81

# PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

82

## 1. Podstawa opracowania:

- zlecenie inwestora - umowa z dnia 19-03-2014
- wyrys i wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego południowo-zachodniej części miasta Żnina, zatwierdzonego uchwałą Rady Miejskiej w Żninie nr XVII/159/2012 z dnia 30 marca 2012r. Dz.Urz.Woj.Kuj.-Pom. Poz.1000 z dnia 25.04.2012
- założenia techniczne,
- mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500 do celów projektowych,

## 2. Zakres opracowania:

Tematem projektu jest projekt zagospodarowania działki o nr ew. 2851/1 w Żninie.
Przedmiotowa działka znajduje sie na terenie objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Przewidziana inwestycja przewiduje budowę łącznika pomiędzy budynkiem głównym szpitala a budynkiem położnictwa i ginekologii oraz budynkiem biurowym.

## 3. Istniejący stan zagospodarowania

Przedmiotowa działka jest zabudowana i zagospodarowana. Porośnięta jest zielenią niską ( trawy krzewy) oraz wysoką ( drzewa).

## 4. Projektowane zagospodarowanie terenu

Projektowana rozbudowa przewiduje powstanie łącznika pomiędzy budynkiem głównym szpitala a budynkiem położnictwa i ginekologii oraz budynkiem biurowym. Projektowana rozbudowa położona jest w północnej części działki. Zasadnicza część projektowanego budynku leży pomiędzy budynkiem biurowym a budynkiem ginekologii i położnictwa - zajmuje poziom parteru i pierwszego piętra. Z pietra łącznika prowadzi korytarz łączący budynek główny i zaprojektowany łącznik.

Dojazd do działki: istniejący zjazd z ulicy Szpitalnej oraz ulicy Dąbrowskiego.

Na terenie działki 2851/4 znajdują sie miejsca parkingowe dla samochodów osobowych oraz karetek służby zdrowia - nie projektuje się zmian w ich ilości.

Do terenu inwestycji doprowadzone są następujące sieci:

- kanalizacji deszczowej
- kanalizacji sanitarnej
- sieć wodociągowa
- sieć elektroenergetyczna
- siec ciepłownicza.

Teren inwestycji znajduje się w strefie "B" ochrony konserwatorskiej i archeologicznej.
Teren objęty opracowaniem znajduje sie poza granicami terenu górniczego.

23

## 5. Zagrożenia dla środowiska naturalnego

Projektowana inwestycja nie zmienia wielkości hałasu, ścieków oraz odpadów stałych. zagospodarowanie terenu i istniejąca infrastruktura bez zmian.

## 6. Układ sieci i instalacji zewnętrznych.

Projektowana rozbudowa znajduje się w strefie działki 2851/4 gdzie występuje wiele sieci w tym instalacji elektrycznej oświetleniowej oraz zasilającej, jak również siec kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Dokładna lokalizacja w/w uzbrojenia terenu nie jest możliwa do określenia, ponieważ część sieci nie została zinwentaryzowana jak również występują sieci które nie są już używane. Uwzględniając powyższe wszelkie prace ziemne należy prowadzić w sposób ręczny, w przypadku kolizji nowoprojektowanych elementów z uzbrojeniem istniejącym sieci i instalacje wewnętrzne gruntowe należy przełożyć.

| | Powierzchnia [$m^2$] | [%] |
|---|---|---|
| Pow. zabudowy części projektowanej | 38,91 | 0,3 |
| Pow. zabudowy części istniejącej | 3645,0 | 24,9 |
| Powierzchnia utwardzona | 4623,09 | 31,6 |
| Ogród oraz trawniki | 6305,0 | 43,2 |
| **Powierzchnia działki:** | **14612,0** | **100,00** |

PROJEKTOWAŁ: SPRAWDZIŁ:

# PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI – SPIS RYSUNKÓW:

- **PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI**

# MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

## 1 : 500

Żnin
Żnin (041906_4)
Żnin (Nr 0001)

ark. 364.122.143.1

Mapa zawiera stan prawny granic.
Mapa nie zawiera ustalenia obciążeń służebnościami gruntowymi.

Układ współrzędnych prostokątnych płaskich 65 strefa 3.
Układ wysokościowy Kronsztadt 60.

nr ks. rob. 102/2014
KERG 6640.608.2014

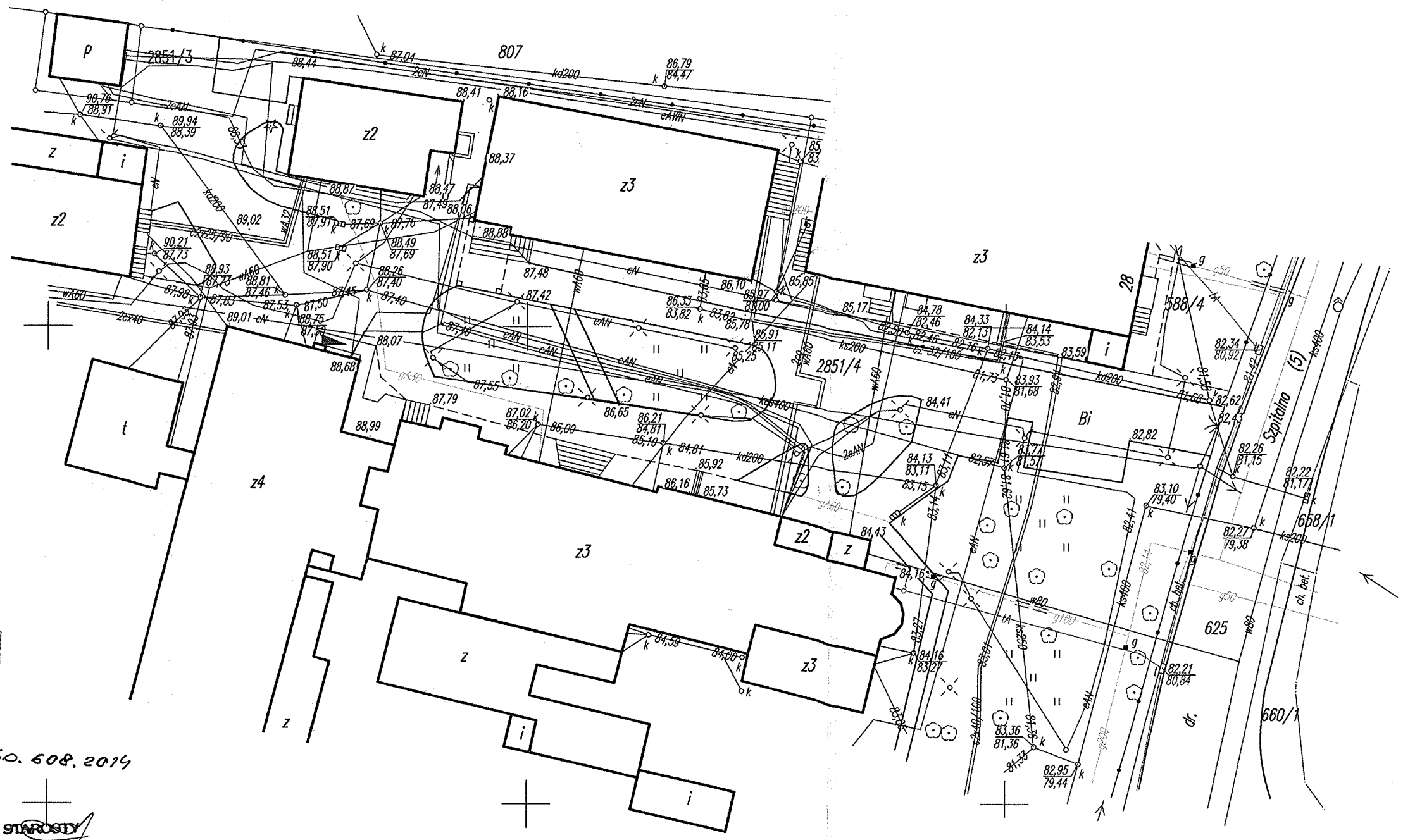
Sporządzono 12.05.2014r.

PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE
„GEO-GRAF" s.c.
89-200 SZUBIN, UL. JANA PAWŁA II 1
TEL. 052 384 91 10, KOM. 0601 67 41 95
REGON 092332561 NIP 562-15-31-400

P.W. „GEO-GRAF"
Współwłaściciel
Wesołowski Andrzej
geodeta upr. zaw. nr 13043

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.

STAROSTA ŻNIŃSKI
Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
w Żninie
W obszarze oznaczonym linią przerywaną koloru czarnego dokonano aktualizacji treści mapy zasadniczej. Dokumenty z pomiaru uzupełniającego przyjęto do zasobu powiatowego w dniu 12.05. i zaewidencjonowano pod nr K.E.R.G. 6640.608.2014
Niniejsza mapa może służyć do celów projektowych
Projektowane obiekty budowlane wymagające pozwolenia na budowę podlegają wytyczeniu i inwentaryzacji powykonawczej przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.
Żnin, dn. 12.05. 2014 r.
(imię i nazwisko, podpis, stanowisko służbowe)
z up. STAROSTY
Stanisław Ludkiewicz
p.o. Kierownika
Wydziału Geodezji, Kartografii Katastru i Nieruchomości



# MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

## 1 : 500

Żnin
Żnin (041906_4)
Żnin (Nr 0001)

ark. 364.122.143.1

Mapa zawiera stan prawny granic.
Mapa nie zawiera ustalenia obciążeń służebnościami gruntowymi.

Układ współrzędnych prostokątnych płaskich 65 strefa 3.
Układ wysokościowy Kronsztadt 60.

nr ks. rob. 102/2014
KERG 6640.608.2014

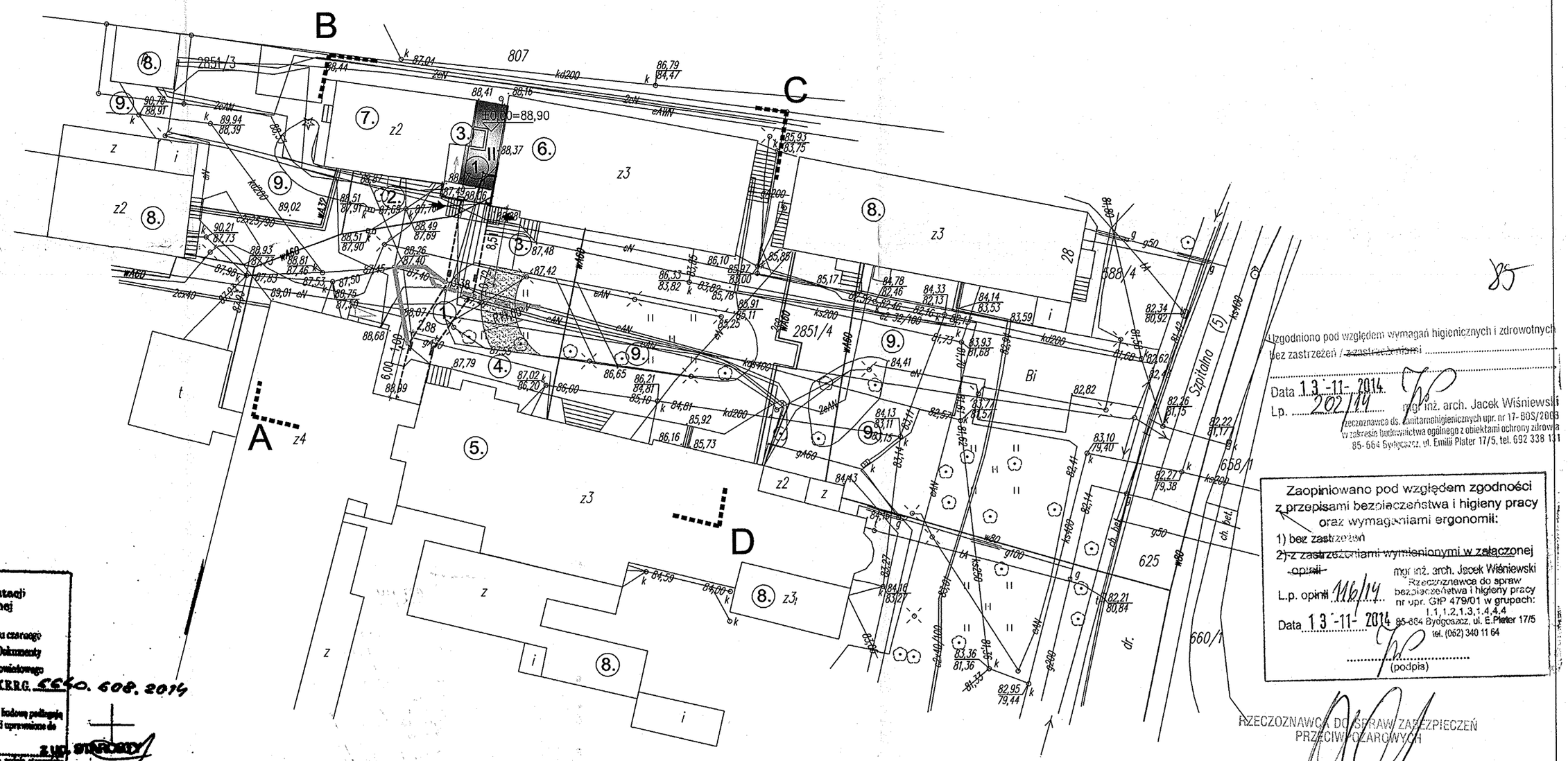
Sporządzono 12.05.2014r.


PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE
„GEO-GRAF" s.c.
89-200 SZUBIN, UL. JANA PAWŁA II 1
TEL. 052 384 91 10, KOM. 0501 67 41 95
REGON 092332561 NIP 562-15-31-400


P.W. „GEO-GRAF"
Współwłaściciel
Wiśniewski Andrzej
Geodeta upr. zaw. nr 13043

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.

STAROSTA ŻNIŃSKI
Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
w Żninie
W obszarze oznaczonym linią przerywaną koloru czarnego dokonano aktualizacji treści mapy zasadniczej. Dokumenty z pomiaru uzupełniającego przyjęto do zasobu powiatowego w dniu 12.05. i zinwentaryzowano pod nr KERG. 6640.608.2014
Niniejsza mapa może służyć do celów projektowych.
Projektowane obiekty budowlane wymagające pozwolenia na budowę posiadają wytyczenie i inwentaryzację powykonawczą winna jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.
Żnin, dn. 12.05.2014 r.
z up. STAROSTY
Stanisław Ludkiewicz
p.o. Kierownika
Wydziału Geodezji, Kartografii Katastru i Nieruchomości


A
B
C
D
z1
z2
z3
z4
807
2851/3
2851/4
658/1
660/1
625
388/4
28
Szpitalna
Bi
t
i
z
dr.
ul.
kd200
kd160
kd400
kd315
kd250
kd500
kd630
kd800
kd1000
kd1200
g50
g100
g160
g200
g250
g315
g400
g500
g630
eAN
eAW
eAS
eAE
eAM
eAG
eAT
eAK
eAO
eAL
eAI
eAH
eAJ
eAF
eAD
eAC
eAB
eAA
eAP
eAR
eAU
eAV
eAX
eAY
eAZ
eBA
eBB
eBC
eBD
eBE
eBF
eBG
eBH
eBI
eBJ
eBK
eBL
eBM
eBN
eBO
eBP
eBR
eBS
eBT
eBU
eBV
eBW
eBX
eBY
eBZ
eCA
eCB
eCC
eCD
eCE
eCF
eCG
eCH
eCI
eCJ
eCK
eCL
eCM
eCN
eCO
eCP
eCR
eCS
eCT
eCU
eCV
eCW
eCX
eCY
eCZ
eDA
eDB
eDC
eDD
eDE
eDF
eDG
eDH
eDI
eDJ
eDK
eDL
eDM
eDN
eDO
eDP
eDR
eDS
eDT
eDU
eDV
eDW
eDX
eDY
eDZ
eEA
eEB
eEC
eED
eEE
eEF
eEG
eEH
eEI
eEJ
eEK
eEL
eEM
eEN
eEO
eEP
eER
eES
eET
eEU
eEV
eEW
eEX
eEY
eEZ
eFA
eFB
eFC
eFD
eFE
eFF
eFG
eFH
eFI
eFJ
eFK
eFL
eFM
eFN
eFO
eFP
eFR
eFS
eFT
eFU
eFV
eFW
eFX
eFY
eFZ
eGA
eGB
eGC
eGD
eGE
eGF
eGG
eGH
eGI
eGJ
eGK
eGL
eGM
eGN
eGO
eGP
eGR
eGS
eGT
eGU
eGV
eGW
eGX
eGY
eGZ
eHA
eHB
eHC
eHD
eHE
eHF
eHG
eHH
eHI
eHJ
eHK
eHL
eHM
eHN
eHO
eHP
eHR
eHS
eHT
eHU
eHV
eHW
eHX
eHY
eHZ
eIA
eIB
eIC
eID
eIE
eIF
eIG
eIH
eII
eIJ
eIK
eIL
eIM
eIN
eIO
eIP
eIR
eIS
eIT
eIU
eIV
eIW
eIX
eIY
eIZ
eJA
eJB
eJC
eJD
eJE
eJF
eJG
eJH
eJI
eJJ
eJK
eJL
eJM
eJN
eJO
eJP
eJR
eJS
eJT
eJU
eJV
eJW
eJX
eJY
eJZ
eKA
eKB
eKC
eKD
eKE
eKF
eKG
eKH
eKI
eKJ
eKK
eKL
eKM
eKN
eKO
eKP
eKR
eKS
eKT
eKU
eKV
eKW
eKX
eKY
eKZ
eLA
eLB
eLC
eLD
eLE
eLF
eLG
eLH
eLI
eLJ
eLK
eLL
eLM
eLN
eLO
eLP
eLR
eLS
eLT
eLU
eLV
eLW
eLX
eLY
eLZ
eMA
eMB
eMC
eMD
eME
eMF
eMG
eMH
eMI
eMJ
eMK
eML
eMM
eMN
eMO
eMP
eMR
eMS
eMT
eMU
eMV
eMW
eMX
eMY
eMZ
eNA
eNB
eNC
eND
eNE
eNF
eNG
eNH
eNI
eNJ
eNK
eNL
eNM
eNN
eNO
eNP
eNR
eNS
eNT
eNU
eNV
eNW
eNX
eNY
eNZ
eOA
eOB
eOC
eOD
eOE
eOF
eOG
eOH
eOI
eOJ
eOK
eOL
eOM
eON
eOO
eOP
eOR
eOS
eOT
eOU
eOV
eOW
eOX
eOY
eOZ
ePA
ePB
ePC
ePD
ePE
ePF
ePG
ePH
ePI
ePJ
ePK
ePL
ePM
ePN
ePO
ePP
ePR
ePS
ePT
ePU
ePV
ePW
ePX
ePY
ePZ
eRA
eRB
eRC
eRD
eRE
eRF
eRG
eRH
eRI
eRJ
eRK
eRL
eRM
eRN
eRO
eRP
eRR
eRS
eRT
eRU
eRV
eRW
eRX
eRY
eRZ
eSA
eSB
eSC
eSD
eSE
eSF
eSG
eSH
eSI
eSJ
eSK
eSL
eSM
eSN
eSO
eSP
eSR
eSS
eST
eSU
eSV
eSW
eSX
eSY
eSZ
eTA
eTB
eTC
eTD
eTE
eTF
eTG
eTH
eTI
eTJ
eTK
eTL
eTM
eTN
eTO
eTP
eTR
eTS
eTT
eTU
eTV
eTW
eTX
eTY
eTZ
eUA
eUB
eUC
eUD
eUE
eUF
eUG
eUH
eUI
eUJ
eUK
eUL
eUM
eUN
eUO
eUP
eUR
eUS
eUT
eUU
eUV
eUW
eUX
eUY
eUZ
eVA
eVB
eVC
eVD
eVE
eVF
eVG
eVH
eVI
eVJ
eVK
eVL
eVM
eVN
eVO
eVP
eVR
eVS
eVT
eVU
eVV
eVW
eVX
eVY
eVZ
eWA
eWB
eWC
eWD
eWE
eWF
eWG
eWH
eWI
eWJ
eWK
eWL
eWM
eWN
eWO
eWP
eWR
eWS
eWT
eWU
eWV
eWW
eWX
eWY
eWZ
eXA
eXB
eXC
eXD
eXE
eXF
eXG
eXH
eXI
eXJ
eXK
eXL
eXM
eXN
eXO
eXP
eXR
eXS
eXT
eXU
eXV
eXW
eXX
eXY
eXZ
eYA
eYB
eYC
eYD
eYE
eYF
eYG
eYH
eYI
eYJ
eYK
eYL
eYM
eYN
eYO
eYP
eYR
eYS
eYT
eYU
eYV
eYW
eYX
eYY
eYZ
eZA
eZB
eZC
eZD
eZE
eZF
eZG
eZH
eZI
eZJ
eZK
eZL
eZM
eZN
eZO
eZP
eZR
eZS
eZT
eZU
eZV
eZW
eZX
eZY
eZZ
88,90
88,44
88,41
88,16
87,04
86,79
84,47
88,37
87,48
87,42
87,79
87,02
86,20
86,65
86,21
84,01
85,92
86,16
85,73
85,10
85,17
84,78
87,46
84,33
86,13
84,14
83,53
83,59
82,34
80,92
82,82
82,76
81,75
82,22
81,77
83,10
79,40
82,27
79,38
82,21
80,84
83,36
81,36
82,95
79,44
84,41
84,13
83,11
84,43
84,59
84,16
83,93
81,66
83,62
82,42
84,79
85,51
85,98
86,10
85,67
85,78
86,91
85,11
85,25
87,66
87,68
87,69
87,90
87,40
87,53
87,50
87,75
87,83
87,49
87,93
85,73
86,26
87,40
87,48
87,42
88,09
88,68
87,79
87,02
86,20
86,65
86,21
84,01
85,92
86,16
85,73
85,10

# PROJEKT ARCHITEKTONICZNY

# OPIS TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNY

## 1. POSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora - umowa z dnia 19-03-2014
- wyrys i wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego południowo-zachodniej części miasta Żnina, zatwierdzonego uchwałą Rady Miejskiej w Żninie nr XVII/159/2012 z dnia 30 marca 2012r. Dz.Urz.Woj.Kuj.-Pom. Poz.1000 z dnia 25.04.2012
- założenia techniczne,
- mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500 do celów projektowych,

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

### 2.1. Kalsyfikacja zamierzenia inwestycyjnego i jego sasiedztwa

Przedmiotowa działka jest zabudowana i zagospodarowana - zabudowa szpitalna, biurowa oraz mieszkalna. Do terenu inwestycji doprowadzona jest sieć elektryczna, wodociągowa, kanalizacyjna. Teren inwestycji jest położony w strefie ochrony konserwatorskiej B.

### 2.2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany: budowa łącznika pomiędzy budynkiem głównym szpitala a budynkiem położnictwa i ginekologii oraz budynkiem biurowym w miejscowości Żnin w zakresie zgodnym z wymaganiami określonymi w „Zarządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 w sprawie szczegółowego zakresu i formy Projektu Budowlanego (Dz. U. 120 poz. 1133 z dnia 10 lipca 2003r.)

Dokumentacja w fazie „Projekt Budowlany" stanowi podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę, lecz nie wyczerpuje w całości zagadnień związanych z wykonawstwem i realizacją obiektu.

## 3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

### 3.1. Forma obiektu

Przewidziana inwestycja przewiduje budowę łącznika pomiędzy budynkiem głównym szpitala a budynkiem położnictwa i ginekologii oraz budynkiem biurowym. Wysokość elewacji frontowej, forma obiektu, kolorystyka oraz stolarka okienna i drzwiowa projektowanej rozbudowy nawiązuje do obiektów juz istniejących na działce.

Łącznik wypełnia przestrzeń pomiędzy budynkiem ginekologii i położnictwa oraz biurowym, jak również stanowi łącznik w poziomie pierwszego piętra - połączenie komunikacyjne z budynkiem głównym.

Poziom posadzki 0,00 przyjęto na rzędnej bezwzględnej 88,90m n.p.m.

### 3.2. Rozwiązania funkcjonalne

Projektowana budowa w sposób funkcjonalny łaczy kluczowie obiekty szpitala, tak aby mozliwa była komunikacja między nimi bez konieczności transportowania chorych na otwartym powietrzu.

Projektowana budowa nie ingeruje w elementy konstrukcyjne, nie zmiania ilości osób pracujących, nie zmienia ilości osób horych w salach.

Projektowany łącznik będzie ogrzewany – zgodnie z opracowaniami branżowymi.

### 3.3 Dostęp do drogi publicznej

Dojazd do działki: istniejący zjazd z ulicy Szpitalnej oraz ulicy Dąbrowskiego.

### 3.4. Zatrudnienie

Bez zmian

## 4. WPLYW OBIEKTU NA SRODOWISKO NATURALNE

- Emisja zanieczyszczeń:
  - nie przewiduje się źródeł emisji zanieczyszczeń,
  - ogrzewanie obiektu lokalne z zastosowaniem istniejącego ogrzewania
  - odprowadzenie ścieków bytowych bez zmian do kanalizacji sanitarnej
- Odpady stałe:
  - bez zmian istniejący śmietnik
- Wpływ na istniejące środowisko naturalne:
  - projektowany obiekt nie jest szkodliwy dla środowiska naturalnego. Tradycyjna technologia wykonania powoduje że budynek jest ekologiczny w budowie i eksploatacji. Obiekt nie wywiera negatywnego wpływu na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi i stosunki wodne
- Emisja hałasu, wibracji i promieniowania:
  - obiekt nie emituje wibracji i promieniowania,
  - emisja hałasu mieści się w granicach normy,

## 5. INSTALACJE W BUDYNKU

- instalacja wodociągowa : istniejąca bez zmian
- instalacja kanalizacji sanitarnej: istniejąca bez zmian z wyjątkiem wymaganego przełożenia instalacji zewnętrznej
- instalacja centralnego ogrzewania - zgodnie z opracowaniem branżowym
- instalacja elektryczna oświetleniową i zasilająca: zgodnie z opracowaniem branzowym.

Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, a także sposób powiązania instalacji obiektu z sieciami zewnętrznymi oraz założenia przyjęte do obliczeń instalacyjnych zawarto w opracowaniach branżowych. Projektowane wyposażenie umożliwia użytkowanie obiektu zgodnie z przeznaczeniem.

## 6. ZESTAWIENIE POMIESZCZEN I POWIERZCHNI ROZBUDOWY

| | | | |
|---|---|---|---|
| | PIWNICA | 22,83 | $m^2$ |
| 0.1 | KOMUNiKACJA | 22,83 | $m^2$ |
| | PARTER | 30,47 | $m^2$ |
| 1.1 | Wiatrołap | 8,33 | $m^2$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.2 | Hall | 13,47 | $m^2$ |
| 1.3 | Pom. techniczne | 2,52 | $m^2$ |
| 1.4 | Winda | 6,15 | $m^2$ |
| | PIĘTRO | 122,10 | $m^2$ |
| 2.1 | Hall | 25,02 | $m^2$ |
| 2.2 | Korytarz | 64,95 | $m^2$ |
| 2.3 | Gabinet | 14,97 | $m^2$ |
| 2.4 | Pom. techniczne | 2,51 | $m^2$ |
| 2.5 | Sekretariat | 14,65 | $m^2$ |

| | | |
|---|---|---|
| Kubatura netto projektowana | 413,76 | $m^3$ |
| Powierzchnia zabudowy projektowanej | 38,36 | $m^2$ |
| Powierzchnia użytkowa projektowana | 137,92 | $m^2$ |

## 7. ELEMENTY KONSTRUKCJI

Fundamenty : zaprojektowano posadowienie na ławach fundamentowych

Ściany: murowane z gazobetonu grubości 24cm z dociepleniem z wełny mineralnej

Konstrukcja stropu: płyta żelbetowa ocieplona styropianem grubości 24cm

## 8. OPIS WARSTW PRZEGRÓD PIONOWYCH I POZIOMYCH

### 8.1. Przegrody pionowe.

Wszystkie przegrody zewnętrzne spełniają warunki określone w Załączniku do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (poz. 690).

