**-11,85**	-0,00	-0,00	-0,98	-0,98

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
	N -11,75 / -11,85		T 0 / 0		M -0	
	σ 0,98 -0,98					

Przemieszczenia dla sumy grup (Ciężar własny, stałe):

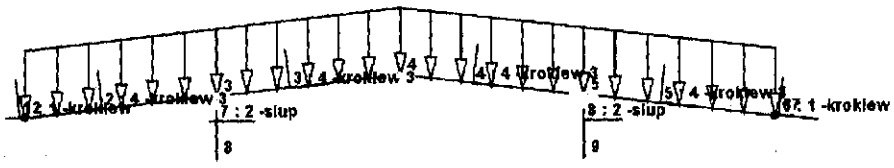
Nr	x [m]	dx [mm]	dy [mm]	d [mm]	fx [mm]	fy [mm]	f [mm]
1 (1 - 2)	0,000	0,35	-3,46	**3,48**			
	0,127	0,13	-1,27	1,28	0,00	-0,00	**0,00**
	l = 0,201	0,00	-0,00	0,00			
2 (2 - 3)	0,000	0,00	0,00	0,00			
	1,758	-2,50	18,50	**18,67**	0,00	18,67	**18,67**
	l = 4,205	-1,08	-0,13	1,09			
3 (3 - 4)	0,000	-1,08	-0,13	1,09			
	2,812	-4,81	27,31	**27,73**	0,00	13,96	13,96
	2,422	-4,60	26,37	26,77	0,00	14,91	**14,91**
	l = 4,074	-4,29	19,51	19,98			
4 (4 - 5)	0,000	4,29	19,51	19,98			
	1,272	4,81	27,31	**27,72**	-0,00	14,01	14,01
	1,660	4,60	26,33	26,73	-0,00	14,91	**14,91**
	l = 4,074	1,08	-0,13	1,09			
5 (5 - 6)	0,000	1,08	-0,13	1,09			
	2,456	2,50	18,50	**18,67**	-0,00	18,67	**18,67**
	l = 4,205	-0,00	-0,00	0,00			
6 (6 - 7)	0,000	0,00	0,00	0,00			
	0,201	-0,35	-3,46	**3,48**	0,00	0,00	0,00
	0,074	-0,13	-1,27	1,28	-0,00	-0,00	**0,00**
	l = 0,201	-0,35	-3,46	3,48			
7 (3 - 8)	0,000	1,09	-0,11	**1,09**			
	0,582	0,62	-0,06	0,62	0,00	-0,00	**0,00**
	l = 1,360	0,00	0,00	0,00			
8 (5 - 9)	0,000	-1,09	-0,11	**1,09**			
	0,568	-0,63	-0,06	0,64	0,00	0,00	**0,00**
	l = 1,360	0,00	-0,00	0,00			

Reakcje podporowe dla sumy grup (Ciężar własny, stałe):

Nr	R_x [kN]	R_y [kN]	M [kNm]
2	30,47	6,86	
6	-30,47	6,86	
8	-0,00	11,85	
9	0,00	11,85	

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
mgr inż. Wojciech Błaszczak
09-410 Płock ul. Bat[illegible] Paresuł 76
kom. 0691 278 205 [illegible] 266 63 16

ZAŁĄCZNIK 1A



Węzły w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	x [m]	y [m]	Przegub
1	-0,200	-0,020	
2	0,000	0,000	
3	4,180	0,460	+
4	8,230	0,900	+
5	12,280	0,460	+
6	16,460	0,000	
7	16,660	-0,020	
8	4,180	-0,900	
9	12,280	-0,900	

Pręty:

Nr	Węzły		Pręty zesztywnione w		Przekrój pręta	Długość [m]
	w_1	w_2	w_1	w_2		
1	1 (S)	2 (S)	wszystkie	wszystkie	1 -krokiew	0,201
2	2 (S)	3 (S)	wszystkie	2, 3	4 -krokiew 3	4,205
3	3 (S)	4 (P)	3, 2		4 -krokiew 3	4,074
4	4 (P)	5 (S)		4, 5	4 -krokiew 3	4,074
5	5 (S)	6 (S)	5, 4	wszystkie	4 -krokiew 3	4,205
6	6 (S)	7 (S)	wszystkie	wszystkie	1 -krokiew	0,201
7	3 (P)	8 (S)		wszystkie	2 -slup	1,360
8	5 (P)	9 (S)		wszystkie	2 -slup	1,360

Podpory i osiadania podpór w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	r_x	r_y	ϕ_z	Sprężystość [kN/m]		Sprężystość [kN/rad]
				x	y	fz
2	+	+				

Nr	r_x	r_y	ϕ_z	Sprężystość [kN/m]		Sprężystość [kN/rad]
				x	y	fz
6	+	+				
8	+	+				
9	+	+				

Grupy obciążeń:

Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	min	max	Grupa aktywna
Ciężar własny	1	Stałe	1,00	1,00	+
stałe	2	Stałe	1,00	1,00	+

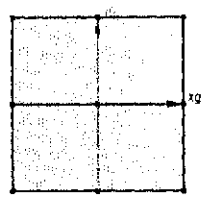
Obciążenia układu:

Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	x_1 [m]	x_2 [m]	α [°]	β [°]	Lok.
stałe	2	Obciążenie ciągłe	2,19kN/m	2,19kN/m	0,00	4,21	90,0	0,0	
	3	Obciążenie ciągłe	2,19kN/m	2,19kN/m	0,00	4,07	90,0	0,0	
	4	Obciążenie ciągłe	2,19kN/m	2,19kN/m	0,00	4,07	90,0	0,0	
	5	Obciążenie ciągłe	2,19kN/m	2,19kN/m	0,00	4,21	90,0	0,0	

Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

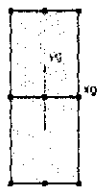
Nazwa	1 -krokiew			
Parametry przekroju	$A = 98cm^2$			
	$J_x = 400,17cm^4$	$J_y = 1\ 600,67cm^4$	$J_s = 1\ 097,26cm^4$	
	$\alpha_{y\text{-}yg} = 0°$	$J_{xg} = 1\ 600,67cm^4$	$J_{yg} = 400,17cm^4$	
	$W_{x\,max} = 228,67cm^3$		$W_{x\,min} = 228,67cm^3$	
	$W_{y\,max} = 114,33cm^3$		$W_{y\,min} = 114,33cm^3$	
Materiał	1 -Drewno C27	E = 12GPa	G = 5,22GPa	Cież. = 5,5kN

Nazwa	2 -slup			
Parametry przekroju	$A = 121cm^2$			
	$J_x = 1\ 220,08cm^4$	$J_y = 1\ 220,08cm^4$	$J_s = 2\ 049,74cm^4$	
	$\alpha_{y\text{-}yg} = 0°$	$J_{xg} = 1\ 220,08cm^4$	$J_{yg} = 1\ 220,08cm^4$	
	$W_{x\,max} = 221,83cm^3$		$W_{x\,min} = 221,83cm^3$	
	$W_{y\,max} = 221,83cm^3$		$W_{y\,min} = 221,83cm^3$	
Materiał	1 -Drewno C27	E = 12GPa	G = 5,22GPa	Cież. = 5,5kN



Nazwa	3 -krokiew2			
Parametry przekroju	$A = 126cm^2$			
	$J_x = 514,5cm^4$	$J_y = 3\ 402cm^4$	$J_s = 1\ 554,13cm^4$	
	$\alpha_{y\text{-}yg} = 0°$	$J_{xg} = 3\ 402cm^4$	$J_{yg} = 514,5cm^4$	
	$W_{x\,max} = 378cm^3$		$W_{x\,min} = 378cm^3$	
	$W_{y\,max} = 147cm^3$		$W_{y\,min} = 147cm^3$	
Materiał	1 -Drewno C27	E = 12GPa	G = 5,22GPa	Cież. = 5,5kN

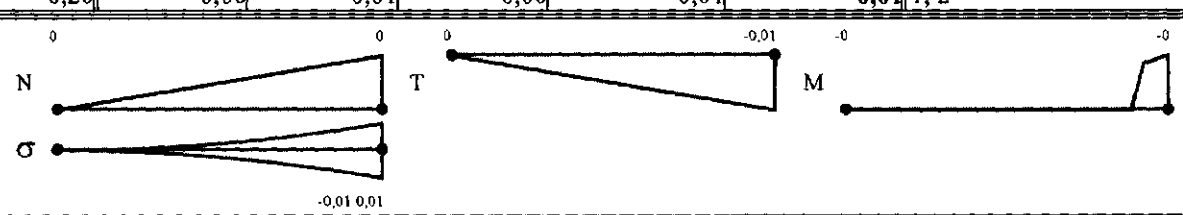
Nazwa	4 -krokiew 3			
Parametry przekroju	$A = 160cm^2$			
	$J_x = 853,33cm^4$	$J_y = 5\ 333,33cm^4$	$J_s = 2\ 553,86cm^4$	
	$\alpha_{y\text{-}yg} = 0°$	$J_{xg} = 5\ 333,33cm^4$	$J_{yg} = 853,33cm^4$	
	$W_{x\,max} = 533,33cm^3$		$W_{x\,min} = 533,33cm^3$	
	$W_{y\,max} = 213,33cm^3$		$W_{y\,min} = 213,33cm^3$	
Materiał	1 -Drewno C27	E = 12GPa	G = 5,22GPa	Cież. = 5,5kN



Wyniki

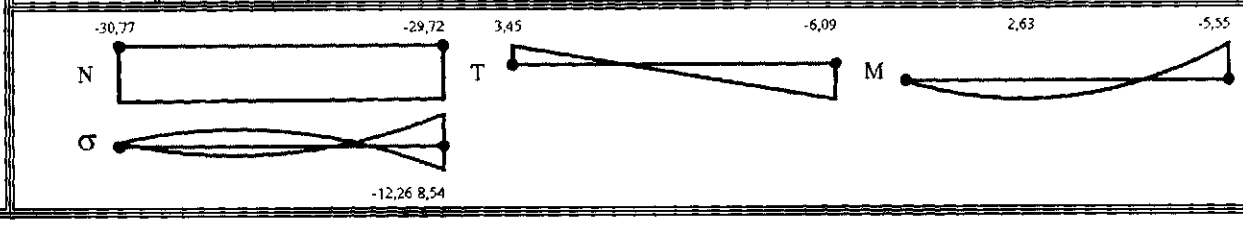
Obwiednia sił wewnętrznych:

Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
1	0,20	**0,00**	-0,01	-0,00	0,01	-0,01	1, 2
	0,00	**0,00**	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	1, 2
	0,00	0,00	**-0,00**	-0,00	0,00	-0,00	1, 2
	0,20	0,00	**-0,01**	-0,00	0,01	-0,01	1, 2
	0,20	0,00	-0,01	**-0,00**	0,01	-0,01	1, 2
	0,00	0,00	-0,00	**-0,00**	0,00	-0,00	1, 2
	0,20	0,00	-0,01	-0,00	**0,01**	-0,01	1, 2
	0,20	0,00	-0,01	-0,00	0,01	**-0,01**	1, 2

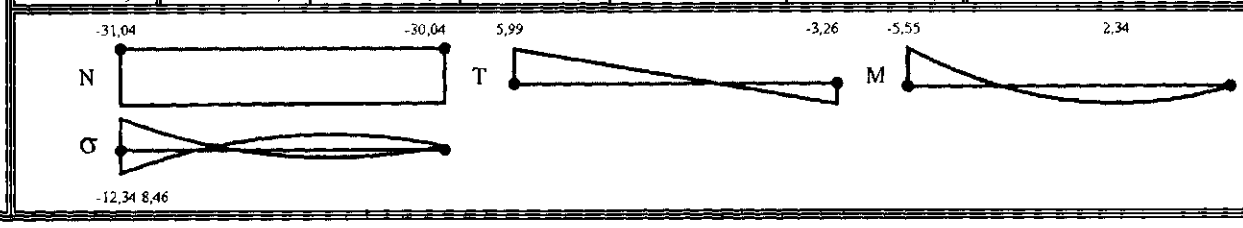


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
2	4,21	**-29,72**	-6,09	-5,55	8,54	-12,26	1, 2
	0,00	**-30,77**	3,45	-0,00	-1,92	-1,93	1, 2

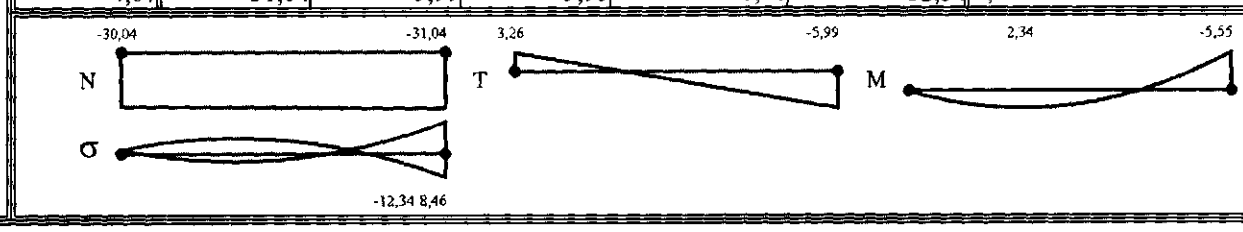
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
	0,00	-30,77	**3,45**	-0,00	-1,92	-1,93	1, 2
	4,21	-29,72	**-6,09**	-5,55	8,54	-12,26	1, 2
	4,21	-29,72	-6,09	**-5,55**	8,54	-12,26	1, 2
	1,52	-30,39	-0,00	**2,63**	3,02	-6,82	1, 2
	4,21	-29,72	-6,09	-5,55	**8,54**	-12,26	1, 2
	4,21	-29,72	-6,09	-5,55	8,54	**-12,26**	1, 2



Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
3	4,07	**-30,04**	-3,26	0,00	-1,88	-1,88	1, 2
	0,00	**-31,04**	5,99	-5,55	8,46	-12,34	1, 2
	0,00	-31,04	**5,99**	-5,55	8,46	-12,34	1, 2
	4,07	-30,04	**-3,26**	0,00	-1,88	-1,88	1, 2
	0,00	-31,04	5,99	**-5,55**	8,46	-12,34	1, 2
	2,64	-30,39	0,00	**2,34**	2,50	-6,30	1, 2
	0,00	-31,04	5,99	-5,55	**8,46**	-12,34	1, 2
	0,00	-31,04	5,99	-5,55	8,46	**-12,34**	1, 2

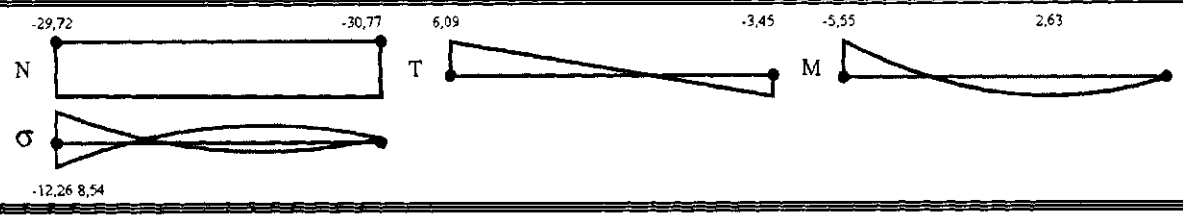


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
4	0,00	**-30,04**	3,26	-0,00	-1,88	-1,88	1, 2
	4,07	**-31,04**	-5,99	-5,55	8,46	-12,34	1, 2
	0,00	-30,04	**3,26**	-0,00	-1,88	-1,88	1, 2
	4,07	-31,04	**-5,99**	-5,55	8,46	-12,34	1, 2
	4,07	-31,04	-5,99	**-5,55**	8,46	-12,34	1, 2
	1,44	-30,39	-0,00	**2,34**	2,50	-6,30	1, 2
	4,07	-31,04	-5,99	-5,55	**8,46**	-12,34	1, 2
	4,07	-31,04	-5,99	-5,55	8,46	**-12,34**	1, 2

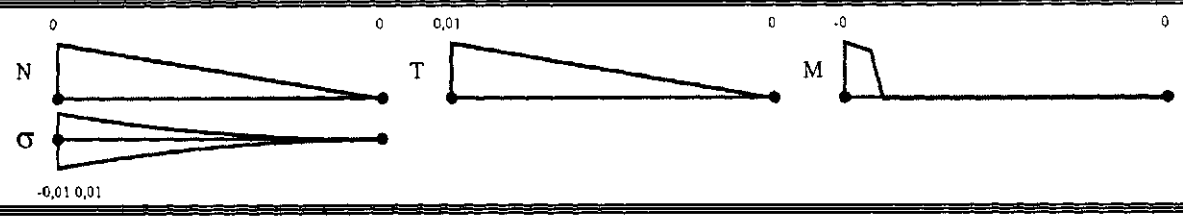


Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
5	0,00	**-29,72**	6,09	-5,55	8,54	-12,26	1, 2
	4,21	**-30,77**	-3,45	-0,00	-1,92	-1,93	1, 2
	0,00	-29,72	**6,09**	-5,55	8,54	-12,26	1, 2
	4,21	-30,77	**-3,45**	-0,00	-1,92	-1,93	1, 2
	0,00	-29,72	6,09	**-5,55**	8,54	-12,26	1, 2
	2,68	-30,39	0,00	**2,63**	3,02	-6,82	1, 2
	0,00	-29,72	6,09	-5,55	**8,54**	-12,26	1, 2
	0,00	-29,72	6,09	-5,55	8,54	**-12,26**	1, 2

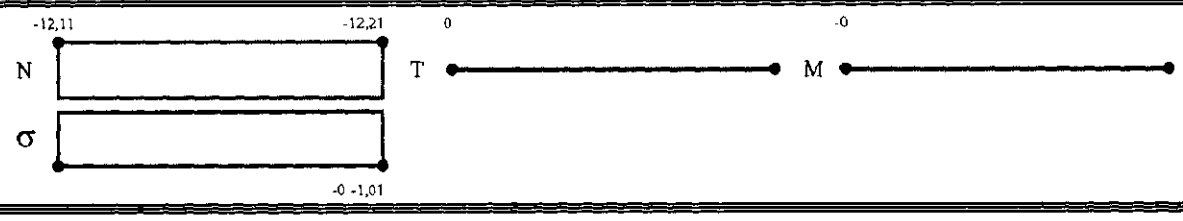
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy



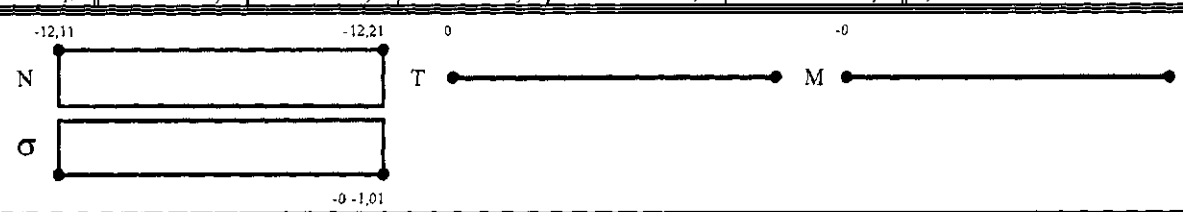
Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
6	0,00	**0,00**	0,01	-0,00	0,01	-0,01	1, 2
	0,20	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-0,00	1, 2
	0,00	0,00	**0,01**	-0,00	0,01	-0,01	1, 2
	0,20	0,00	**0,00**	0,00	0,00	-0,00	1, 2
	0,00	0,00	0,01	**-0,00**	0,01	-0,01	1, 2
	0,20	0,00	0,00	**0,00**	0,00	-0,00	1, 2
	0,00	0,00	0,01	-0,00	**0,01**	-0,01	1, 2
	0,00	0,00	0,01	-0,00	0,01	**-0,01**	1, 2



Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
7	0,00	**-12,11**	0,00	-0,00	-1,00	-1,00	1, 2
	1,36	**-12,21**	0,00	-0,00	-1,01	-1,01	1, 2
	1,36	-12,21	0,00	-0,00	**-1,01**	-1,01	1, 2
	1,36	-12,21	0,00	-0,00	-1,01	**-1,01**	1, 2



Nr	x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	Grupy
8	0,00	**-12,11**	-0,00	0,00	-1,00	-1,00	1, 2
	1,36	**-12,21**	-0,00	-0,00	-1,01	-1,01	1, 2
	1,36	-12,21	-0,00	-0,00	**-1,01**	-1,01	1, 2
	1,36	-12,21	-0,00	-0,00	-1,01	**-1,01**	1, 2



Obwiednia reakcji:

Nr	R_x [kN]	R_y [kN]	M [kNm]	Grupy
2	**30,21**	6,81	0,00	1, 2
	30,21	6,81	0,00	1, 2
	30,21	**6,81**	0,00	1, 2
	30,21	**6,81**	0,00	1, 2

Nr	R_x [kN]	R_y [kN]	M [kNm]	Grupy
6	-30,21	**6,81**	-0,00	1, 2
	-30,21	**6,81**	-0,00	1, 2
8	-0,00	**12,21**	0,00	1, 2
	-0,00	**12,21**	0,00	1, 2
9	**0,00**	12,21	0,00	1, 2
	0,00	12,21	0,00	1, 2
	0,00	**12,21**	0,00	1, 2
	0,00	**12,21**	0,00	1, 2

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
mgr inż. Wojciech Błaszczak
Nr ewidencyjny [illegible]
09-410 Płock ul. Ra[illegible] 34 lok. 34 70
kom. 0601 279 205, tel. [illegible] Parasol 76
[illegible] 266 63 16

Belka drewniana v.2.0

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE BELKI DREWNIANEJ

©1998-2002 SPECBUD Gliwice Dystrybucja: SPECBUD Gliwice

Użytkownik: Rzeczoznawca Budowlany mgr inż. Wojciech Błaszczak

Autor obliczeń: mgr inż Wojciech Błaszczak
Tytuł obliczeń: **ZAŁĄCZNIK NR 2**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

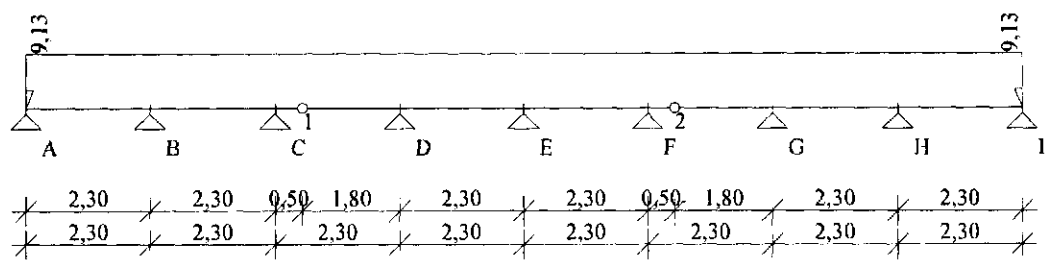


Tabela obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki g = 0,10 kN/m)

Przekrój	x [m]	ql [kN/m]	qp [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	9,13	0,00	0,00
B.	2,30	9,13	9,13	0,00	0,00
C.	4,60	9,13	9,13	0,00	0,00
C.	5,10	9,13	9,13	0,00	0,00
D.	6,90	9,13	9,13	0,00	0,00
E.	9,20	9,13	9,13	0,00	0,00
F.	11,50	9,13	9,13	0,00	0,00
F.	12,00	9,13	9,13	0,00	0,00
G.	13,80	9,13	9,13	0,00	0,00
H.	16,10	9,13	9,13	0,00	0,00
I.	18,40	9,13	--	0,00	0,00

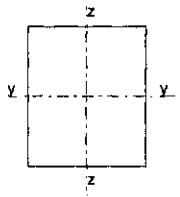
- klasa trwania obciążenia od oddziaływania o najkrótszym czasie trwania - stałe
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek l_d/l =1,00
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- klasa użytkowania konstrukcji - 2

Tabela wyników obliczeń statycznych:

L.p.	x [m]	Ml [kNm]	Mp [kNm]	Vl [kN]	Vp [kN]	f [mm]
Przęsło A - B (l_0 = 2,30 m)						
A.	0,00	--	0,00	--	8,38	0,00
	0,92	3,82	3,82	-0,08	-0,08	4,48
	1,03	3,75	3,75	-1,09	-1,09	4,53
B.	2,30	-5,05	--	-12,77	--	0,00
Przęsło B - C (l_0 = 2,30 m)						
B.	0,00	--	-5,05	--	10,97	0,00
	0,20	-3,02	-3,02	9,11	9,11	-0,19
	1,20	1,50	1,50	-0,03	-0,03	0,84
C.	2,30	-4,14	--	-10,18	--	0,00

Przęsło C - D (l_0 = 2,30 m)						
C.	0,00	--	-4,14	--	10,57	0,00
	0,50	0,00	0,00	5,97	5,97	1,43
	1,07	1,91	1,91	0,76	0,76	2,09
	1,14	1,94	1,94	0,08	0,08	2,08
D.	2,30	-4,15	--	-10,58	--	0,00
Przęsło D - E (l_0 = 2,30 m)						
D.	0,00	--	-4,15	--	10,65	0,00
	0,02	-3,96	-3,96	10,48	10,48	0,00
	1,16	2,02	2,02	-0,01	-0,01	1,75
E.	2,30	-3,98	--	-10,51	--	0,00
Przęsło E - F (l_0 = 2,30 m)						
E.	0,00	--	-3,98	--	10,47	0,00
	1,14	1,97	1,97	-0,03	-0,03	1,67
	2,28	-4,05	-4,05	-10,52	-10,52	0,00
F.	2,30	-4,24	--	-10,69	--	0,00
Przęsło F - G (l_0 = 2,30 m)						
F.	0,00	--	-4,24	--	10,79	0,00
	0,50	0,00	0,00	6,19	6,19	1,03
	1,16	2,08	2,08	0,12	0,12	1,99
G.	2,30	-3,76	--	-10,37	--	0,00
Przęsło G - H (l_0 = 2,30 m)						
G.	0,00	--	-3,76	--	9,98	0,00
	1,07	1,65	1,65	0,16	0,16	1,09
	2,13	-3,42	-3,42	-9,65	-9,65	-0,15
H.	2,30	-5,14	--	-11,18	--	0,00
Przęsło H - I (l_0 = 2,30 m)						
H.	0,00	--	-5,14	--	12,81	0,00
	1,27	3,71	3,71	1,14	1,14	4,45
	1,38	3,78	3,78	0,12	0,12	4,41
I.	2,30	0,00	--	-8,34	--	0,00
Reakcje podporowe:		R_A = 8,38 kN	R_B = 23,75 kN	R_C = 20,75 kN		
		R_D = 21,24 kN	R_E = 20,97 kN	R_F = 21,48 kN		
		R_G = 20,35 kN	R_H = 23,99 kN	R_I = 8,34 kN		

Wymiarowanie wg PN-B-03150 :2000



Przekrój prostokątny **12 / 14 cm**

W_y = 392 cm³, J_y = 2744 cm⁴, m = 9,24 kg/m

drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**

$f_{m,y,d}$ = 12,46 MPa, $f_{v,d}$ = 1,29 MPa

Belka

Zginanie

Moment maksymalny M_{max} = 5,14 kNm

$\sigma_{m,y,d}$ = 13,12 MPa

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$ = 1,05 > 1 ← !!!

Zwichrzenie

k_{crit} = 1,00

$\sigma_{m,y,d}$ = 13,12 MPa > $k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$ = 12,46 MPa ← !!!

Ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna V_{max} = 12,81 kN

τ_d = 1,14 MPa < $f_{v,d}$ = 1,29 MPa

Docisk na podporze

Reakcja podporowa R_H = 23,99 kN

(wymiarowanie na docisk pominięto)

Stan graniczny użytkowalności (γ_f =1,15; k_{def} = 0,80)

Wartość graniczna ugięcia $u_{net,fin} = l_o / 250$ = 9,20 mm

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = u_M + u_T$ =8,73 mm

u_{fin} = 8,73 mm < $u_{fin,net}$ = 9,20 mm

koniec wydruku

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
mgr inż. Wojciech [illegible]szczak
Nr [illegible] 35/38 [illegible] uprawn. bud. 34/70
09-410 Płock, ul. Bat[illegible] Parasol 76
kom. 0601 279 205, tel. 024/ 266 63 16

ZAŁĄCZNIK NR 3

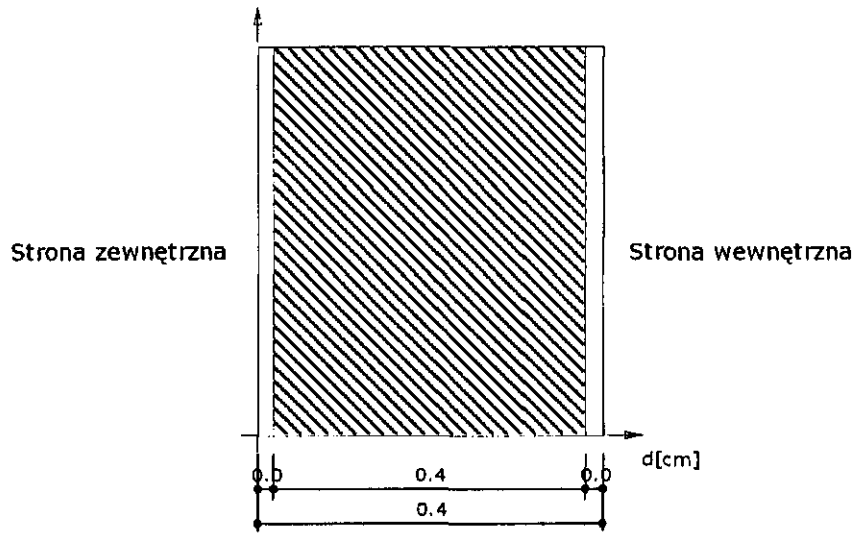
Mur zewnętrzny

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	0.02	0.000
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770	10.00	0.40	0.005
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	0.02	0.000
				Suma oporów ΣR_i =	0.006

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: 51.
Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnętrz budynku T_e = -20.0°C

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie.
Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu T_i = 20.0°C

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
na powierzchni wewnętrznej

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

na powierzchni zewnętrznej

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

Opór całkowity

$$R_T = R_{si} + \Sigma R_i + R_{se} =$$

$$= 0.130 + 0.000 + 0.005 + 0.000 + 0.040 =$$

$$= 0.176 \ \frac{m^2 . K}{W}$$

$$R = R_T = 0.176 \ \frac{m^2 . K}{W}$$

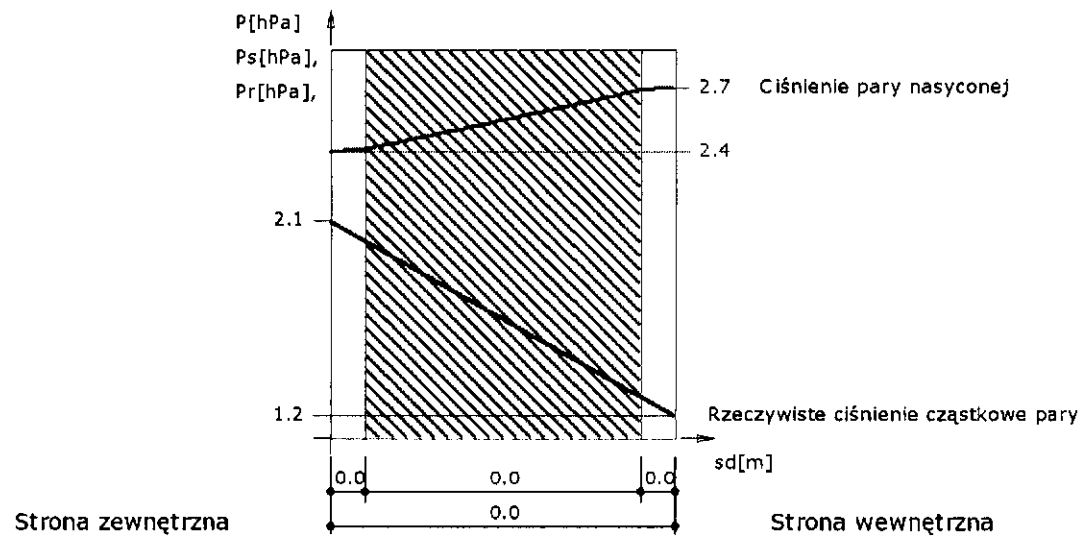
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 5.692 \ \frac{W}{m^2 . K}$$

U = 5.692 [W/m²·K]

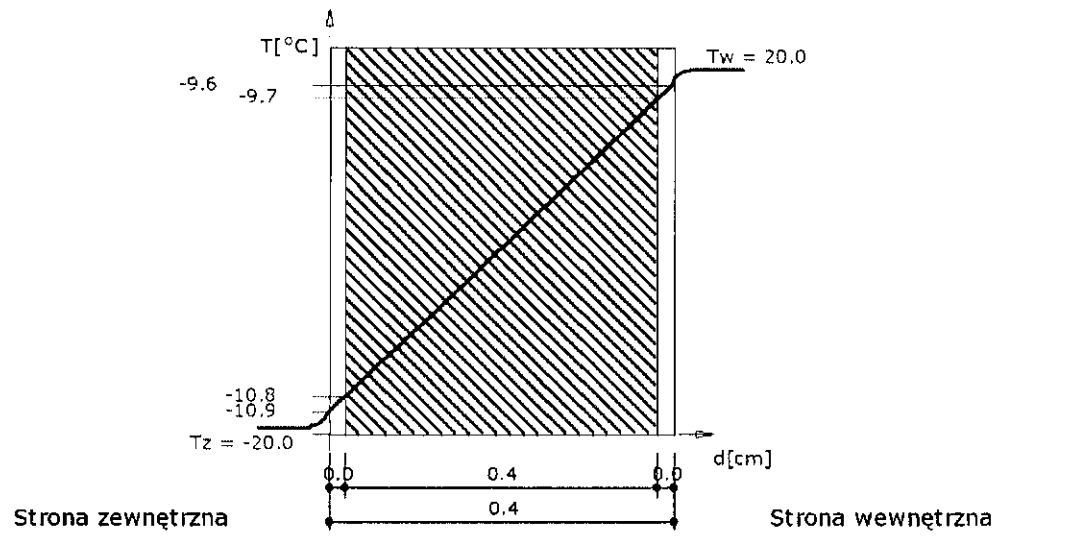
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

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.

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

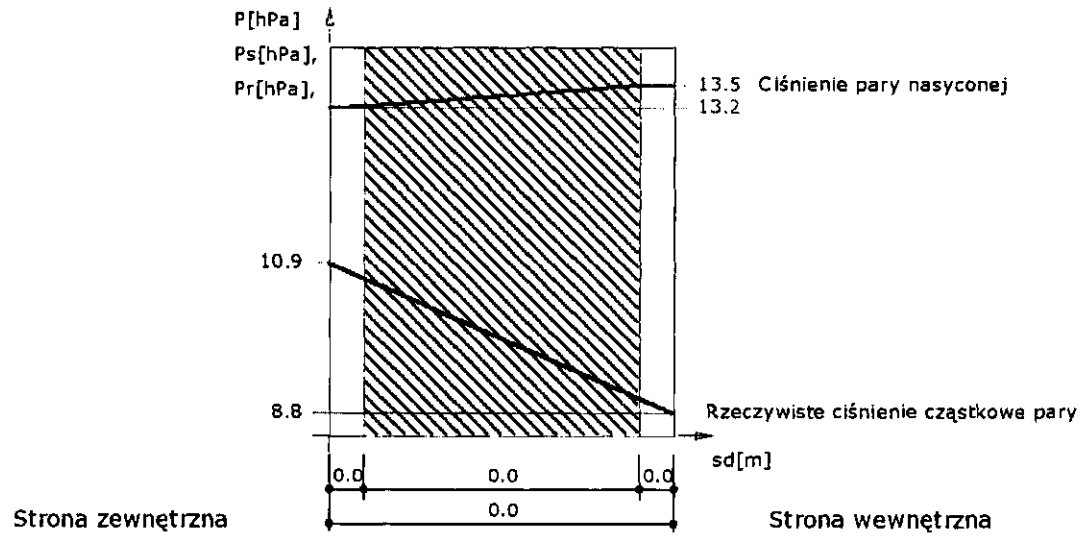
Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_k	ΔM_o	M_c
Październik	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Listopad	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Grudzień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Styczeń	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Luty	28.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Marzec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Kwiecień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Maj	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Czerwiec	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Lipiec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Sierpień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Wrzesień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000

ΔM_k [kg/m²] - przyrost masy skondensowanej wody na m²przegrody
ΔM_o [kg/m²] - ubytek masy odparowanej wody na m²przegrody
M_c [kg/m²] - całkowita masa wody na m²przegrody

Przegroda zaprojektowana poprawnie. Po okresie rozliczeniowym brak wody w przegrodzie.

