

**BUDYNEK GOSPODARCZY ZLOKALIZOWANY PRZY
GMACHU TECHNOLOGII CHEMICZNEJ NA TERENIE
KAMPUSU POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ.**

KONSTRUKCJA ZADASZENIA NAD BUDYNKIEM

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Zleceniodawca: Politechnika Warszawska Wydział Chemiczny, 00-664
Warszawa, ul. Noakowskiego 3.

Autor opracowania: mgr inż. Jacek Zawadzki
upr. proj. nr Wa-188/90



mgr inż. Jacek Zawadzki
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. Wa-188/90
upr. bud. do kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. Wa-946/93

Warszawa, kwiecień 2016

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Tekst ekspertyzy	stron 4
Obliczenia sprawdzające	stron 5
Rys. nr 1 Lokalizacja odkrywek	
Dokumentacja fotograficzna	stron 3

EKSPERTYZA TECHNICZNA

1. WSTĘP

1.1. Podstawa formalna opracowania

Zleceniodawca: Politechnika Warszawska Wydział Chemiczny, 00-664 Warszawa, ul. Noakowskiego 3.

1.2. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna dotycząca konstrukcji zadaszenia nad budynkiem gospodarczym zlokalizowanym przy Gmachu Technologii Chemicznej na terenie kampusu Politechniki Warszawskiej.

1.3. Podstawa merytoryczna opracowania

- Inwentaryzacja do celów ekspertyzy
- Wizja lokalna
- Odkrywki do celów ekspertyzy
- Obciążenia budowli: zasady ustalania wartości PN-82/B-02004
- Obciążenia budowli: obciążenia stałe PN-82/B-02001
- Obciążenia budowli: podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe PN-82/B-02003
- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie PN-B-03264:2002

2. WPROWADZENIE W ZAGADNIENIE

Gmach Technologii Chemicznej wzniesiony został w latach 30 – stych ubiegłego stulecia. Omawiany budynek gospodarczy znajdujący się od strony północnej Gmachu Technologii Chemicznej wybudowany został najprawdopodobniej w czasie odbudowy ze zniszczeń powstałych w czasie II Wojny Światowej.

Opis ogólny

Budynek jednokondygnacyjny, ściana północna całkowicie zagłębiona poniżej poziomu terenu.

Konstrukcja budynku tradycyjna, murowana. Układ konstrukcyjny budynku ośmio traktowy poprzeczny.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej, otynkowane. Konstrukcję stropodachu niewentylowanego stanowi żelbetowa płyta wylewana

grubości 14 cm. Budynek wyposażony w instalację elektryczną. Dach płaski jednospadkowy, kryty papą. Wody opadowe z połaci dachowej odprowadzane na teren przyległy.

Aktualnie budynek użytkowany jako zaplecze magazynowe.

3. ANALIZA UDOSTĘPNIONEJ DOKUMENTACJI

Inwestor nie dysponuje żadną dokumentacją projektową przedmiotowego budynku.

4. WYKONANE ODKRYWKI

W stropodachu wykonano dwie odkrywki ustalające układ warstw dachowych nad płytą konstrukcyjną. Wykonano również odkrywkę w celu ustalenia obecności zbrojenia górnego płyty wieloprzędowej nad podporą pośrednią.

Od strony sufitu wykonano dwie odkrywki sprawdzające budowę przekrój, rozstaw oraz wielkość otulenia zbrojenia dolnego stropu. Lokalizacja odkrywek oraz układ warstw stropodachu załączona w części graficznej opracowania.