Współczynniki przenikania ciepła U przez przegrody budowlane:

| | | |
|---|---|---|
| Ściany zewnętrzne | U = 0,21 | $W/m^2K$ |
| Stolarka okienna (szyby U=1,1 $W/m^2K$) | U < 1,1 | $W/m^2K$ |
| Stolarka drzwiowa, zewnętrzna | U < 1,5 | $W/m^2K$ |

### 8.3. wykończenie posadzek

- Wiatrołap: płytki ceramiczne antypoślizgowe.

## 9. WYKONCZENIE ELEWACJI

Wykończenie elewacji będzie stanowiła farba którą pomalowany zostanie tynk strukturalny. Obróbki blacharskie dachu wykonać z blachy płaskiej powlekanej gr. 0,7mm w kolorze zgodnym z kolorami elewacji. Mocowanie obróbek wykonać za pomocą nitów i wkrętów samo wiercących (mocowania uszczelnić silikonem).

## 10. STOLARKA

Zaprojektowano stolarkę wewnętrzna i zewnętrzną jako PCV , aluminiową oraz metalową PPOŻ. w kolorystyce wymiarach zgodnej z rysunkiem stolarki okiennej i drzwiowej

## 11. ZAGADNIENIA OCHRONY PRZECIWPOZAROWEJ

Projektowana budowa łącznika pomiędzy budynkiem głównym szpitala a budynkiem położnictwa i ginekologii oraz budynkiem biurowym wymusza konieczność wprowadzenia rozwiązań projektowych które w sposób jednoznaczny wydzielą strefy pożarowe. Wprowadzono podział stref oddzielenia ppoż na ścianie klatki schodowej od strony oddziału położniczo-ginekologicznego. W ścianie oddzielenia ppoż wprowadzono drzwi o odporności EI60. Cały odział położniczo-ginekologicznego zakwalifikowano jako ZLII. Korytarze budynku ginekologiczno - położniczego należy wyposażyć w oświetlenie awaryjne zgodnie z opracowaniem branżowym.

Klatka schodowa wraz z projektowanym łącznikiem oraz budynkiem biurowym stanowi jedną strefę oddzielenia ppoż zakwalifikowaną jako ZLIII( budynek użyteczności publicznej). W strefie istniejącej klatki schodowej zaprojektowano centralkę połączoną z czujnikami dymu oraz siłownikami zlokalizowanymi na oknach klatki aby uzyskać w ten sposób przewietrzanie strefy. Ponadto w części budynku biurowego na piętrze na drodze ewakuacyjnej ( korytarz) należy dla wyznaczonych drzwi zamontować samozamykacze. Lokalizację drzwi dla których konieczne jest zastosowanie samozamykaczy pokazana o na rysunku architektonicznym A3 - rzut piętra. W klatce schodowej prowadzącej na pięto budynku biurowego zaprojektowano oświetlenie kierunkowe.

Ponieważ wysokość pod łącznikiem od poziomu terenu do spodu konstrukcji jest zbyt mała aby spełniała wymagania zaprojektowano od strony ul. Szpitalnej utwardzenie terenu stanowiące drogę ppoż.

## 13. UWAGI

- Przy wykonywaniu robót należy stosować materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Art. 10 Ustawy Prawo budowlane). Świadectwa dopuszczenia materiałów i wyrobów należy zachować do kontroli do końcowego odbioru robót.
- Elementy zamawiać i wykonywać na podstawie zweryfikowanych obmiarów rzeczywistych wykonanych na obiekcie. Dla uniknięcia niezgodności – wymiary wszystkich elementów przed wbudowaniem należy obowiązkowo sprawdzić w miejscu montażu.
- Wszystkie rysunki branżowe rozpatrywać łącznie z rzutami podstawowymi.
- W przypadku jakichkolwiek rozbieżności stanu bieżącego budowy i projektowanego należy poinformować projektanta.
- Wszelkie odstępstwa od projektu wynikające z zastosowania innych materiałów, rozwiązań konstrukcyjnych lub technologii, należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem.
- Dokumentacja montażowa jest po stronie wykonawcy - rysunki sporządzić w oparciu o dokumentacje wykonawcza .

- Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 (Dz. U. Nr 47, poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Przed rozpoczęciem robót budowlanych Kierownik Budowy zobowiązany jest sporządzić Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zawierający szczegółowe informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robot budowlanych oraz sposobów zapobiegania tym zagrożeniom. Sporządzony plan powinien odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robot budowlanych stwarzających zagrożenia.

- Projekt stanowi integralną całość i nie można rozpatrywać poszczególnych jego części w oderwaniu od pozostałych. Na część architektoniczną składają się rysunki, opisy i wymagania ochrony przeciwpożarowej, które wraz z projektem konstrukcji, projektami instalacyjnymi i drogowym wchodzą w skład opracowania.
- Projekt podlega ochronie prawnej na podstawie ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

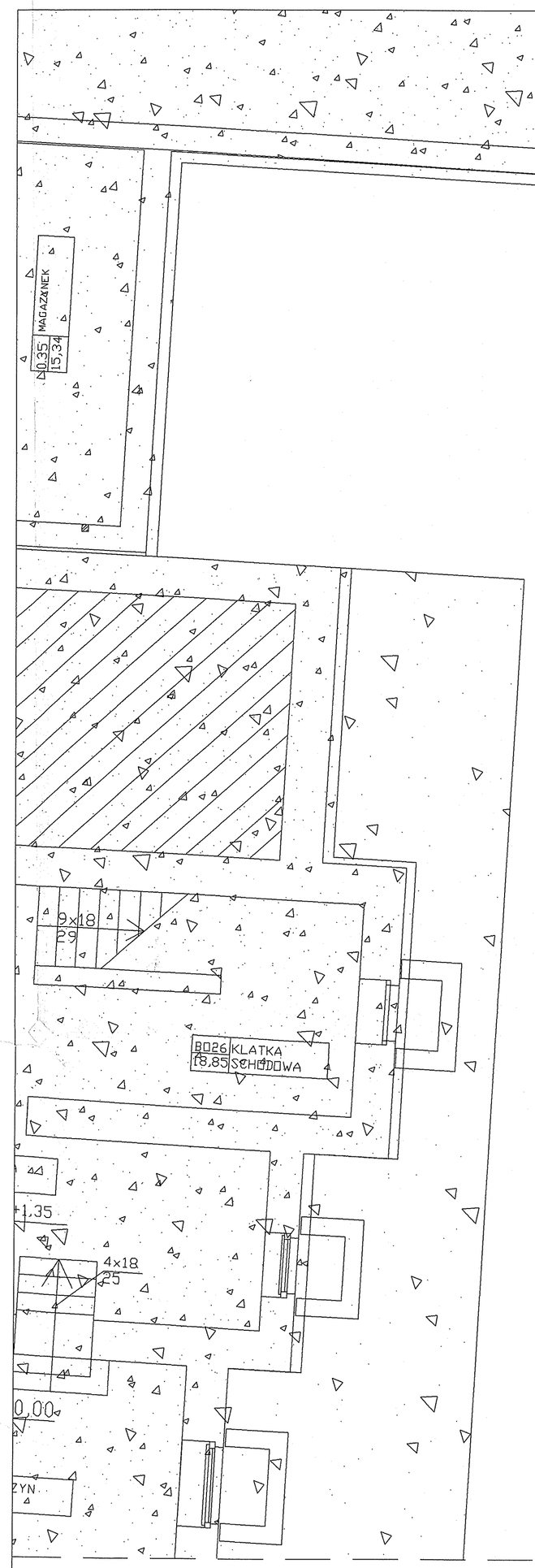
PROJEKTOWAŁ:

SPRAWDZIŁ:

92

## PROJEKT ARCHITEKTONICZNY– SPIS RYSUNKÓW:

- A1 - RZUT PIWNICY
- A2 - RZUT PARTERU
- A3 – RZUT PIĘTRA
- A4 - RZUT DACHU
- A5- PRZEKRÓJ A-A
- A6 - PRZEKRÓJ B-B
- A7 - PRZEKRÓJ C-C
- A8 - PRZEKRÓJ D-D
- A9 - PRZEKRÓJ E-E,
- A10 - PRZEKRÓJ F-F
- A11 - ELWACJE
- A12 - ZESTAWIENIE STOLARKI OKIENNEJ I DZRWIOWEJ




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 0.1 | Komunikacja | Lastryko | 22,83 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 22,83 m² |

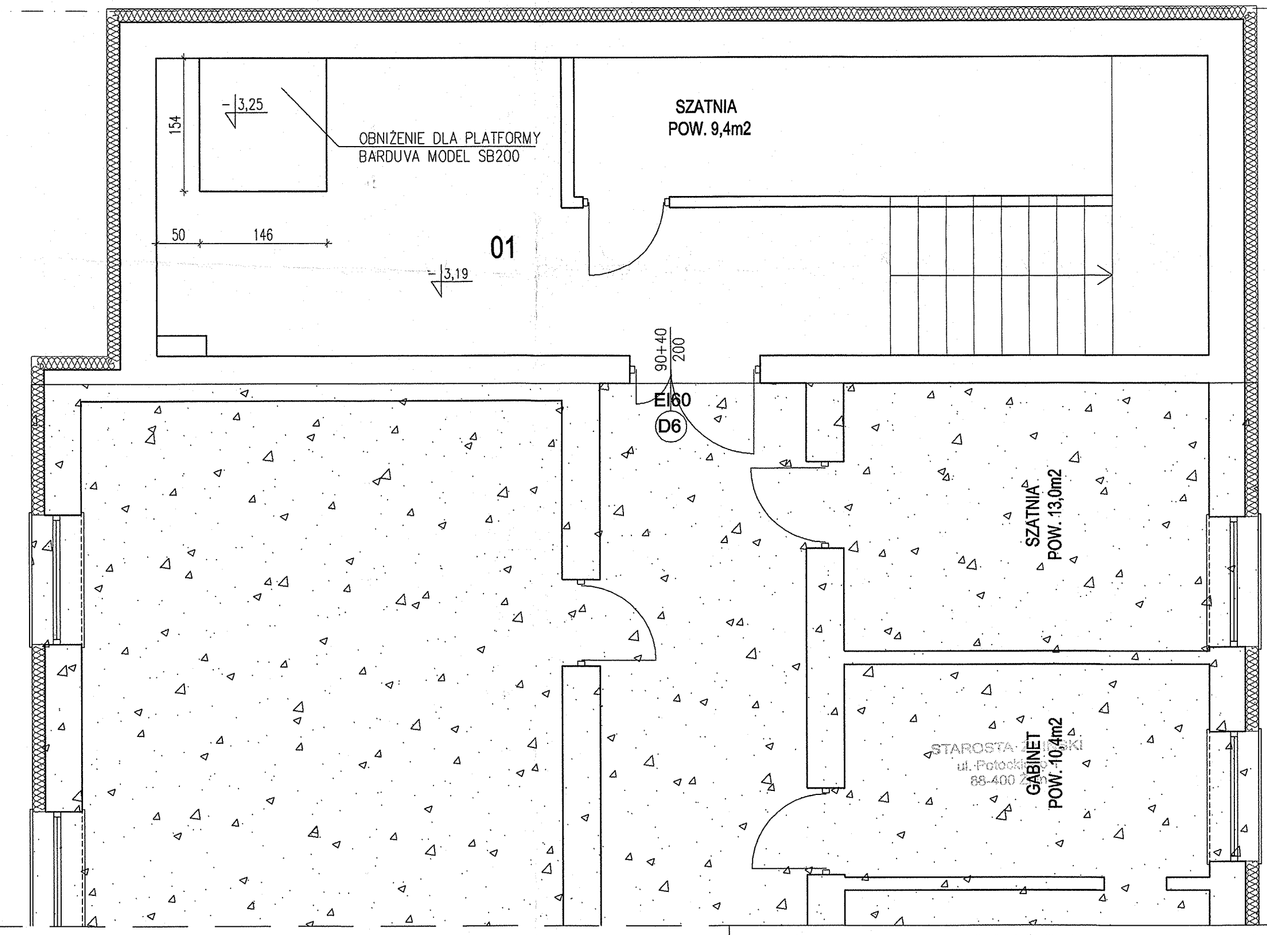
ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE I SŁUPY ŻELBETOWE

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

A




43

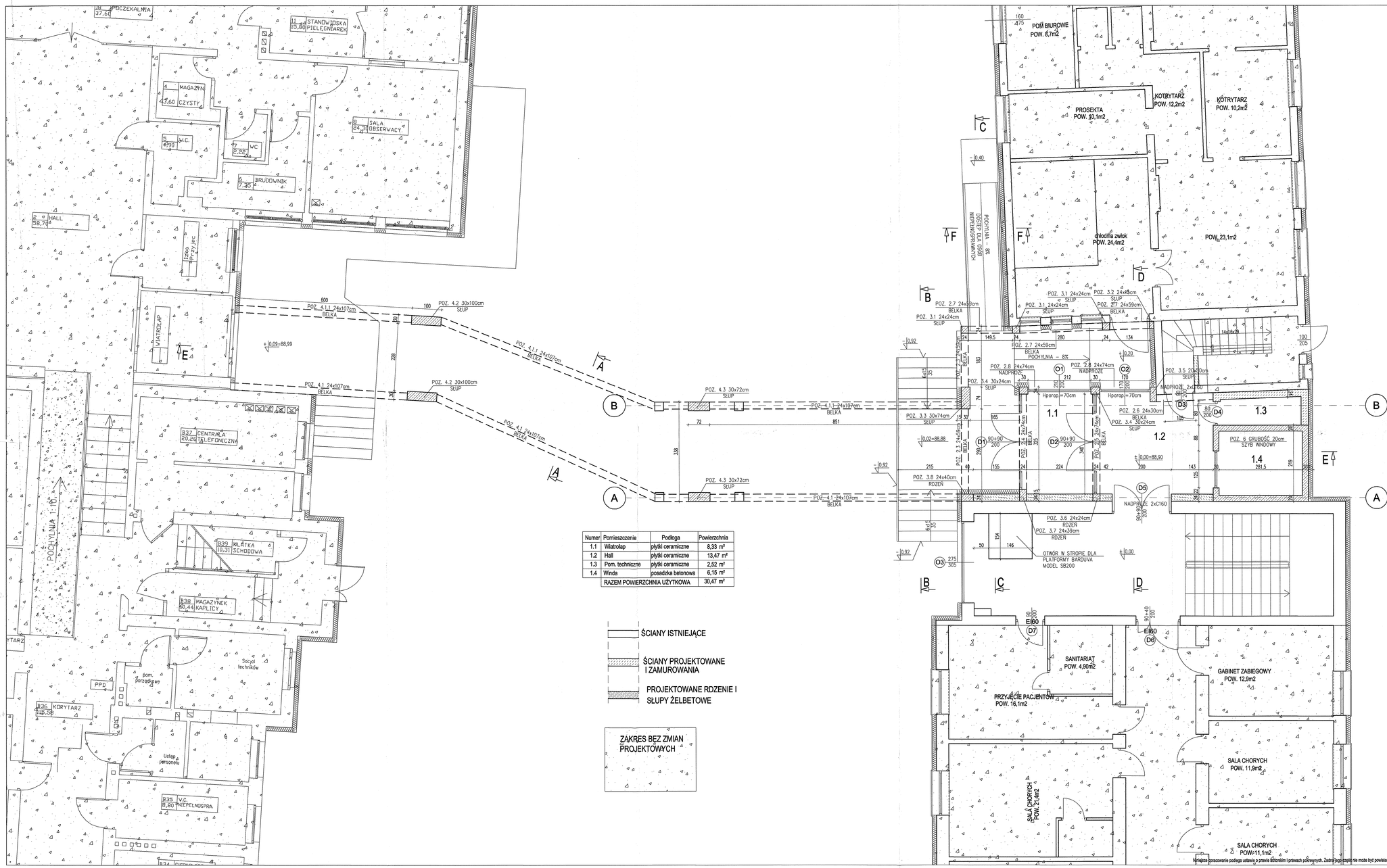
**UWAGA:**

1. Nie należy odmierzać wymiaru z rysunku, ani używać go jako szablonu. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy sprawdzić wymiary w naturze. W przypadku stwierdzenia rażących niezgodności należy zwrócić się do Inspektora Nadzoru lub z Projektanta.
2. Roboty budowlane i montażowe należy wykonywać zgodnie z warunkami przepisów budowlanych i PN oraz z zachowanie przepisów BHP.
3. Wszystkie wymiary stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej wewnętrznej i zewnętrznej należy sprawdzić w naturze.
4. Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem konstrukcji.
5. Przebicia ścian i stropów należy rozpatrywać łącznie z proj. branżowymi.
6. Przebicia w stropach i ścianach sklasyfikowane jako mniejsze niż 5x5cm nie zostały naniesione na projekcie.

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

**JACEK JANIK KABUD-PROJEKT**
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | | |
|---|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. | |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM | |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 | |
| TYTUŁ : | RZUT PIWNICY | |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah<br>uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt.<br>upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 | Data<br>30.09.2014 |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz<br>uprawnienie budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń<br>upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 | |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/89<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej | Skala 1:50 |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń | RYS. A1 |




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 1.1 | Wiatrołap | płytki ceramiczne | 8,33 m² |
| 1.2 | Hall | płytki ceramiczne | 13,47 m² |
| 1.3 | Pom. techniczne | płytki ceramiczne | 2,52 m² |
| 1.4 | Winda | posadzka betonowa | 6,15 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 30,47 m² |

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE I SŁUPY ŻELBETOWE

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

Zaopiniowano pod względem zgodności z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaganiami ergonomii:
1) bez zastrzeżeń
2) z zastrzeżeniami wymienionymi w załączonej opinii.
L.p. opinii 116/14
Data 13-11-2014

mgr inż. arch. Jacek Wiśniewski
Rzeczoznawca do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy nr upr. GP-478/01 w grupach 1,2,3,4,5,6,7,
89-405 Szubin, ul. E.Petera 17B
tel. 052 345 11 54

RZECZOZNAWCA DO SPRAW BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY
mgr inż. Jacek Wiśniewski
Nr upr. GP-478/01

Data 07.10.14

Wydającą projekt z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam
bez uwag:
z uwagami:

**UWAGA:**

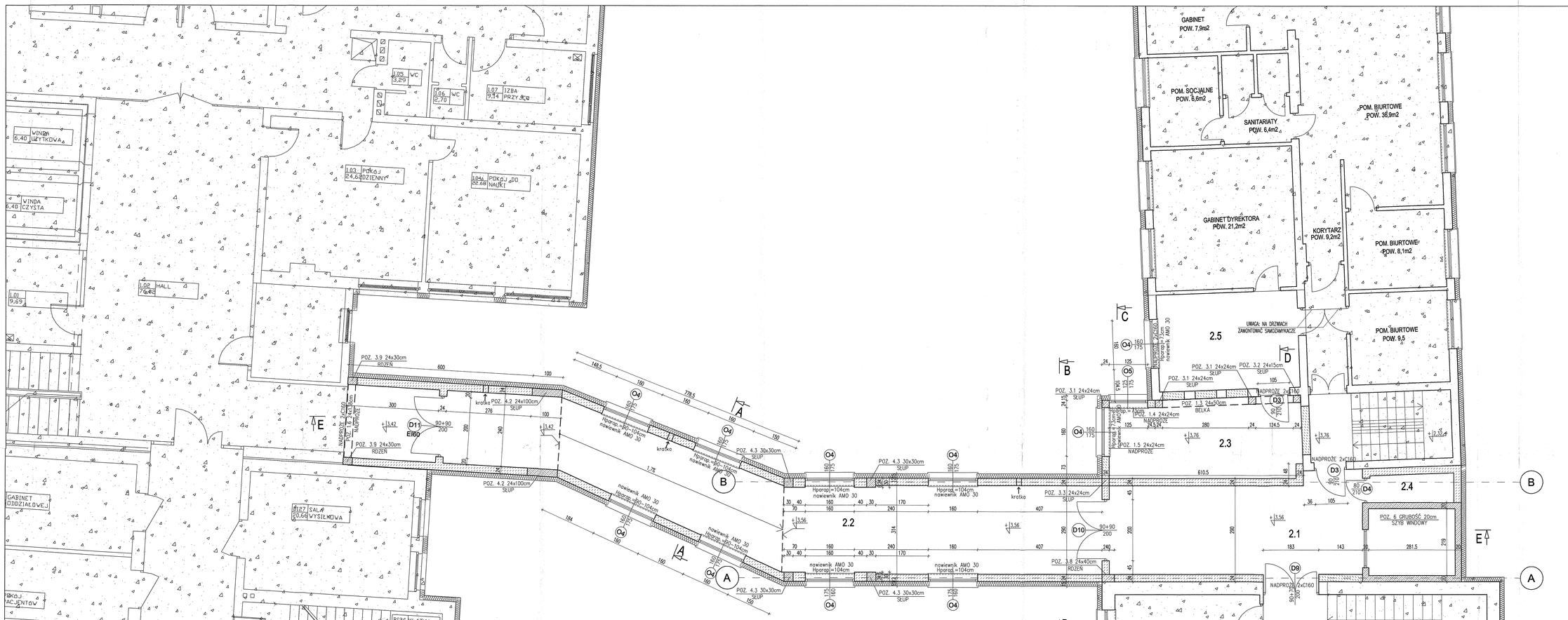
1. Nie należy odmierzać wymiaru z rysunku, ani używać go jako szablonu. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy sprawdzić wymiary w naturze. W przypadku stwierdzenia rażącychnie niezgodności należy zwrócić się do Inspektora Nadzoru lub z Projektanta.
2. Roboty budowlane i montażowe należy wykonywać zgodnie z warunkami przepisów budowlanych i PN oraz z zachowanie przepisów BHP.
3. Wszystkie wymiary stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej wewnętrznej i zewnętrznej należy sprawdzić w naturze.
4. Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem konstrukcji.
5. Przebicia ścian i stropów należy rozpatrywać łącznie z proj. branżowymi.
6. Przebicia w stropach i ścianach sklasyfikowane jako mniejsze nie zostały naniesione na projekcie.

Uzgodniono pod względem wymogami higieniczno-sanitarnymi i ppoż. Przy braku zastrzeżeń / uzgodnieniem
Data 13-11-2014
Lp. 262/14
mgr inż. arch. Jacek Wiśniewski
Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny w Żninie
ul. Pocztowa 1
88-400 Żnin


**JACEK JANIK KABUD-PROJEKT**
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200


| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | RZUT PARTERU |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ: | mgr inż. arch. E.B. Essmann-Mańczak uprawnienie budowlane do sprawdzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z zakresu projektowania, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, do pełnienia projektanta architekt. upr. bud. GP-KZ-7342/253/94 — Data 30.09.2014 |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz uprawnienie budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń upr. bud. RGR-V-7342-27/97 |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ: | mgr inż.Jacek Janik Nr upr. KUP/0119/PWOK/02 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej — Skala 1:50 |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ: | mgr inż.Jerzy Drzewianowski Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89 specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń — RYS. A2 |


Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.




| Numer | Pomieszczenie | Podloga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 2.1 | Hall | płytki ceramiczne | 25,02 m² |
| 2.2 | Korytarz | płytki ceramiczne | 64,95 m² |
| 2.3 | Gabinet | płytki ceramiczne | 14,97 m² |
| 2.4 | Pom. techniczne | płytki ceramiczne | 2,51 m² |
| 2.5 | Sekreteriat | płytki ceramiczne | 14,65 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 122,10 m² |

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE I SŁUPY ŻELBETOWE

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

45

**UWAGA:**

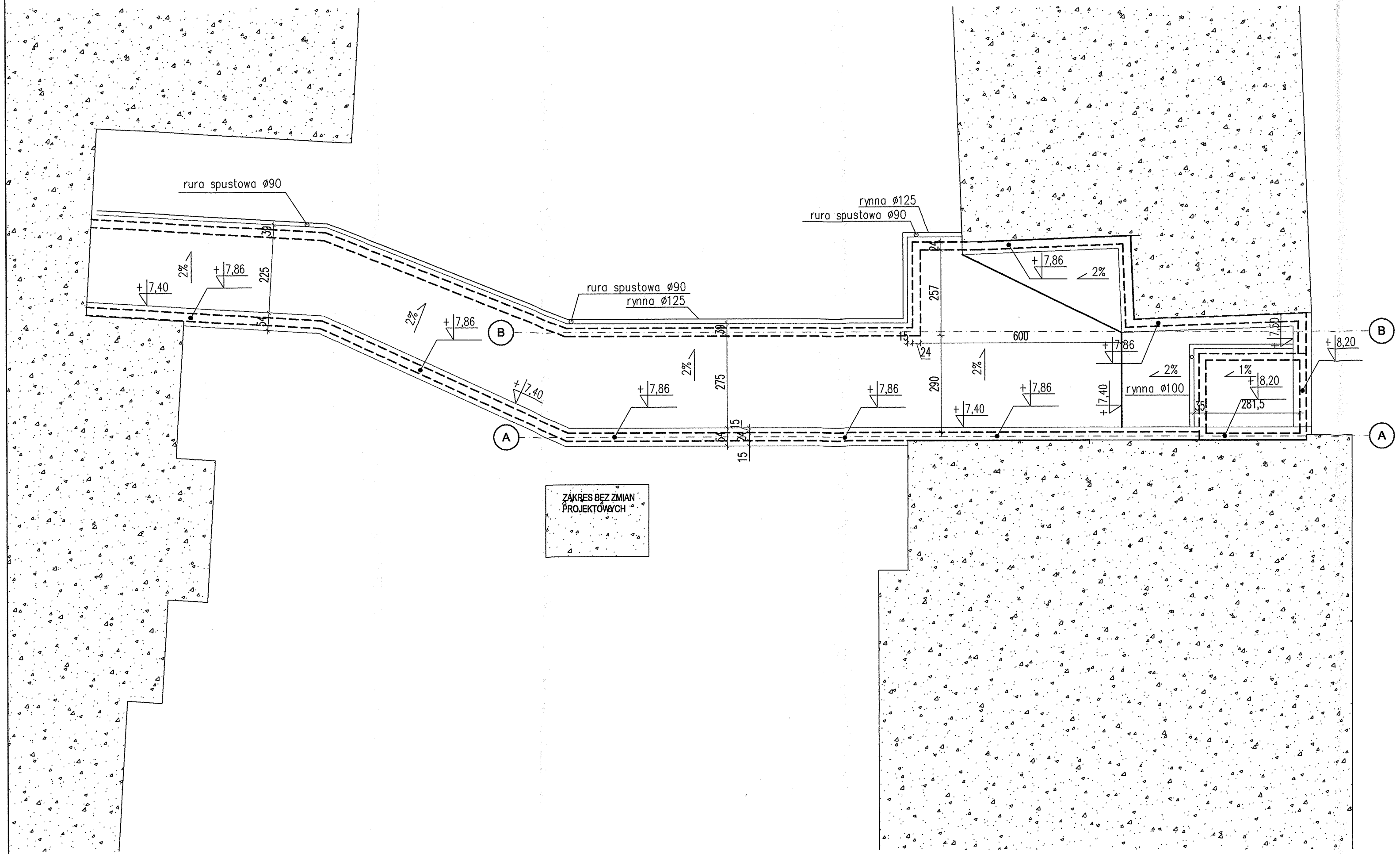
1. Nie należy odmierzać wymiaru z rysunku, ani używać go jako szablonu. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy sprawdzić wymiary w naturze. W przypadku stwierdzenia rażącychnie niezgodności należy zwrócić się do Inspektora Nadzoru lub z Projektanta.
2. Roboty budowlane i montażowe należy wykonywać zgodnie z warunkami przepisów budowlanych i PN oraz z zachowanie przepisów BHP.
3. Wszystkie wymiary stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej wewnętrznej i zewnętrznej należy sprawdzić w naturze.
4. Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem konstrukcji.
5. Przebicia ścian i stropów należy rozpatrywać łącznie z proj. branżowymi.
6. Przebicia w stropach i ścianach sklasyfikowane jako mniejsze niż 5x5cm nie zostały naniesione na projekcie.