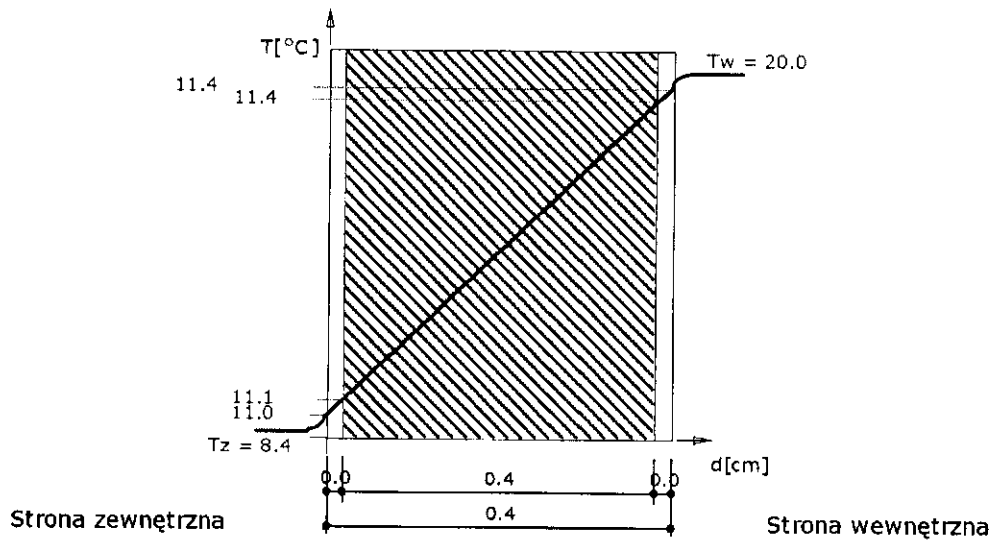
Październik

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

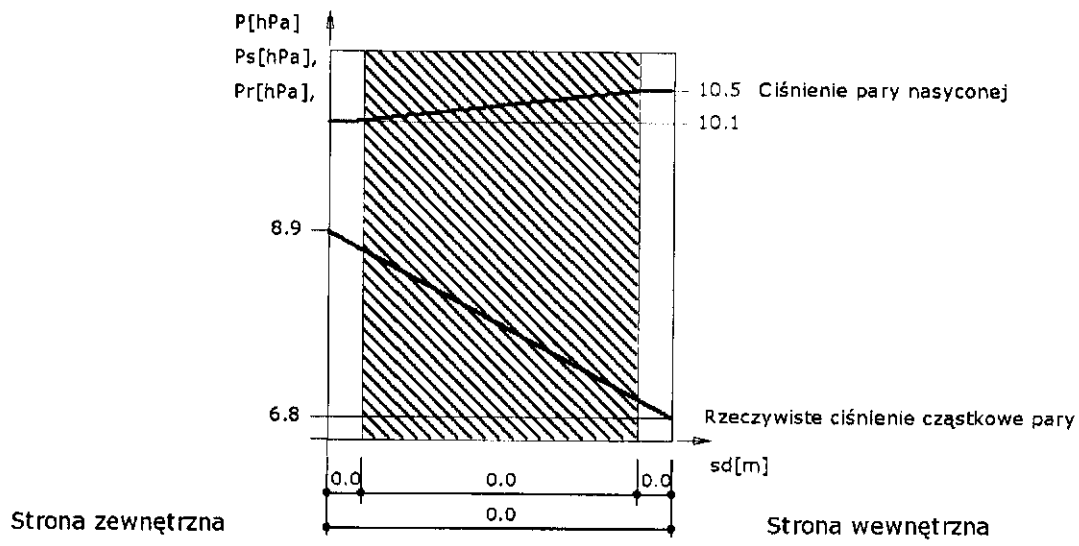
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

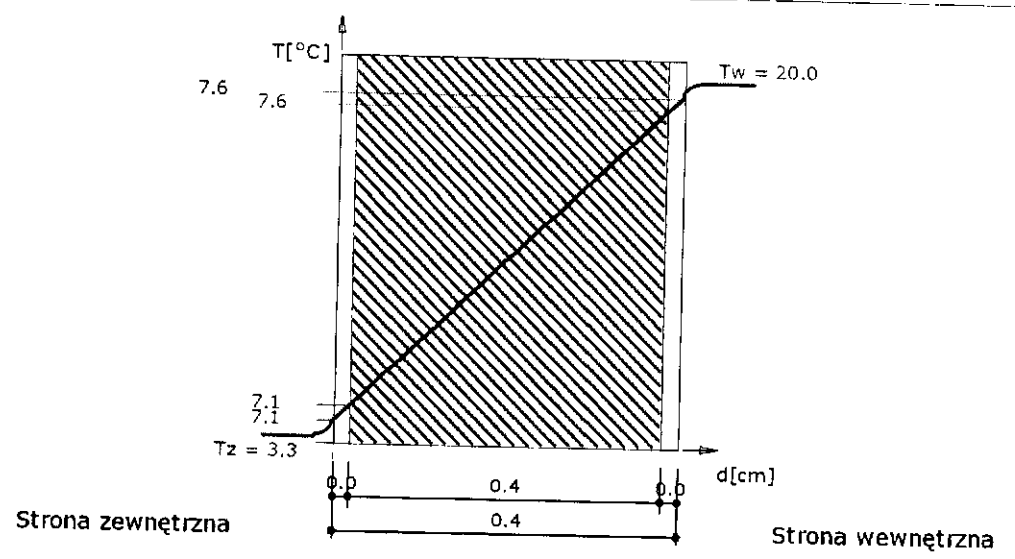
Listopad

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

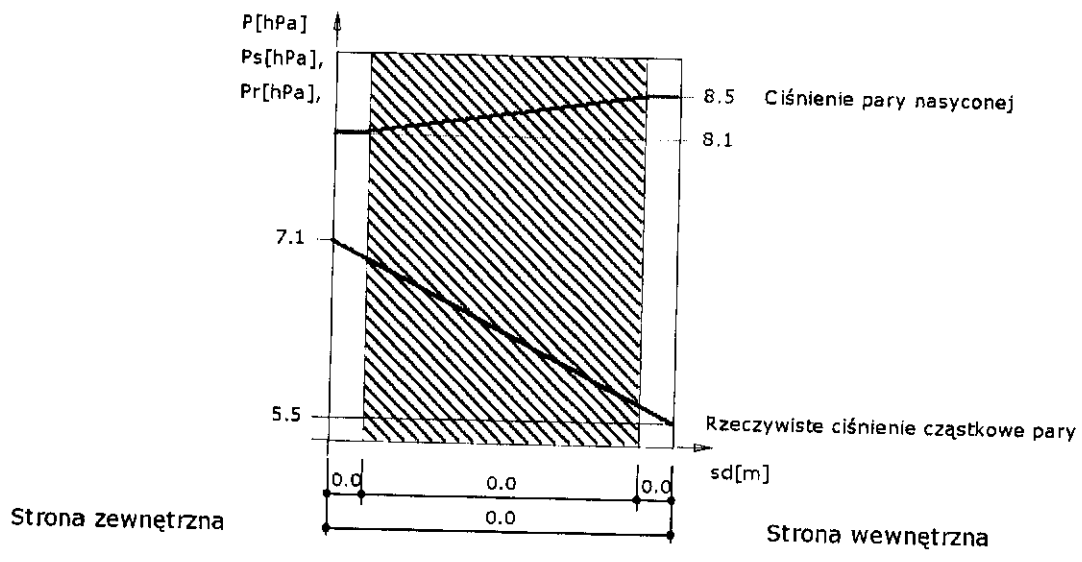
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

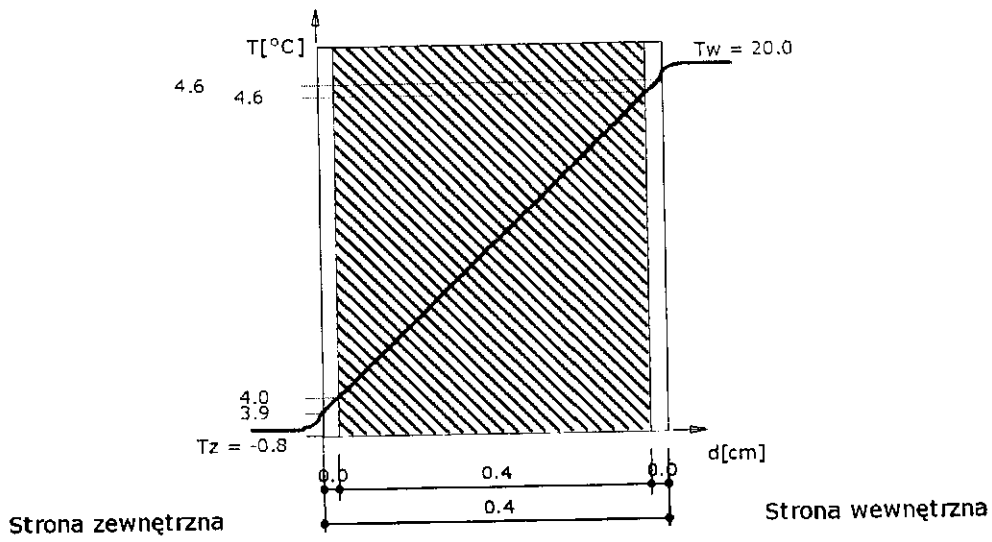
Grudzień

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

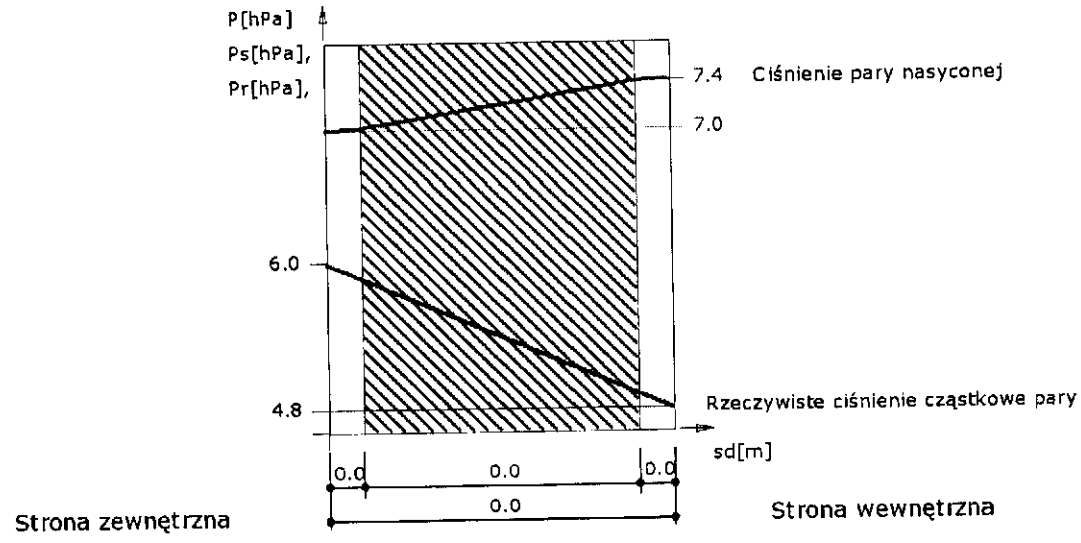
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

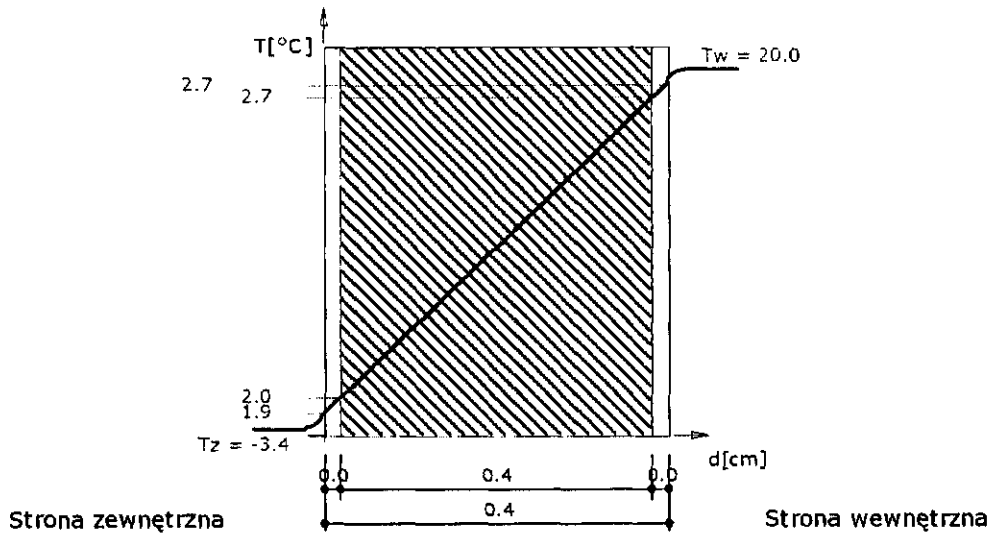
Styczeń

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

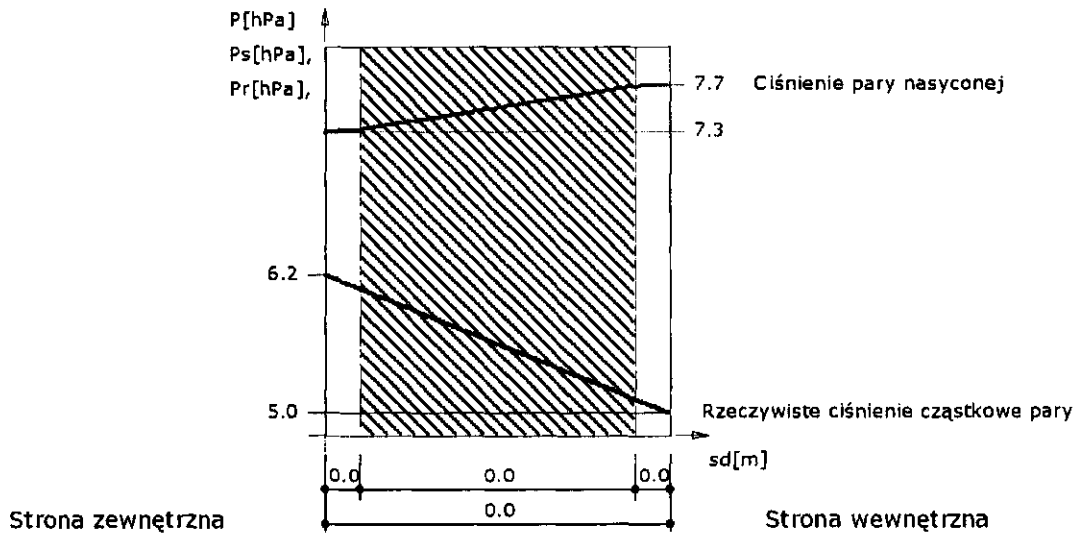
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

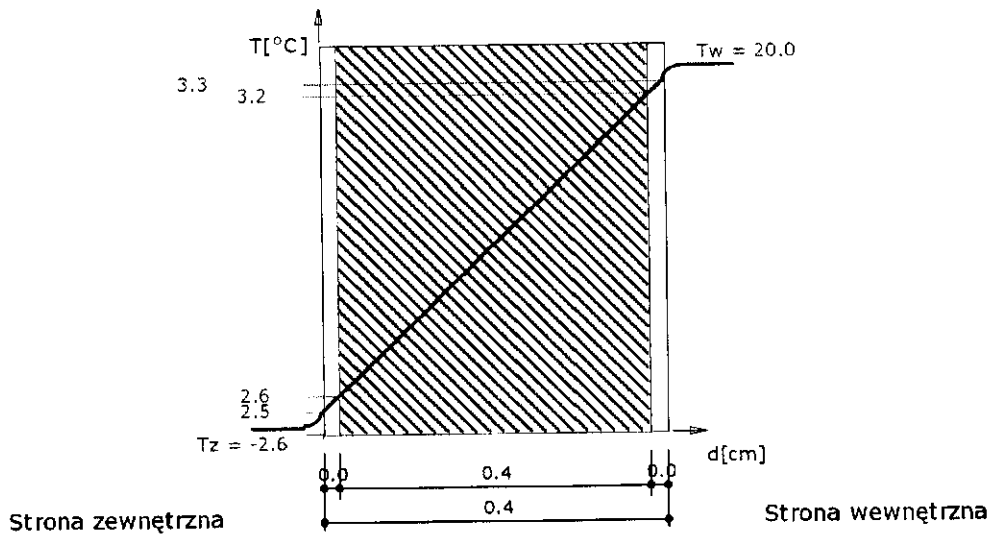
Luty

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

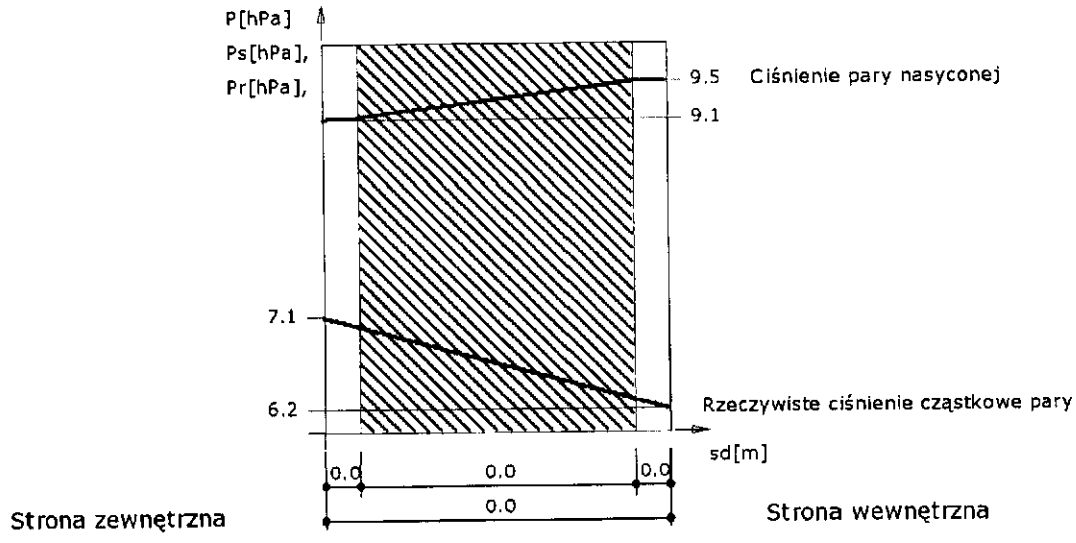
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

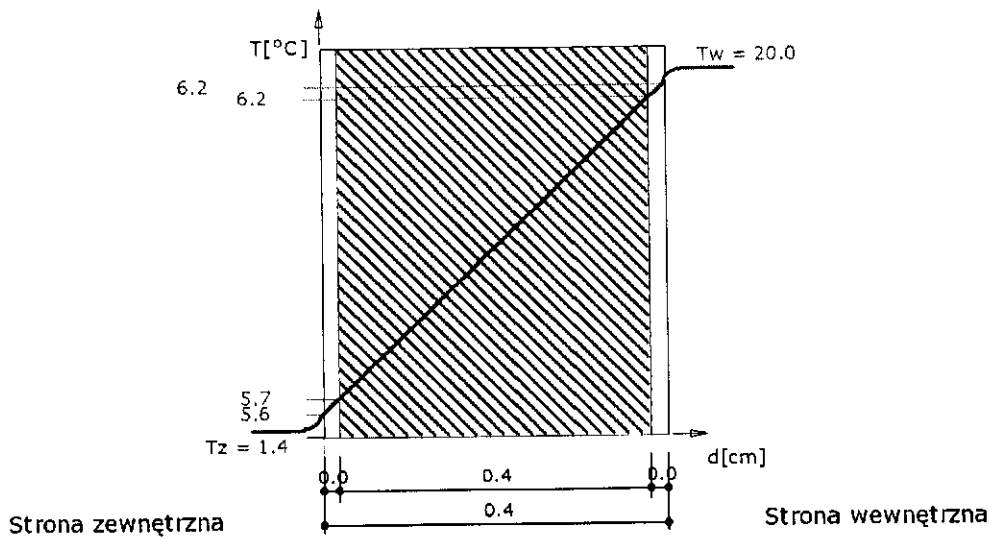
Marzec

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

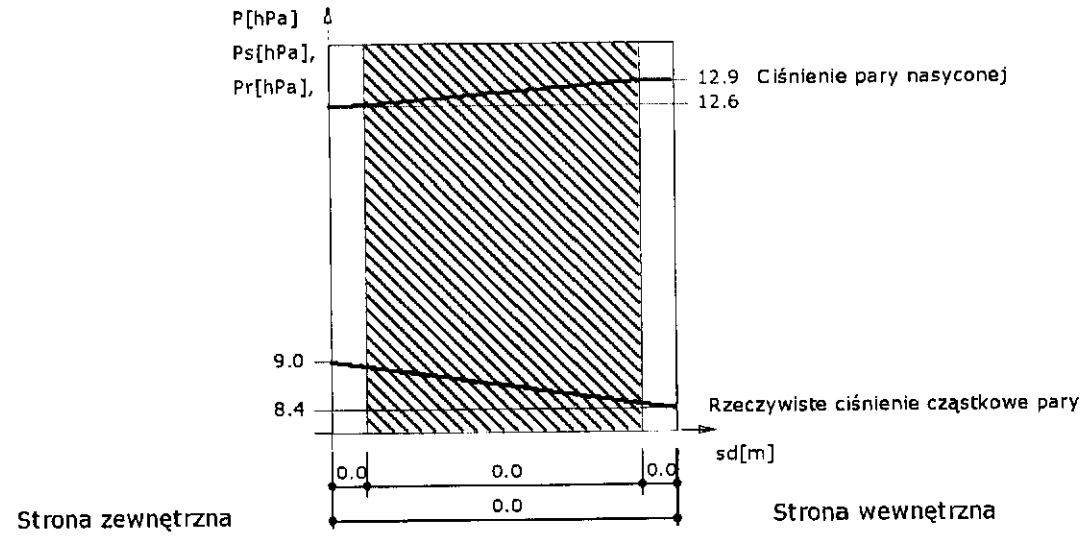
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