5. OPIS KONSTRUKCJI PŁYTY STROPODACHU

Płyta żelbetowa grubości 14 cm zbrojona dołem jednokierunkowo prętami ze stali gładkiej średnicy 10 mm w rozstawie osiowym co 15 cm. Otulenie dolnego zbrojenia wynosi od 5 do 10 mm. Zbrojenia w drugim kierunku nie stwierdzono. Zbrojenia górnego nad podporami pośrednimi nie stwierdzono. Warstwy dachowe licząc od powierzchni płyty stropodachu stanowią:

- warstwa żużla o zmiennej grubości wynikającej ze spadku
- płyta wiórowo – cementowa grubości 5 cm
- wylewka cementowa grubości 2 cm
- płyta wiórowo – cementowa grubości 5 cm
- wylewka cementowa grubości 10 cm
- izolacja z papy asfaltowej
- wylewka betonowa zbrojona grubości 10 cm
- izolacja z papy asfaltowej

6. PRZEPROWADZONE OGŁĘDZINY

W trakcie oględzin przed wykonaniem odkrywek zaobserwowano ślady po zawilgoceniach dolnej powierzchni stropu w jednym z pomieszczeń. W tym miejscu wykonano odkrywkę nr 1. Nie stwierdzono zaawansowanej korozji zbrojenia płyty stropodachu. W odkrywce nr 1 w warstwach nad płytą stwierdzono obecność wilgoci – w całym przekroju. Nie zaobserwowano spękań, zarysowań i nadmiernych ugięć płyty stropodachu. W trakcie oględzin stwierdzono zły stan techniczny pokrycia papowego oraz warstw dachowych.

7. OMÓWIENIE PRZYCZYN POWSTANIA ZAOBSERWOWANYCH ZAWILGOCENÍ

Przyczyną zaobserwowanych zawilgocení ścian piwnicznych jest brak skutecznej izolacji poziomej stropodachu.

8. OMÓWIENIE OBLICZENÍ STATYCZNYCH SPRAWDZAJĄCYCH NOŚNOŚĆ

Sprawdzenie nośności wykonano dla obciążeń obliczeniowych, zakładając wytrzymałość stali 190 MPa i przyjmując wytrzymałość betonu odpowiadającą klasie B15. Założono schemat płyty jednokierunkowo zginanej, wieloprzęsłowej, zakładając zdolność do przeniesienia momentów podporowych jak dla przekroju betonowego (w odkrywce nad podporą pośrednią stwierdzono brak zarysowań betonu).

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń sprawdzających stwierdza się nieznaczne przekroczenie nośności dla istniejących obciążeń stałych o 4,5%. Ugięcie dopuszczalne nie przekroczone.

Przyjmując obciążenie charakterystyczne użytkowe 2,00 kN/m² – jak dla tarasów – stwierdza się znaczne przekroczenie nośności o 36 %.

Płyta stropodachu nie przenosi bezpiecznie obciążeń w zakresie stanu granicznego nośności.

9. PODSUMOWANIE

Konstrukcja płyty stropodachu nad budynkiem gospodarczym w dostatecznym stanie technicznym. Nie zaobserwowano spękań i zarysowań świadczących o przekroczeniu nośności. Zawilgocenia zaobserwowane na dolnej powierzchni stropu i w odkrywkach nie budzą w tej chwili obaw odnośnie pogorszenia parametrów wytrzymałościowych, jednak ze względów użytkowych pokrycie dachu kwalifikuje się do wymiany. Płyta stropodachu nie przenosi bezpiecznie obciążeń użytkowych w zakresie stanu granicznego nośności. W związku z powyższym w ramach wymiany pokrycia zaleca się odciążenie konstrukcji poprzez zerwanie istniejących warstw stropodachu i wykonanie nowych.

Do sprawdzenia nośności przyjęto następujący układ warstw dachowych:

- izolacja z papy termozgrzewalnej (papa podkładowa grubości min. 3 mm, nawierzchniowa gr. 5,2 mm, odporność na temperaturę –25 stopni C)
- szlichta cementowa grubości 6 cm marki 10 MPa z przeciwskurczowym zbrojeniem rozproszonym, najlepiej w postaci włókien polipropylenowych. W szlichtce należy wykonać dylatacje pozorne w układzie ortogonalnym (maksimum 3,0x3,0 m) czyli nacięcia na głębokość od 1/3 do 1/2 grubości szlichty. Dylatacje wypełnić trwale elastycznym silikonem – kauczukiem.