STAROSTA ZNIŃSKI
ul. Powstańców 1
88-400 Żnin

**JACEK JANIK KABUD-PROJEKT**
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | RZUT PIĘTRA |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essman-Mensah uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi ograniczeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektowo architeki. upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 |
| Data 30.09.2014 | |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik Nr upr. KUP/0119/PWOK/08 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej |
| Skala 1:50 | |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski Nr upr. UAN-KZ-7310/106/89 specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń |
| RYS. A3 | |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.




# JACEK JANIK KABUD-PROJEKT

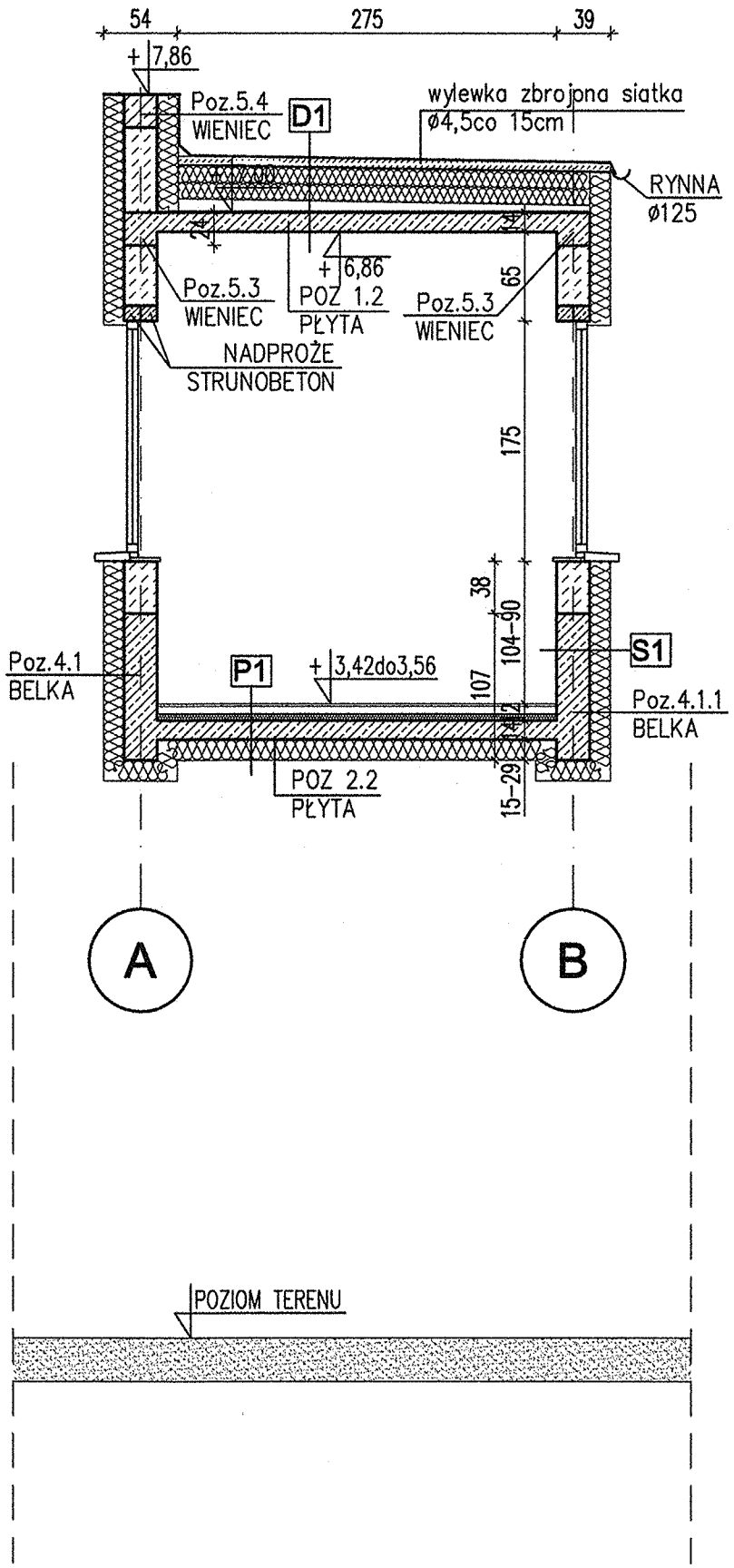
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII |
| ADRES : | ŻNIN, ul. Szpitalna 30 |
| TYTUŁ : | RZUT DACHU |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah<br>uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt.<br>upr. bud. GP-KZ-7349/553/94 |
| Data | 30.09.2014 |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz<br>uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń<br>upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 |
| Skala | 1:100 |
| OPRACOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/09<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej |
| RYS. | A4 |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

97

# PRZEKRÓJ A-A




**P1**

| |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

**P2**

| |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| STYROPIAN: 10cm+10cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

**P3**

| |
|---|
| PŁYTKI CERAMICZNE ANTYPOŚLIZGOWE: 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 6cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA: PAPA |
| PODKŁAD BETONOWY B10: 15cm |
| PODSYPKA ŻWIROW-PIASKOWA: 30cm |

**P4**

| |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

**P5**

| |
|---|
| KOSTKA BETONOWA: 6cm |
| PODSYPKA CEMENTOWO-PIASKOWA: 6cm |
| BETON PODKŁADOWY: 15cm |
| PODSYPKA PIASKOWA: 30cm |

**S1**

| |
|---|
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

**S2**

| |
|---|
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

**D1**

| |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE: 5-10cm |
| IZOLACJA: PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK: 1,5cm |

**D2**

| |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE: 0-10cm |
| IZOLACJA: PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK: 1,5cm |

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE, SŁUPY ORAZ STROPY ŻELBETOWE

STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

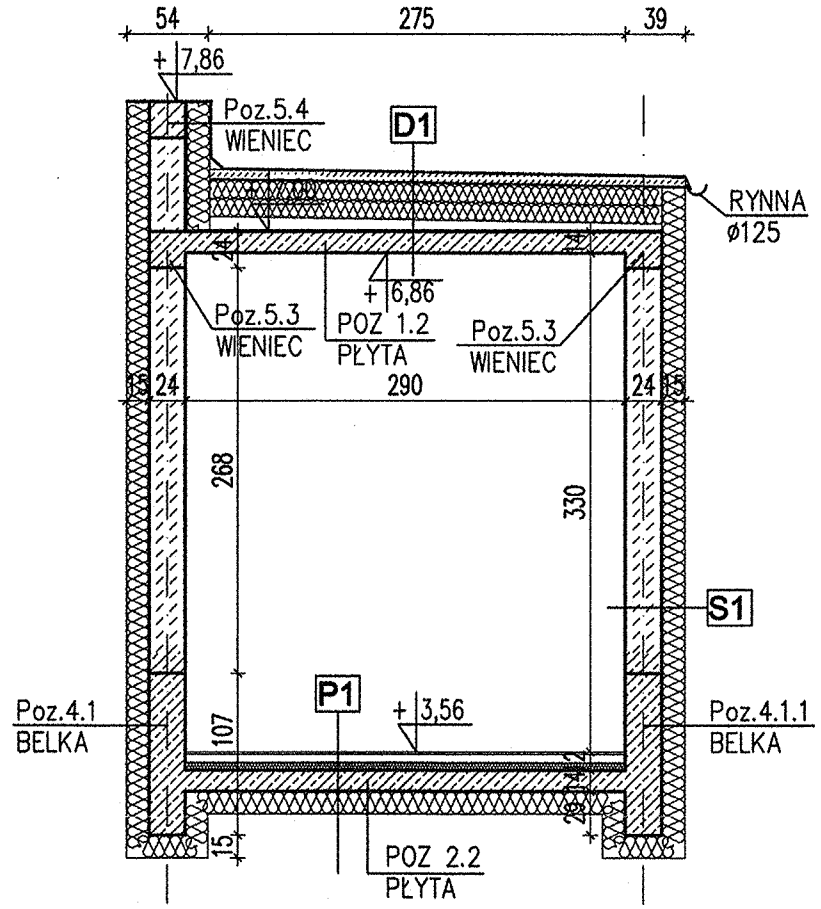

**JACEK JANIK KABUD-PROJEKT**
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

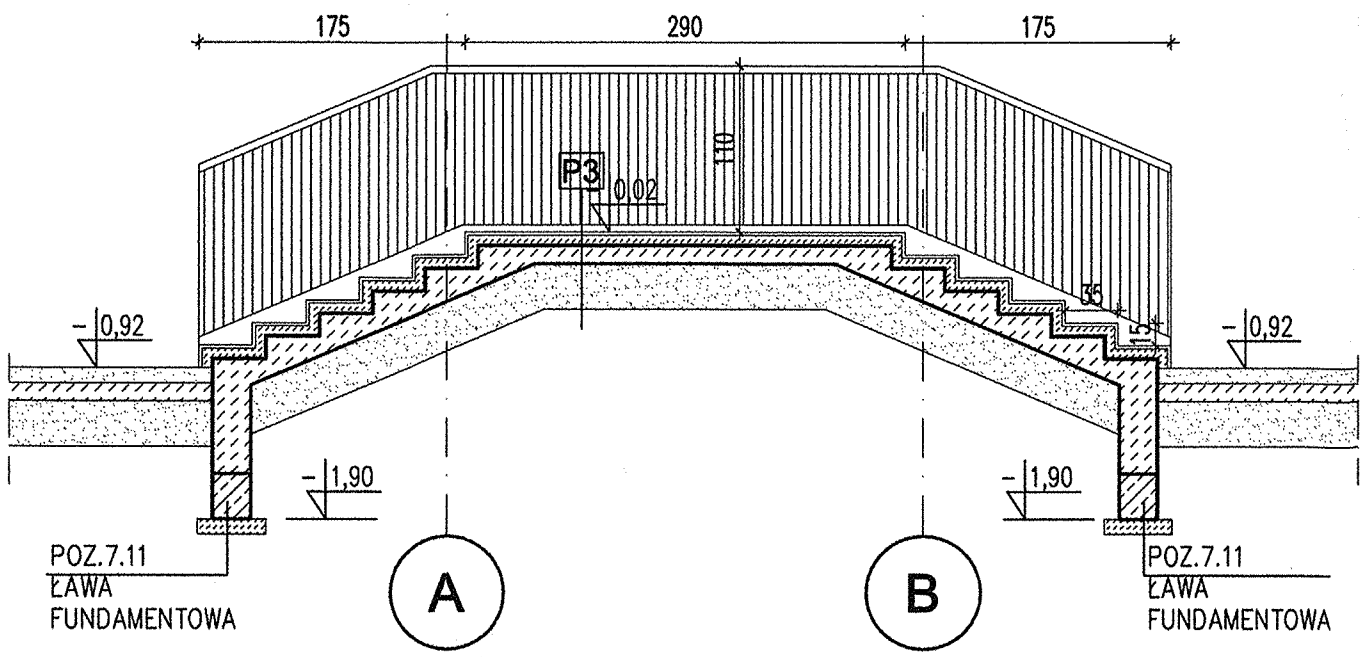

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | PRZEKRÓJ A-A |

| | | |
|---|---|---|
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah<br>uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt.<br>upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 | Data<br>30.09.2014 |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz<br>uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń<br>upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 | |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/09<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej | Skala 1:50 |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń | RYS. A5 |


Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostepniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

# PRZEKRÓJ B-B




| P1 |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

| P2 |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| STYROPIAN: 10cm+10cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

| P3 |
|---|
| PŁYTKI CERAMICZNE ANTYPOŚLIZGOWE: 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 6cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA: PAPA |
| PODKŁAD BETONOWY B10:15cm |
| PODSYPKA ŻWIROW-PIASKOWA: 30cm |

| P4 |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

| P5 |
|---|
| KOSTKA BETONOWA:6cm |
| PODSYPKA CEMENTOWO-PIASKOWA: 6cm |
| BETON PODKŁADOWY:15cm |
| PODSYPKA PIASKOWA:30cm |

| S1 |
|---|
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

| S2 |
|---|
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

| D1 |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE:5-10cm |
| IZOLACJA:PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK:1,5cm |

| D2 |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE:0-10cm |
| IZOLACJA:PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK:1,5cm |

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE, SŁUPY ORAZ STROPY ŻELBETOWE

98

STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

## JACEK JANIK KABUD-PROJEKT

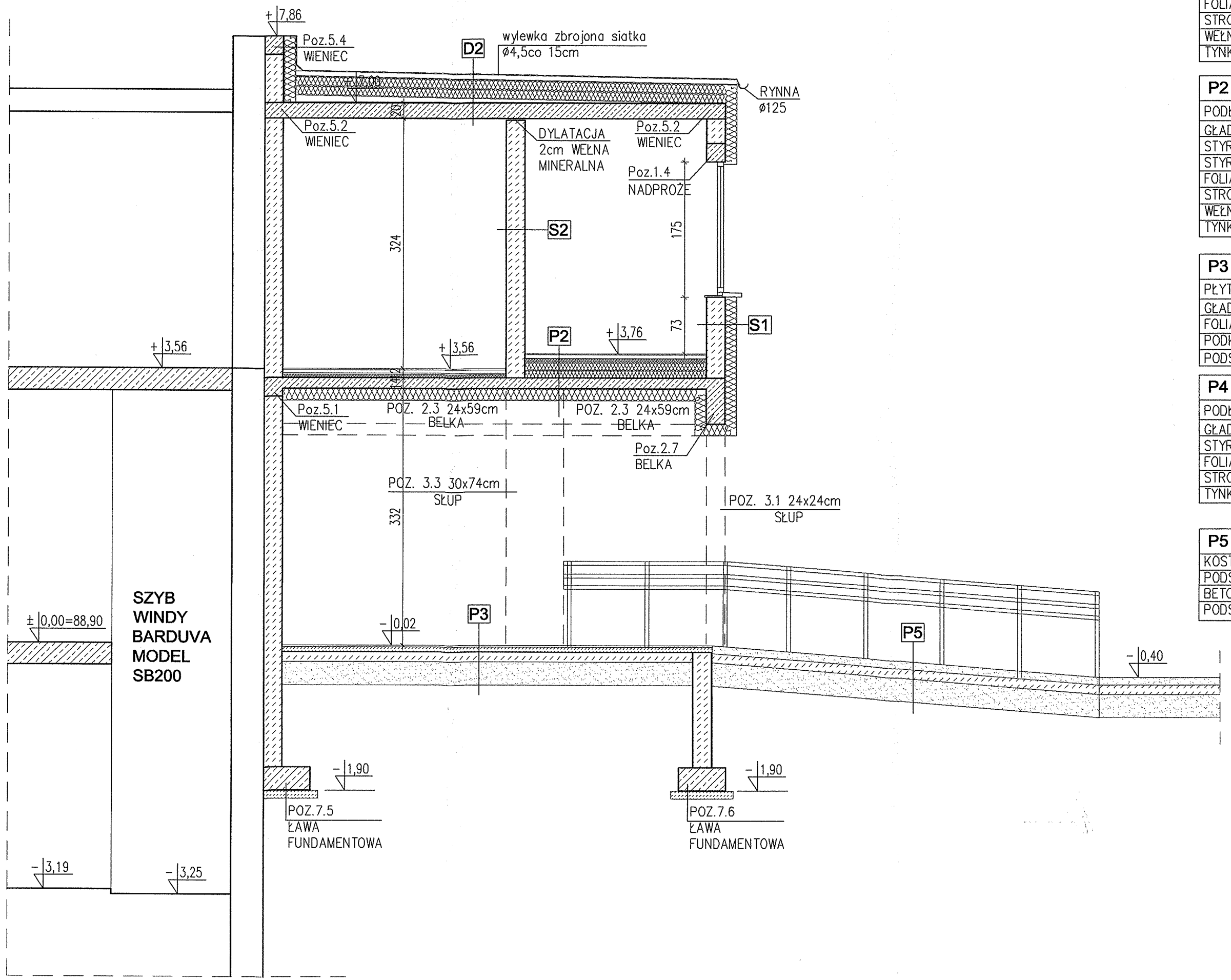
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | PRZEKRÓJ B-B |

| | | |
|---|---|---|
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah<br>uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich objektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt.<br>upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 | Data 30.09.2014 |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz<br>uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń<br>upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 | |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/09<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń<br>w specjalności konstrukcyjno-budowlanej | Skala 1:50 |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń | RYS. A6 |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostepniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

# PRZEKRÓJ C-C




| P1 |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

| P2 |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| STYROPIAN: 10cm+10cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

| P3 |
|---|
| PŁYTKI CERAMICZNE ANTYPOŚLIZGOWE: 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 6cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA: PAPA |
| PODKŁAD BETONOWY B10: 15cm |
| PODSYPKA ŻWIROW-PIASKOWA: 30cm |

| P4 |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

| P5 |
|---|
| KOSTKA BETONOWA: 6cm |
| PODSYPKA CEMENTOWO-PIASKOWA: 6cm |
| BETON PODKŁADOWY: 15cm |
| PODSYPKA PIASKOWA: 30cm |

| S1 |
|---|
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

| S2 |
|---|
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

| D1 |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA |
| ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE: 5-10cm |
| IZOLACJA: PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK: 1,5cm |

| D2 |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA |
| ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE: 0-10cm |
| IZOLACJA: PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK: 1,5cm |

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE, SŁUPY ORAZ STROPY ŻELBETOWE

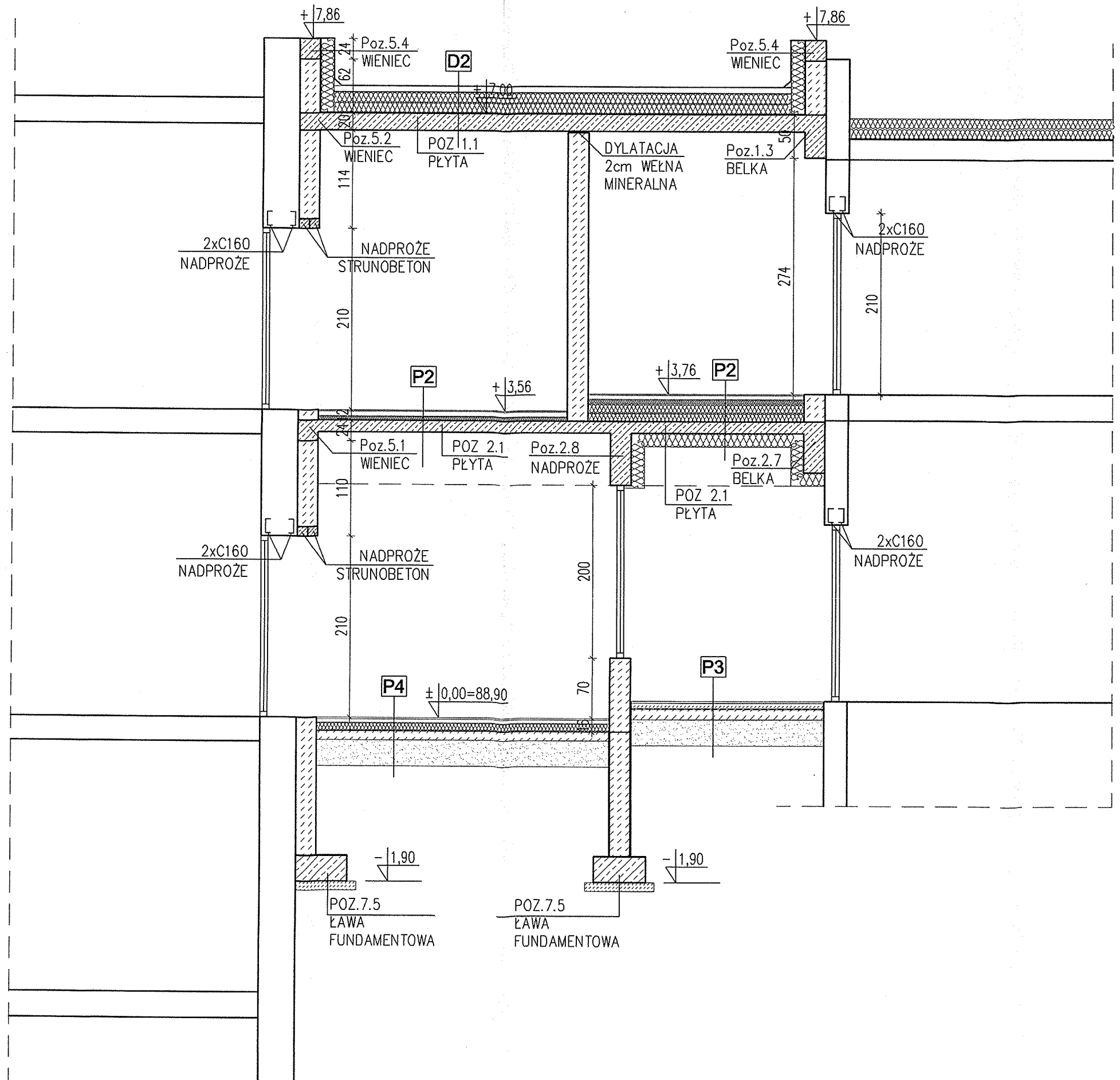
STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

**JACEK JANIK KABUD-PROJEKT**
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | PRZEKRÓJ C-C |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah<br>uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt.<br>upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 |
| Data 30.09.2014 | |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz<br>uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń<br>upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/03<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej |
| Skala 1:50 | |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń |
| RYS. A7 | |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostepniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

# PRZEKRÓJ D-D




**P1**

| |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

**P2**

| |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| STYROPIAN: 10cm+10cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

**P3**

| |
|---|
| PŁYTKI CERAMICZNE ANTYPOŚLIZGOWE: 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 6cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA: PAPA |
| PODKŁAD BETONOWY B10:15cm |
| PODSYPKA ŻWIROW-PIASKOWA: 30cm |

**P4**

| |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

**P5**

| |
|---|
| KOSTKA BETONOWA: 6cm |
| PODSYPKA CEMENTOWO-PIASKOWA: 6cm |
| BETON PODKŁADOWY: 15cm |
| PODSYPKA PIASKOWA: 30cm |

**S1**

| |
|---|
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

**S2**

| |
|---|
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

**D1**

| |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA |
| ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE: 5-10cm |
| IZOLACJA: PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK: 1,5cm |

**D2**

| |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA |
| ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE: 0-10cm |
| IZOLACJA: PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK: 1,5cm |

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE, SŁUPY ORAZ STROPY ŻELBETOWE

STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potocka 1
85-400 Żnin

100

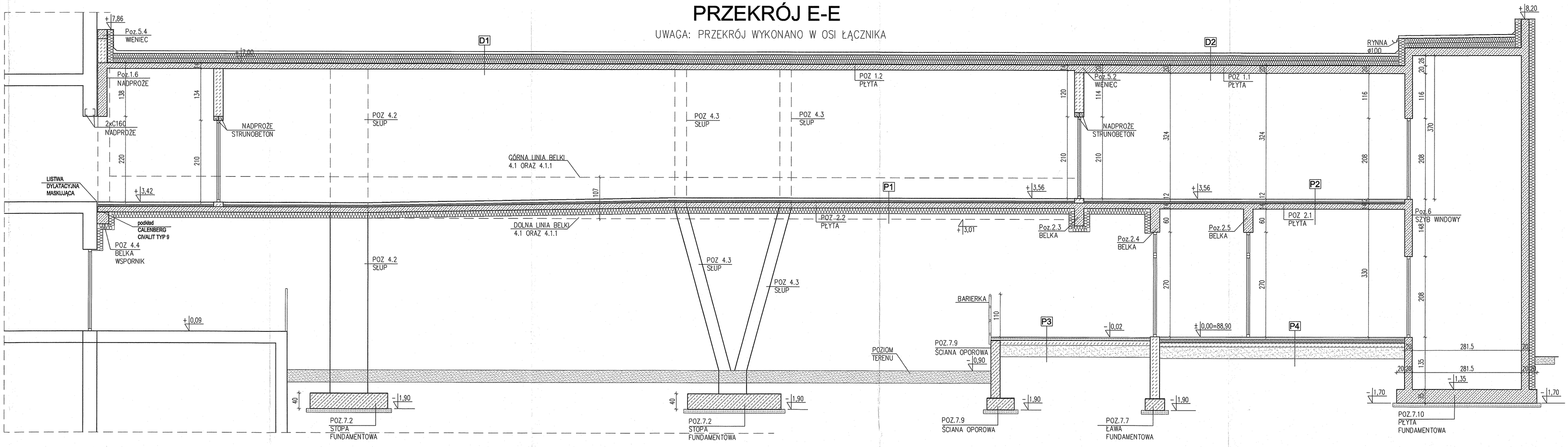

**JACEK JANIK KABUD-PROJEKT**
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200


| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | PRZEKRÓJ D-D |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah<br>uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt.<br>upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 |
| Data 30.09.2014 | |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz<br>uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń<br>upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/09<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej |
| Skala 1:50 | |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż. Jerzy Drzewianowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń |
| RYS. A8 | |


Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

# PRZEKRÓJ E-E

UWAGA: PRZEKRÓJ WYKONANO W OSI ŁĄCZNIKA




**P1**

| |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

**P2**

| |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| STYROPIAN: 10cm+10cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

**P3**

| |
|---|
| PŁYTKI CERAMICZNE ANTYPOŚLIZGOWE: 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 6cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA: PAPA |
| PODKŁAD BETONOWY B10: 15cm |
| PODSYPKA ŻWIROW-PIASKOWA: 30cm |

**P4**

| |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

**P5**

| |
|---|
| KOSTKA BETONOWA: 6cm |
| PODSYPKA CEMENTOWO-PIASKOWA: 6cm |
| BETON PODKŁADOWY: 15cm |
| PODSYPKA PIASKOWA: 30cm |

**S1**

| |
|---|
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

**S2**

| |
|---|
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

**D1**

| |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPLANOWE: 5-10cm |
| IZOLACJA: PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK: 1,5cm |

**D2**

| |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE: 0-10cm |
| IZOLACJA: PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK: 1,5cm |

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE, SŁUPY ORAZ STROPY ŻELBETOWE