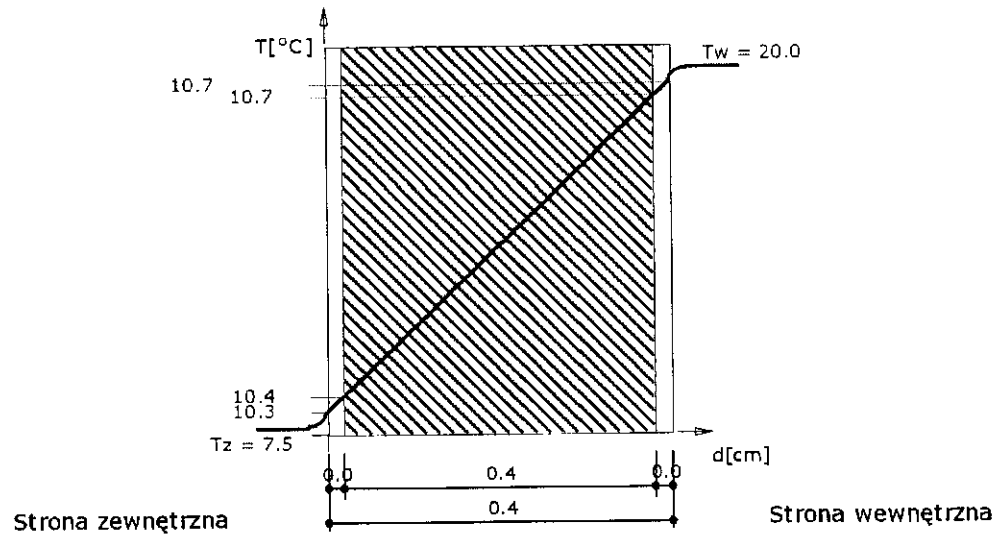
Kwiecień

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

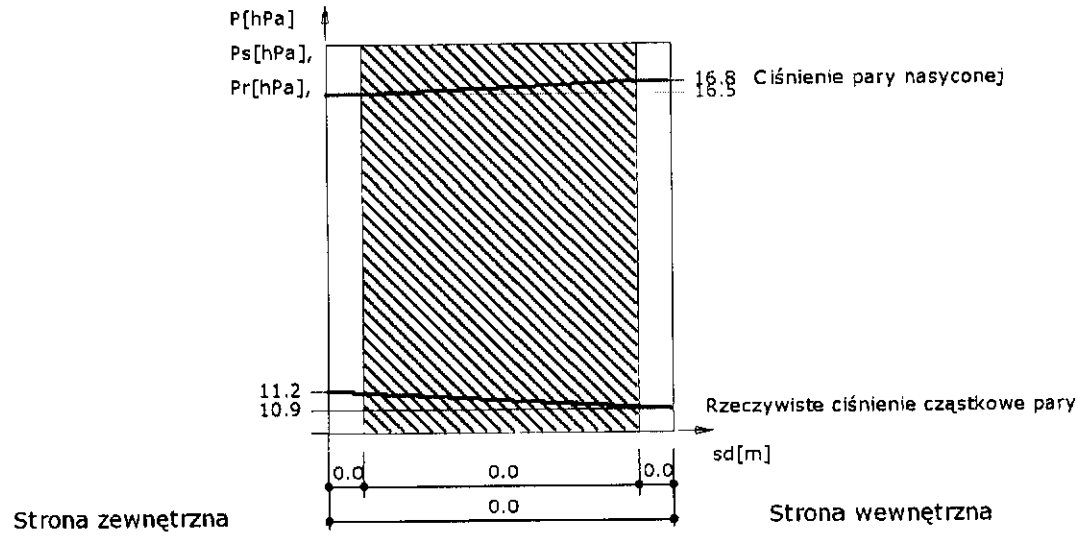
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

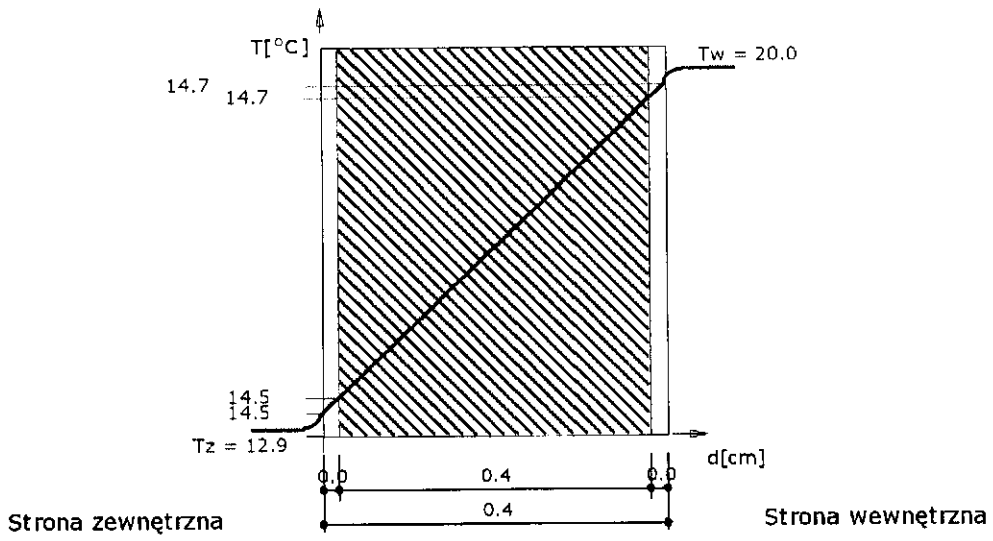
Maj

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

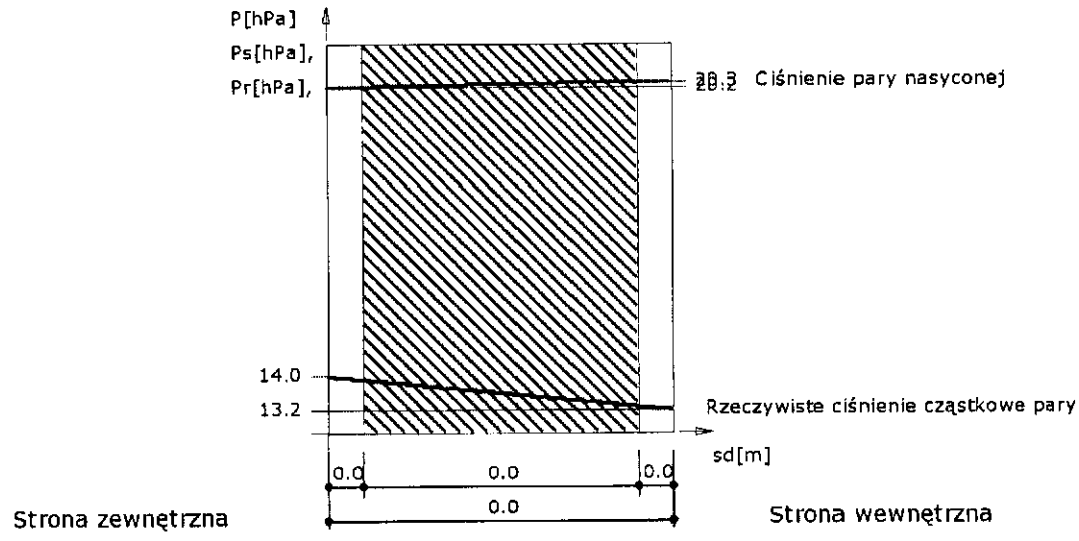
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

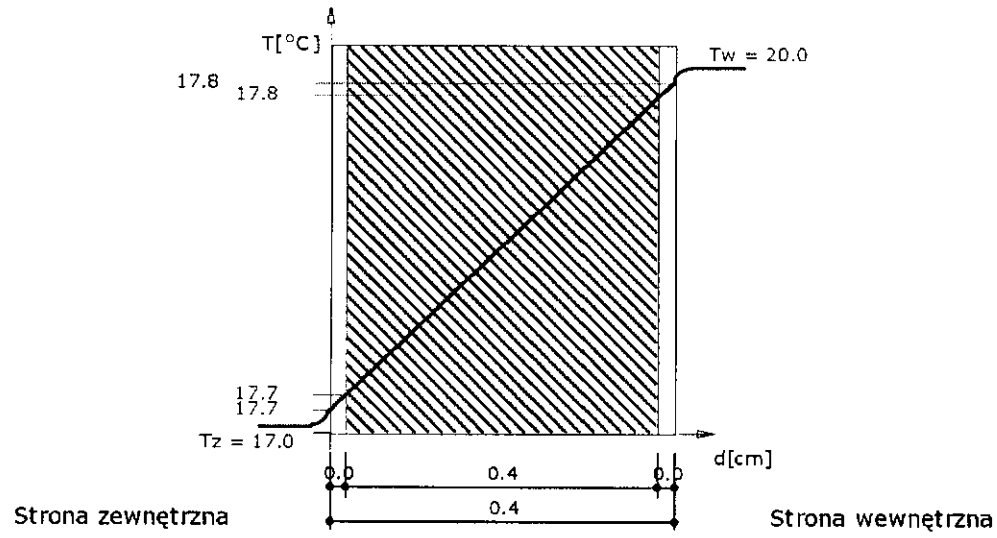
Czerwiec

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

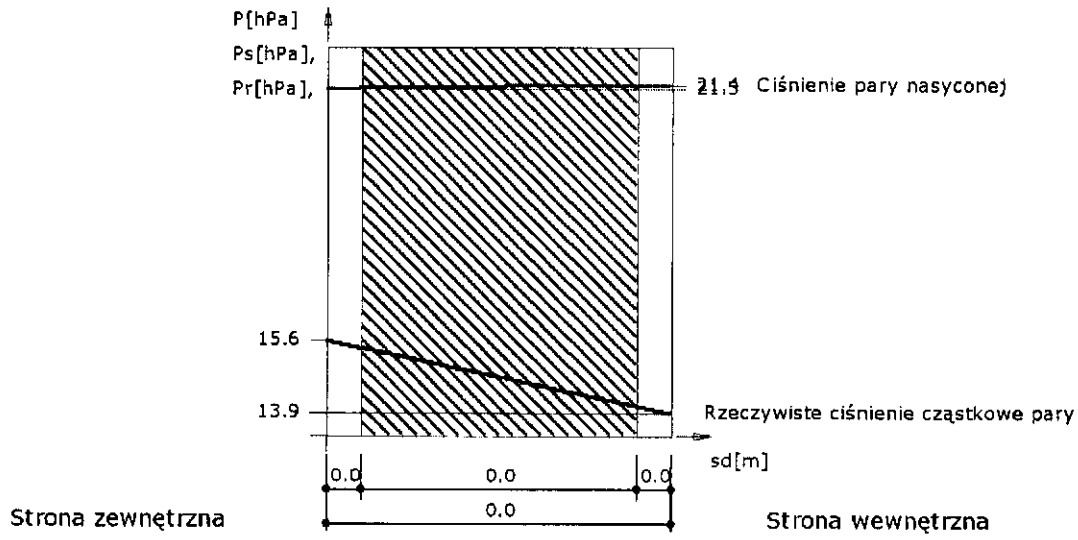
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

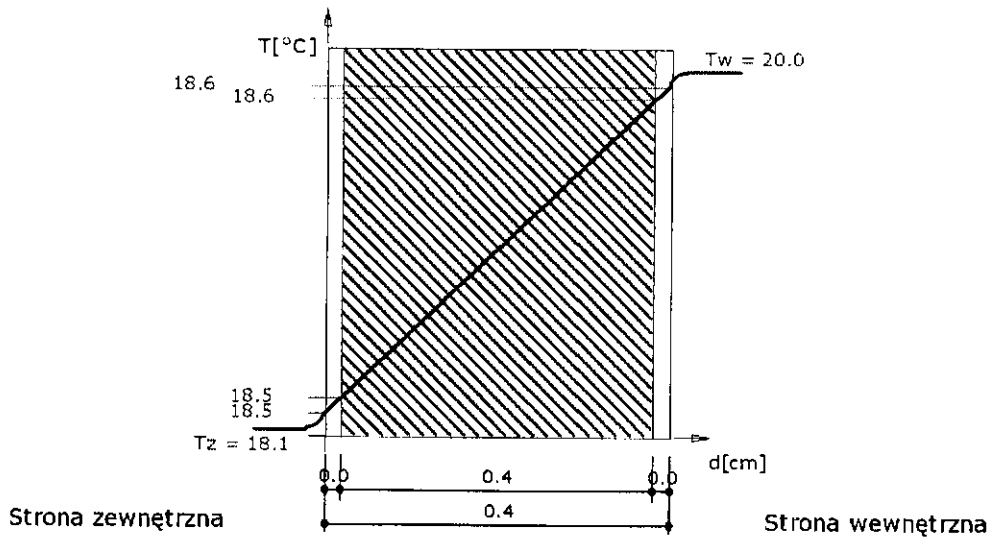
Lipiec

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

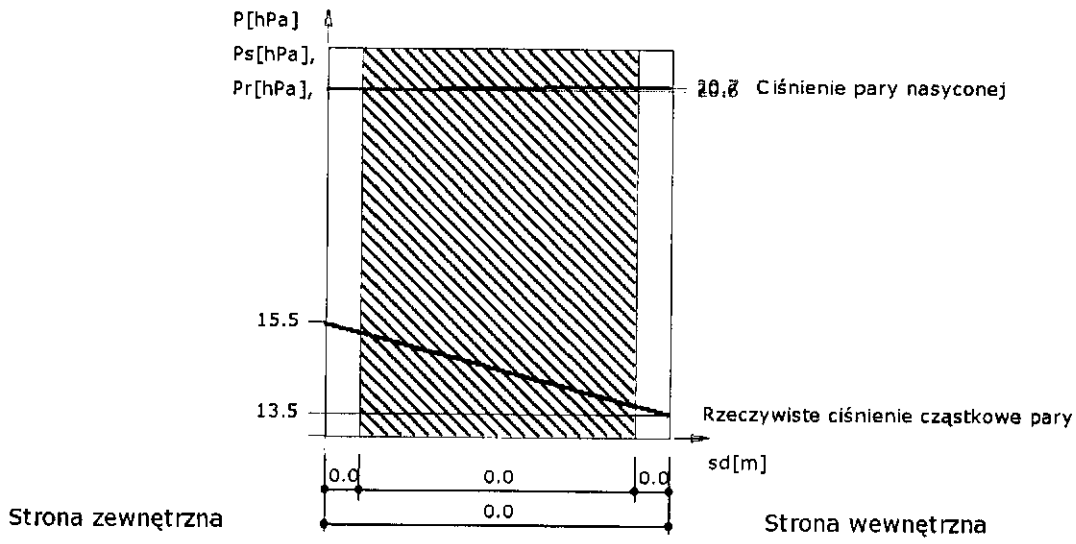
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

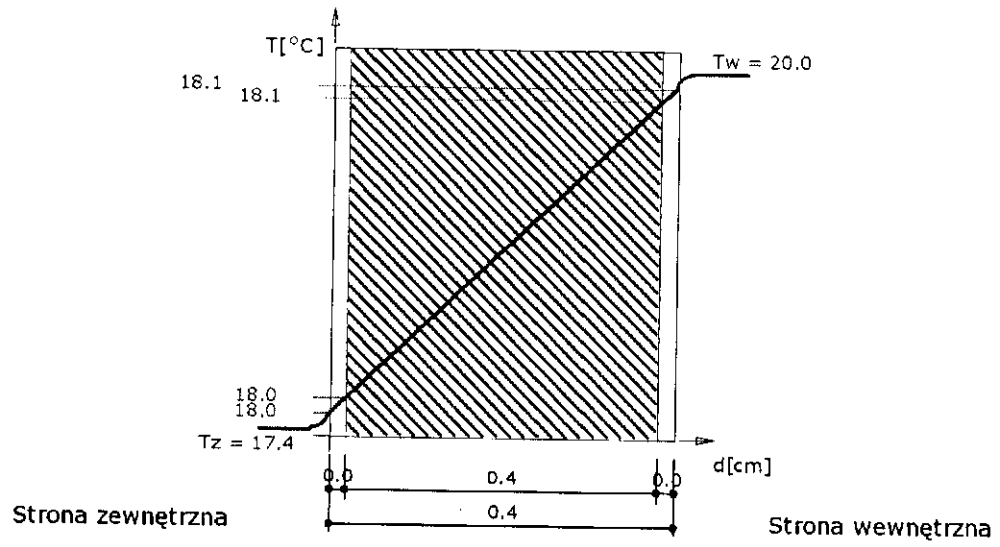
Sierpień

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

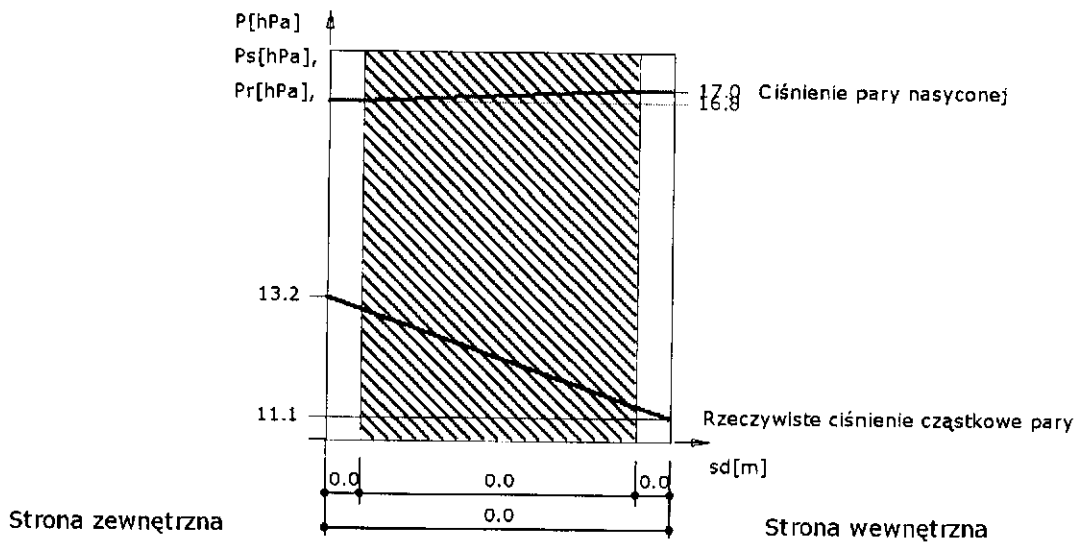
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