- płyty termoizolacyjne ze styropianu twardego grubości 20 cm klasy minimum EPS 100
- bitumiczna masa hydroizolacyjna (np. Superflex-10)
- lekki beton spadkowy o gęstości 600 kg/m³ układany ze spadkiem 5% (n.p. Poriment P, Cemokrzem Por, Insularis EPS)

Dla powyższego układu warstw płyta stropodachu przenosi bezpiecznie obciążenia stałe i zmienne w zakresie stanu granicznego nośności i użytkowania.

10. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, odkrywek i analizy statyczno-wytrzymałościowej można sformułować następujące wnioski:

- 10.1. Konstrukcja płyty stropodachu nad budynkiem gospodarczym w dostatecznym stanie technicznym.
- 10.2. W takcie oględzin stwierdzono zły stan techniczny pokrycia papowego oraz warstw dachowych.
- 10.3. Płyta stropodachu nie przenosi bezpiecznie obciążeń użytkowych i klimatycznych (obciążenie śniegiem) w zakresie stanu granicznego nośności.
- 10.4. W ramach wymiany pokrycia zaleca się odciążenie konstrukcji poprzez zerwanie istniejących warstw stropodachu i wykonanie nowych.

11. ZALECENIA

- 11.1. Zaleca się zdemontować lej betonowy odprowadzający wodę z połąci dachowej
- 11.2. Od strony ul. Koszykowej zaleca się wykonać obniżenie terenu na głębokość umożliwiającą montaż orynnowania
- 11.3. Zaleca się wykonać naprawę tynków kominów i murków attykowych oraz nowe obróbki blacharskie



mgr inż. Jacek Zawadzki
upr. proj. nr Wa-188/90

mgr inż. Jacek Zawadzki
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. Wa-188/90
upr. bud. do kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. Wa-946/93

Nr ewidencyjny Wa-188/90

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz §
2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 6 ust.3, § 7, § 13 ust.1 pkt 2
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

STWIERDZAM

że Ob. JACEK ZAWADZKI s.Grzegorza
magister inżynier budownictwa

urodzony(a) dnia 12 maja 1958 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej
projektanta

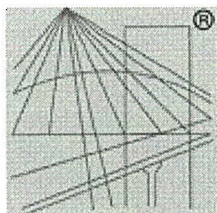
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

- 1/ do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych — do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.



ARCHITEKT WOJEWÓDZKI
DYREKTOR WYDZIAŁU
Nadzoru Urbanistycznego i Budowlanego
Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie

Zygmunt Michałowicz
mgr inż. arch. Zygmunt Michałowicz



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-WN3-CGC-JSH *

Pan JACEK ZAWADZKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/6042/01
adres zamieszkania ul. AKACJOWA 59 B, 05-505 NOWY PRAŻMÓW
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-10 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

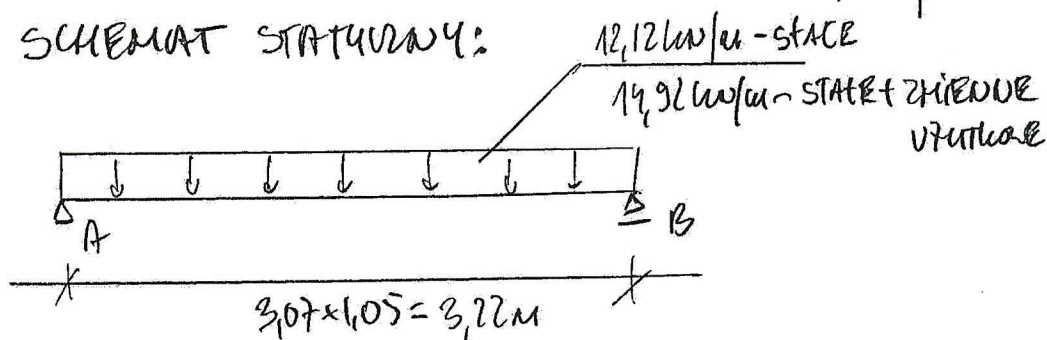
* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

= OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE =

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA PŁYTĘ STROPODACHU [kN/m²]

	CHAR		OBL
- PAPA ASFALTOWA:	0,10	1,2	0,12
- WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA: 0,10 x 24,0 =	2,40	1,3	3,12
- PAPA ASFALTOWA:	0,10	1,2	0,12
- WYLEWKA CEMENTOWA: 0,10 x 21,0 =	2,10	1,3	2,73
- 2x PŁYTA Z SUPREMY GR. 5cm: 0,10 x 5,00 =	0,50	1,2	0,60
- WYLEWKA CEMENTOWA MIĘDZY PŁYTAMI Z SUPREMY: 0,02 x 21,0 =	0,42	1,3	0,55
- ŻUŻEL PALENISKOWY: 0,05 x 12,00 =	0,60	1,3	0,78
- CIĘŻAR WŁASNY PŁYTY: 0,14 x 25,0 =	3,50	1,1	3,85
- TYNK SÓFITOWY: 0,01 x 19,0 =	0,19	1,3	0,25
RAZEM OBC. STATYK:	9,91	1,22	12,12
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE:	2,00	1,4	2,80

SCHEMAT STATYCZNY:



- OD OBCIĄŻEŃ STATYCZNYCH: $M_{AB}^{stat} = \frac{1}{8} \times 3,22^2 \times 12,12 = 15,71 \text{ kNm/m}$

- OD OBCIĄŻEŃ STATYCZNYCH I UŻYTKOWYCH: $M_{AB}^{stat+u} = \frac{1}{8} \times 3,22^2 \times 14,92 = 19,34 \text{ kNm/m}$

ZBROJENIE WŁADOWANE: PRĘTY $\phi 10 \text{ mm}$ GŁADWIE W WZSTAWIE OSIOWYM 15cm $\rightarrow F_a = 5,23 \text{ cm}^2/\text{m}$

ZATĄŻENIA DO OBŁIENŃ NOŚNOŚCI:

BETON B15, STAL ZBROJENIOWA KLASY A-O.

OTULENIE ZBROJENIA: 5 ÷ 10 MM.

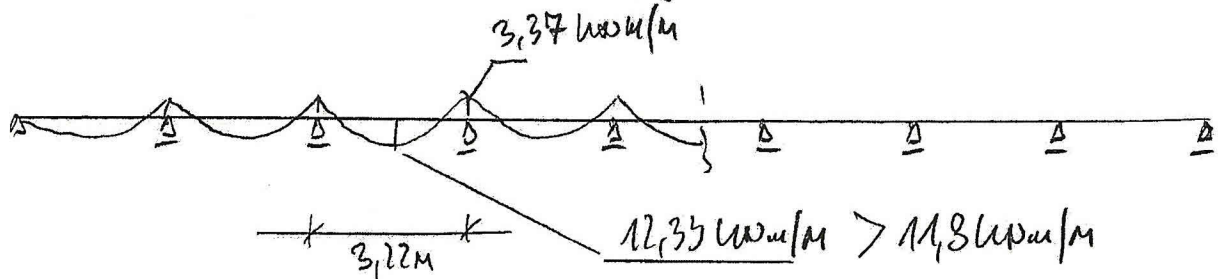
MAKSIMALNY MOMENT PRZĘSTOŁY JAKI PRZENOŚI

PLUTA: $M = 11,8 \text{ kNm/m}$. $< M_{AB} = 15,71 \text{ kNm/m}$ - DLA
OBŁIENŃ STATYCZ.