101

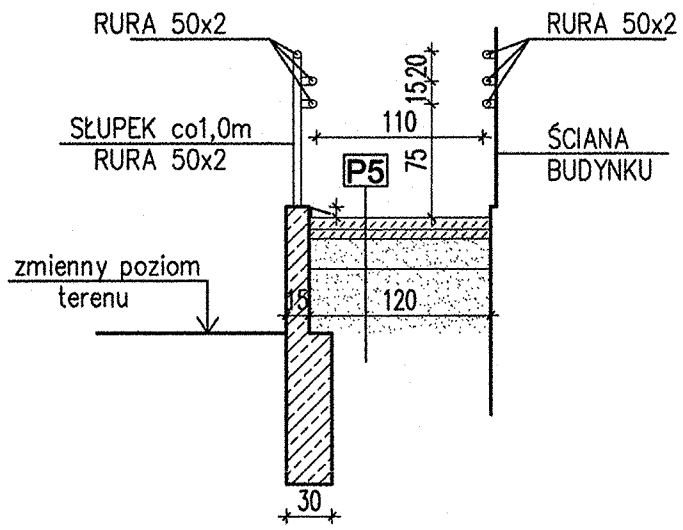
STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

| JACEK JANIK KABUD-PROJEKT | |
|---|---|
| 89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200 | |
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | PRZEKRÓJ E-E |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah<br>uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt.<br>upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 — Data 30.09.2014 |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz<br>uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń<br>upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/09<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej — Skala 1:50 |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń — RYS. A9 |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

102

## PRZEKRÓJ F-F
1:50




| P1 |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

| P2 |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| STYROPIAN: 10cm+10cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |

| P3 |
|---|
| PŁYTKI CERAMICZNE ANTYPOŚLIZGOWE: 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 6cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA: PAPA |
| PODKŁAD BETONOWY B10:15cm |
| PODSYPKA ŻWIROW-PIASKOWA: 30cm |

| P4 |
|---|
| PODŁOGA (PŁYTKI CERAMICZNE): 1÷2cm |
| GŁADŹ CEMENTOWA: 5cm |
| STYROPIAN: 5cm |
| FOLIA PRZECIWWILGOCIOWA |
| STROP MONOLITYCZNY B20: 14cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

| P5 |
|---|
| KOSTKA BETONOWA: 6cm |
| PODSYPKA CEMENTOWO-PIASKOWA: 6cm |
| BETON PODKŁADOWY: 15cm |
| PODSYPKA PIASKOWA: 30cm |

| S1 |
|---|
| TYNK CIENKOWARSTWOWY |
| WEŁNA MINERALNA: 15cm |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

| S2 |
|---|
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |
| BETON KOMÓRKOWY: 24cm |
| TYNK CEMENT.-WAPIENNY |

| D1 |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE: 5-10cm |
| IZOLACJA: PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK: 1,5cm |

| D2 |
|---|
| PAPA WIERZCHNIEGO KRYCIA |
| PAPA PODKŁADOWA |
| WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA ø4,5 CO 15cm BETON B20 |
| STYROPIAN: 24cm |
| KLINY STYROPIANOWE: 0-10cm |
| IZOLACJA: PAPA |
| STROP MONOLITYCZNY: 14cm |
| TYNK: 1,5cm |

**ŚCIANY ISTNIEJĄCE**

**ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA**

**PROJEKTOWANE RDZENIE, SŁUPY ORAZ STROPY ŻELBETOWE**

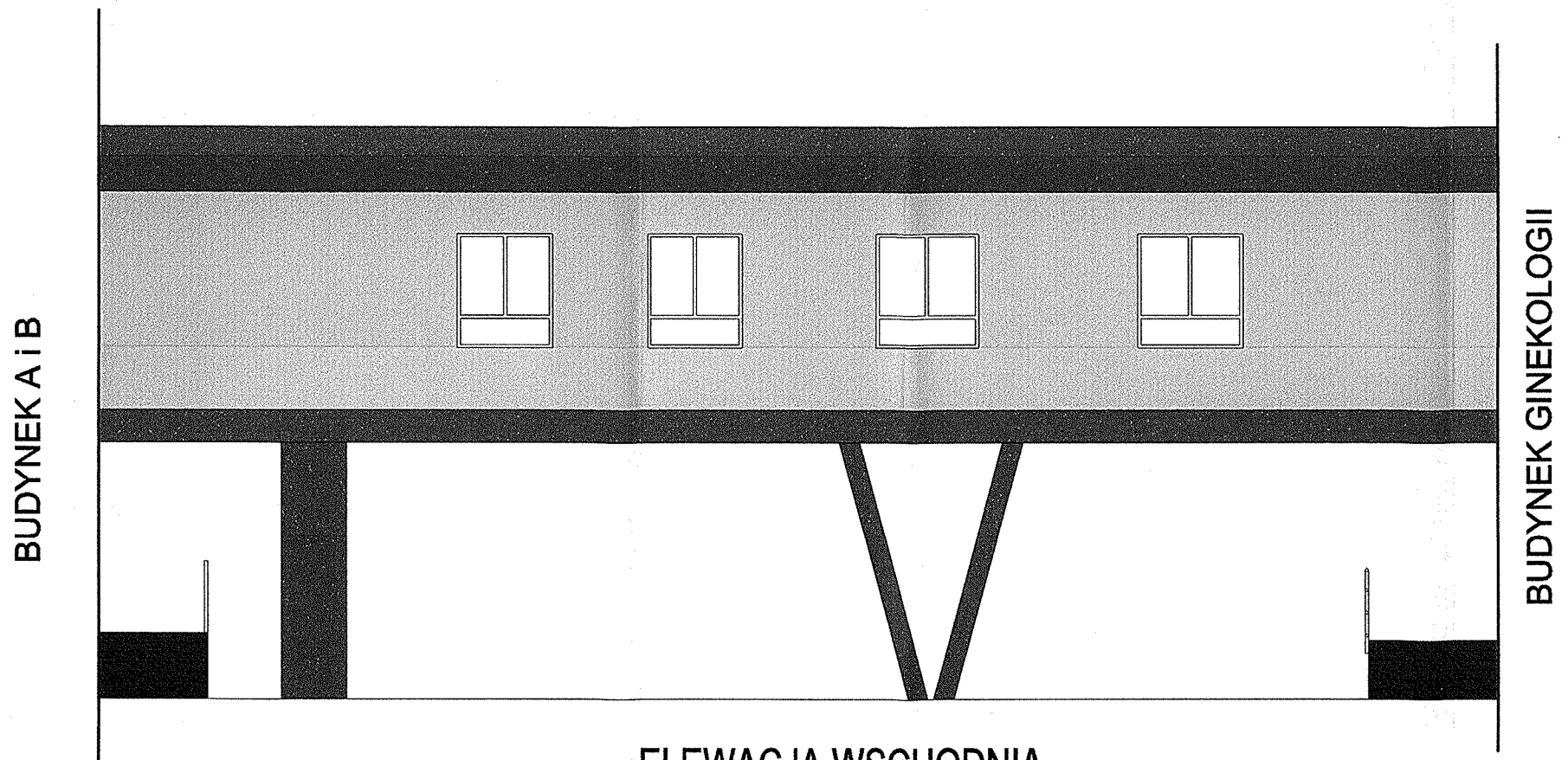
STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

**JACEK JANIK KABUD-PROJEKT**
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

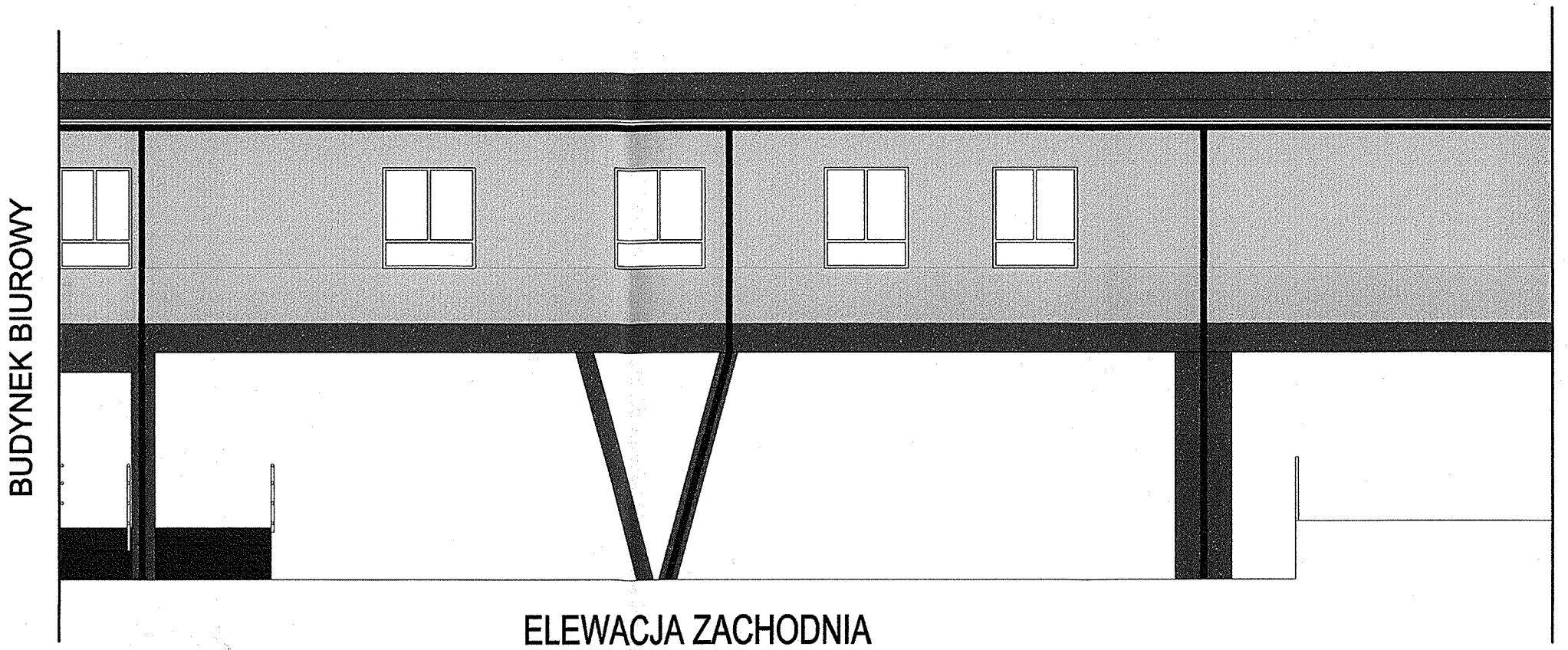
| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | PRZEKRÓJ F-F |

| | | |
|---|---|---|
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah<br>uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt.<br>upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 | Data<br>30.09.2014 |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz<br>uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń<br>upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 | |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/09<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej | Skala 1:50 |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń | RYS. A10 |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostepniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.




ELEWACJA WSCHODNIA




ELEWACJA ZACHODNIA



ELEWACJA PÓLNOCNA

| | |
|---|---|
| ŚCIANY | TYNK STRUKTURALNY PIASKOWY/POMARAŃCZOWY |
| RYNNY I RURY SPUSTOWE | METALOWA: BRĄZOWE |
| STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA | PCV: KOLOR BIAŁY |
| COKÓŁ | COKÓŁ: TYNK ŻYWICZNY KOLOR BRĄZOWY |

STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

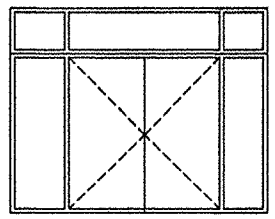
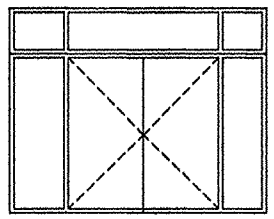
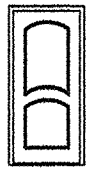
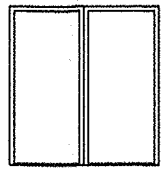
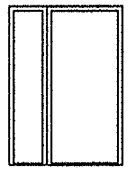
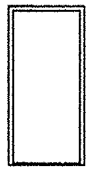
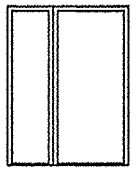
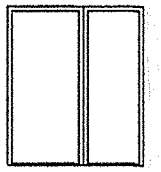
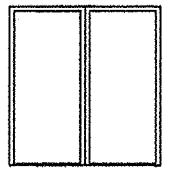
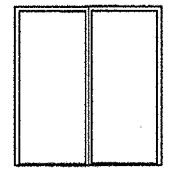
Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

**JACEK JANIK KABUD-PROJEKT**
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

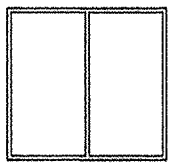
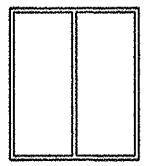
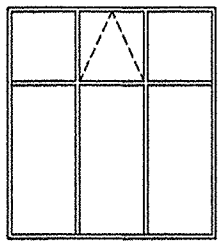
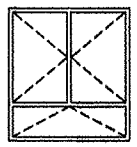
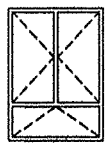
| | | |
|---|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. | |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII | |
| ADRES : | ŻNIN, ul. Szpitalna 30 | |
| TYTUŁ : | ELEWACJE | |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah<br>uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt.<br>upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 | Data<br>30.09.2014 |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz<br>uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń<br>upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 | Skala 1:100 |
| OPRACOWAŁ | mgr inż. Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/03<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej | RYS. A11 |

104

## ZESTAWIENIE STOLARKI DRZWIOWEJ

| OZNACZENIE | | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SCHEMAT | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | | | | L P | L P | | | L P | | | | |
| WYMIARY W ŚWIETLE OŚCIEŻY | S | 625+1000+1000+625 | 775+1000+1000+625 | 1050 | 800 | 1000+1000 | 1000+500 | 1000 | 1000+600 | 1000+800 | 1000+1000 | 1000+1000 |
| | H | 2100+600 | 2100+600 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 |
| ILOŚĆ SZTUK | | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| UWAGI: | | DRZWI WEJŚCIOWE ALUMINIOWE | DRZWI WEJŚCIOWE ALUMINIOWE | DRZWI ALUMINIOWE WEWNĘTRZNE | DRZWI PŁYTOWE WEWNĘTRZNE Z KRATKĄ WENTYLACYJNĄ | DRZWI ALUMINIOWE WEWNĘTRZNE | DRZWI EI60 | DRZWI EI60 | DRZWI EI60 | DRZWI ALUMINIOWE WEWNĘTRZNE | DRZWI ALUMINIOWE WEWNĘTRZNE | DRZWI EI60 |

## ZESTAWIENIE STOLARKI OKIENNEJ

| OZNACZENIE | | O1 | O2 | O3 | O4 | O5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SCHEMAT | |  |  |  |  |  |
| WYMIARY W ŚWIETLE OŚCIEŻY | S | 2100 | 1700 | 2750 | 1600 | 1250 |
| | H | 2000 | 2000 | 3050 | 1750 | 1750 |
| ILOŚĆ SZTUK | | 1 | 1 | 1 | 10 | 1 |

STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

JACEK JANIK KABUD-PROJEKT
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | | |
|---|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. | |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII | |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 | |
| TYTUŁ : | ZESTAWIENIE STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ | |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah<br>uprawnienia budowlane do sporzadzania projektów architektonicznych wszelkich objektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z pewnymi wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt.<br>upr. bud. GP-KZ-7342/583/94 | Data 30.09.2014 |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz<br>uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń<br>upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 | |
| OPRACOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/09<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej | RYS. A12 |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostepniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

105

# PROJEKT KONSTRUKCJI
# OPIS I WYCIĄG Z OBLICZEŃ
# STATYCZNYCH,

106

# KONSTRUKCJA BUDYNKU - OPIS

## 1. POSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Umowa z inwestorem.

1.2. Plan sytuacyjny.

1.3. Podkłady architektoniczne.

1.4. Opinia o warunkach gruntowo-wodnych wykonanan przez DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski z kwietnia 2014

1.5. Normy i przepisy, a w szczególności:

| | |
|---|---|
| - PN-B-03264-2002 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. |
| - PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| - PN-76/B-03001 | Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń. |
| - PN-82/B-02000 | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości. |
| - PN-82/B 02001 | Obciążenia stałe. |
| - PN-82/B-02003 | Obciążenia zmienne technologiczne. |
| - PN-80/B-02010/Az1 | Obciążenie śniegiem. |
| - PN-77/B-02011/Az1 | Obciążenia wiatrem. |
| - PN-88/B-02014 | Obciążenia gruntem. |
| - PN-83/B-03010 | Ściany oporowe. |
| - PN-81/B-03020 | Posadowienie bezpośrednie budowli. |
| - PN-86/B-01811 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie |

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest projekt budowlany konstrukcji dla budowy łącznika pomiędzy budynkiem głównym szpitala a budynkiem położnictwa i ginekologii oraz budynkiem biurowym w miejscowości Żnin w zakresie zgodnym z wymaganiami określonymi w „Zarządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 w sprawie szczegółowego zakresu i formy Projektu Budowlanego (Dz. U. 120 poz. 1133 z dnia 10 lipca 2003r.)

Dokumentacja w fazie „Projekt Budowlany" stanowi podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę, lecz nie wyczerpuje w całości zagadnień związanych z wykonawstwem i realizacją obiektu. Pełne informacje w tym zakresie zawarte będą w „Projekcie Wykonawczym".

Wykonane w ramach Projektu Budowlanego obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dotyczą sprawdzenia i rozwiązania zagadnień konstrukcyjno-materiałowych podstawowych elementów konstrukcyjnych obiektu oraz jego posadowienia. Szczegółowe wymiarowanie drugo- i trzeciorzędnych elementów konstrukcyjnych oraz detali konstrukcyjnych będzie wykonane na etapie "Projektu Wykonawczego", po ścisłym ustaleniu wszystkich niezbędnych danych szczegółowych, systemów i technologii wznoszenia, mających bezpośredni wpływ na sposób konstruowania elementów budowlanych i realizacji obiektu.

## 3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

3.1. Zakładany okres użytkowania: 50 lat. Prognozowanie okresów użytkowania nie obejmuje sytuacji nieprawidłowego sposobu użytkowania.

3.2. Wymagania ppoż. – zgodnie z opisem architektonicznym

3.3. Klasę ekspozycji konstrukcji żelbetowych w zależności od warunków środowiskowych przyjęto:

- dla betonu w fundamentach od wewnątrz budynek o niskiej wilgotności klasa XC1 **wg tabl.6 PN-B-03264:2002**

## 4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Na podstawie dokumentacji określającej techniczne parametry gruntu, ustalono że w miejscu projektowanego budynku występują korzystne i proste warunki geologiczne i geotechniczne. Warstwa nasypów należy do gruntów słabonośnych, wykazujących bardzo dużą odkształcalność i małą wytrzymałość. Grunty te należy usunąć z podłoża gruntowego. Poniżej stwierdzono występowanie piasków drobnychj, glin piaszczystych. Sa to grunty nośne.

Poziom wody gruntowej znajduje się poniżej poziomu posadowienia. Budynek jest projektowany przy założeniu umownej głębokości przemarzania 1,0m. Budynek jest o prostej, warunki gruntowo wodne określono jako proste, poziom wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia budynku – **budynek zaliczono do I kategorii geotechnicznej.**

Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, zwracając szczególną uwagę na zachowanie stateczności wykopów. Dno wykopów przed fundamentowaniem powinno być sprawdzona przez nadzór geologiczny.

Zasypki i podsypki zaleca się wykonać z gruntów niespoistych, w celu uzyskania wymaganych parametrów zagęszczania, konieczne jest bardzo ścisłe przestrzeganie wymogów technologicznych. W szczególności zagęszczanie gruntów przeznaczonych na zasypki, podsypki itp. należy prowadzić przy wilgotności optymalnej (wopt), uprzednio określonej w badaniach laboratoryjnych. Możliwość zagęszczenia tych gruntów należy sprawdzić na poletku doświadczalnym.

**UWAGA: podłoże gruntowe pod projektowanym budynkiem wykazuje dużą różnorodność w odniesieniu do rodzaju gruntu. W podłożu gruntowym występują nasypy oraz grunty nienośne r zróżnicowanej grubości. Grunty nienośne i nasypy należy całokicie wybrać z dna wykopu. Powstałe nierówności w poziomie posadowienia nalezy uzupełnić betonem B10. Grubośc i ilość betonu B10 należy dobrać w trakcjie budowy w porozumieniu z Inwestorem, Kierownikiem Budowy, Projektantem i Inspektorem Nadrozu Inwestorskiego.**

**UWAGA: W przypadku prowadzenia prac gruntowych poniżej poziomu posadowienia obiektów istniejących prace budowlane należy porowadzić odcinkowo aby nie doprowadzić do obsunięcia się gruntów nosnych oraz fundamentów budynków istniejących. Ponadto wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu wykonawczego prac gruntowych zaakceptowanego przez projektanta ninijszego opracowania.**

107

## 5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDOWLI

Projektowany łącznik pomiędzy budynkiem głównym szpitala a budynkiem położnictwa i ginekologii oraz budynkiem biurowym to konstrukcja niezalezna oddylatowana od budynków istniejacych. wyjątek stanowi oparcie łącznika na konstrukcji budynku głównego poprzez liniowy wspornik.

Projektowana konstrukcja nie ingeruje w stateczność obiektu istniejącego, nie zmienia schematów statycznych elementów istniejących.

Ekspertyzę techniczna dla w/w budynku przedstawiono w projekcie budowlanym jako osobny dokument.

Poziom ±0,00 ustalono na rzędnej 88,90m n.p.m.

## 6. OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

### 6.1. Posadowienie budynku – fundament

Zaprojektowano posadowienie obiektu na ławach fundamentowych, rzędna spodu ław fundamentowych fundamentowej 87,00 m n.p.m. Pod ławami fundamentowymi zaprojektowano podkład z betonu B10 o grubości min 10cm. Grubośc podkładu z B10 może być wyższa - zgodnie z opisem punkt 4.

Prace ziemne i fundamentowe należy prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntu. Prowadzone prace budowlane nie mogą naruszyć również stateczności obiektów istniejących tzn. budynków, dróg oraz instalacji podziemnych.

**W celu stwierdzenia czy nie naruszono naturalnej struktury gruntu oraz zgodności podłoża z dokumentacją, niezbędny jest nadzór autorski i odbiory dna wykopów fundamentowych.**

**W przypadku natrafienia w podłożu na grunty nienośne ( inne niż opisane w projekcie) należy poinformować o tym projektanta oraz zapewnić kontrole nośności podłoża gruntowego przez uprawnionego geologa.**

**Prace w sąsiedztwie istniejącego budynku należy prowadzić w taki sposób aby nie doprowadzić do rozmycia fundamentów pod istniejącym obiektem.**

### 6.2 Ściany nośne

Ściany zewnętrzne – dwuwarstwowe. Zaprojektowano ściany nośne z pustaków z gazobetonowych odmiany 600, grubości 24cm na zaprawie lub kleju marki min. M5. Nadproża drzwiowe wewnętrzne wykonać z belek prefabrykowanych strunobetonowych KONBET o długości dostosowanej do rozpiętości. Nadproża okienne zewnętrzne prefabrykowane strunobetonowe typu KONBET . W ścianach nośnych wewnętrznych – po 2 nadproża typu D (drzwiowe). Oparcie belek prefabrykowanych powinno wynosić minimum 9 cm (dla większych rozpiętości 15cm). Ponadto zaprojektowano rdzenie oraz słupy żelbetowe.

### 6.3. Dach

Zaprojektowano dach z płyty żelbetowej monolitycznej

### 6.4. schody zewnętrzne

Zaprojektowano schody jako monolityczne betonowe na gruncie. Grubość betonu min. 15cm

### 6.5 Izolacje przeciwwilgociowe

Izolację pionową ścian fundamentowych do połączenia z izolacją poziomą w cokole budynku należy wykonać z powłokowych mas bitumicznych - Abizol lub Dysperbit.
Izolację poziomą na ławach fundamentowych należy wykonać z 2x papa asfaltowa na lepiku na gorąco lub folii hydroizolacyjnej.

- Elementy wykończenia budynku
  - Rynny i rury spustowe metalowe. Rynny i rury spustowe dobrano przy założeniu intensywności opadów 75mm/h. Przekrój rynien 120-125mm (w zależności od producenta), przekrój rur spustowych ϕ80-90mm (w zależności od producenta).
  - Obróbki blacharskie z blachy w kolorze pokrycia,
  - Cokoły – tynk żywiczny
  - Stolarka okienna – PCV, szklona szybą zespoloną. Wymiary okien typowe.
  - Stolarka drzwiowa – Aluminiowa oraz metalowa o odprności ppoż zgodnej z opisem architektonicznym.
  - Malowanie – farbami akrylowymi lub emulsyjnymi. Kolorystyka do ustalenia
  - Chodniki, podjazdy – wyłożone z kostki betonowej na podkładzie piaskowo - cementowym

## 7. OBCIĄŻENIA

- obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1;2006 – strefa2
- obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011/Az1;2009 – strefa 1
- obciążenia stałe wg PN-82/B 02001
- obciążenia zmienne wg PN-82/B-02003; PN-82/B-02004 i PN-85/S-10030

## 8. PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJ-NYCH

Beton :

- C15/20 (B20),
- podkład betonowy wyrównawczy pod fundamentami B10

Stal :

- zbrojeniowa zbrojeniowa A-IIIN (RB500W)

stal profilowa S235R

## 9. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.

- Konstrukcje stalowa należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie

## 10. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA KONSTRUKCJI STALOWEJ.

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przy montażu konstrukcji obowiązują najnowsze „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych". Montaż konstrukcji stalowej należy prowadzić w sposób staranny zwracając szczególną uwagę na dokręcenie

odpowiednim dla danej śruby momentem dokręcającym. Kolejność montażu opracuje Wykonawca we własnym zakresie.

**Elementy stalowe znajdujące się w strefach transportu zabezpieczyć przed najazdem.**

**11. Zalecenia do prac rozbiórkowych - opis zapewnienia bezpieczeństwa mienia i ludzi.**

Zaleca się wykonanie prac rozbiórkowych w następującej kolejności:

- Uporządkowanie terenu wkoło obiektu .
- Usunięcie pokrycia dachowego oraz więźby dachowej.
- Rozbiórka głównej konstrukcji obiektu.

**Zalecenia szczegółowe**

- Teren, na którym prowadzone będą prace rozbiórkowe, powinien być ogrodzony i oznakowany w sposób zabezpieczający osoby nie zatrudnione na budowie przed wejściem na teren obiektu.
- Roboty powinny być prowadzone tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego obiektu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało utraty stateczności i przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.
- Nie dopuszczalne jest dokonywanie rozbiórki przez podkopywanie lub podcinanie konstrukcji od dołu. W czasie rozbiórki niedozwolona jest praca na różnych poziomach obiektu.
- Roboty rozbiórkowe należy wykonywać z zachowaniem maksimum ostrożności, należy przestrzegać przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach rozbiórkowych, a w szczególności:
  - stosować odpowiednie narzędzia i sprzęt,
  - stosować urządzenia zabezpieczające i ochronne,
  - stosować środki zabezpieczające pracowników,
  - zapewnić bezpieczeństwo publiczne.
- W czasie prowadzenia prac rozbiórkowych materiały należy segregować i oddzielać .

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, pracownicy przy nich zatrudnieni powinni zostać przeszkoleni w zakresie: - zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,

- konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej (kaski, rękawice, odzież i obuwie ochronne, maski przeciwpyłowe, okulary ochronne, prace na wysokości – pasy ochronne),
- obowiązków pracownika i wykonywania prac pod nadzorem brygadzisty;

uwaga : jeden brygadzista kieruje pracami jednej brygady.

Miejsce robót oznakowane powinno zostać tablicami ostrzegawczymi.