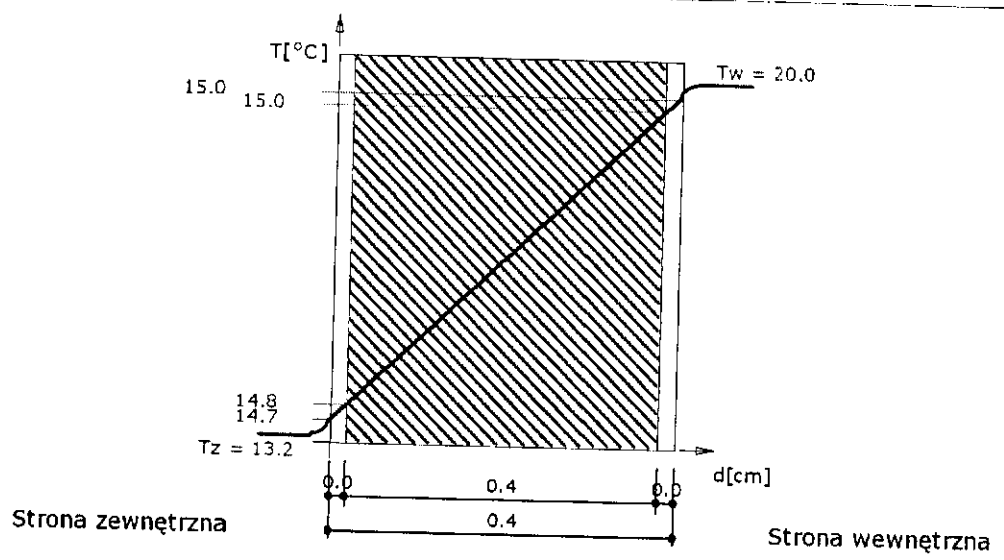
Wrzesień

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



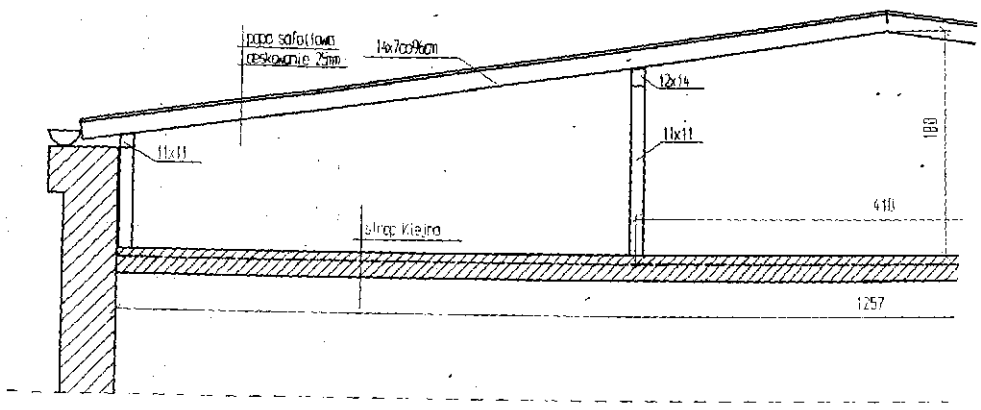
Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

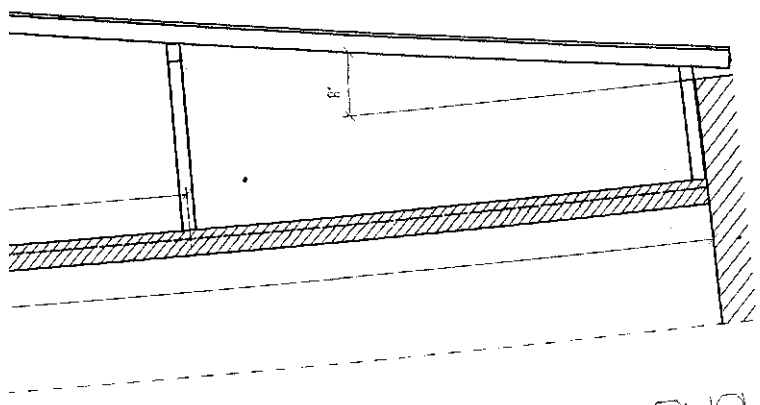
Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



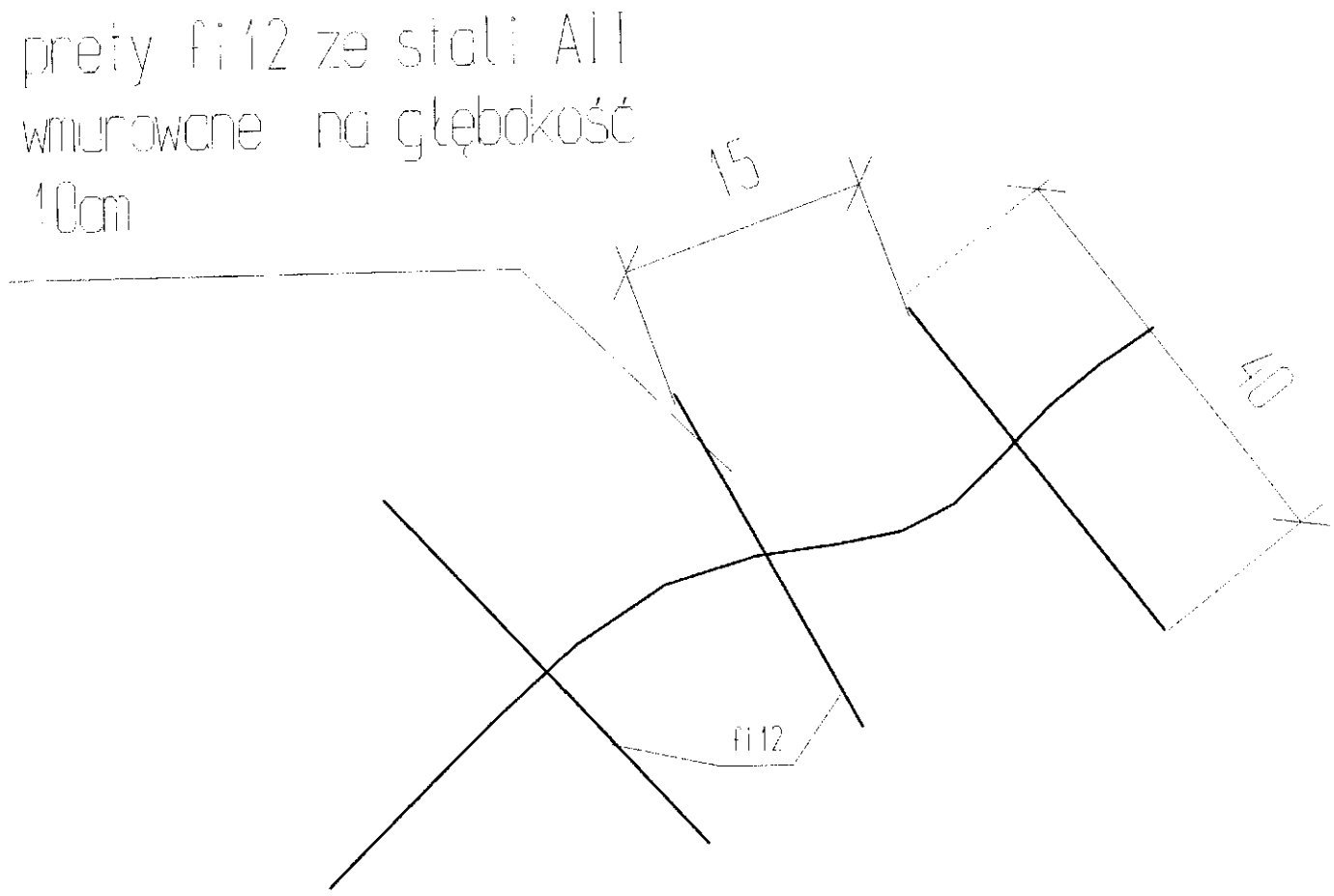
Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

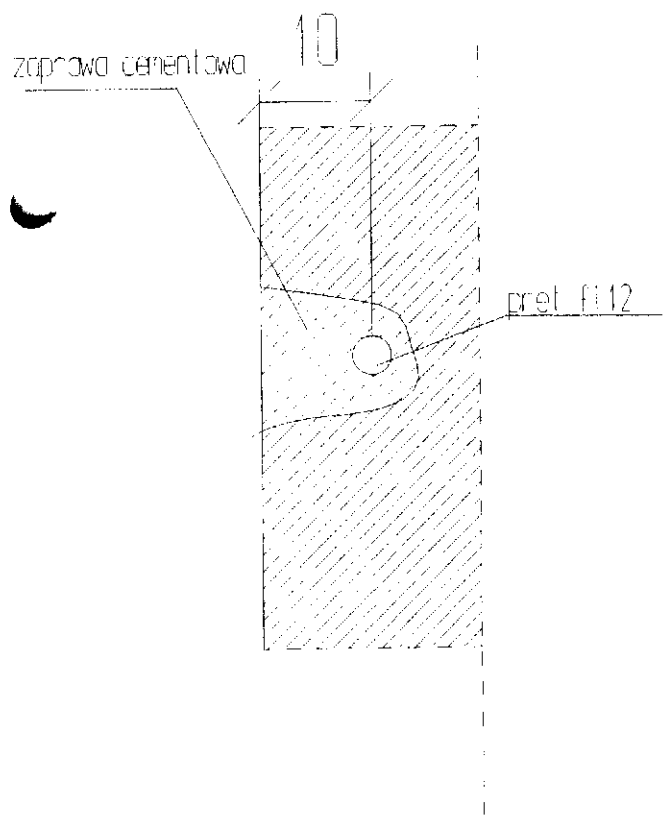
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
mgr inż. Wojciech Błaszczak
Nr ewidencyjny rzeczoznawcy 35[illegible]
09-410 Płock, ul. B[illegible] Parasol 76
kom. 0501 278 205, tel./fax: 266 63 16


papa safaloma
deskowanie 25mm
14x7cm/6cm
12x14
11x11
11x11
180
410
strop Kleina
1257



WIĘŻBA DACHOW
INWENTARYZAC
RYS NR 1 SKAL

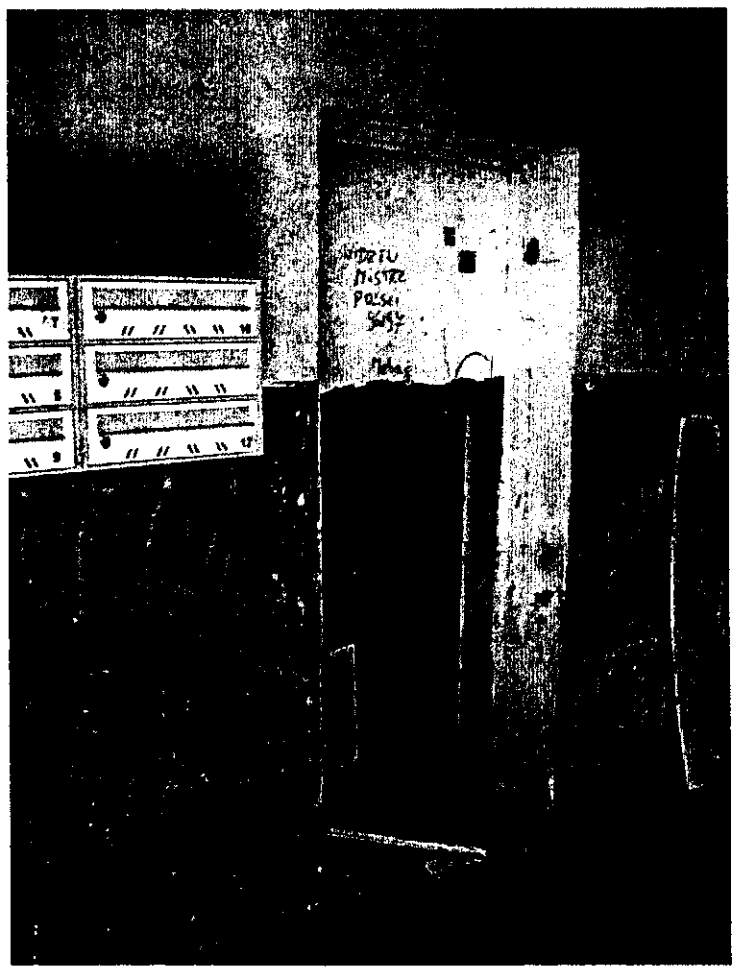




RYS NR 2
Likwidacja pęknięć murów

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
mgr inż. Wojciech Łaszczak
Nr uprawnień budowlanych [illegible]
09-410 Płock ul. Batalionu Parasol 76
kom. 0601 278 205, tel. 24/ 266 63 16