ROZPATRUJĄC PLUTĘ W UKŁADZIE WIELOPRZĘSTOWYM
I ZAŁOŻYJĄC ŻE BETON W STREFIE PODPOROWEJ PRZENOŚI
MOMENT ZGINAJĄCY $M = R_{b2} \times 0,292 \times b \times h^2$

$$M = 0,059 \times 0,292 \times 100 \times 14^2 = 3,37 \text{ kNm/m}$$

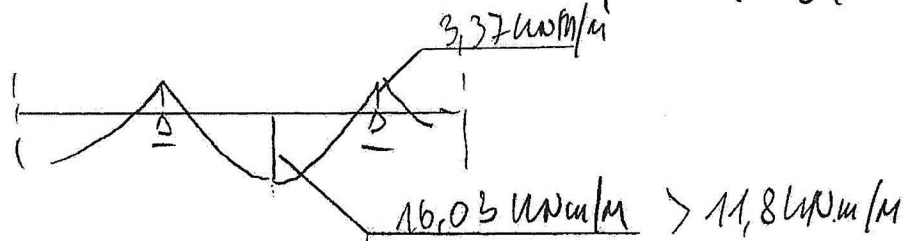
DLA OBŁIENŃ STATYCZ OTRZYMUJEMY NASTĘPUJĄCY
WYKRES MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH:



DLA OBŁIENŃ STATYCZ NOŚNOŚĆ PRZECIAROWA O 4,5%.

DLA OBŁIENŃ STATYCZ I ZMIENNYCH DZIAŁOWYCH

WYKRES MOMENTÓW PRZEDSTAWIA SIĘ NASTĘPUJĄCO:



DLA OBŁIENŃ STATYCZ I DZIAŁOWYCH NOŚNOŚĆ PRZECIAROWA

O 36%.

- 3 -

Wymiarowanie konstrukcji betonowych i żelbetowych wg PN-B-03264:2002

Zginanie - Przekrój pojedynczo zbrojony

Obliczenia wykonano programem INFRA-ŻELBET 9.2b

5/4/2016

Str. 1

Dane:

Moment zginający obliczeniowy	MSd[kNm] =	11,800
Moment wywołany długotrwałym obciąż. charakteryst.	Mkd[kNm] =	10,000
Klasa betonu		B15
Obliczeniowa granica plastyczności stali	f _{yd} [MPa] =	190,00
Wymiary przekroju:	szerokość bw[m] =	1,000
	wysokość h[m] =	0,140
Odl. zbrojenia rozciąganego od krawędzi przekroju	a1[m] =	0,0150
Współczynnik szerokości rys obliczeniowej/średniej	BETA(112) =	1,70

Wyniki:

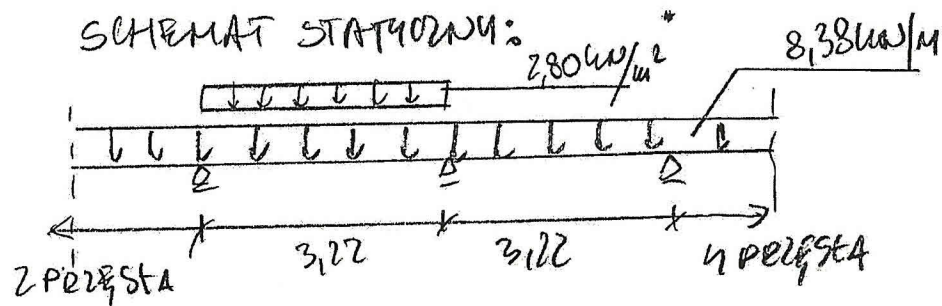
Obliczony przekrój zbrojenia rozciąganego	As1[cm ²] =	5,23 - Wbudowane.
Przyjęte zbrojenie:	średnica [mm] = 10,0;	
	ilość [szt] = 7 ;	
	przekrój sumaryczny As1[cm ²] =	5,50
Stopień zbrojenia rozciąganego As1*100/(bw*d)	[%] =	0,440
Nośność przekroju na zginanie	MRd[kNm] =	12,375
Moment rysujący	Mcr [kNm] =	5,137
Szerokość rozwarcia rys prostopadłych	wk [mm] =	0,204