Teren wykonywania robót powinien zostać wydzielony ogrodzeniem pełnym.

**12. UWAGI I ZALECENIA DO ROBÓT ZIEMNYCH**

- Wymagany jest stały dozór autorski, geotechniczny na budowie i odbiór stanu gruntów,
- W trakcie zasypywania fundamentów w miarę możliwości stosować grunt z wykopu i układać go warstwami o miąższości c0 0,3m stosując dokładne ubicie.
- Skarpy wykopów fundamentowych na czas budowy należy zabezpieczyć przed rozmywaniem i osuwaniem.

## 13. UWAGI DO ROBÓT BETONIARSKICH

- Mieszankę betonową należy układać i zagęszczać tak aby nie powodować jej rozsegregowania. Zagęszczanie powinno odbywać się nieprzerwanie przy układaniu każdej partii betonu. Zaleca się zagęszczanie mechaniczne – rodzaj wibratora oraz zakres i sposób wibrowania ustali wykonawca w zależności od rodzaju elementu, deskowania oraz charakterystyki mieszanki betonowej.
- Wszystkie elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać założonej wytrzymałości i być poddane testom na jej sprawdzenie. Wykonawca winien zapewnić odpowiednie warunki wiązania. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość dostarczanego i wykonywanego na placu budowy betonu – wszelkie elementy betonowe lub żelbetowe nie spełniające wymaganych norm i testów będą usunięte i wykonane prawidłowo na koszt Wykonawcy.

## 14. WNIOSKI KOŃCOWE

- Całość robót prowadzić pod stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane.
- Do realizacji budynku należy stosować wyłącznie materiały posiadające ważne atesty i certyfikaty wydane przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie. Wszystkie zastosowane produkty i materiały muszą posiadać znak budowlany B lub CE lub pozytywne Aprobaty Instytutu Techniki Budowlanej (I.T.B.) lub innych Instytucji posiadających tego rodzaju uprawnienia. Zalecenia techniczne producenta muszą być ściśle przestrzegane.
- Wymaganą w projekcie jakość konstrukcji powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli
- Należy w trakcie realizacji robót ziemnych począwszy do stanu „zerowego" zapewnić ciągły nadzór geotechniczny.
- Dokumentacja jest kompletna z punktu widzenia celów dla jakich została opracowana – uzyskanie pozwolenia na budowę. Niniejsze opracowanie nie upoważnia do prowadzenia prac budowlanych przed sporządzeniem projektu wykonawczego.
- Projektant konstrukcji zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w trakcie realizacji obiektu. Wprowadzenie jakichkolwiek zmian wymaga pisemnej akceptacji projektanta.

PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. Jacek Janik Nr upr. KUP/0119/PWOK/09

SPRAWDZIŁ:
mgr inż. Jerzy Drzewianowski Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89

# KONSTRUKCJA BUDYNKU – PODSTAWOWE OBLICZENIA

## 0. OBCIĄŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ

- Obciążenia na stropodach

| **Rodzaj obciążenia** | **$q_k$ [kN/m$^2$]** | $\gamma_f$ | $q_o$ [kN/m$^2$] |
|---|---|---|---|
| 2x Papa | 0,15 | 1,10 | 0,17 |
| Wylewka zbrojona: 6 cm | 1,50 | 1,20 | 1,80 |
| Styropian : od 20 do 30cm | 0,12 | 1,20 | 0,14 |
| Płyta żelbetowa: 20cm | 5,00 | 1,20 | 6,00 |
| Tynk: 1,5cm | 0,30 | 1,20 | 0,36 |
| **RAZEM:** | **7,07** | **1,19** | **8,47** |

- Obciążenia na strop nad parterem

| **Rodzaj obciążenia** | **$q_k$ [kN/m$^2$]** | $\gamma_f$ | $q_o$ [kN/m$^2$] |
|---|---|---|---|
| Płytki ceramiczne: 1-2cm | 0,50 | 1,20 | 0,60 |
| Gładź cementowa: 5cm | 1,25 | 1,20 | 1,50 |
| folia | 0,05 | 1,20 | 0,06 |
| Styropian: 5cm | 0,02 | 1,20 | 0,03 |
| Płyta żelbetowa 14cm | 3,50 | 1,10 | 3,85 |
| Tynk: 1,5cm | 0,30 | 1,20 | 0,40 |
| **RAZEM:** | **5,62** | **1,15** | **6,44** |

- Obciążenia od ściany zewnętrznej (gazobeton 24cm + 15cm styropian)

| **Rodzaj obciążenia** | **$q_k$ [kN/m$^2$]** | $\gamma_f$ | $q_o$ [kN/m$^2$] |
|---|---|---|---|
| Tynk: 1,5cm | 0,30 | 1,20 | 0,40 |
| Gazobeton: 24cm | 2,16 | 1,10 | 2,38 |
| Styropian: 15cm | 0,07 | 1,20 | 0,08 |
| Tynk: | 0,1 | 1,20 | 0,12 |
| **RAZEM:** | **2,63** | **1,13** | **2,98** |

- Obciążenia od ściany wewnętrznej nośnej (gazobeton 24cm)

| **Rodzaj obciążenia** | **$q_k$ [kN/m$^2$]** | $\gamma_f$ | $q_o$ [kN/m$^2$] |
|---|---|---|---|
| Tynk: 1,5cm | 0,30 | 1,20 | 0,40 |
| Gazobeton: 24cm | 2,16 | 1,10 | 2,38 |
| Tynk: 1,5cm | 0,30 | 1,20 | 0,40 |
| **RAZEM:** | **2,76** | **1,15** | **3,18** |

- Obciążenia użytkowe

| **Rodzaj obciążenia** | **$q_k$ [kN/m$^2$]** | $\gamma_f$ | $q_o$ [kN/m$^2$] |
|---|---|---|---|
| Obciążenie użytkowe na stropodachu | 0,5 | 1,40 | 0,7 |
| Obciążenie użytkowe na stropie nad partem | 2,0 | 1,40 | 2,8 |
| Obciążenie użytkowe łącznika | 2,0 | 1,40 | 2,8 |

- Obciążenia wiatrem - pominięto ze względu na masowy charakter konstrukcji i brak podatności na obciążenia wiatrem,

- Obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010)
  Szubin → strefa 2, $Q_k$ =0,9[kN/m$^2$]

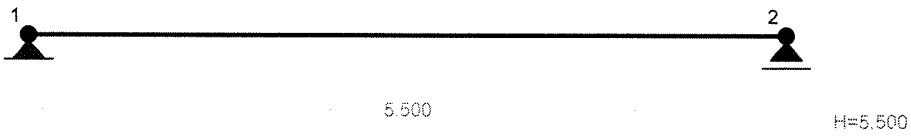
| **Rodzaj obciążenia** | **$q_k$ [kN/m$^2$]** | $\gamma_f$ | $q_o$ [kN/m$^2$] |
|---|---|---|---|
| Śnieg | 0,72 | 1,5 | 1,08 |
| Worki śnieżne | 2,25 | 1,5 | 3,37 |

## POZ 1 – Stropodach

## POZ 1.1 – stropodach nad piętrem rozpiętości 5,5m

Przyjęto schemat statyczny belka wolnopodparta, obciążenia zgodne z punktem 0.

WĘZŁY:




**WĘZŁY:**

| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|---|---|---|
| 1 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 5,500 | 0,000 |

**PODPORY:**

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Podatności Dx(Do*): [m/kN] | Dy: | DFi: [rad/kNm] |
|---|---|---|---|---|---|

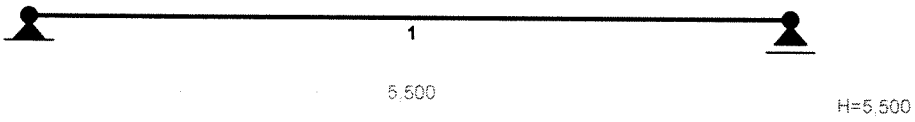
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | stała | 0,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| 2 | przesuwna | 0,0 | 0,000E+00* | |

**OSIADANIA:**

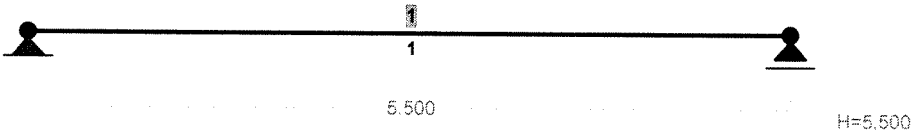
| Węzeł: | Kąt: | Wx(Wo*)[m]: | Wy[m]: | FIo[grad]: |
|---|---|---|---|---|

B r a k  O s i a d a ń

PRĘTY:




PRZEKROJE PRĘTÓW:




**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - cięgno

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 00 | 1 | 2 | 5,500 | 0,000 | 5,500 | 1,000 | 1 B 20,0x100,0 |

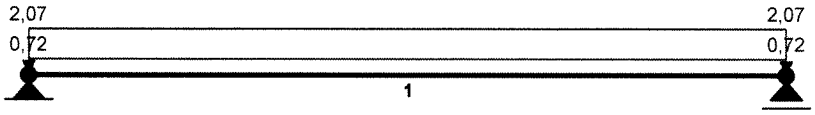
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

| Nr. | A[cm2] | Ix[cm4] | Iy[cm4] | Wg[cm3] | Wd[cm3] | h[cm] | Materiał: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2000,0 | 1666667 | 66667 | 6667 | 6667 | 20,0 | 34 Beton B20 |

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

| Materiał: | Moduł E: [N/mm2] | Napręż.gr.: [N/mm2] | AlfaT: [1/K] |
|---|---|---|---|
| 34 Beton B20 | 29000 | 10,600 | 1,00E-05 |

OBCIĄŻENIA:




**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

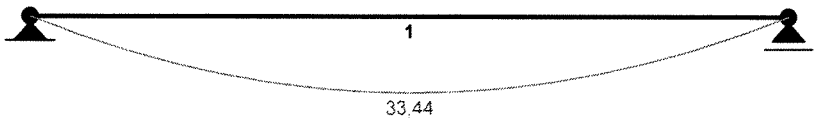
| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1(Tg): | P2(Td): | a[m]: | b[m]: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Grupa: | A "" | | | Zmienne | γf= 1,20 | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 2,07 | 2,07 | 0,00 | 5,50 |
| Grupa: | S "" | | | Zmienne | γf= 1,50 | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 0,72 | 0,72 | 0,00 | 5,50 |

**W Y N I K I**
**Teoria I-go rzędu**

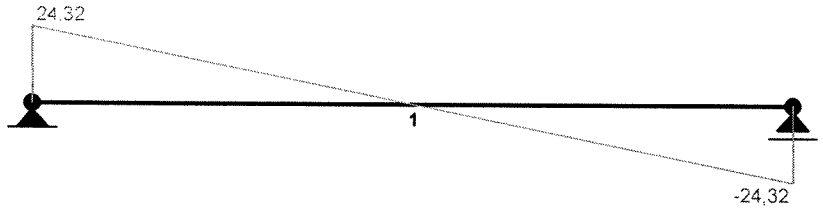
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

| Grupa: | Znaczenie: | ψd: | γf: |
|---|---|---|---|
| Ciężar wł. | | | 1,10 |
| A -"" | Zmienne | 1 1,00 | 1,20 |
| S -"" | Zmienne | 1 1,00 | 1,50 |

MOMENTY:



TNĄCE:




NORMALNE:

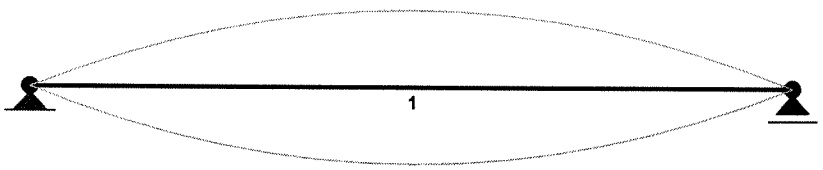



**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | x/L: | x[m]: | M[kNm]: | Q[kN]: | N[kN]: |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 24,32 | 0,00 |
| | 0,50 | 2,750 | **33,44*** | -0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 5,500 | -0,00 | -24,32 | 0,00 |

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:




**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

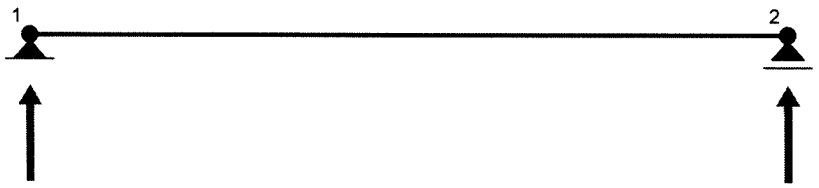
| Pręt: | x/L: | x[m]: | SigmaG: [MPa] | SigmaD: | SigmaMax/Ro: |
|---|---|---|---|---|---|

**34 Beton B20**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,000 | -0,00 | 0,00 | 0,000 |
| | 0,50 | 2,750 | -5,02 | 5,02 | **0,473*** |
| | 1,00 | 5,500 | 0,00 | -0,00 | 0,000 |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:




**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Węzeł: | H[kN]: | V[kN]: | Wypadkowa[kN]: | M[kNm]: |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 24,32 | 24,32 | |
| 2 | 0,00 | 24,32 | 24,32 | |

**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Węzeł: | Ux[m]: | Uy[m]: | Wypadkowe[m]: | Fi[rad]([deg]): |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000 | -0,00317 ( -0,182) |
| 2 | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000 | 0,00317 ( 0,182) |

PRZEMIESZCZENIA:

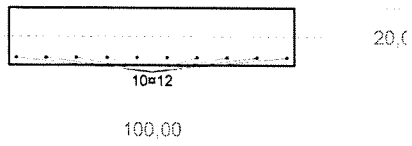



**DEFORMACJE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | Wa[m]: | Wb[m]: | FIa[deg]: | FIb[deg]: | f[m]: | L/f: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -0,0000 | 0,0000 | -0,182 | 0,182 | 0,0055 | 1009,1 |

## Cechy przekroju:

zadanie stropodach, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=2,75 m, $x_b$=2,75 m




Wymiary przekroju [cm]:
h=20,0, b=100,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B20**
$f_{ck}$= **16,0** MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×16,0/1,50=**10,7** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
$A_c$=**2000** cm$^2$, $J_{cx}$=**66667** cm$^4$, $J_{cy}$=**1666667** cm$^4$
STAL: **A-IIIN (RB 500)**
$f_{yk}$=500 MPa, $\gamma_s$=1,15, $f_{yd}$=420 MPa
$\xi_{lim}=0{,}0035/(0{,}0035+f_{yd}/E_s)=0{,}0035/(0{,}0035+420/200000)=0{,}625$,

Zbrojenie główne:
$A_{s1}+A_{s2}$=**11,31** cm$^2$, $\rho=100\,(A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×11,31/2000=**0,57** %,
$J_{sx}$=**619** cm$^4$, $J_{sy}$=**10352** cm$^4$,

## Siły przekrojowe:

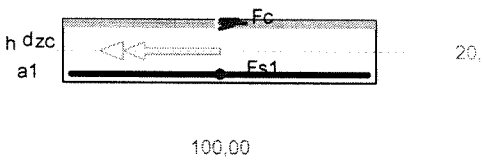
zadanie: stropodach, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=2,75 m, $x_b$=2,75 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AS**

| | | |
|---|---|---|
| Momenty zginające: | $M_x$ = -33,44 kNm, | $M_y$ = 0,00 kNm, |
| Siły poprzeczne: | $V_y$ = -0,00 kN, | $V_x$ = 0,00 kN, |
| Siła osiowa: | N = 0,00 kN = $N_{Sd}$, . | |

## Zbrojenie wymagane:

(zadanie stropodach, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=2,75 m, $x_b$=2,75 m)




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=0,00 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-33{,}44^2+0{,}00^2)}$ =33,44 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰):
$A_{s1}$=**4,77** cm$^2$ ⇒ (5¤12 = 5,65 cm$^2$),
Dodatkowe zbrojenie ściskane(*As2=0 nie jest obliczeniowo wymagane.*|* ($\varepsilon_c$=-1,99 ‰,):
$A_{s2}$=**0,00** cm$^2$ ⇒ (0¤12 = 0,00 cm$^2$) *)
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=4,77 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×4,77/2000=0,24 %
Wielkości geometryczne [cm]:

h=20,0, d=17,4, x=2,9 ($\xi$=0,166),
$a_1$=2,6, $a_c$=1,1, $z_c$=16,3, $A_{cc}$=288 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-1,99 ‰, $\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰,
Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c$= -204,91, $F_{s1}$ = 204,91,

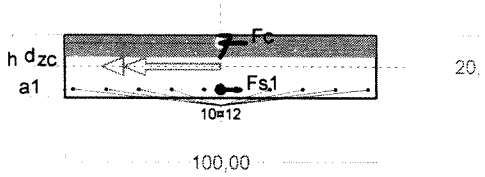
$M_c$= 18,28, $M_{s1}$ = 15,16,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c+F_{s1}$=-204,91+(204,91)=-0,00 kN ($N_{Sd}$=0,00 kN)
$M_c+M_{s1}$=18,28+(15,16)=33,44 kNm ($M_{Sd}$=33,44 kNm)

## Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie stropodach, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=2,75 m, $x_b$=2,75 m




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=0,00 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+ M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-33,44^2+0,00^2)}$ =33,44 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}$=**11,31** cm$^2$,
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=11,31 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×11,31/2000=0,57 %
Wielkości geometryczne [cm]:
h=20,0, d=17,4, x=7,0 ($\xi$=0,404),
$a_1$=2,6, $a_c$=2,4, $z_c$=15,0, $A_{cc}$=703 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-0,67 ‰, $\varepsilon_{s1}$=0,99 ‰,
Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c$= -223,17, $F_{s1}$ = 223,17,
$M_c$= 16,93, $M_{s1}$ = 16,51,
Warunek stanu granicznego nośności:
$M_{Rd}$ = **72,76 kNm** > $M_{Sd}=M_c+M_{s1}$=16,93+(16,51)=**33,44** kNm

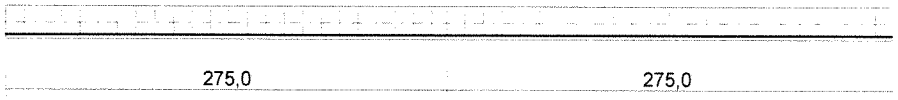
## Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie stropodach, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy ϕ=6 mm ze stali A-0, dla której $f_{ywd}$ = 190 MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08\ \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08\times \sqrt{16} / 500 = 0,00064$$




Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a$ = 0,0 $x_b$ = 275,0 cm
Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max}$ = 0,75 d = 0,75×174 = 131 $s_{max} \le$ 400 mm
przyjęto $s_{max}$ = 131 mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **11,6** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s\, b_w \sin\alpha) = 0{,}57 / (11{,}6 \times 100{,}0 \times 1{,}000) = 0{,}00049$$

$$\rho_w = \mathbf{0{,}00049 < 0{,}00064} = \rho_{w\,min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 275{,}0$ $x_b = 550{,}0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0{,}75\, d = 0{,}75 \times 174 = 131$ $s_{max} \le 400$ mm

przyjęto $s_{max} = 131$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **11,6** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s\, b_w \sin\alpha) = 0{,}57 / (11{,}6 \times 100{,}0 \times 1{,}000) = 0{,}00049$$

$$\rho_w = \mathbf{0{,}00049 < 0{,}00064} = \rho_{w\,min}$$

## Zarysowanie

zadanie stropodach, pręt nr 1,

| | |
|---|---|
| Położenie przekroju: | x = 2,750 m |
| Siły przekrojowe: | $M_{Sd}$ = 28,70 kNm |
| | $N_{Sd}$ = 0,00 kN |
| | $V_{Sd}$ = 0,00 kN |
| Wymiary przekroju: | $b_w$ = 100,0 cm |
| | $d = h - a_l = 20{,}0 - 2{,}6 = 17{,}4$ cm |
| | $A_c = 2000$ cm$^2$ |
| | $W_c = 6667$ cm$^3$ |

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c\, k\, f_{ct,eff}\, A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$
$$= 0{,}4 \times 1{,}0 \times 1{,}9 \times 1000 / 280 = 2{,}71 \text{ cm}^2$$

$$A_{sl} = \mathbf{11{,}31 > 2{,}71} = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm}\, W_c = 1{,}9 \times 6667 \times 10^{-3} = 12{,}67 \text{ kNm}$$
$$M_{Sd} = 28{,}70 > 12{,}67 = M_{cr}$$

**Przekrój zarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0{,}5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 11{,}31 / 434 = 0{,}02606$$

$$s_{rm} = 50 + 0{,}25\, k_1\, k_2\, \phi / \rho_r = 50 + 0{,}25 \times 0{,}8 \times 0{,}50 \times 12 / 0{,}02606 = 96{,}04$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s\, [1 - \beta_1 \beta_2\, (\sigma sr / \sigma s)^2] =$$

$$= 168{,}36 / 200000 \times [1 - 1{,}0 \times 0{,}5 \times (12{,}67 / 28{,}70)^2] = 0{,}00076$$

$w_k = \beta\, s_{rm}\, \varepsilon_{sm} = 1{,}7 \times 96{,}04 \times 0{,}00076 = 0{,}12$ mm

$w_k = \mathbf{0{,}12 < 0{,}3} = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Ugięcia

zadanie stropodach, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2{,}00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1+\phi(t,t_o)} = \frac{29000}{1+2{,}00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm}\, W_c = 1{,}9 \times 6667 \times 10^{-3} = 12{,}67 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 28{,}70$ kN powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

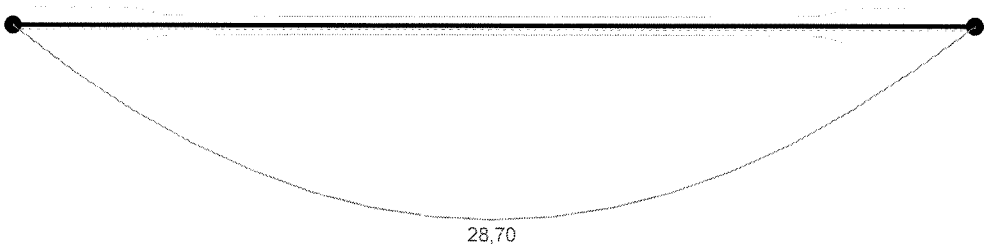
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 28{,}70$ kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 10{,}8$ cm $I_I = 78138$ cm$^4$

$x_{II} = 7{,}0$ cm $I_{II} = 36742$ cm$^4$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1-\beta_1\beta_2 (M_{cr}/M_{Sd})^2 (1 - I_{II}/I_I)} =$$

$$= \frac{9667 \times 36742}{1 - 1{,}0 \times 0{,}5 \times (12{,}67/28{,}70)^2 \times (1 - 36742/78138)} \times 10^{-5} = 3745 \text{ kNm}^2$$




Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 2{,}750$ cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta $(1/\rho)$ z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$a = a_{\infty,d} = 23{,}3$ mm

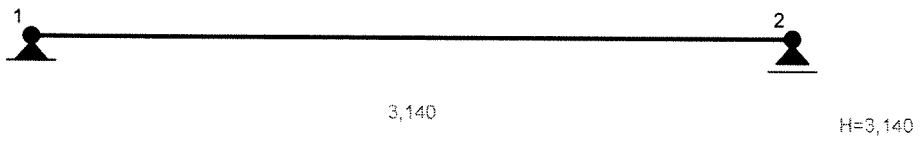
$$a = 23{,}3 < 27{,}5 = a_{lim}$$

Przyjęto płytę grubości 20cm, zbrojenie dolne #12 co 10cm. co drugi pręt na podporze należy odgiąć, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 1.2 – stropodach nad piętrem rozpiętości osiowej 3,14m

Przyjęto schemat statyczny belka wolnopodparta, obciążenia zgodne z punktem 0.