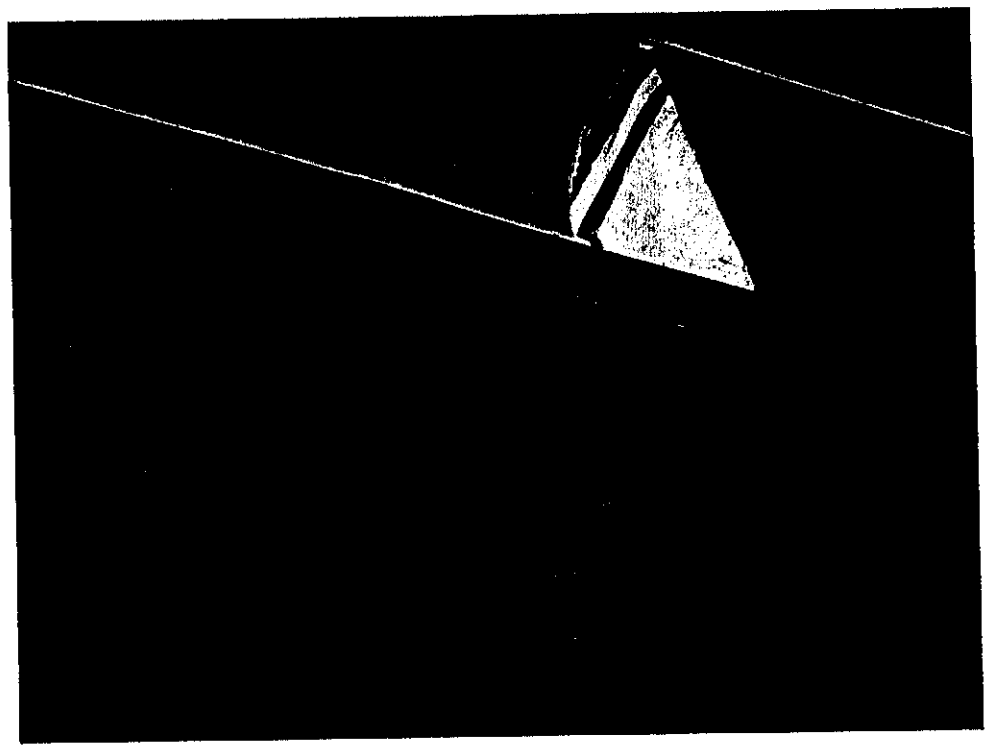
fot1,2



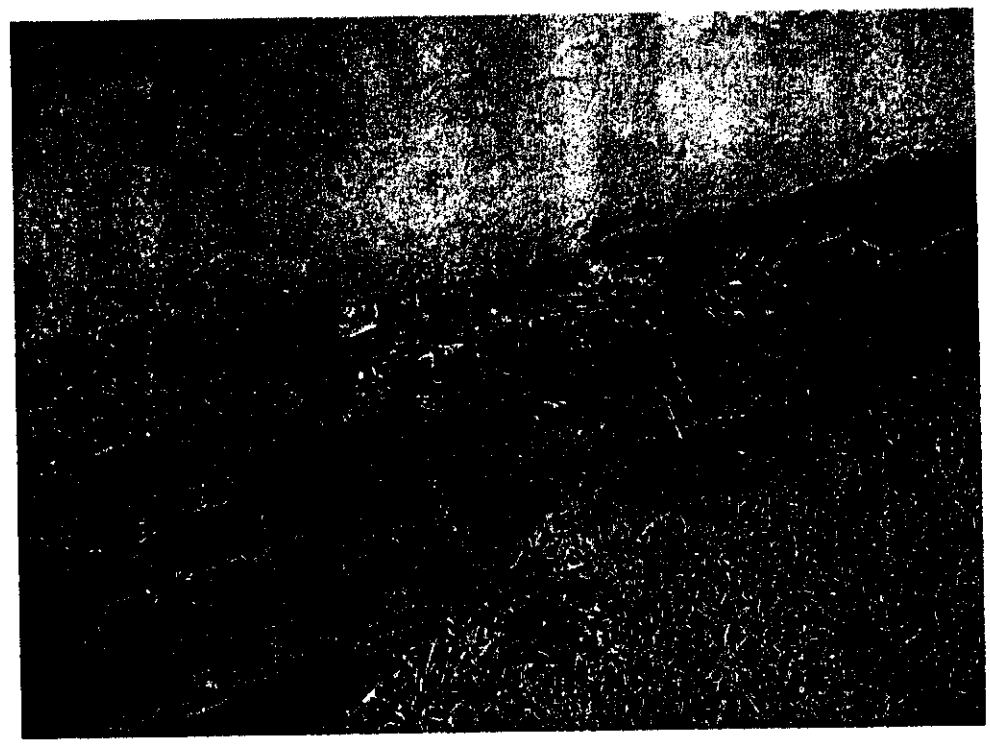
fot3,4

22 września 2009 09:24:27

fot 5,6

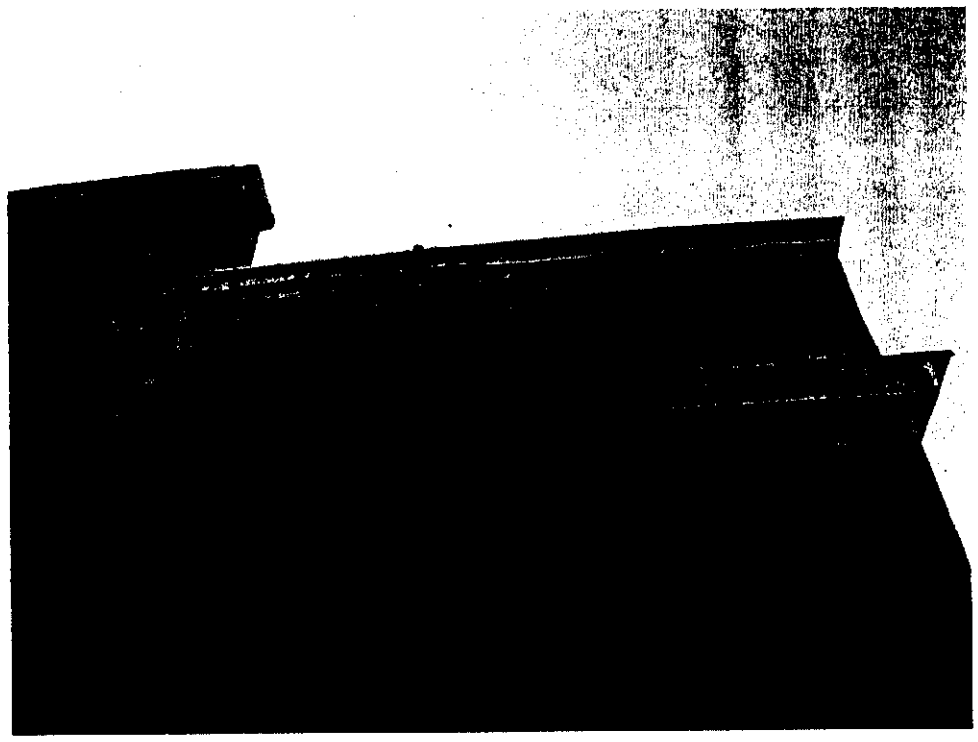


22 września 2009 09:24:47



22 września 2009 09:25:01

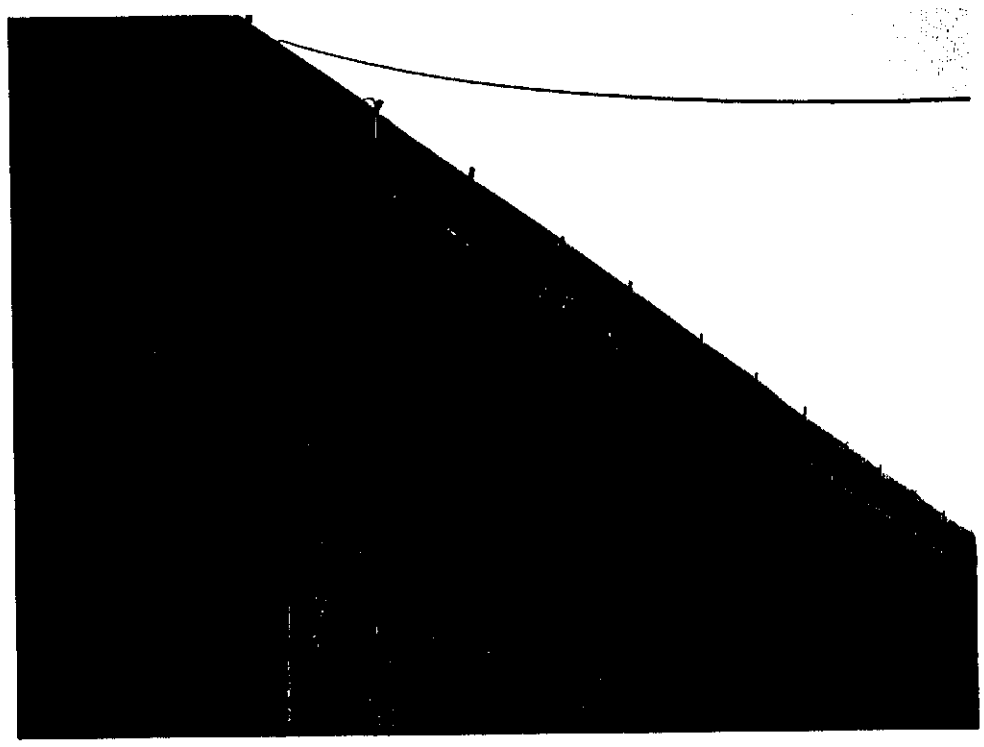
fot 7,8



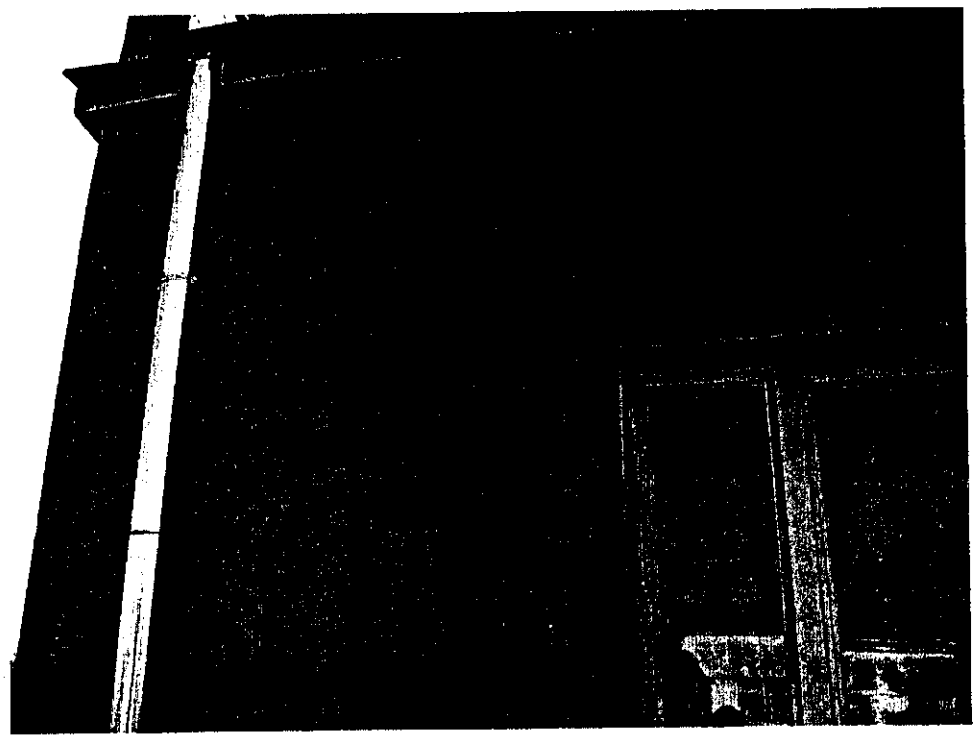
22 września 2009 09:25:11

22 września 2009 09:25:15

fot 9,10

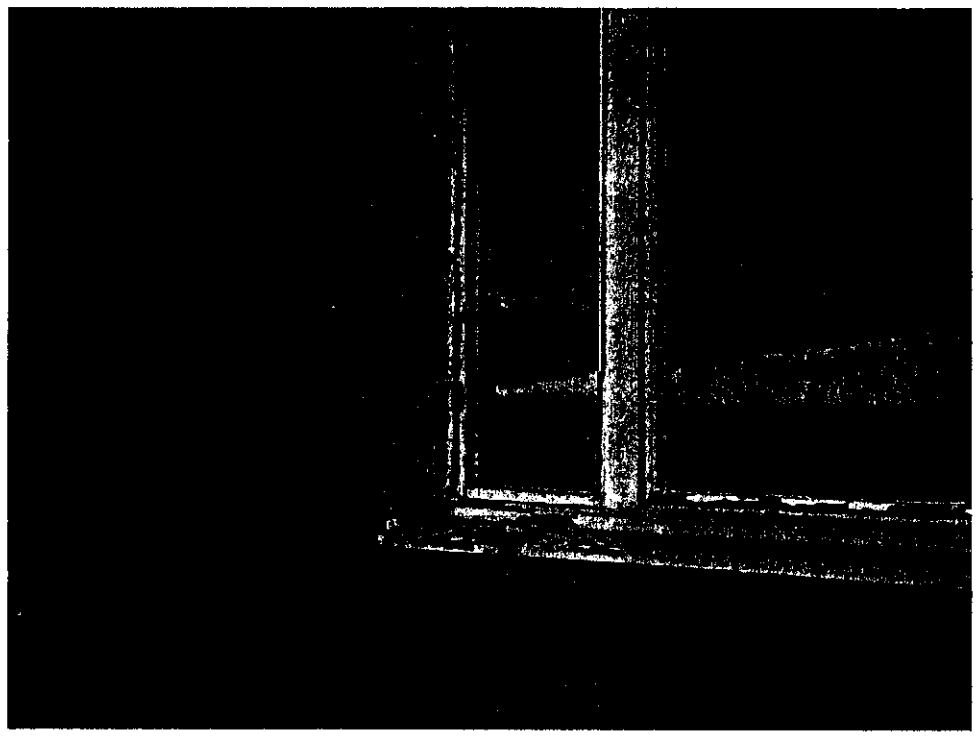


22 września 2009 09:25:38

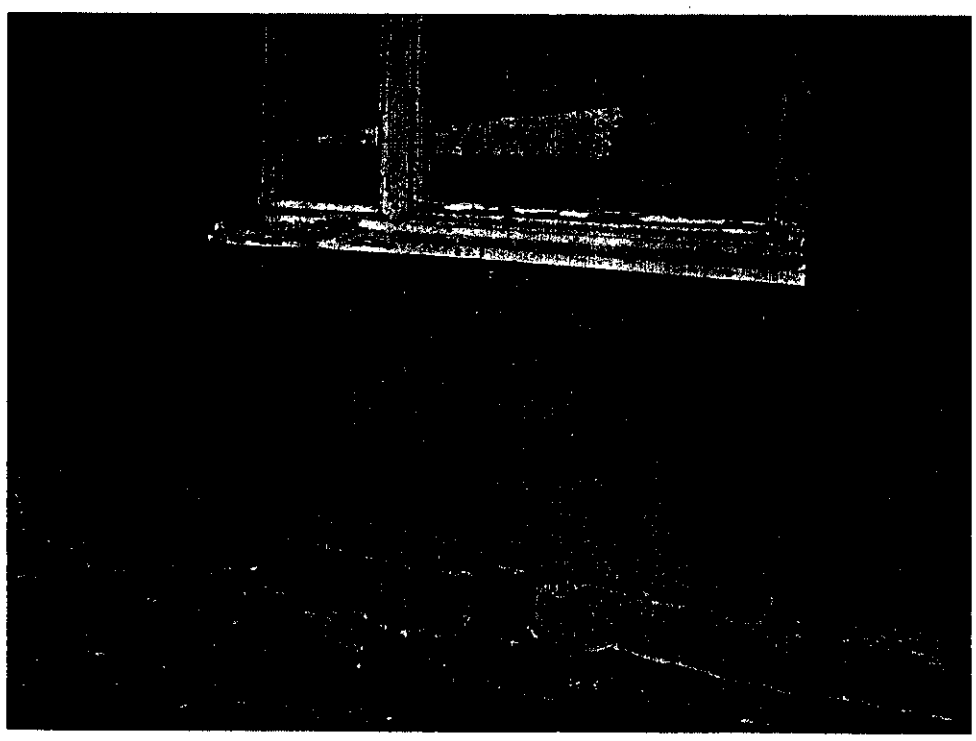


22 września 2009 09:25:54

fot 11,12

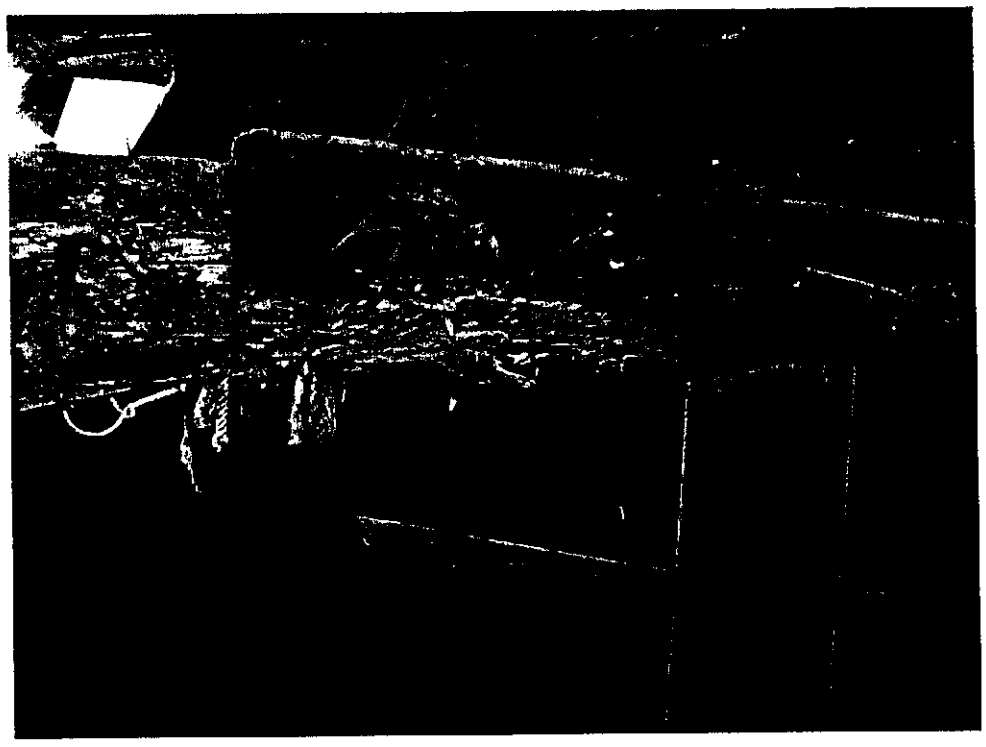


22 września 2009 09:26:02

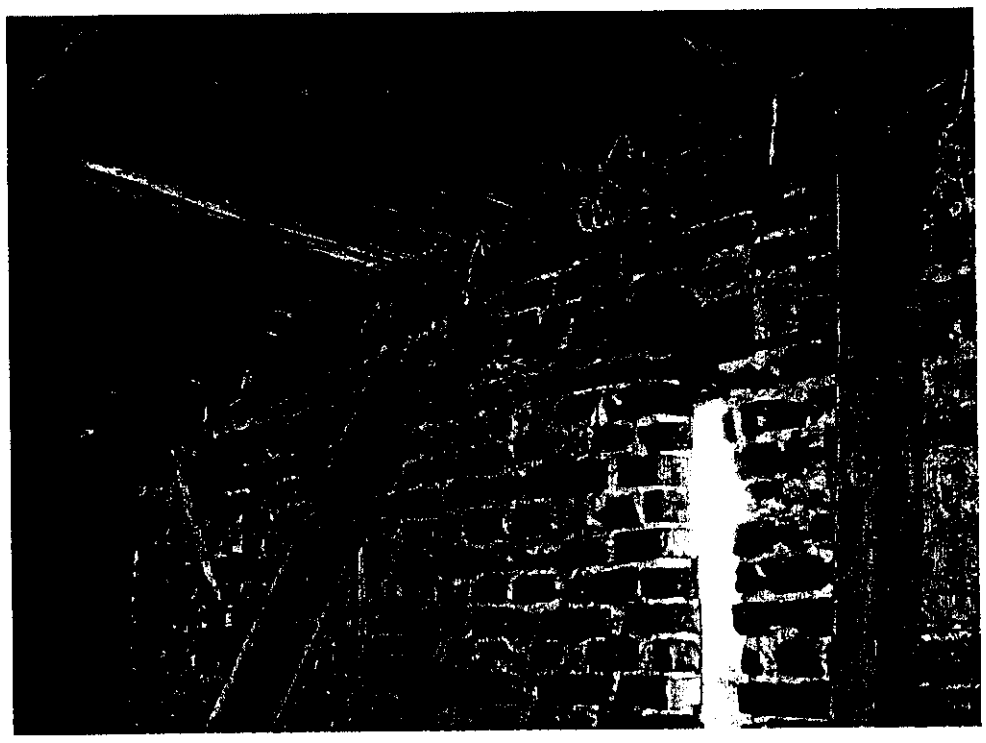


22 września 2009 09:26:07

fot 13,14

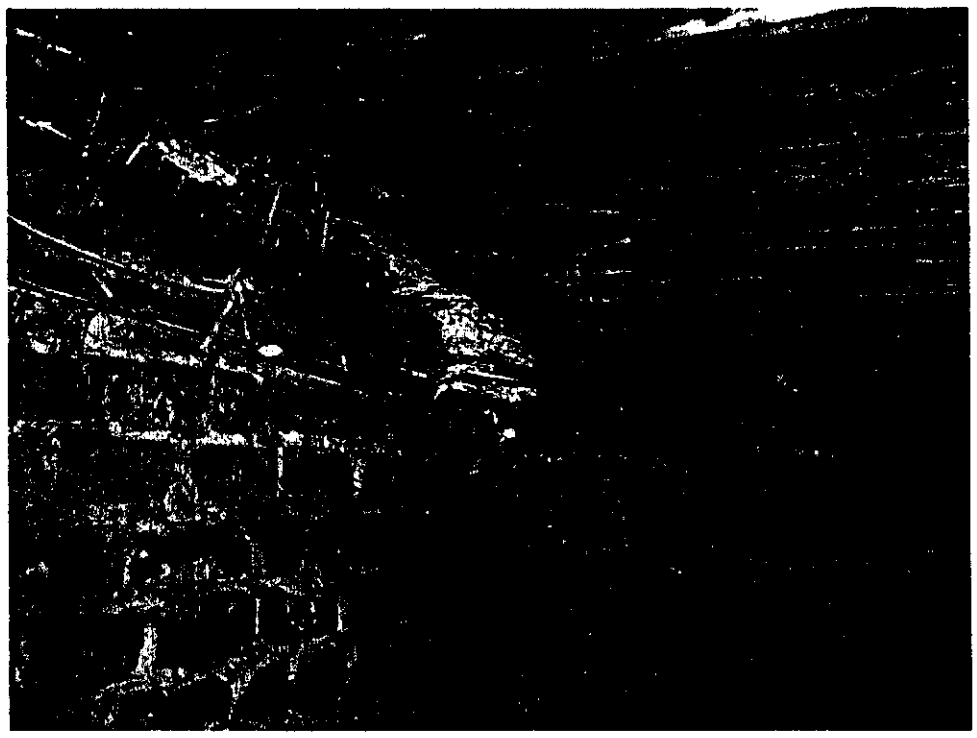


22 września 2009 09:28:41

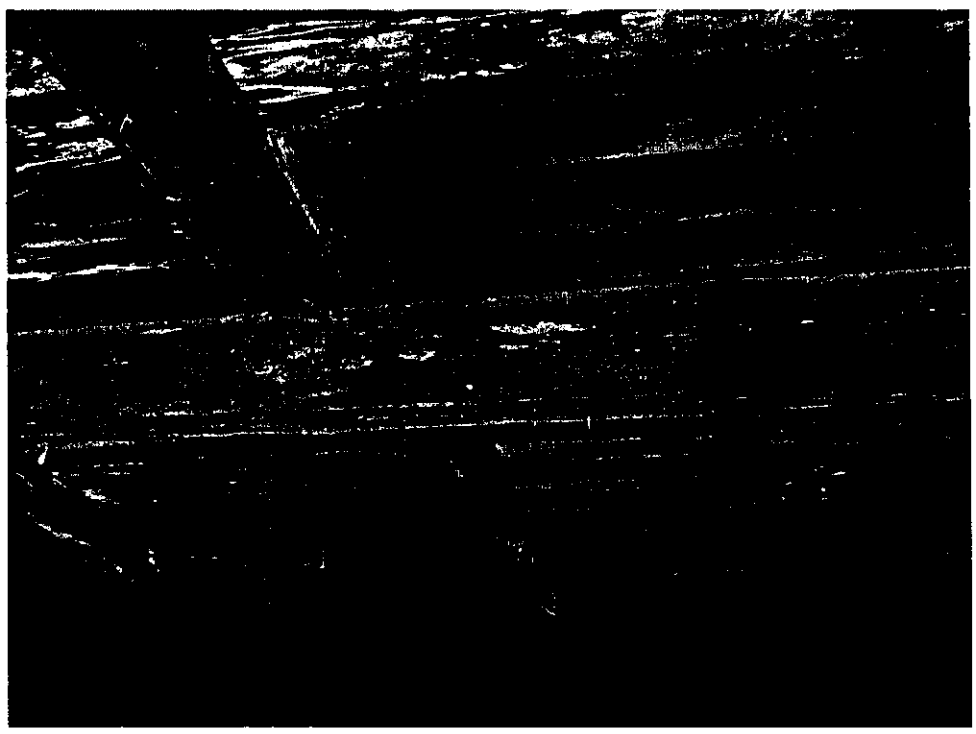


22 września 2009 09:29:13

fot 15,16

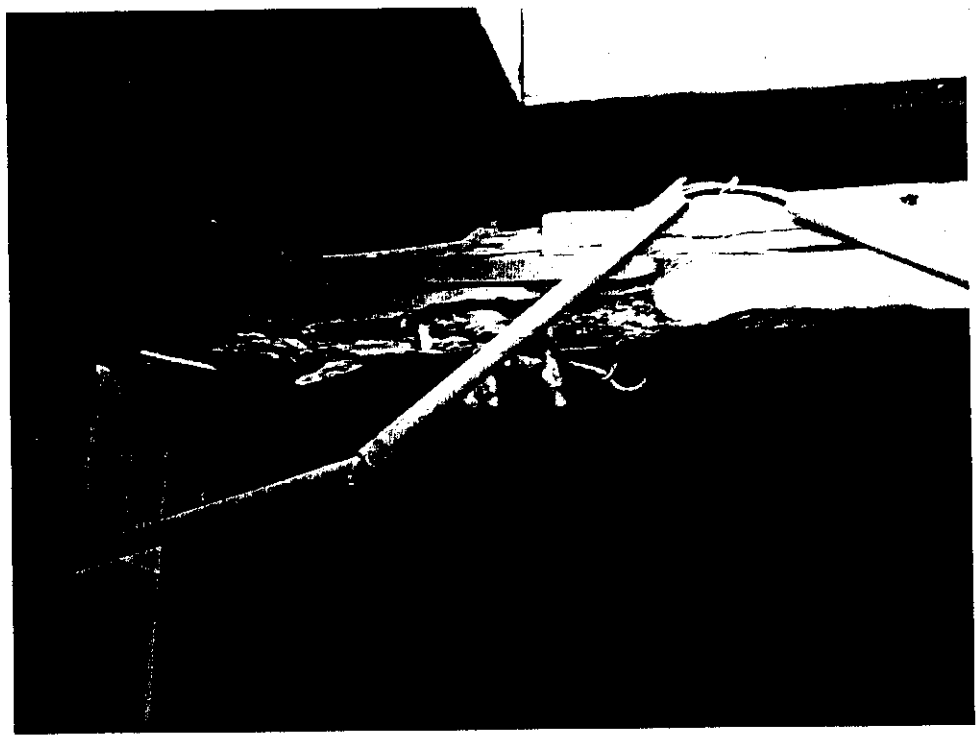


22 września 2009 09:29:44

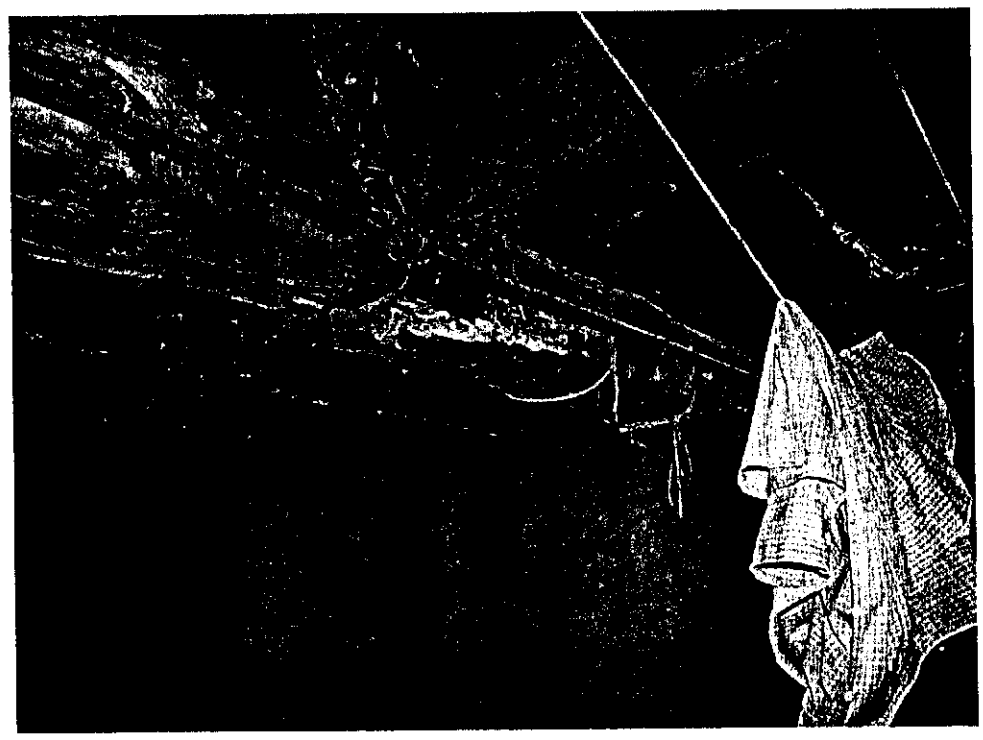


22 września 2009 09:30:42

fot 17,18

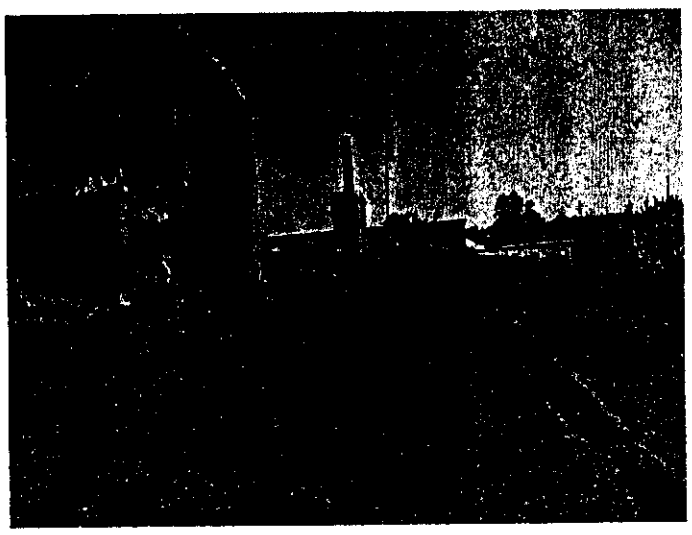


22 września 2009 09:31:15

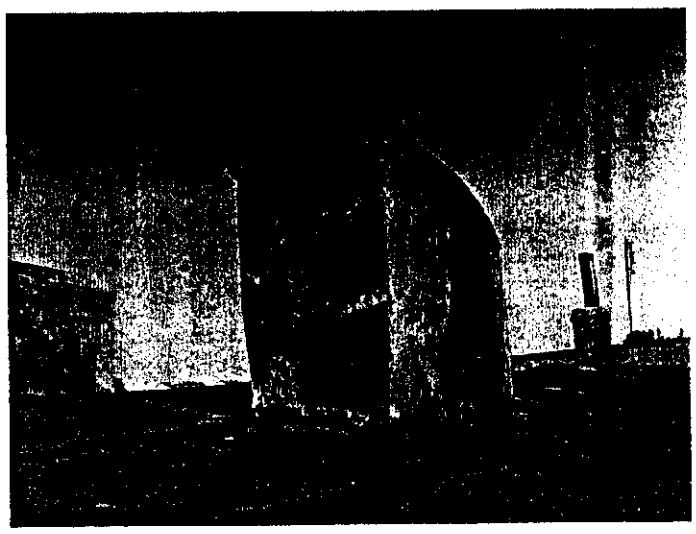


22 września 2009 09:31:49

fot 19,20,21,22

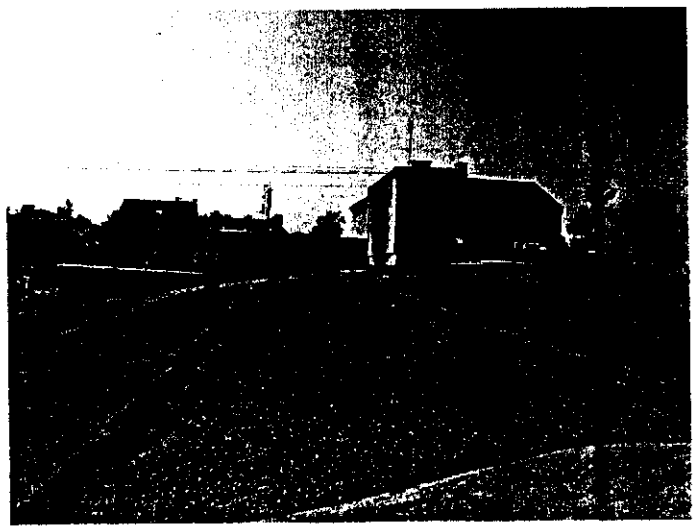


22 września 2009 09:32:25



22 września 2009 09:32:32

22 września 2009 09:32:36

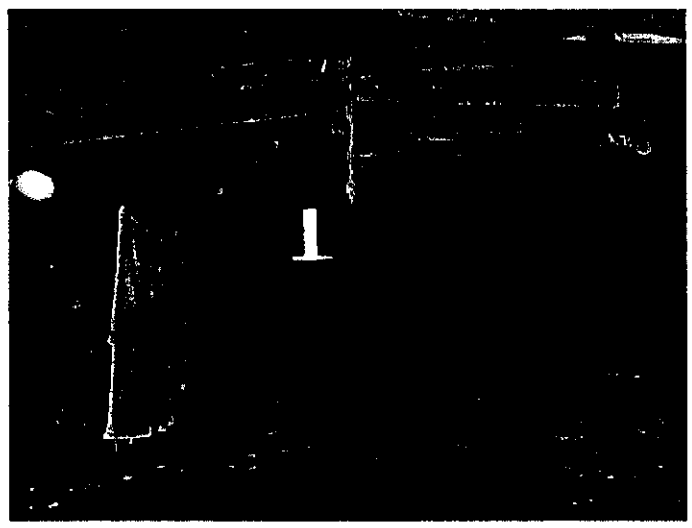


22 września 2009 09:32:40

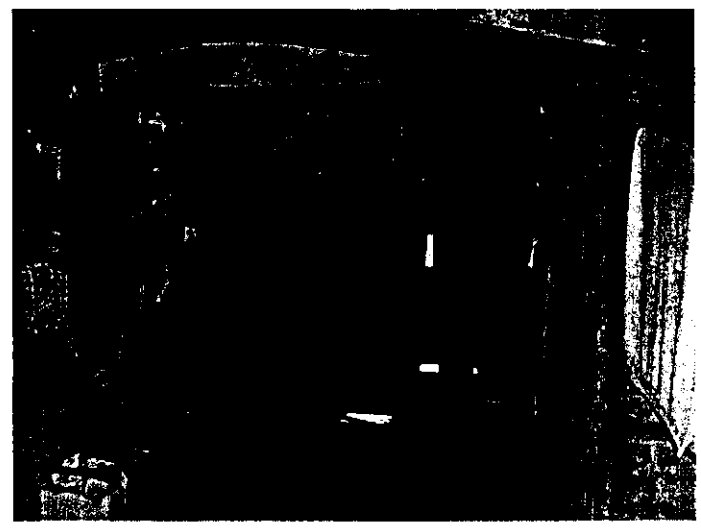
fot 23,24,25,26