*** Koniec wydawnictwa ***

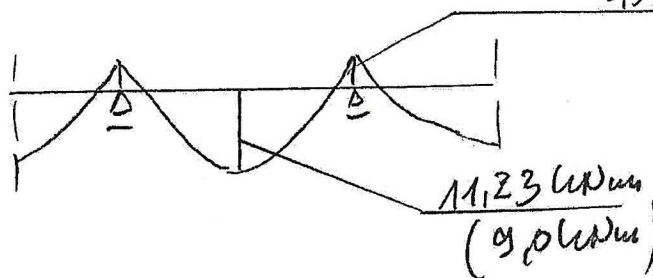
WYZNACZENIE MAKSYMALNEGO MOMENTU ZGINAJĄCEGO
DLA WBUADOWANEGO ZBROJENIA $\phi 10/15$ cm

OBCIĄŻENIA PROJEKCYJOWANE [kN/m²]

	CHAR		DBL
- PAPA TERMOIZOLACYJNA:	0,20	1,2	0,24
- WYLEWKA ZBROJONA: $0,05 \times 25,0 =$	1,25	1,3	1,63
- STYROPAN: $0,20 \times 0,45 =$	0,10	1,2	0,12
- CEGLI BETON SPADOWY NA KRUSZYWIE KERAMICZNYM ZE SPADKIEM 2% $0,16 \times 11,0 =$	1,76	1,3	2,29
- CIĘŻAR WŁASNY PŁYTY ZEBETONOWEJ:	3,50	1,1	3,85
- TYNKI SUFITOWE:	0,19	1,3	0,25
RAZEM:	7,00	1,19	8,38
- OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE:	2,00	1,4	2,80
OGÓŁEM:	9,00		11,18



WYKRES MOMENTÓW: - 3,37 kNm



**Wymiarowanie konstrukcji betonowych
i żelbetowych wg PN-B-03264:2002****Zginanie - Przekrój pojedynczo zbrojony**

Obliczenia wykonano programem INFRA-ŻELBET 9.2b

5/4/2016

Str. 1

Dane:

Moment zginający obliczeniowy	MSd[kNm]	=	11,230
Moment wywołany długotrwałym obciąż. charakteryst.	Mkd[kNm]	=	9,000
Moment całkowity charakterystyczny	Mkc[kNm]	=	9,000
Klasa betonu			B15
Obliczeniowa granica plastyczności stali	f _{yd} [MPa]	=	190,00
Wymiary przekroju:			
	szerokość bw[m]	=	1,000
	wysokość h[m]	=	0,140
Odl. zbrojenia rozciąganego od krawędzi przekroju	a ₁ [m]	=	0,0150
Wilgotność względna środowiska	RH[%]	=	50,00
Wiek betonu w chwili obciążenia	t ₀ [dni]	=	28
Wiek betonu w rozważanej chwili	t[dni]	=	720
Współczynnik pełzania betonu wg załącznika "A"PN	FI(t,t ₀)	=	3,18
Rozpiętość efektywna	l _{eff} [m]	=	3,22
Współczynnik ugięcia	ALFA _k	=	0,94
Współczynnik szerokości rys obliczeniowej/średniej	BETA(112)	=	1,70

Wyniki:

Obliczony przekrój zbrojenia rozciąganego	A _{s1} [cm ²]	=	4,96
Przyjęte zbrojenie:	średnica [mm] = 10,0;		
	ilość [szt] = 7 ;		
	przekrój sumaryczny A _{s1} [cm ²]	=	5,50
Stopień zbrojenia rozciąganego A _{s1} *100/(bw*d)	[%]	=	0,440
Nośność przekroju na zginanie	MRd[kNm]	=	12,375
Ugięcie elementu od całkowitego obciążenia	a[cm]	=	0,987 < 1,61 cm
Element pracuje w fazie II	BII [kNm ²]	=	925,427
Moment rysujący	M _{cr} [kNm]	=	5,137
Szerokość rozwarcia rys prostopadłych	wk [mm]	=	0,180

*** Koniec wydawnictwa ***

DLA OBŁĄCZEŃ PROJEKTOWANYCH ZAŁOŻENIE I
UGIĘCIE PŁYTY NIE PRZEKROUJĄCE.