WĘZŁY:




**WĘZŁY:**

| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|---|---|---|
| 1 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 3,140 | 0,000 |

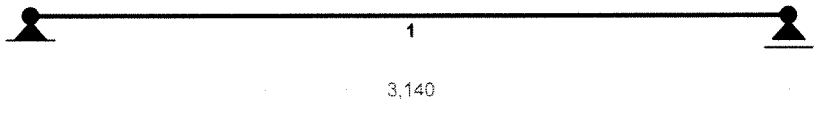
**PODPORY:**

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Podatności Dx(Do*): [m/kN] | Dy: | DFi: [rad/kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | stała | 0,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | |
| 2 | przesuwna | 0,0 | 0,000E+00* | | |

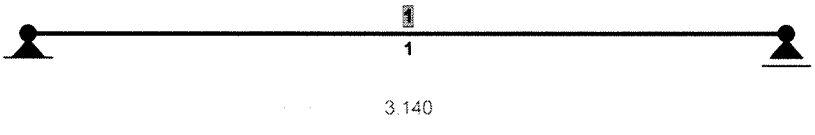
**OSIADANIA:**

| Węzeł: | Kąt: | Wx(Wo*)[m]: | Wy[m]: | FIo[grad]: |
|---|---|---|---|---|
| Brak Osiadań | | | | |

PRĘTY:




PRZEKROJE PRĘTÓW:




**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - cięgno

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 00 | 1 | 2 | 3,140 | 0,000 | 3,140 | 1,000 | 1 B 14,0x100,0 |

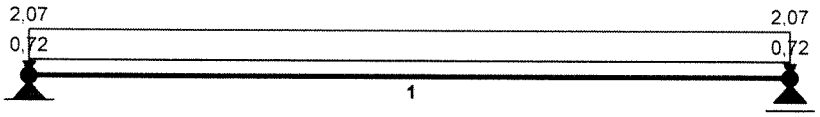
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

| Nr. | A[cm2] | Ix[cm4] | Iy[cm4] | Wg[cm3] | Wd[cm3] | h[cm] | Materiał: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1400,0 | 1166667 | 22867 | 3267 | 3267 | 14,0 | 34 Beton B20 |

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

| Materiał: | Moduł E: [N/mm2] | Napręż.gr.: [N/mm2] | AlfaT: [1/K] |
|---|---|---|---|
| 34 Beton B20 | 29000 | 10,600 | 1,00E-05 |

OBCIĄŻENIA:




**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

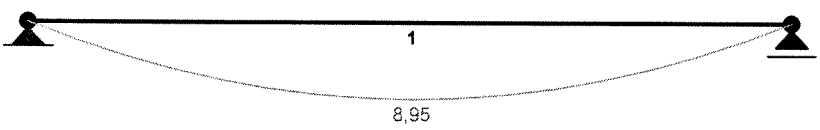
| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1(Tg): | P2(Td): | a[m]: | b[m]: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Grupa: | A "" | | | Zmienne | γf= 1,20 | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 2,07 | 2,07 | 0,00 | 3,14 |
| Grupa: | S "" | | | Zmienne | γf= 1,50 | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 0,72 | 0,72 | 0,00 | 3,14 |

**W Y N I K I**
**Teoria I-go rzędu**

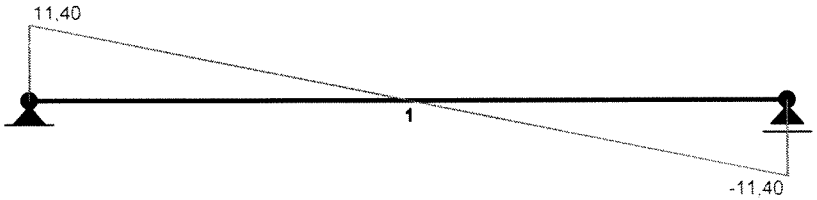
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

| Grupa: | Znaczenie: | | ψd: | γf: |
|---|---|---|---|---|
| Ciężar wł. | | | | 1,10 |
| A -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,20 |
| S -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,50 |

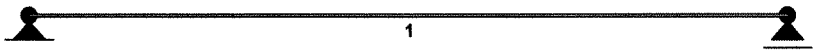
MOMENTY:




TNĄCE:




NORMALNE:

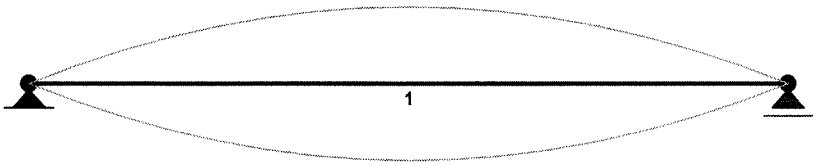



**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | x/L: | x[m]: | M[kNm]: | Q[kN]: | N[kN]: |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 11,40 | 0,00 |
| | 0,50 | 1,570 | **8,95*** | -0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 3,140 | -0,00 | -11,40 | 0,00 |

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



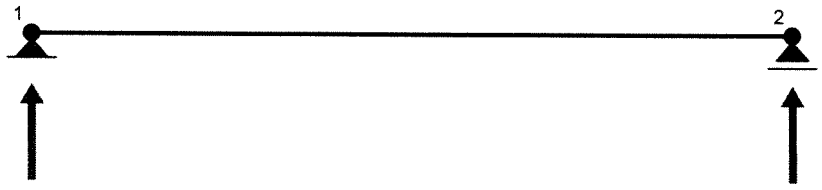

**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | x/L: | x[m]: | SigmaG: [MPa] | SigmaD: | SigmaMax/Ro: |
|---|---|---|---|---|---|
| **34 Beton B20** | | | | | |
| 1 | 0,00 | 0,000 | -0,00 | 0,00 | 0,000 |
| | 0,50 | 1,570 | -2,74 | 2,74 | **0,258*** |
| | 1,00 | 3,140 | 0,00 | -0,00 | 0,000 |

---

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



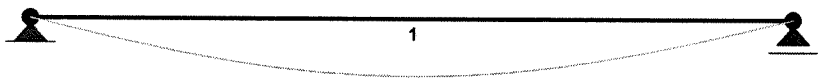

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Węzeł: | H[kN]: | V[kN]: | Wypadkowa[kN]: | M[kNm]: |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 11,40 | 11,40 | |
| 2 | 0,00 | 11,40 | 11,40 | |

**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Węzeł: | Ux[m]: | Uy[m]: | Wypadkowe[m]: | Fi[rad]([deg]): |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000 | -0,00141 ( -0,081) |
| 2 | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000 | 0,00141 ( 0,081) |

PRZEMIESZCZENIA:

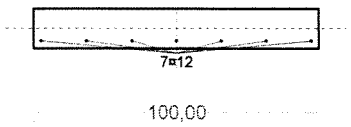



**DEFORMACJE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | Wa[m]: | Wb[m]: | FIa[deg]: | FIb[deg]: | f[m]: | L/f: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -0,0000 | -0,0000 | -0,081 | 0,081 | 0,0014 | 2265,9 |

## Cechy przekroju:

zadanie poz 1-2_stropodach, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,57 m, $x_b$=1,57 m




Wymiary przekroju [cm]:
h=14,0, b=100,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B20**
$f_{ck}$= **16,0** MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×16,0/1,50=**10,7** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
$A_c$=**1400** cm$^2$, $J_{cx}$=**22867** cm$^4$, $J_{cy}$=**1166667** cm$^4$
STAL: **A-IIIN (RB 500)**
$f_{yk}$=500 MPa, $\gamma_s$=1,15, $f_{yd}$=420 MPa
$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:
$A_{s1}+A_{s2}$=**7,92** cm$^2$, $\rho=100\ (A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×7,92/1400=**0,57** %,
$J_{sx}$=**153** cm$^4$, $J_{sy}$=**7905** cm$^4$,

## Siły przekrojowe:

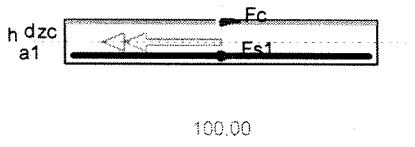
zadanie: poz 1-2_stropodach, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,57 m, $x_b$=1,57 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AS**

| | | |
|---|---|---|
| Momenty zginające: | $M_x$ = -8,95 kNm, | $M_y$ = 0,00 kNm, |
| Siły poprzeczne: | $V_y$ = -0,00 kN, | $V_x$ = 0,00 kN, |
| Siła osiowa: | N = 0,00 kN = $N_{Sd}$, . | |

## Zbrojenie wymagane:

(zadanie poz 1-2_stropodach, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,57 m, $x_b$=1,57 m)




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=0,00 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-8,95^2+0,00^2)}$ =8,95 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰):
$A_{s1}$=**1,91** cm$^2$ ⇒ (2¤12 = 2,26 cm$^2$),
Dodatkowe zbrojenie ściskane(*As2=0 nie jest obliczeniowo wymagane.*|* ($\varepsilon_c$=-1,42 ‰,):
$A_{s2}$=**0,00** cm$^2$ ⇒ (0¤12 = 0,00 cm$^2$) *)
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=1,91 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×1,91/1400=0,14 %
Wielkości geometryczne [cm]:

h=14,0, d=11,4, x=1,4 ($\xi$=0,124),
$a_1$=2,6, $a_c$=0,5, $z_c$=10,9, $A_{cc}$=142 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-1,42 ‰, $\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰,

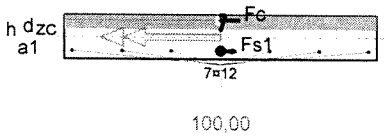
Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c$= -82,16, $F_{s1}$ = 82,16,
$M_c$= 5,33, $M_{s1}$ = 3,61,

Warunki równowagi wewnętrznej:
$F_c+F_{s1}$=-82,16+(82,16)=-0,00 kN ($N_{Sd}$=0,00 kN)

$M_c+M_{s1}=5,33+(3,61)=8,95$ kNm ($M_{Sd}=8,95$ kNm)

## Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie poz 1-2_stropodach, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,57$ m, $x_b=1,57$ m



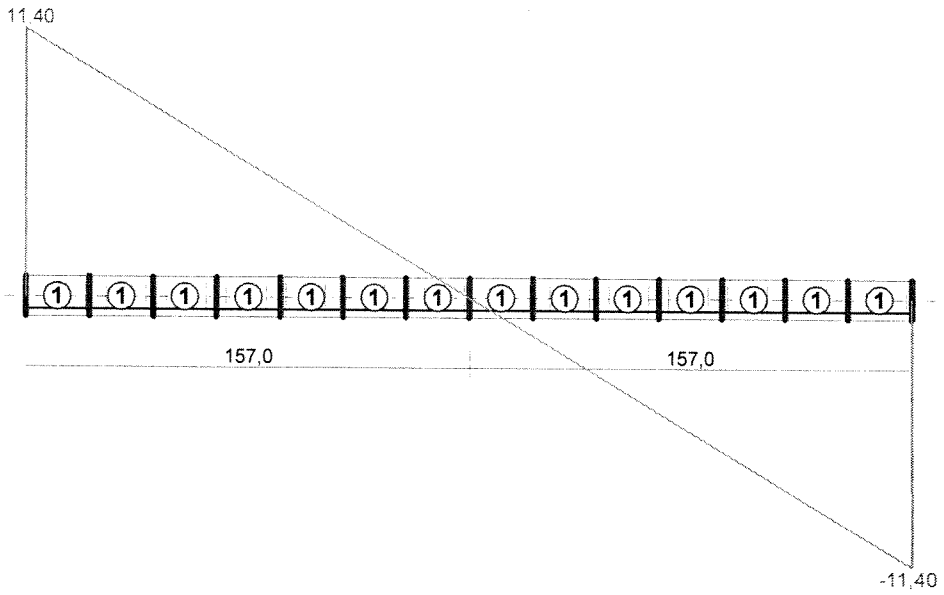

Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}=0,00$ kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+ M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-8,95^2+0,00^2)} =8,95$ kNm
$f_{cd}=10,7$ MPa, $f_{yd}=420$ MPa ($f_{fd}=478$ MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}=$**7,92** cm$^2$,
$A_s=A_{s1}+A_{s2}=7,92$ cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c=$ $100\times7,92/1400=0,57$ %
Wielkości geometryczne [cm]:
$h=14,0$, $d=11,4$, $x=4,6$ ($\xi=0,406$),
$a_1=2,6$, $a_c=1,6$, $z_c=9,8$, $A_{cc}=463$ cm$^2$,
$\varepsilon_c=-0,39$ ‰, $\varepsilon_{s1}=0,57$ ‰,
Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c= -91,03$, $F_{s1} = 91,03$,
$M_c= 4,94$, $M_{s1} = 4,01$,
Warunek stanu granicznego nośności:
$M_{Rd} =$ **32,96 kNm** > $M_{Sd} =M_c+M_{s1}=4,94+(4,01)=$**8,95** kNm

## Ścinanie

zadanie poz 1-2_stropodach, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.




Odcinek nr 7

Początek i koniec odcinka: $x_a = 134,6$ $x_b = 157,0$ cm
Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,00$;
$V_{Sd\,max} = 1,63$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{7,92}{100,0 \times 11,4} = 0,00694; \quad \rho_L \le 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00694$.

$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,00 / 1400,00 \times 10 = 0,00$ MPa $\quad \sigma_{cp} \le 0,2\ f_{cd}$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,00$ MPa.

$V_{Rd1} = [0,35\ k\ f_{ctd}\ (1,2 + 40\ \rho_L) + 0,15\ \sigma_{cp}]\ b_w\ d =$

$= [0,35 \times 1,49 \times 0,90 \times (1,2+40 \times 0,00694) + 0,15 \times 0,00] \times 100,0 \times 11,4 \times 10^{-1} = 79,07$ kN

$V_{Sd} = 1,63 < 79,07 = V_{Rd1}$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd} = \mathbf{1,63 < 79,07} = V_{Rd1}$

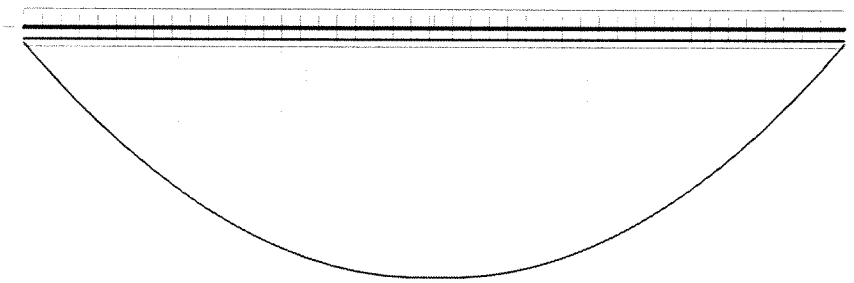
$\nu = 0,6\ (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$

$V_{Rd2} = 0,5\ \nu\ f_{cd}\ b_w\ z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 100,0 \times 10,3 \times 10^{-1} = 308,27$ kN

$V_{Sd} = \mathbf{1,63 < 308,27} = V_{Rd2}$

## Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie poz 1-2_stropodach, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 1,570 m:

$\Delta F_{td} = 0,5\ |V_{Sd}|\ (\cot\theta - V_{Rd32} / V_{Rd3}\ \cot\alpha) = 0,5 \times -0,00 \times (1,000) = 0,00$ kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 91,03 + 0,00 = 91,03$ kN;

$F_{td} \le F_{td,max} = 91,03$ kN

Przyjęto $F_{td} = 91,03$ kN

$F_{td} = \mathbf{91,03 < 332,51} = 7,92 \times 420 \times 10^{-1} = A_s\ f_{yd}$

## Zarysowanie

zadanie poz 1-2_stropodach, pręt nr 1,

Położenie przekroju: $x = 1{,}570$ m

Siły przekrojowe: $M_{Sd} = 7{,}58$ kNm

$N_{Sd} = 0{,}00$ kN

$V_{Sd} = -0{,}00$ kN

Wymiary przekroju: $b_w = 100{,}0$ cm

$d = h - a_l = 14{,}0 - 2{,}6 = 11{,}4$ cm

$A_c = 1400$ cm$^2$

$W_c = 3267$ cm$^3$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c\, k\, f_{ct,eff}\, A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$
$$= 0{,}4 \times 1{,}0 \times 1{,}9 \times 700 / 280 = 1{,}90 \text{ cm}^2$$

$$A_{sl} = \mathbf{7{,}92 > 1{,}90} = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm}\, W_c = 1{,}9 \times 3267 \times 10^{-3} = 6{,}21 \text{ kNm}$$
$$M_{Sd} = 7{,}58 > 6{,}21 = M_{cr}$$

**Przekrój zarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0{,}5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 7{,}92 / 310 = 0{,}02551$$

$$s_{rm} = 50 + 0{,}25\, k_1\, k_2\, \phi / \rho_r = 50 + 0{,}25 \times 0{,}8 \times 0{,}50 \times 12 / 0{,}02551 = 97{,}04$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s \left[1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma sr / \sigma s)^2\right] =$$

$$= 97{,}33/200000 \times [1 - 1{,}0 \times 0{,}5 \times (6{,}21/7{,}58)^2] = 0{,}00032$$

$$w_k = \beta\, s_{rm}\, \varepsilon_{sm} = 1{,}7 \times 97{,}04 \times 0{,}00032 = 0{,}05 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0{,}05 < 0{,}3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Ugięcia

zadanie poz 1-2_stropodach, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2{,}00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_o)} = \frac{29000}{1 + 2{,}00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm}\, W_c = 1{,}9 \times 3267 \times 10^{-3} = 6{,}21 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 7{,}58$ kN powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

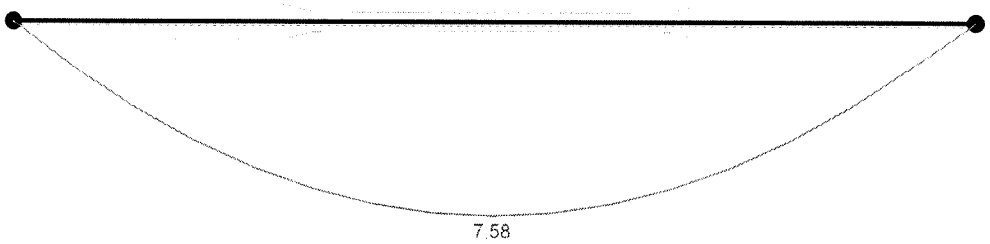
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 7{,}58$ kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 7{,}5$ cm $I_I = 25706$ cm$^4$

$x_{II} = 4{,}7$ cm $I_{II} = 10813$ cm$^4$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr}/M_{Sd})^2 (1 - I_{II}/I_I)} =$$

$$= \frac{9667 \times 10813}{1 - 1{,}0 \times 0{,}5 \times (6{,}21/7{,}58)^2 \times (1 - 10813/25706)} \times 10^{-5} = 1297 \text{ kNm}^2$$




Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 1,570 cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/ρ) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

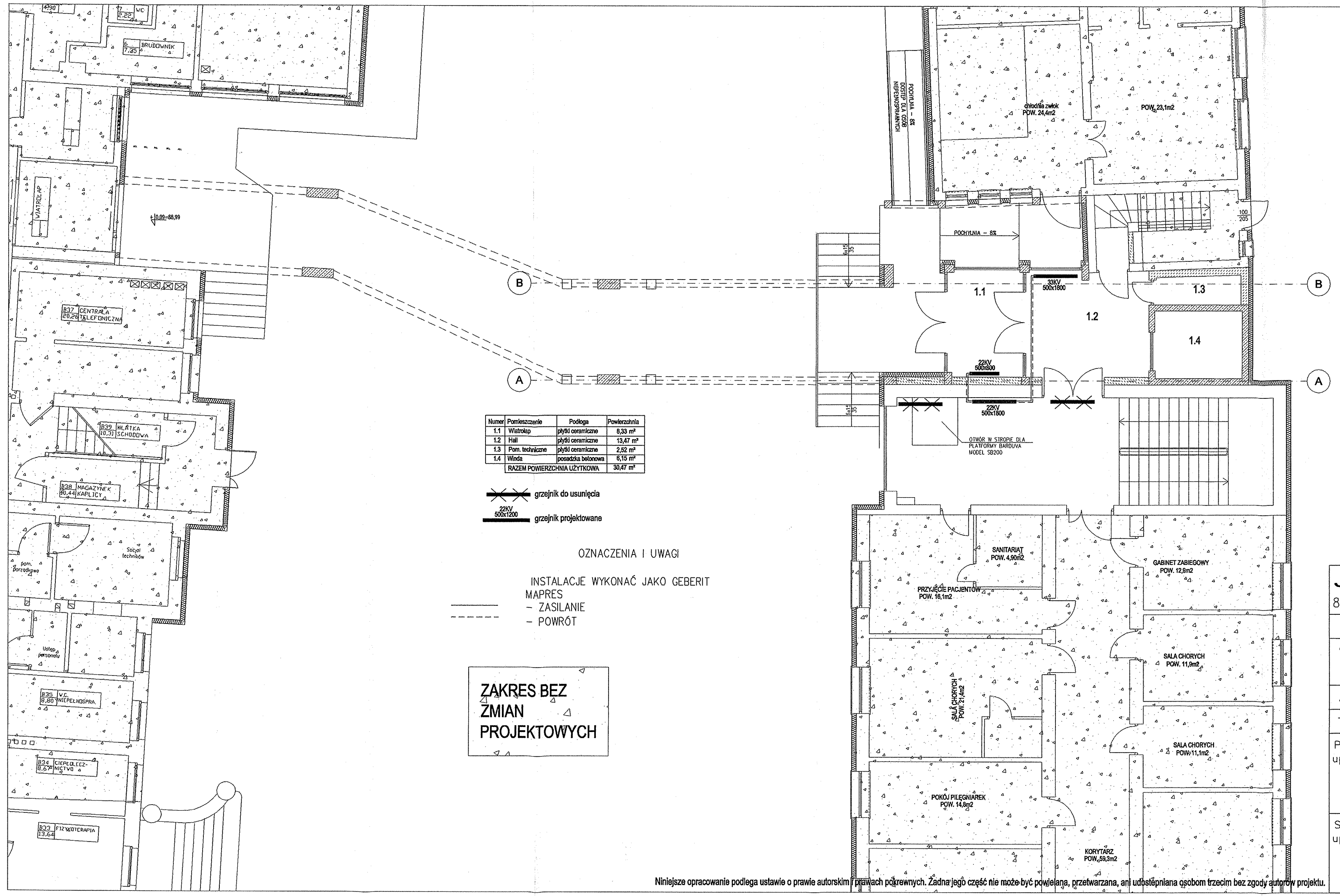
$$a = a_{\infty,d} = 5{,}1 \text{ mm}$$

$$a = \mathbf{5{,}1} < \mathbf{15{,}7} = a_{lim}$$

Przyjęto płytę grubości 14cm, zbrojenie dolne #12 co 15cm. co drugi pręt na podporze należy odgiąć, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 1.3 Belka przy budynku biurowym

Przyjęto schemat statyczny belka wolnopodparta, obciążenia zgodne z punktem 0.




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 1.1 | Wiatrolap | płytki ceramiczne | 8,33 m² |
| 1.2 | Hall | płytki ceramiczne | 13,47 m² |
| 1.3 | Pom. techniczne | płytki ceramiczne | 2,52 m² |
| 1.4 | Winda | posadzka betonowa | 6,15 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 30,47 m² |

grzejnik do usunięcia

22KV 500x1200 grzejnik projektowane

OZNACZENIA I UWAGI

INSTALACJE WYKONAĆ JAKO GEBERIT MAPRES
– ZASILANIE
– POWRÓT

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

Uzgodniono pod względem wymagań higienicznych i zdrowotnych
bez zastrzeżeń / ~~z zastrzeżeniami~~
Data 13-11-2014
L.p. 262/14
mgr inż. arch. Jacek Wiśniewski
rzeczoznawca ds. sanitarno-higienicznych upr. nr 17-BO3/2008
w zakresie budownictwa ogólnego z obiektami ochrony zdrowia
[illegible] ul. Emilii Plater 17/5, tel. 692 328 131

Zaopiniowano pod względem zgodności z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaganiami ergonomii:
1) ~~bez zastrzeżeń~~
2) ~~z zastrzeżeniami wymienionymi w załączonej opinii~~
L.p. opinii 116/14
Data 13-11-2014
mgr inż. arch. Jacek Wiśniewski
Rzeczoznawca ds. spraw bezpieczeństwa i higieny pracy nr upr. CRP 473/96 w grupach: 1.1,1.2,1.3,1.4,4.4
85-854 Bydgoszcz, ul. E.Plater 17/5
tel. (052) 340 11 64
(podpis)

STAROSTA ZNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

# JACEK JANIK KABUD-PROJEKT

89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | PARTER: INSTALACJA C.O. |

| | | |
|---|---|---|
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Marcin Nowakowski<br>numer uprawnień :KUPI/0176/POWOS/09<br>uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych | Data<br>30.09.2014 |
| SPRAWDZIŁ upr.bud.nr | mgr inż. Dariusz Miłosz<br>numer uprawnień :RGPI-V-7840-47/97<br>uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń | Skala 1:100<br>RYS. W2 |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

Przyjęto belke o wymiarach 24x50cm, zbrojenie dolne 4 #12, górne 4#12, strzemiona #6 co 15cm, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 1.4 nadproże okienne rozpiętości 1,25m

Przyjęto schemat statyczny belka wolnopodparta, obciążenia zgodne z punktem 0.
Przyjęto nadproże o wymiarach 24x24cm, zbrojenie dolne 2 #12, górne 2#12, strzemiona #6 co 12cm, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 1.5 nadproże okienne rozpiętości 1,60m

Przyjęto schemat statyczny belka wolnopodparta, obciążenia zgodne z punktem 0.
Przyjęto nadproże o wymiarach 24x24cm, zbrojenie dolne 3 #12, górne 2#12, strzemiona #6 co 12cm, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 1.6 nadproże w łączniku przy budynku głównym

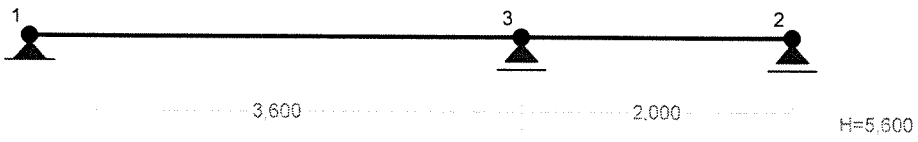
Przyjęto schemat statyczny belka wolnopodparta, obciążenia zgodne z punktem 0.
Przyjęto nadproże o wymiarach 24x138cm, zbrojenie dolne 4 #12, górne 4#12, strzemiona #6 co 12cm, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 2 – Strop nad parterem

## POZ 2.1 – strop nad parterem w części korytarza

Przyjęto schemat statyczny belka dwuprzęsłowa, obciążenia zgodne z punktem 0.

WĘZŁY:




**WĘZŁY:**

| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|---|---|---|
| 1 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 5,600 | 0,000 |
| 3 | 3,600 | 0,000 |

---

**PODPORY:**

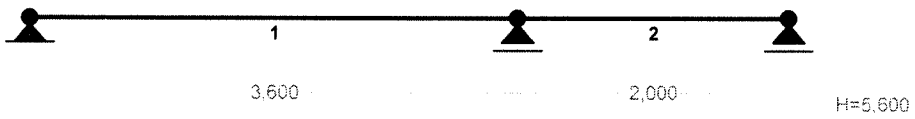
| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Podatności Dx(Do*): [m/kN] | Dy: | DFi: [rad/kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | stała | 0,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | |
| 2 | przesuwna | 0,0 | 0,000E+00* | | |
| 3 | przesuwna | 0,0 | 0,000E+00* | | |

**OSIADANIA:**

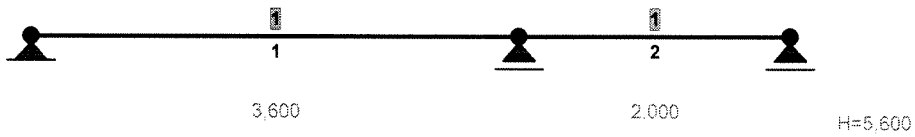
| Węzeł: | Kąt: | Wx(Wo*)[m]: | Wy[m]: | FIo[grad]: |
|---|---|---|---|---|

Brak Osiadań

PRĘTY:




PRZEKROJE PRĘTÓW:




**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - cięgno

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 00 | 1 | 3 | 3,600 | 0,000 | 3,600 | 1,000 | 1 B 14,0x100,0 |
| 2 | 00 | 3 | 2 | 2,000 | 0,000 | 2,000 | 1,000 | 1 B 14,0x100,0 |

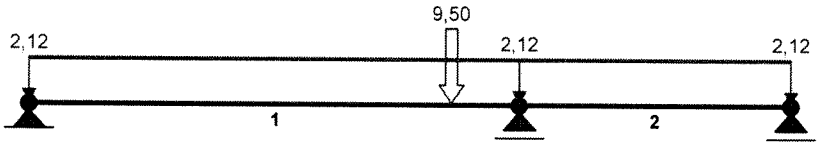
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

| Nr. | A[cm2] | Ix[cm4] | Iy[cm4] | Wg[cm3] | Wd[cm3] | h[cm] | Materiał: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1400,0 | 1166667 | 22867 | 3267 | 3267 | 14,0 | 34 Beton B20 |

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

| Materiał: | Moduł E: [N/mm2] | Napręż.gr.: [N/mm2] | AlfaT: [1/K] |
|---|---|---|---|
| 34 Beton B20 | 29000 | 10,600 | 1,00E-05 |

OBCIĄŻENIA:




**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

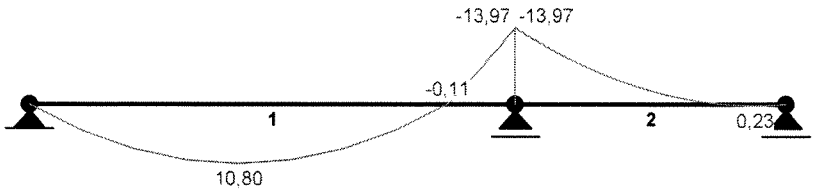
| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1(Tg): | P2(Td): | a[m]: | b[m]: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Grupa: A "" | | | | Zmienne | γf= 1,20 | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 2,12 | 2,12 | 0,00 | 3,60 |
| 1 | Skupione | 0,0 | 9,50 | | 3,10 | |
| 2 | Liniowe | 0,0 | 2,12 | 2,12 | 0,00 | 2,00 |
| Grupa: S "" | | | | Zmienne | γf= 1,40 | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 2,00 | 2,00 | 0,00 | 3,60 |
| 2 | Liniowe | 0,0 | 2,00 | 2,00 | 0,00 | 2,00 |

**W Y N I K I**
**Teoria I-go rzędu**

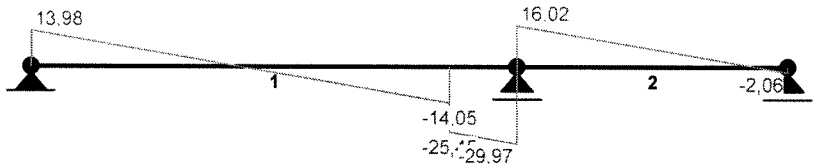
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

| Grupa: | Znaczenie: | | ψd: | γf: |
|---|---|---|---|---|
| Ciężar wł. | | | | 1,10 |
| A -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,20 |
| S -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,40 |