22 września 2009 09:34:43

22 września 2009 09:35:10

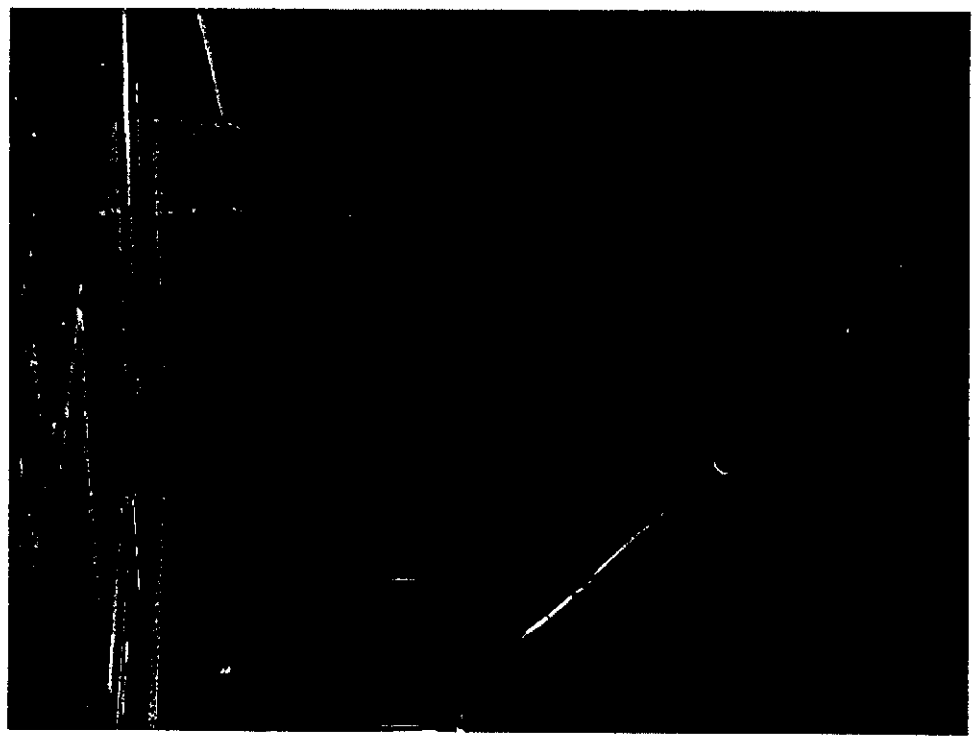


22 września 2009 09:36:31



22 września 2009 09:36:36

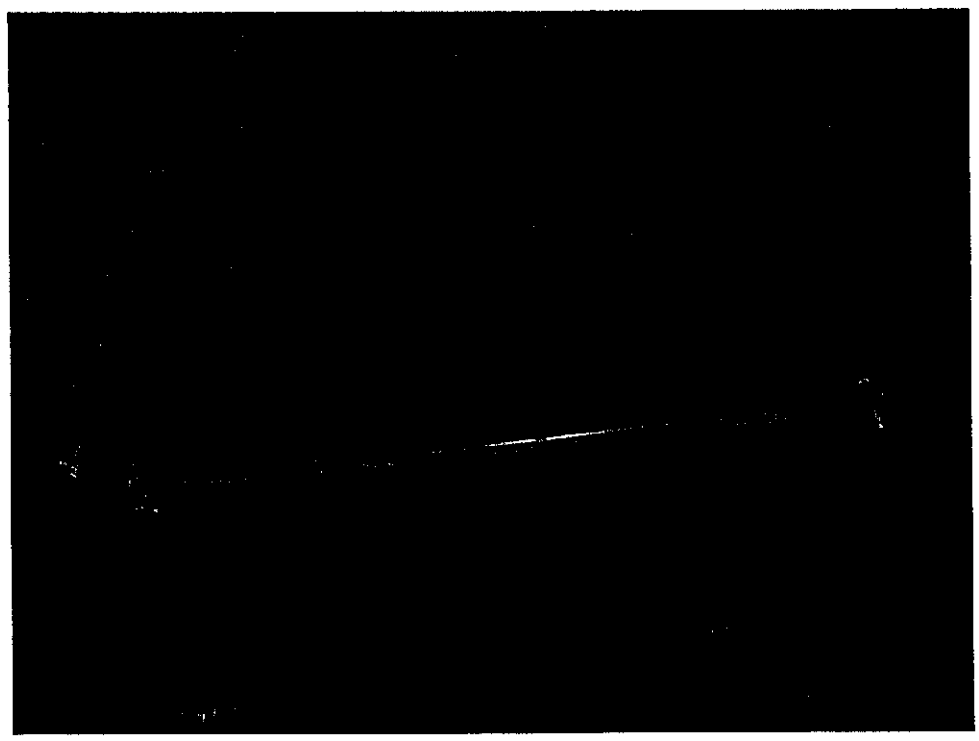
fot 27,28



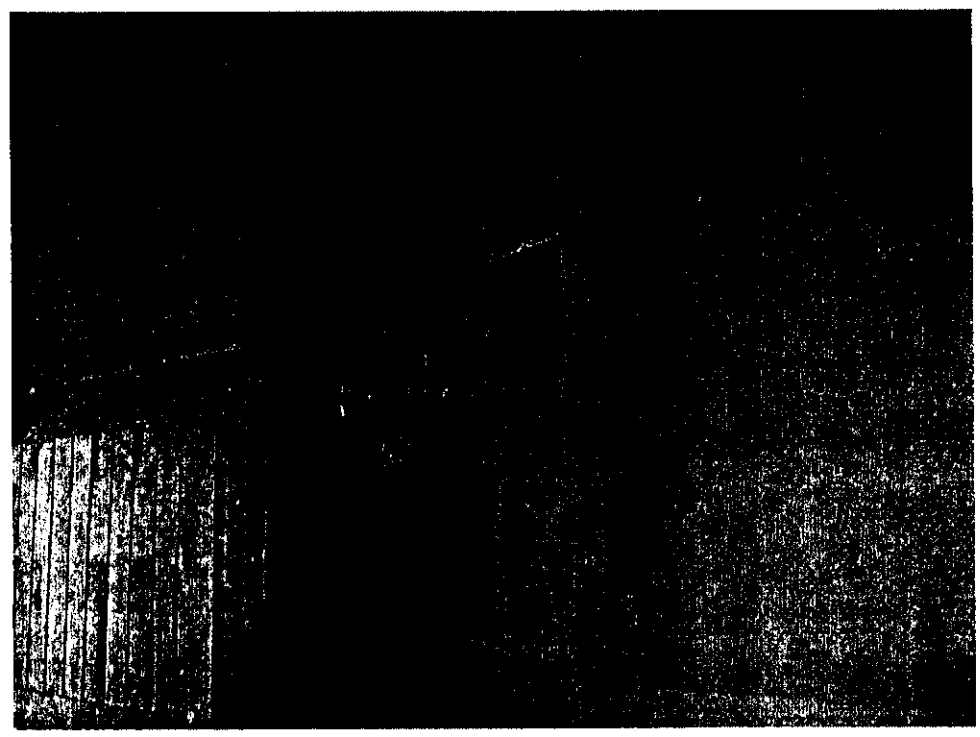
22 września 2009 09:37:04

22 września 2009 09:37:17

fot 29,30



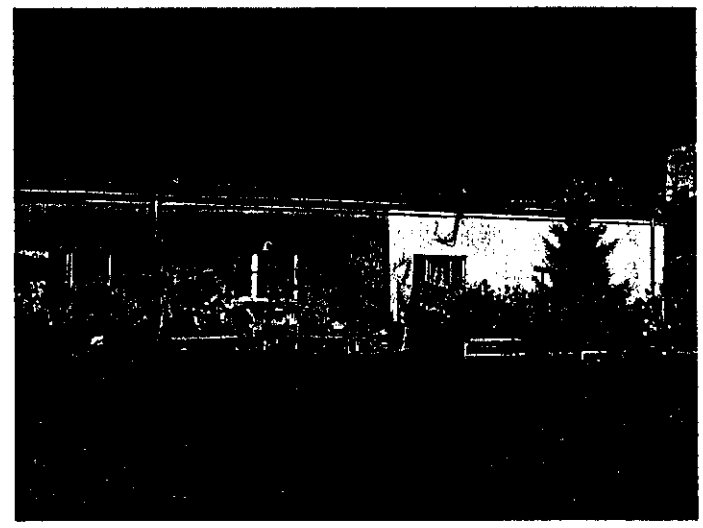
22 września 2009 09:37:41



22 września 2009 09:37:49

fot 31,32,33

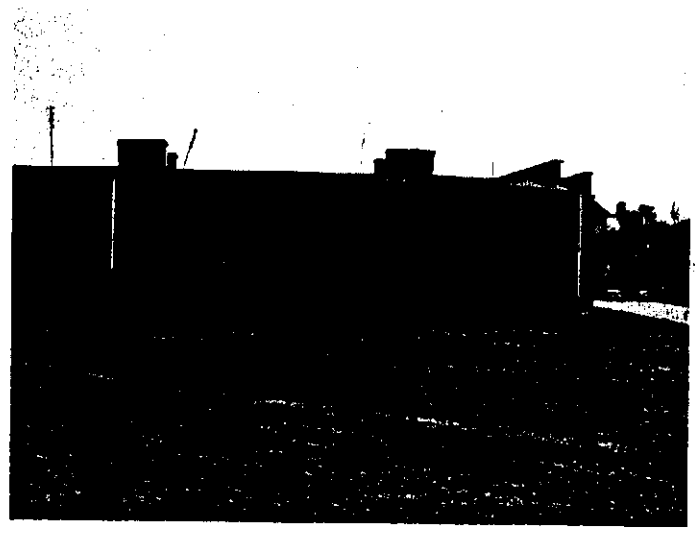
22 września 2009 09:38:43



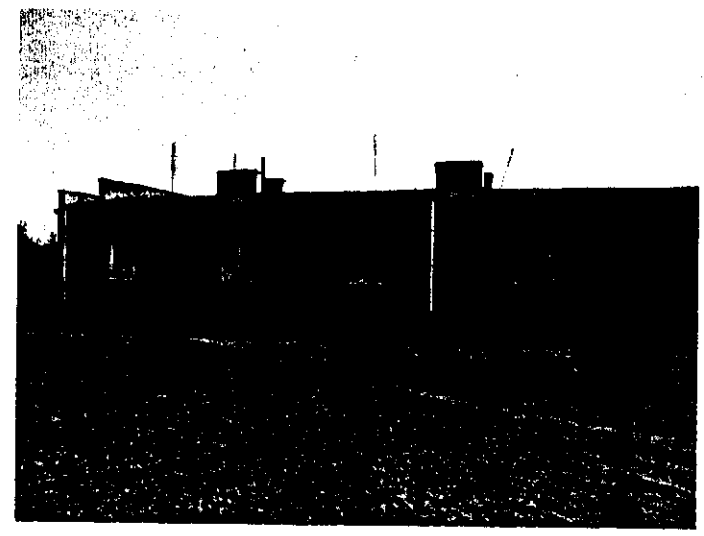
22 września 2009 09:38:54

22 września 2009 09:39:42

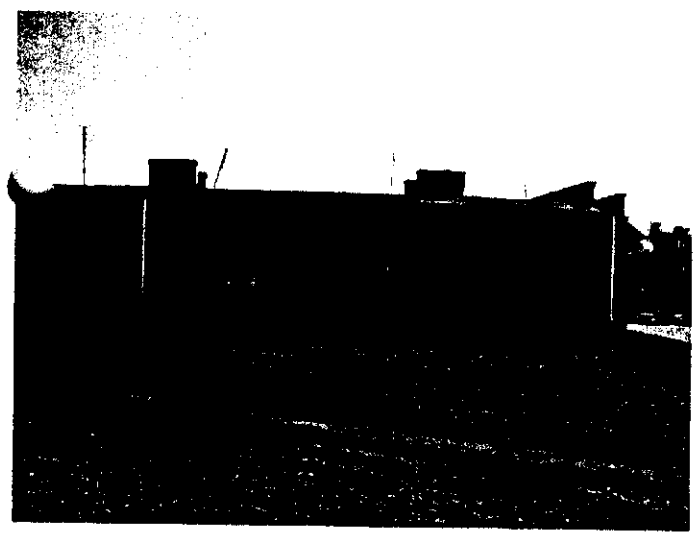
fot 34,35,36,37



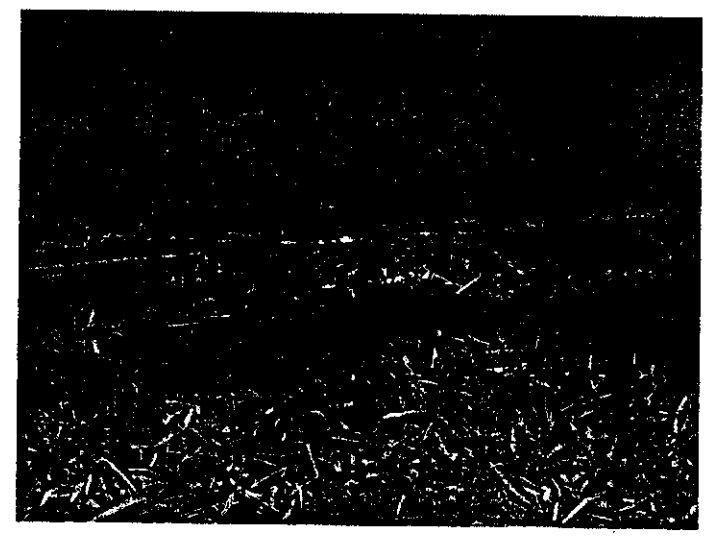
22 września 2009 09:40:55



22 września 2009 09:41:02

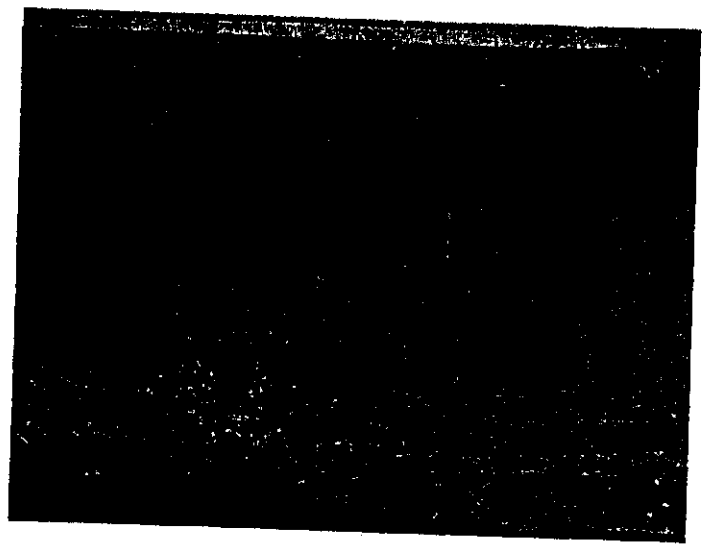


22 września 2009 09:41:09



22 września 2009 09:41:53

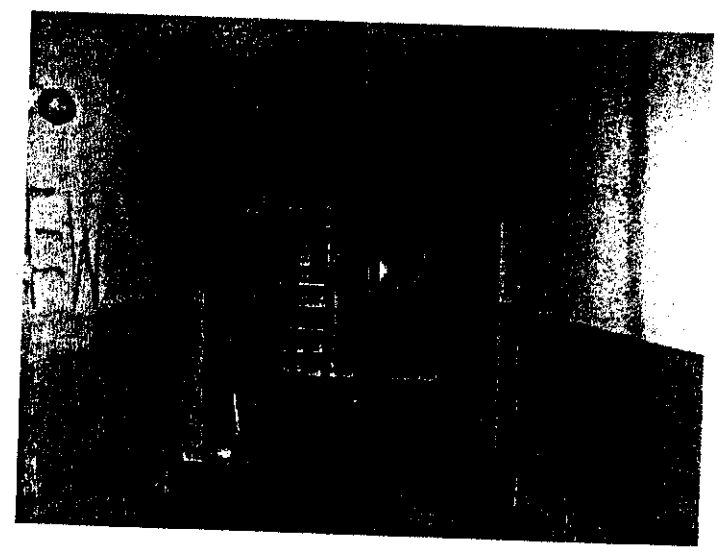
fot 38,39,40,41



22 września 2009 09:42:38

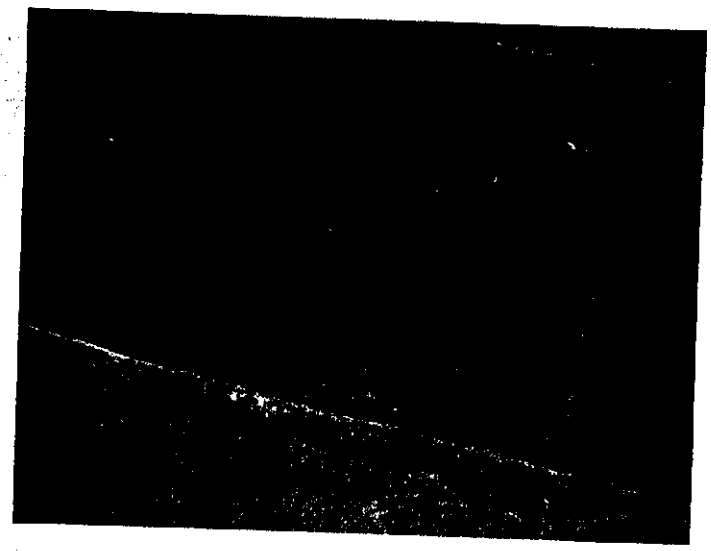
22 września 2009 09:42:49

22 września 2009 09:43:03



22 września 2009 09:43:32

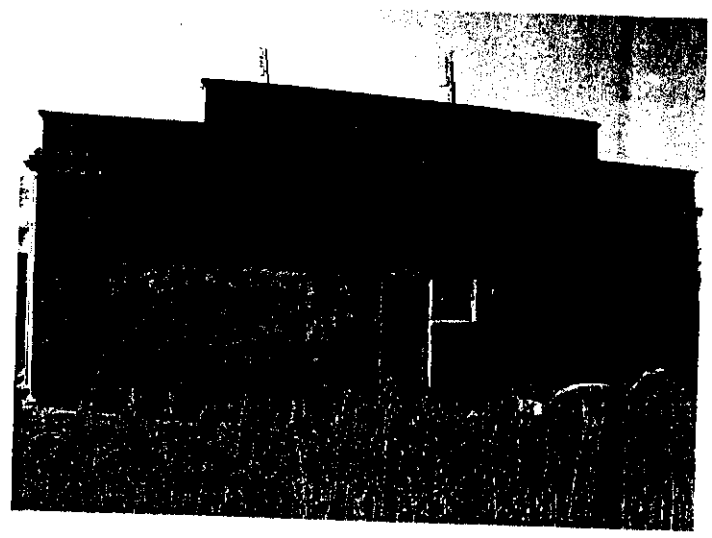
fot 42,43,44,45



22 września 2009 09:52:30

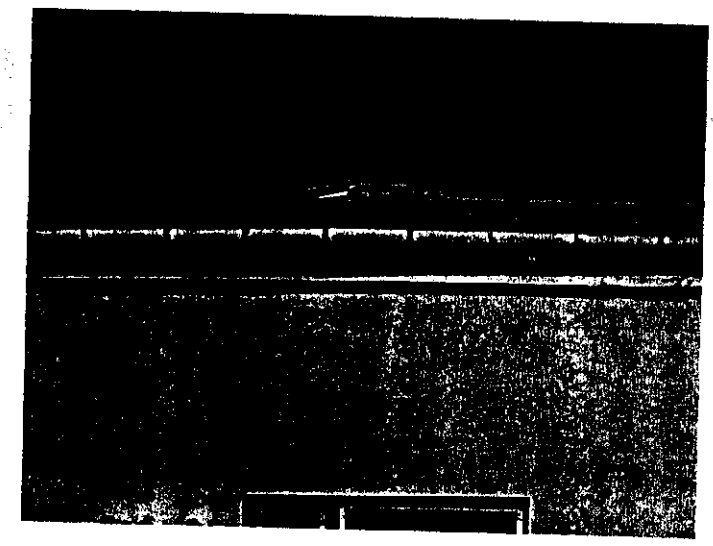
22 września 2009 09:54:45

22 września 2009 10:04:33

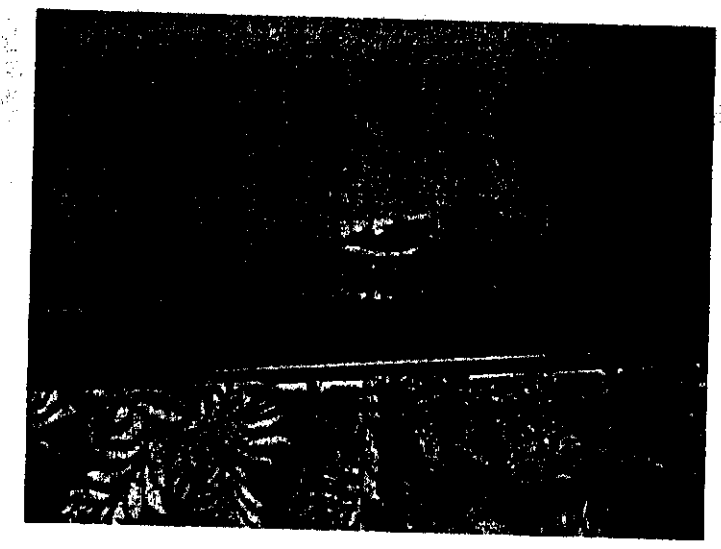


22 września 2009 10:08:38

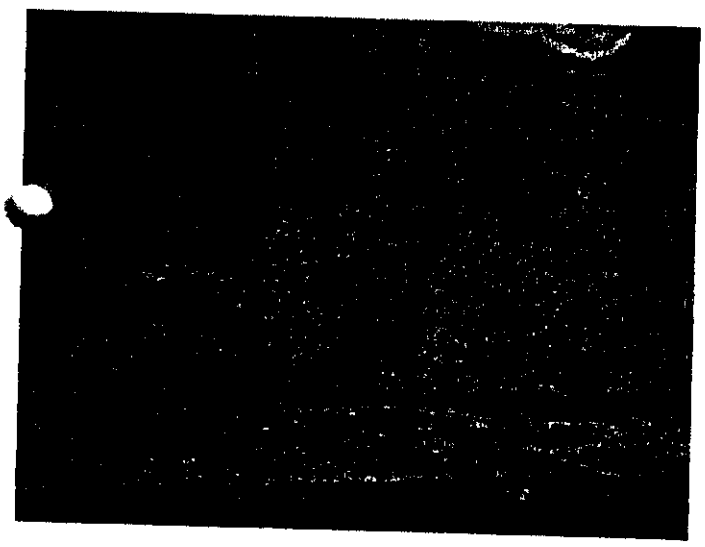
fot 46,47,48,49



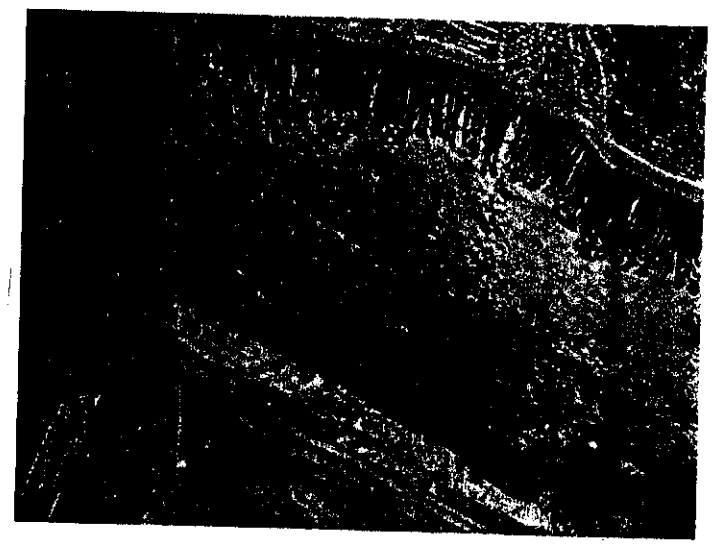