OBŁĄCZENIA WYKONAŁ:

mgr inż. Jacek Zawadzki

upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Nr ewid. Wa-188/90

upr. bud. do kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej

Nr ewid. Wa-946/93



John



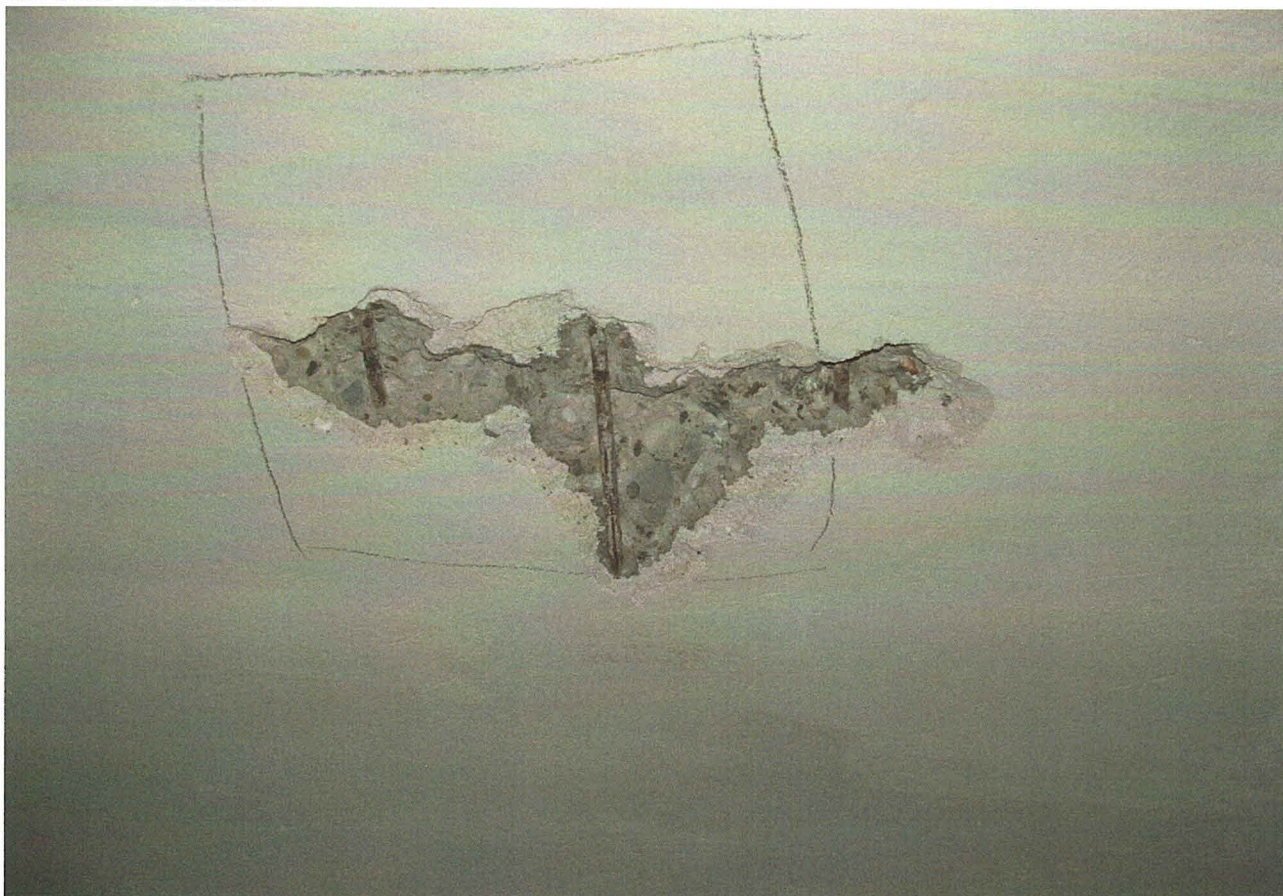
ODKRYWKA NR 1



ODKRYWKA NR 1



ODKRYWKA NR 2



ODKRYWKA NR 2



ODKRYWKA NR 3 BRAK ZBROJENIA GÓRNEGO NAD PODPORĄ POŚREDNIĄ