MOMENTY:




TNĄCE:




NORMALNE:

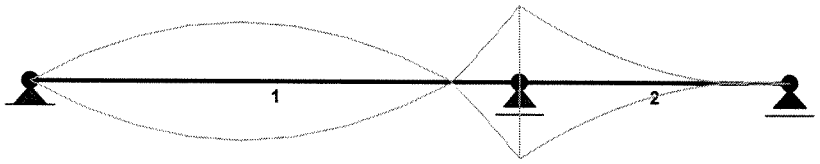



**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | x/L: | x[m]: | M[kNm]: | Q[kN]: | N[kN]: |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 13,98 | 0,00 |
| | 0,43 | 1,550 | **10,80*** | -0,04 | 0,00 |
| | 1,00 | 3,600 | -13,97 | -29,97 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 0,000 | -13,97 | 16,02 | 0,00 |
| | 0,89 | 1,773 | **0,23*** | -0,01 | 0,00 |
| | 1,00 | 2,000 | 0,00 | -2,06 | 0,00 |

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:

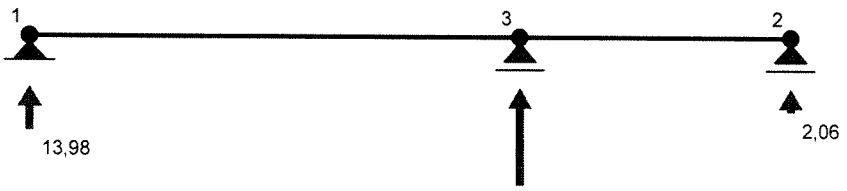



**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | x/L: | x[m]: | SigmaG: [MPa] | SigmaD: | SigmaMax/Ro: |
|---|---|---|---|---|---|
| **34 Beton B20** | | | | | |
| 1 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,000 |
| | 1,00 | 3,600 | 4,28 | -4,28 | **0,403*** |
| 2 | 0,00 | 0,000 | 4,28 | -4,28 | **0,403*** |
| | 1,00 | 2,000 | 0,00 | 0,00 | 0,000 |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



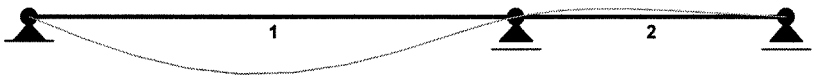

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Węzeł: | H[kN]: | V[kN]: | Wypadkowa[kN]: | M[kNm]: |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 13,98 | 13,98 | |
| 2 | 0,00 | 2,06 | 2,06 | |
| 3 | 0,00 | 45,99 | 45,99 | |

**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Węzeł: | Ux[m]: | Uy[m]: | Wypadkowe[m]: | Fi[rad]([deg]): |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000 | -0,00189 ( -0,108) |
| 2 | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000 | -0,00025 ( -0,014) |
| 3 | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000 | 0,00095 ( 0,054) |

PRZEMIESZCZENIA:

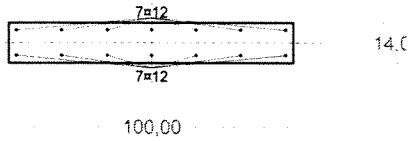



**DEFORMACJE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | Wa[m]: | Wb[m]: | FIa[deg]: | FIb[deg]: | f[m]: | L/f: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -0,0000 | 0,0000 | -0,108 | 0,054 | 0,0020 | 1843,4 |
| 2 | -0,0000 | -0,0000 | 0,054 | -0,014 | 0,0003 | 7358,5 |

## Cechy przekroju:

zadanie poz 2-1, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,80 m, $x_b$=1,80 m




Wymiary przekroju [cm]:
h=14,0, b=100,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B20**
$f_{ck}$= **16,0** MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×16,0/1,50=**10,7** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
$A_c$=**1400** cm$^2$, $J_{cx}$=**22867** cm$^4$, $J_{cy}$=**1166667** cm$^4$
STAL: **A-IIIN (RB 500)**
$f_{yk}$=500 MPa, $\gamma_s$=1,15, $f_{yd}$=420 MPa
$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:
$A_{s1}+A_{s2}$=**15,83** cm$^2$, $\rho=100\ (A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×15,83/1400=**1,13** %,
$J_{sx}$=**307** cm$^4$, $J_{sy}$=**15811** cm$^4$,

## Siły przekrojowe:

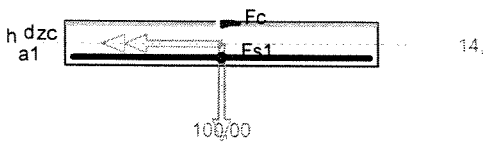
zadanie: poz 2-1, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,80 m, $x_b$=1,80 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AS**

| | | |
|---|---|---|
| Momenty zginające: | $M_x$ = -10,51 kNm, | $M_y$ = 0,00 kNm, |
| Siły poprzeczne: | $V_y$ = -2,30 kN, | $V_x$ = 0,00 kN, |
| Siła osiowa: | N = 0,00 kN = $N_{Sd}$, . | |

## Zbrojenie wymagane:

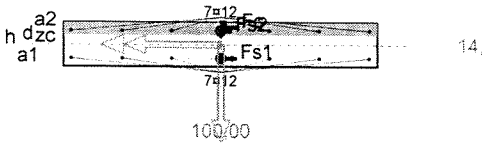
(zadanie poz 2-1, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,80 m, $x_b$=1,80 m)




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=0,00 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-10,51^2+0,00^2)}$ =10,51 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰):
$A_{s1}$=**2,26** cm$^2$ ⇒ (2¤12 = 2,26 cm$^2$),
Dodatkowe zbrojenie ściskane(*As2=0 nie jest obliczeniowo wymagane.*|* ($\varepsilon_c$=-1,58 ‰,):
$A_{s2}$=**0,00** cm$^2$ ⇒ (0¤12 = 0,00 cm$^2$) *)
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=2,26 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×2,26/1400=0,16 %
Wielkości geometryczne [cm]:
h=14,0, d=11,4, x=1,6 (ξ=0,137),
$a_1$=2,6, $a_c$=0,6, $z_c$=10,8, $A_{cc}$=156 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-1,58 ‰, $\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰,
Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c$= -97,03, $F_{s1}$ = 97,03,
$M_c$= 6,24, $M_{s1}$ = 4,27,
Warunki równowagi wewnętrznej:
$F_c+F_{s1}$=-97,03+(97,03)=-0,00 kN ($N_{Sd}$=0,00 kN)
$M_c+M_{s1}$=6,24+(4,27)=10,51 kNm ($M_{Sd}$=10,51 kNm)

## Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie poz 2-1, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,80 m, $x_b$=1,80 m

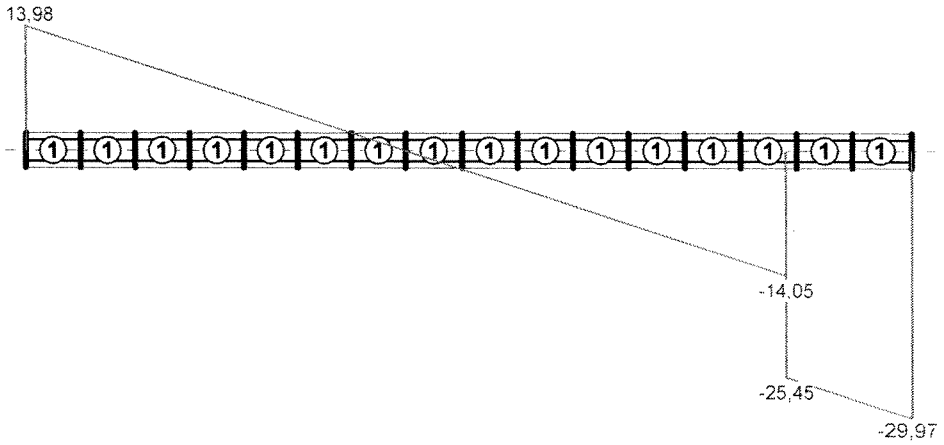



Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=0,00 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-10,51^2+0,00^2)}$ =10,51 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}$=**7,92** cm$^2$,
Zbrojenie ściskane: $A_{s2}$=**7,92** cm$^2$,
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=15,83 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×15,83/1400=1,13 %
Wielkości geometryczne [cm]:
h=14,0, d=11,4, x=4,2 (ξ=0,369),
$a_1$=2,6, $a_2$=2,6, $a_c$=1,4, $z_c$=10,0, $A_{cc}$=421 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-0,40 ‰, $\varepsilon_{s2}$=-0,15 ‰, $\varepsilon_{s1}$=0,68 ‰,
Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c$= -84,06, $F_{s1}$ = 108,26, $F_{s2}$ = -24,20,
$M_c$= 4,68, $M_{s1}$ = 4,76, $M_{s2}$ = 1,06,
Warunek stanu granicznego nośności:
$M_{Rd}$ = **33,42 kNm** > $M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}$=4,68+(4,76)+(1,06)=**10,51** kNm

## Ścinanie

zadanie poz 2-1, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.




Odcinek nr 9

Początek i koniec odcinka: $x_a = 177,8$ $x_b = 200,6$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,00$;

$V_{Sd\,max} = -4,15$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{7,92}{100,0 \times 11,4} = 0,00694; \quad \rho_L \le 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00694$.

$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,00 / 1400,00 \times 10 = 0,00$ MPa $\quad \sigma_{cp} \le 0,2\, f_{cd}$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,00$ MPa.

$V_{Rd1} = [0,35\, k\, f_{ctd}\, (1,2 + 40\, \rho_L) + 0,15\, \sigma_{cp}]\, b_w\, d =$

$= [0,35 \times 1,49 \times 0,90 \times (1,2+40 \times 0,00694) + 0,15 \times 0,00] \times 100,0 \times 11,4 \times 10^{-1} = 79,07$ kN

$V_{Sd} = 4,15 < 79,07 = V_{Rd1}$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd} = \mathbf{4,15 < 79,07} = V_{Rd1}$

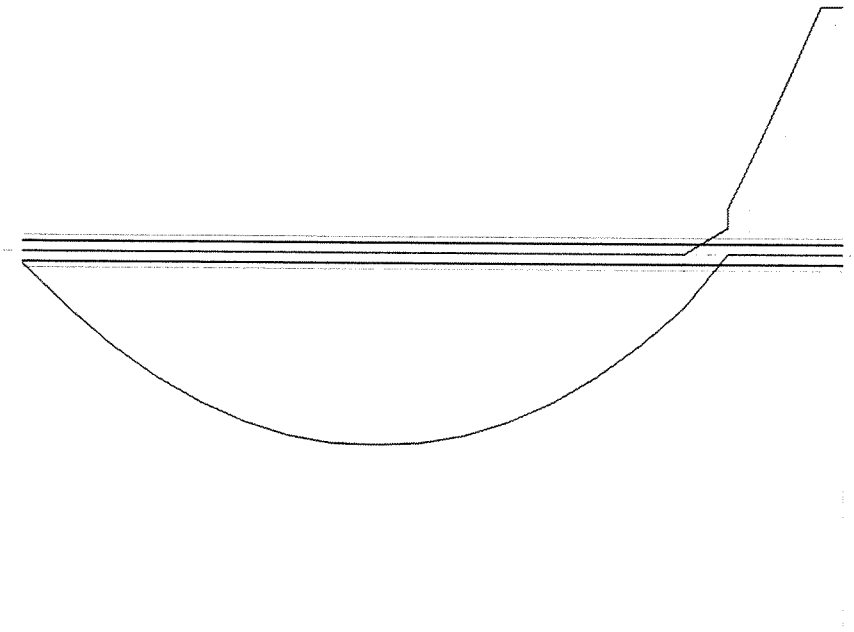
$\nu = 0,6\, (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$

$V_{Rd2} = 0,5\, \nu\, f_{cd}\, b_w\, z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 100,0 \times 10,3 \times 10^{-1} = 308,27$ kN

$V_{Sd} = \mathbf{4,15 < 308,27} = V_{Rd2}$

## Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie poz 2-1, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 1,800 m:

$\Delta F_{td} = 0,5\ |V_{Sd}|\ (\cot\theta - V_{Rd32}/\ V_{Rd3}\ \cot\alpha) = 0,5\times-1,79\times(1,000) = 0,89$ kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 109,45 + 0,89 = 110,34$ kN;

$F_{td} \le F_{td,max} = 111,28$ kN

Przyjęto $F_{td} = 110,34$ kN

$F_{td} = \mathbf{110,34 < 332,51} = 7,92\times420\times10^{-1} = A_s f_{yd}$

## Zarysowanie

zadanie poz 2-1, pręt nr 1,

| | |
|---|---|
| Położenie przekroju: | x = 1,800 m |
| Siły przekrojowe: | $M_{Sd} = 8,71$ kNm |
| | $N_{Sd} = 0,00$ kN |
| | $V_{Sd} = -1,90$ kN |
| Wymiary przekroju: | $b_w = 100,0$ cm |
| | $d = h - a_1 = 14,0 - 2,6 = 11,4$ cm |
| | $A_c = 1400$ cm$^2$ |
| | $W_c = 3267$ cm$^3$ |

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$A_s = k_c\ k\ f_{ct,eff}\ A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$

$= 0,4\times1,0\times1,9\times700 / 280 = 1,90$ cm$^2$

$A_{s1} = \mathbf{7,92 > 1,90} = A_s$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3267 \times 10^{-3} = 6,21 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 8,71 > 6,21 = M_{cr}$$

**Przekrój zarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 7,92 / 325 = 0,02435$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25\, k_1\, k_2\, \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 12 / 0,02435 = 99,28$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s \,[1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma sr / \sigma s)^2] =$$

$$= 113,24/200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (6,21/8,71)^2] = 0,00042$$

$$w_k = \beta\, s_{rm}\, \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 99,28 \times 0,00042 = 0,07 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,07 < 0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Ugięcia

zadanie poz 2-1, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_o)} = \frac{29000}{1 + 2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3267 \times 10^{-3} = 6,21 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = -11,57$ kN powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

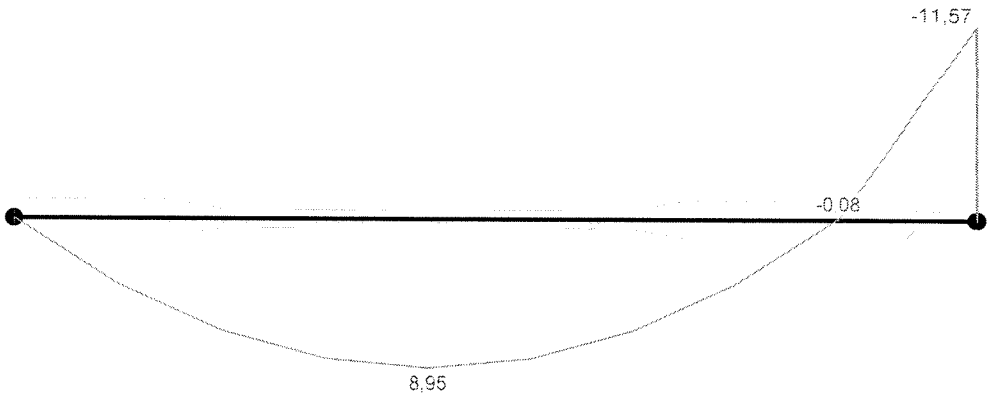
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = -11,57$ kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 7,0$ cm $I_I = 29209$ cm$^4$

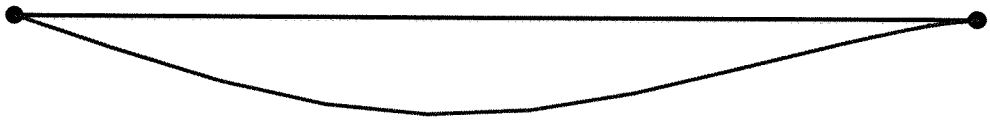
$x_{II} = 4,2$ cm $I_{II} = 11378$ cm$^4$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{9667 \times 11378}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (6,21/11,57)^2 \times (1 - 11378/29209)} \times 10^{-5} = 1206 \text{ kNm}^2$$




Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 1,550 cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/ρ) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$a = a_{\infty,d} = 6{,}5$ mm

$a = \mathbf{6{,}5 < 18{,}0} = a_{lim}$

Przyjęto płytę grubości 14cm, zbrojenie dolne #12 co 15cm, zbrojenie górne na podporze #12 co 15cm. co drugi pręt na podporze należy odgiąć, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 2.2 – strop w łączniku

Przyjęto schemat statyczny belka dwuprzęsłowa, obciążenia zgodne z punktem 0.

WĘZŁY:




**WĘZŁY:**

| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|---|---|---|
| 1 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 3,140 | 0,000 |

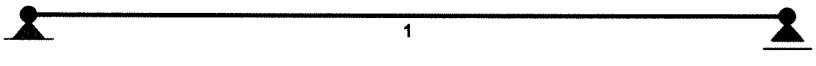
**PODPORY:**

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Podatności Dx(Do*): [ m / k N ] | Dy: | DFi: [rad/kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | stała | 0,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | |
| 2 | przesuwna | 0,0 | 0,000E+00* | | |

**OSIADANIA:**

| Węzeł: | Kąt: | Wx(Wo*)[m]: | Wy[m]: | FIo[grad]: |
|---|---|---|---|---|
| Brak Osiadań | | | | |

PRĘTY:




PRZEKROJE PRĘTÓW:




3,140 H=3,140

**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - cięgno

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 00 | 1 | 2 | 3,140 | 0,000 | 3,140 | 1,000 | 1 B 14,0x100,0 |

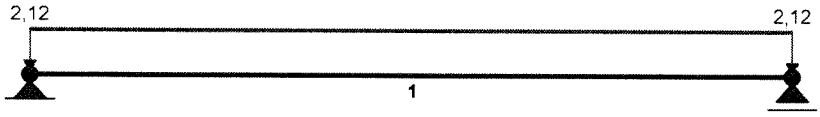
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

| Nr. | A[cm2] | Ix[cm4] | Iy[cm4] | Wg[cm3] | Wd[cm3] | h[cm] | Materiał: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1400,0 | 1166667 | 22867 | 3267 | 3267 | 14,0 | 34 Beton B20 |

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

| Materiał: | Moduł E: [N/mm2] | Napręż.gr.: [N/mm2] | AlfaT: [1/K] |
|---|---|---|---|
| 34 Beton B20 | 29000 | 10,600 | 1,00E-05 |

OBCIĄŻENIA:




**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1(Tg): | P2(Td): | a[m]: | b[m]: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Grupa: A "" | | | | Zmienne | γf= 1,20 | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 2,12 | 2,12 | 0,00 | 3,14 |
| Grupa: S "" | | | | Zmienne | γf= 1,40 | |

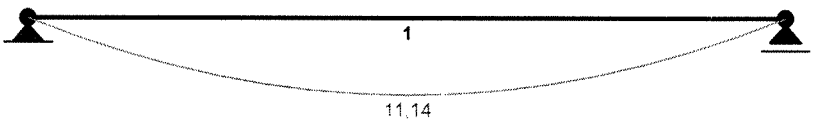
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Liniowe | 0,0 | 2,00 | 2,00 | 0,00 | 3,14 |

## W Y N I K I
## Teoria I-go rzędu

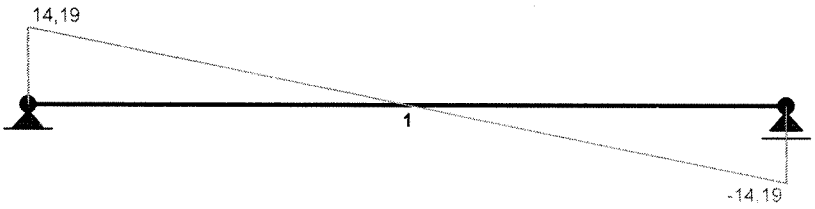
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

| Grupa: | Znaczenie: | | ψd: | γf: |
|---|---|---|---|---|
| Ciężar wł. | | | | 1,10 |
| A -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,20 |
| S -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,40 |

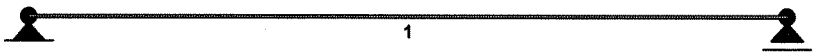
MOMENTY:




TNĄCE:




NORMALNE:

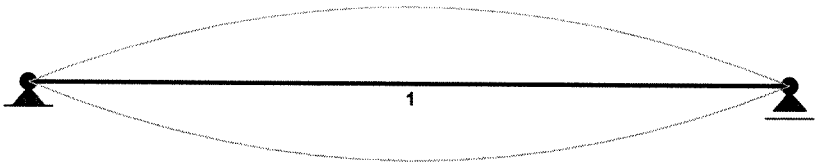


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | x/L: | x[m]: | M[kNm]: | Q[kN]: | N[kN]: |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 14,19 | 0,00 |
| | 0,50 | 1,570 | **11,14*** | 0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 3,140 | 0,00 | -14,19 | 0,00 |

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:

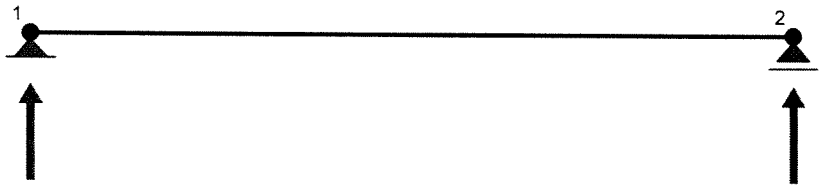



**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | x/L: | x[m]: | SigmaG: [MPa] | SigmaD: | SigmaMax/Ro: |
|---|---|---|---|---|---|
| **34 Beton B20** | | | | | |
| 1 | 0,00 | 0,000 | -0,00 | 0,00 | 0,000 |
| | 0,50 | 1,570 | -3,41 | 3,41 | **0,322*** |
| | 1,00 | 3,140 | -0,00 | 0,00 | 0,000 |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



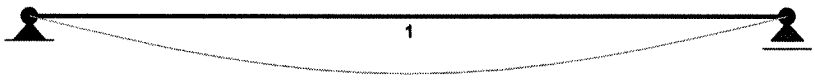

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Węzeł: | H[kN]: | V[kN]: | Wypadkowa[kN]: | M[kNm]: |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 14,19 | 14,19 | |
| 2 | 0,00 | 14,19 | 14,19 | |

**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Węzeł: | Ux[m]: | Uy[m]: | Wypadkowe[m]: | Fi[rad]([deg]): |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000 | -0,00176 ( -0,101) |
| 2 | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000 | 0,00176 ( 0,101) |

PRZEMIESZCZENIA:

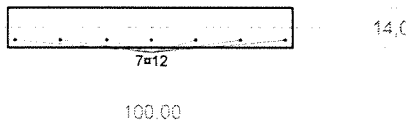



**DEFORMACJE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

| Pręt: | Wa[m]: | Wb[m]: | FIa[deg]: | FIb[deg]: | f[m]: | L/f: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -0,0000 | 0,0000 | -0,101 | 0,101 | 0,0017 | 1819,7 |

## Cechy przekroju:

zadanie poz 2-2, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,57 m, $x_b$=1,57 m




Wymiary przekroju [cm]:
h=14,0, b=100,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B20**
$f_{ck}$= **16,0** MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×16,0/1,50=**10,7** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
$A_c$=**1400** cm$^2$, $J_{cx}$=**22867** cm$^4$, $J_{cy}$=**1166667** cm$^4$
STAL: **A-IIIN (RB 500)**
$f_{yk}$=500 MPa, $\gamma_s$=1,15, $f_{yd}$=420 MPa
$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,
Zbrojenie główne:
$A_{s1}+A_{s2}$=**7,92** cm$^2$, $\rho=100\ (A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×7,92/1400=**0,57** %,
$J_{sx}$=**153** cm$^4$, $J_{sy}$=**7905** cm$^4$,

## Siły przekrojowe:

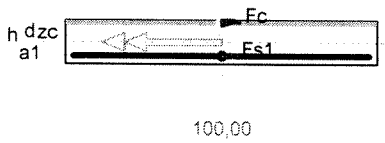
zadanie: poz 2-2, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,57 m, $x_b$=1,57 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AS**

Momenty zginające: $M_x$ = -11,14 kNm, $M_y$ = 0,00 kNm,
Siły poprzeczne: $V_y$ = 0,00 kN, $V_x$ = 0,00 kN,
Siła osiowa: N = 0,00 kN = $N_{Sd}$, .

## Zbrojenie wymagane:

(zadanie poz 2-2, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,57 m, $x_b$=1,57 m)




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=0,00 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+ M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-11,14^2+0,00^2)}$ =11,14 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰):
$A_{s1}$=**2,40** cm$^2$ ⇒ (3¤12 = 3,39 cm$^2$),
Dodatkowe zbrojenie ściskane(*As2=0 nie jest obliczeniowo wymagane.*|* ($\varepsilon_c$=-1,65 ‰,):
$A_{s2}$=**0,00** cm$^2$ ⇒ (0¤12 = 0,00 cm$^2$) *)
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=2,40 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×2,40/1400=0,17 %

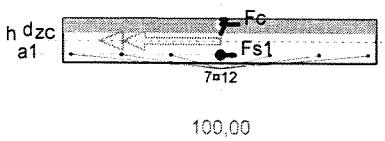
Wielkości geometryczne [cm]:
h=14,0, d=11,4, x=1,6 (ξ=0,141),
$a_1$=2,6, $a_c$=0,6, $z_c$=10,8, $A_{cc}$=161 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-1,65 ‰, $\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c$= -103,05, $F_{s1}$ = 103,05,
$M_c$= 6,61, $M_{s1}$ = 4,53,

Warunki równowagi wewnętrznej:
$F_c+F_{s1}$=-103,05+(103,05)=-0,00 kN ($N_{Sd}$=0,00 kN)
$M_c+M_{s1}$=6,61+(4,53)=11,14 kNm ($M_{Sd}$=11,14 kNm)

## Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie poz 2-2, pręt nr 1, przekrój: $x_a$=1,57 m, $x_b$=1,57 m




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=0,00 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+ M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-11,14^2+0,00^2)}$ =11,14 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}$=**7,92** cm$^2$,
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=7,92 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×7,92/1400=0,57 %

Wielkości geometryczne [cm]:
h=14,0, d=11,4, x=4,7 (ξ=0,409),
$a_1$=2,6, $a_c$=1,6, $z_c$=9,8, $A_{cc}$=466 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-0,50 ‰, $\varepsilon_{s1}$=0,72 ‰,

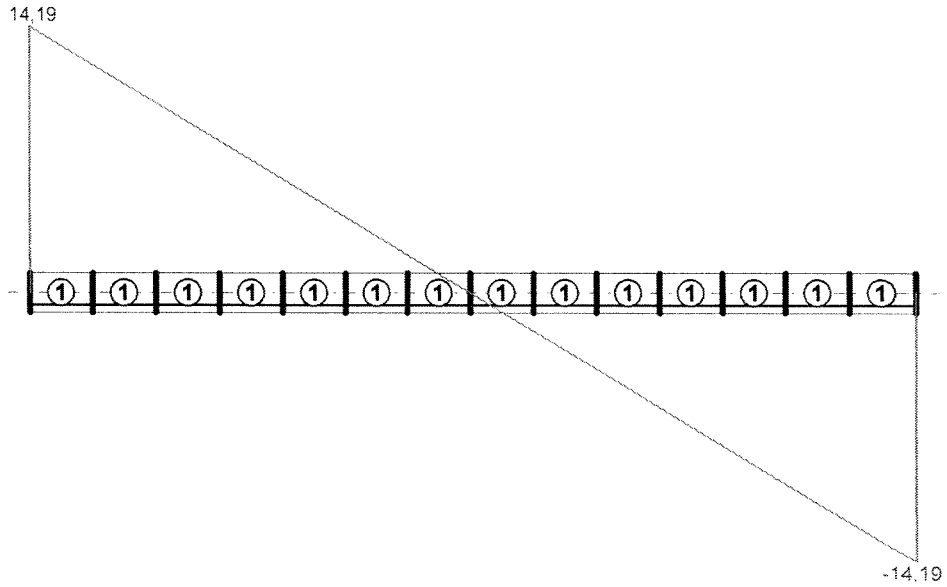
Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c$= -113,56, $F_{s1}$ = 113,56,
$M_c$= 6,14, $M_{s1}$ = 5,00,

Warunek stanu granicznego nośności:
$M_{Rd}$ = **32,96 kNm** > $M_{Sd}$ =$M_c$+$M_{s1}$=6,14+(5,00)=**11,14** kNm

## Ścinanie

zadanie poz 2-2, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.