22 września 2009 10:09:46



22 września 2009 10:12:03



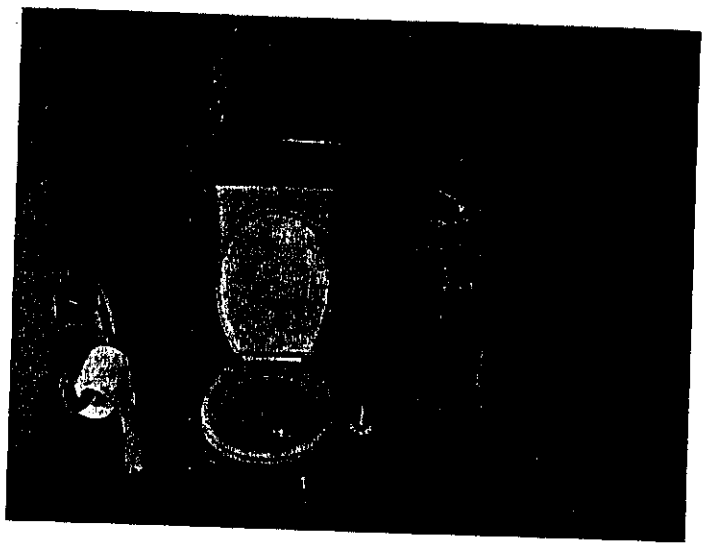
22 września 2009 10:12:24



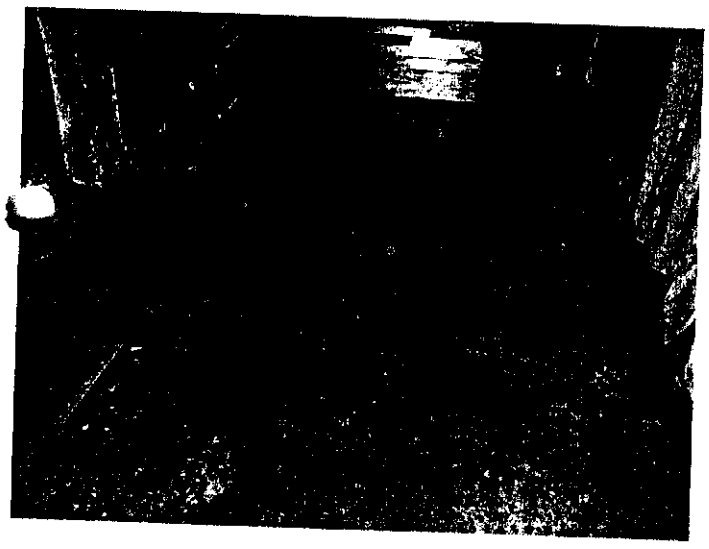
22 września 2009 10:12:45

fot 50,51,52,53

22 września 2009 10:13:58



22 września 2009 10:16:11



22 września 2009 10:16:40

22 września 2009 10:17:14

HARMONOGRAM ROBÓT

czas realizacji

lp	Wyszczególnienie robót	1 tydzień	2 tydzień	3 tydzień	4 tydzień	5 tydzień	6 tydzień	7 tydzień	8 tydzień	9 tydzien
1	Odkopanie fundamentów									
2	Montaż izolacji pionowej									
3	Zasypanie fundamentów									
4	Demontaż dachu									
5	Demontaż więźby dachowej									
6	Demontaż kominów									
7	Montaż nowej więźby dachowej									
8	Montaż pionów wentylacyjnych									
9	Wykonanie nowych kominów									
10	Montaż deskowanie									
11	Remont elewacji (ewentualne docieplenie)									
12	Wymiana stolarki okiennej									
13	Wykonanie opaski wokół budynku									
14	Remont tynków wewnętrznych									
15	Wymiana obróbek blacharskich									
16	Prace malarskie wewnętrzne									
17	Remont schodów zewnętrznych									
18	Montaż barierki schodów wewnętrznych									
19	Ocieplenie stropu (decyzja inwestora)									
20	Wywóz gruzu									

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
mgr [illegible] Bednarczak
[illegible] 1 30/70
09-410 Płock [illegible] 76
kom. 0501 275 [illegible] 266 63 16