Odcinek nr 7

Początek i koniec odcinka: $x_a$ = 134,6 $x_b$ = 157,0 cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd}$ = 0,00;

$V_{Sd\,max}$ = 2,03 kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{7,92}{100,0 \times 11,4} = 0,00694; \quad \rho_L \le 0,01$$

Przyjęto $\rho_L$ = 0,00694.

$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,00 / 1400,00 \times 10 = 0,00$ MPa $\quad \sigma_{cp} \le 0,2\, f_{cd}$

Przyjęto $\sigma_{cp}$ = 0,00 MPa.

$V_{Rd1} = [0,35\, k\, f_{ctd}\, (1,2 + 40\, \rho_L) + 0,15\, \sigma_{cp}]\, b_w\, d =$

$= [0,35 \times 1,49 \times 0,90 \times (1,2+40 \times 0,00694) + 0,15 \times 0,00] \times 100,0 \times 11,4 \times 10^{-1} = 79,07$ kN

$V_{Sd} = 2,03 < 79,07 = V_{Rd1}$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd}$ = **2,03 < 79,07** = $V_{Rd1}$

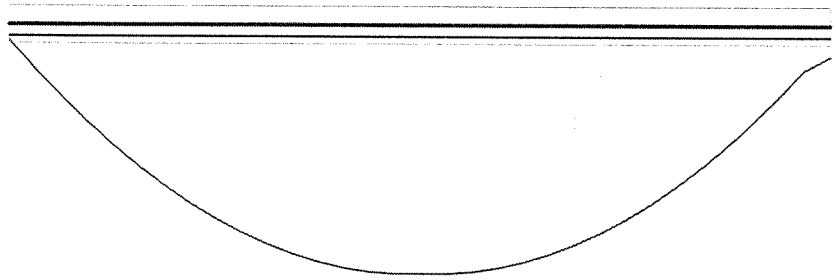
$\nu = 0,6\,(1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$

$V_{Rd2} = 0,5\, \nu\, f_{cd}\, b_w\, z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 100,0 \times 10,3 \times 10^{-1} = 308,27$ kN

$V_{Sd}$ = **2,03 < 308,27** = $V_{Rd2}$

## Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie poz 2-2, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 1,570 m:

$\Delta F_{td} = 0,5\ |V_{Sd}|\ (\cot\theta - V_{Rd32}/\ V_{Rd3}\ \cot\alpha) = 0,5 \times 0,00 \times (1,000) = 0,00$ kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 113,56 + 0,00 = 113,56$ kN;

$F_{td} \leq F_{td,max} = 113,56$ kN

Przyjęto $F_{td} = 113,56$ kN

$F_{td} = \mathbf{113,56 < 332,51} = 7,92 \times 420 \times 10^{-1} = A_s\ f_{yd}$

## Zarysowanie

zadanie poz 2-2, pręt nr 1,

| | |
|---|---|
| Położenie przekroju: | x = 1,570 m |
| Siły przekrojowe: | $M_{Sd} = 9,22$ kNm |
| | $N_{Sd} = 0,00$ kN |
| | $V_{Sd} = -0,00$ kN |
| Wymiary przekroju: | $b_w = 100,0$ cm |
| | $d = h - a_1 = 14,0 - 2,6 = 11,4$ cm |
| | $A_c = 1400$ cm$^2$ |
| | $W_c = 3267$ cm$^3$ |

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$A_s = k_c\ k\ f_{ct,eff}\ A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$

$= 0,4 \times 1,0 \times 1,9 \times 700 / 280 = 1,90$ cm$^2$

$A_{s1} = \mathbf{7,92 > 1,90} = A_s$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1{,}9 \times 3267 \times 10^{-3} = 6{,}21 \text{ kNm}$$
$$M_{Sd} = 9{,}22 > 6{,}21 = M_{cr}$$

**Przekrój zarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0{,}5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 7{,}92 / 310 = 0{,}02551$$

$$s_{rm} = 50 + 0{,}25\, k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0{,}25 \times 0{,}8 \times 0{,}50 \times 12 / 0{,}02551 = 97{,}04$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s \,[1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma sr / \sigma s)^2] =$$

$$= 118{,}37/200000 \times [1 - 1{,}0 \times 0{,}5 \times (6{,}21/9{,}22)^2] = 0{,}00046$$

$$w_k = \beta\, s_{rm}\, \varepsilon_{sm} = 1{,}7 \times 97{,}04 \times 0{,}00046 = 0{,}08 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0{,}08 < 0{,}3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Ugięcia

zadanie poz 2-2, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2{,}00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_o)} = \frac{29000}{1 + 2{,}00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1{,}9 \times 3267 \times 10^{-3} = 6{,}21 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 9{,}22$ kN powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

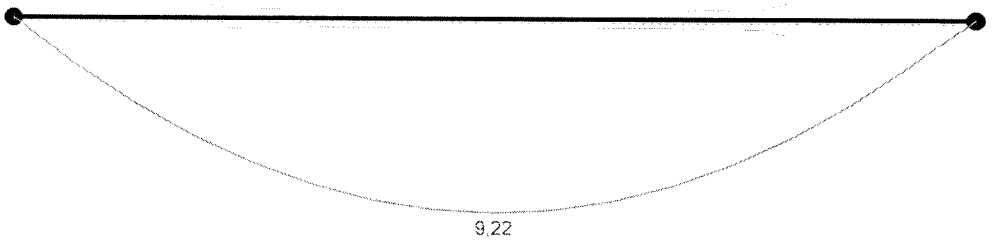
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 9{,}22$ kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 7{,}5$ cm $I_I = 25706$ cm$^4$

$x_{II} = 4{,}7$ cm $I_{II} = 10813$ cm$^4$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{9667 \times 10813}{1 - 1{,}0 \times 0{,}5 \times (6{,}21/9{,}22)^2 \times (1 - 10813/25706)} \times 10^{-5} = 1203 \text{ kNm}^2$$




Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 1,570 cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/ρ) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$a = a_{\infty,d} = 7{,}3$ mm

$a = \mathbf{7{,}3 < 15{,}7} = a_{lim}$

Przyjęto płytę grubości 14cm, zbrojenie dolne #12 co 15cm. co drugi pręt na podporze należy odgiąć, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm.

## POZ 2.3 Belka przy wejściu do budynku

Przyjęto schemat statyczny belka dwuprzęsłowa, obciążenia zgodne z punktem 0.

Przyjęto belke o wymiarach 24x59cm, zbrojenie dolne 4 #16, górne 4#12, strzemiona #6 co 15cm, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 2.4 Belka w wiatrołapie

Przyjęto schemat statyczny belka wolnopodparta jednoprzęsłowa, obciążenia zgodne z punktem 0.

Przyjęto belke o wymiarach 24x74cm, zbrojenie dolne 4 #16, górne 4#12, strzemiona #6 co 15cm, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 2.5 Belka w wiatrołapie

Przyjęto schemat statyczny belka wolnopodparta jednoprzęsłowa, obciążenia zgodne z punktem 0.
Przyjęto belke o wymiarach 24x74cm, zbrojenie dolne 4 #16, górne 4#12, strzemiona #6 co 15cm, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 2.6 Belka w wiatrołapie

Przyjęto schemat statyczny belka wolnopodparta jednoprzęsłowa, obciążenia zgodne z punktem 0.
Przyjęto belke o wymiarach 24x30cm, zbrojenie dolne 4 #12, górne 4#12, strzemiona #6 co 15cm, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 2.7 Belka przy budynku biurowym

Przyjęto schemat statyczny belka wieloprzęsłowa, obciążenia zgodne z punktem 0.
Przyjęto belkę o wymiarach 24x59cm, zbrojenie dolne 4 #16, górne 4#16, strzemiona #6 co 15cm, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 2.8 Nadproże nad oknami wiatrołapu

Przyjęto schemat statyczny belka wieloprzęsłowa, obciążenia zgodne z punktem 0.
Przyjęto belkę o wymiarach 24x74, zbrojenie dolne 4 #16, górne 4#16, strzemiona #6 co 15cm, beton B20, stal A-IIIN, otulina 2cm

## POZ 3 Słupy i rdzenie

## POZ 3.1 słupy przy budynku biurowym

Przyjęto słup o wymiarach 24x24cm, zbrojenie słupa 4#12, strzemiona #6 co 15cm.

## POZ 3.2 słupy przy budynku biurowym

Przyjęto słup o wymiarach 15x24cm na parterze, 24x24cm na piętrze, zbrojenie słupa 4#12, strzemiona #6 co 15cm.

## POZ 3.3 słupy przy wejściu głównym

Przyjęto słup o wymiarach 30x74cm, zbrojenie słupa 10#12, strzemiona #6 co 15cm, Na piętrze słup o wymiarach 24x24cm, zbrojenie 8#12.

## POZ 3.4 słupy w wiatrołapie

Przyjęto słup o wymiarach 30x24cm, zbrojenie słupa 6#12, strzemiona #6 co 15cm.

## POZ 3.5 słupy w wiatrołapie

Przyjęto słup o wymiarach 20x50cm, zbrojenie słupa 6#12, strzemiona #6 co 15cm.

130

## POZ 3.6 Rdzeń

Przyjęto rdzeń o wymiarach 24x24cm, zbrojenie rdzenia 4#12, strzemiona #6 co 15cm.

## POZ 3.7 Rdzeń

Przyjęto rdzeń o wymiarach 24x39cm, zbrojenie rdzenia 6#12, strzemiona #6 co 15cm.

## POZ 3.8 Rdzeń

Przyjęto rdzeń o wymiarach 24x40cm, zbrojenie rdzenia 8#12, strzemiona #6 co 15cm.

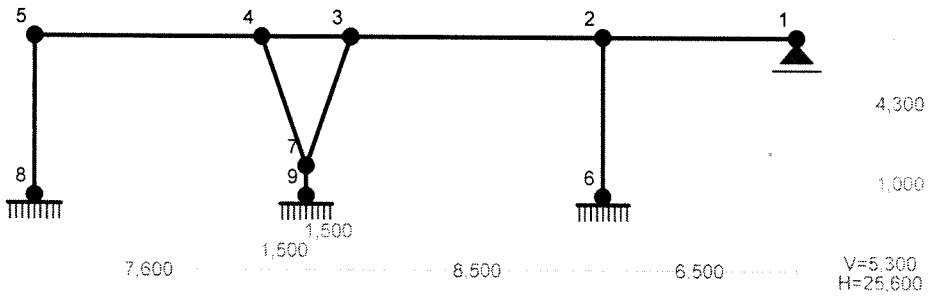
## POZ 3.9 Rdzeń

Przyjęto rdzeń o wymiarach 24x30cm, zbrojenie rdzenia 6#12, strzemiona #6 co 15cm.

## POZ 4 Łącznik

Zaprojektowano elementy łącznika wykonane w konstrukcji żelbetowej monolitycznej. Obciążenia przenoszone będą przez belki na słupy nad przejazdem. Obliczenia statyczne wspólne dla wszystkich elementów łącznika.

WĘZŁY:




**WĘZŁY:**

| Nr: | X [m]: | Y [m]: | Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 25,600 | 5,300 | 6 | 19,100 | 0,000 |
| 2 | 19,100 | 5,300 | 7 | 9,100 | 1,000 |
| 3 | 10,600 | 5,300 | 8 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 7,600 | 5,300 | 9 | 9,100 | 0,000 |
| 5 | 0,000 | 5,300 | | | |

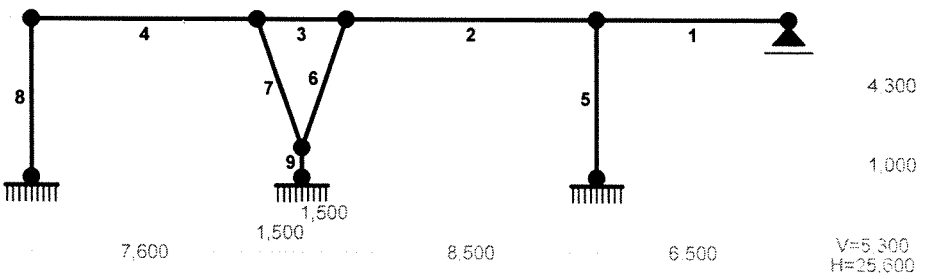
**PODPORY:** P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx(Do*): [ m / k N ] | Dy: | DFi: [rad/kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | przesuwna | 0,0 | 0,000E+00* | | |
| 6 | utwierdzenie | 90,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| 8 | utwierdzenie | 90,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| 9 | utwierdzenie | 90,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

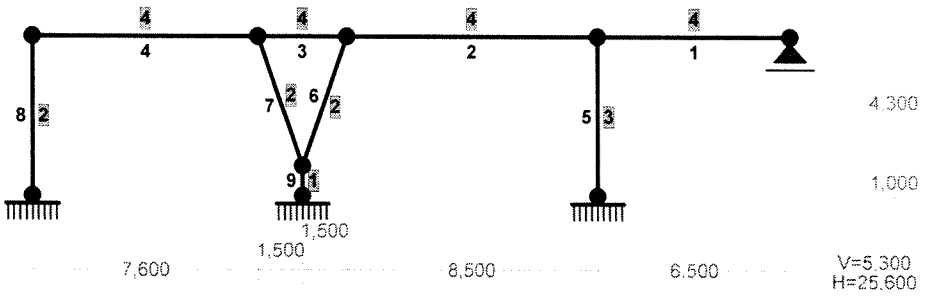
**OSIADANIA:**

| Węzeł: | Kąt: | Wx(Wo*)[m]: | Wy[m]: | FIo[grad]: |
|---|---|---|---|---|
| B r a k O s i a d a ń | | | | |

PRĘTY:




PRZEKROJE PRĘTÓW:




**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - cięgno

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 00 | 2 | 1 | 6,500 | 0,000 | 6,500 | 1,000 | 4 B 107,0x24,0 |
| 2 | 00 | 3 | 2 | 8,500 | 0,000 | 8,500 | 1,000 | 4 B 107,0x24,0 |
| 3 | 00 | 4 | 3 | 3,000 | 0,000 | 3,000 | 1,000 | 4 B 107,0x24,0 |
| 4 | 00 | 5 | 4 | 7,600 | 0,000 | 7,600 | 1,000 | 4 B 107,0x24,0 |
| 5 | 00 | 2 | 6 | 0,000 | -5,300 | 5,300 | 1,000 | 3 B 30,0x100,0 |
| 6 | 00 | 3 | 7 | -1,500 | -4,300 | 4,554 | 1,000 | 2 B 30,0x30,0 |
| 7 | 00 | 4 | 7 | 1,500 | -4,300 | 4,554 | 1,000 | 2 B 30,0x30,0 |
| 8 | 00 | 5 | 8 | 0,000 | -5,300 | 5,300 | 1,000 | 2 B 30,0x30,0 |
| 9 | 00 | 7 | 9 | 0,000 | -1,000 | 1,000 | 1,000 | 1 B 74,0x30,0 |

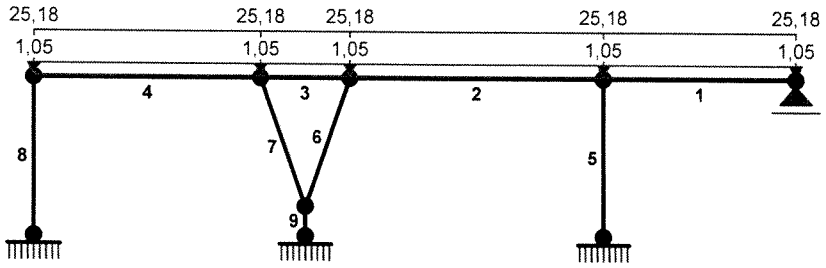
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

| Nr. | A[cm2] | Ix[cm4] | Iy[cm4] | Wg[cm3] | Wd[cm3] | h[cm] | Materiał: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2220,0 | 1013060 | 166500 | 27380 | 27380 | 74,0 | 34 Beton B20 |
| 2 | 900,0 | 67500 | 67500 | 4500 | 4500 | 30,0 | 34 Beton B20 |
| 3 | 3000,0 | 2500000 | 225000 | 15000 | 15000 | 30,0 | 34 Beton B20 |
| 4 | 2568,0 | 2450086 | 123264 | 45796 | 45796 | 107,0 | 34 Beton B20 |

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

| Materiał: | Moduł E: [N/mm2] | Napręż.gr.: [N/mm2] | AlfaT: [1/K] |
|---|---|---|---|
| 34 Beton B20 | 29000 | 10,600 | 1,00E-05 |

OBCIĄŻENIA:




**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1(Tg): | P2(Td): | a[m]: | b[m]: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Grupa: | A "" | | | Zmienne | γf= 1,15 | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 25,18 | 25,18 | 0,00 | 6,50 |
| 2 | Liniowe | 0,0 | 25,18 | 25,18 | 0,00 | 8,50 |
| 3 | Liniowe | 0,0 | 25,18 | 25,18 | 0,00 | 3,00 |
| 4 | Liniowe | 0,0 | 25,18 | 25,18 | 0,00 | 7,60 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Grupa: B "" | | | | Zmienne | γf= 1,40 | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 3,65 | 3,65 | 0,00 | 6,50 |
| 3 | Liniowe | 0,0 | 3,65 | 3,65 | 0,00 | 3,00 |
| Grupa: C "" | | | | Zmienne | γf= 1,40 | |
| 2 | Liniowe | 0,0 | 3,65 | 3,65 | 0,00 | 8,50 |
| 4 | Liniowe | 0,0 | 3,65 | 3,65 | 0,00 | 7,60 |
| Grupa: S "" | | | | Zmienne | γf= 1,50 | |
| 2 | Liniowe | 0,0 | 1,05 | 1,05 | 0,00 | 8,50 |
| 4 | Liniowe | 0,0 | 1,05 | 1,05 | 0,00 | 7,60 |
| Grupa: T "" | | | | Zmienne | γf= 1,50 | |
| 1 | Liniowe | 0,0 | 1,05 | 1,05 | 0,00 | 6,50 |
| 3 | Liniowe | 0,0 | 1,05 | 1,05 | 0,00 | 3,00 |

## W Y N I K I
## Teoria I-go rzędu
## Kombinatoryka obciążeń

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

| Grupa: | Znaczenie: | | ψd: | γf: |
|---|---|---|---|---|
| Ciężar wł. | | | | 1,10 |
| A -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,15 |
| B -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,40 |
| C -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,40 |
| S -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,50 |
| T -"" | Zmienne | 1 | 1,00 | 1,50 |

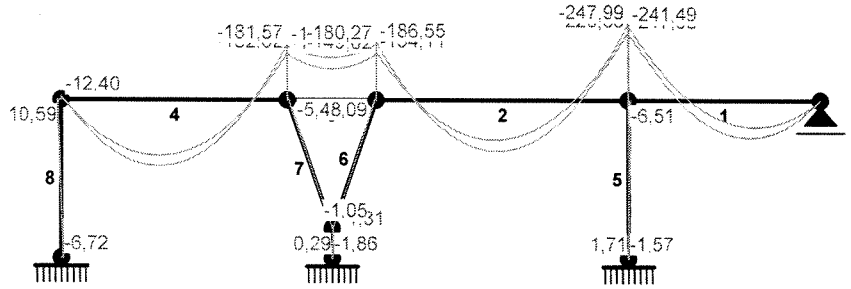
**RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:**

| Grupa obc.: | Relacje: |
|---|---|
| Ciężar wł. | ZAWSZE |
| A -"" | EWENTUALNIE |
| B -"" | EWENTUALNIE |
| C -"" | EWENTUALNIE |
| S -"" | EWENTUALNIE |
| T -"" | EWENTUALNIE |

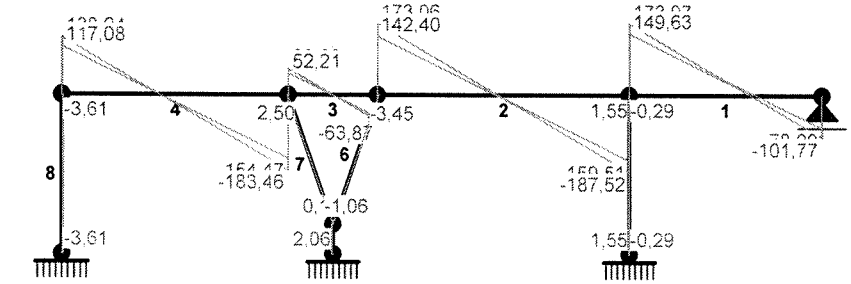
**KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:**

| Nr: | Specyfikacja: |
|---|---|
| 1 | ZAWSZE : A<br>EWENTUALNIE: B/C+S/T |

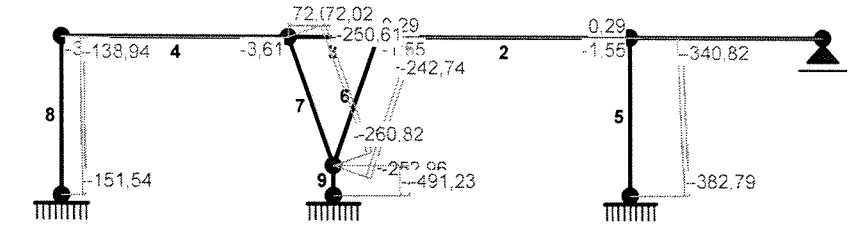
MOMENTY-OBWIEDNIE:




TNĄCE-OBWIEDNIE:




NORMALNE-OBWIEDNIE:




**SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

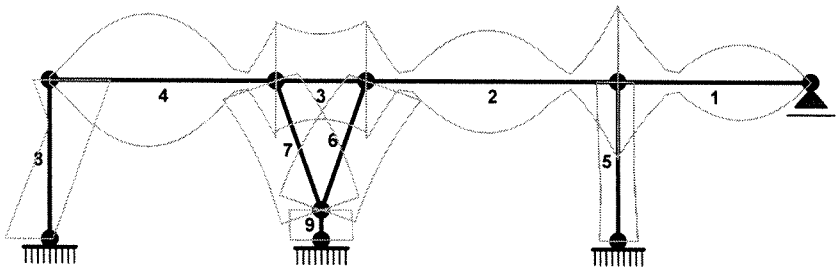
| Pręt: | x[m]: | M[kNm]: | Q[kN]: | N[kN]: | Kombinacja obciążeń: |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4,063 | **122,03*** | 1,64 | 0,00 | ABT |
| | 0,000 | **-241,49*** | 153,30 | 0,00 | ACS |
| | 0,000 | -234,67 | **173,97*** | 0,00 | ABT |
| | 0,000 | -241,49 | 153,30 | **0,00*** | ACS |
| | 4,063 | 122,03 | 1,64 | **0,00*** | ABT |
| | 0,000 | -241,49 | 153,30 | **0,00*** | ACS |
| | 4,063 | 122,03 | 1,64 | **0,00*** | ABT |
| 2 | 4,250 | **165,85*** | -7,23 | -1,55 | ACS |
| | 8,500 | **-247,99*** | -187,52 | -1,55 | ACS |
| | 8,500 | -247,99 | **-187,52*** | -1,55 | ACS |
| | 8,500 | -234,72 | -161,36 | **0,29*** | ABT |
| | 4,250 | 128,33 | -9,48 | **0,29*** | ABT |
| | 8,500 | -247,99 | -187,52 | **-1,55*** | ACS |
| | 4,250 | 165,85 | -7,23 | **-1,55*** | ACS |
| 3 | 1,500 | **-100,93*** | -0,24 | 75,50 | ABT |
| | 3,000 | **-180,27*** | -55,00 | 81,66 | ACS |
| | 3,000 | -149,02 | **-63,87*** | 75,50 | ABT |
| | 3,000 | -180,27 | -55,00 | **81,66*** | ACS |
| | 1,500 | -137,97 | -1,39 | **81,66*** | ACS |
| | 3,000 | -150,49 | -54,35 | **72,02*** | A |
| | 1,500 | -109,17 | -0,75 | **72,02*** | A |
| 4 | 3,325 | **215,09*** | -2,11 | -3,61 | ACS |
| | 7,600 | **-181,57*** | -183,46 | -3,61 | ACS |
| | 7,600 | -181,57 | **-183,46*** | -3,61 | ACS |
| | 7,600 | -152,84 | -154,52 | **-3,09*** | A |
| | 3,325 | 181,16 | -1,74 | **-3,09*** | A |
| | 7,600 | -181,57 | -183,46 | **-3,61*** | ACS |
| | 3,325 | 215,09 | -2,11 | **-3,61*** | ACS |
| 5 | 5,300 | **1,71*** | 1,55 | -382,79 | ACS |
| | 0,000 | **-6,51*** | 1,55 | -340,82 | ACS |
| | 5,300 | 1,71 | **1,55*** | -382,79 | ACS |
| | 0,000 | -6,51 | **1,55*** | -340,82 | ACS |
| | 0,000 | -3,00 | 0,58 | **-309,15*** | A |
| | 5,300 | 1,71 | 1,55 | **-382,79*** | ACS |
| 6 | 0,000 | **6,28*** | -3,45 | -242,74 | ACS |
| | 4,269 | **-1,31*** | -0,11 | -252,32 | ACS |
| | 0,000 | 6,28 | **-3,45*** | -242,74 | ACS |
| | 0,000 | 5,31 | -3,14 | **-211,43*** | A |
| | 4,554 | -1,31 | 0,11 | **-252,96*** | ACS |
| 7 | 3,700 | **-0,16*** | -0,01 | -258,91 | ACS |
| | 0,000 | **-5,48*** | 2,88 | -250,61 | ACS |
| | 0,000 | -5,48 | **2,88*** | -250,61 | ACS |
| | 0,000 | -4,59 | 2,61 | **-220,54*** | A |
| | 4,554 | -0,45 | -0,68 | **-260,82*** | ACS |
| 8 | 0,000 | **12,40*** | -3,61 | -138,94 | ACS |
| | 5,300 | **-6,72*** | -3,61 | -151,54 | ACS |
| | 0,000 | 12,40 | **-3,61*** | -138,94 | ACS |
| | 5,300 | -6,72 | **-3,61*** | -151,54 | ACS |
| | 0,000 | 10,59 | -3,09 | **-117,08*** | A |
| | 5,300 | -6,72 | -3,61 | **-151,54*** | ACS |
| 9 | 1,000 | **1,57*** | 3,43 | -451,63 | ABT |
| | 0,000 | **-1,86*** | 3,43 | -445,77 | ABT |
| | 1,000 | 1,57 | **3,43*** | -451,63 | ABT |
| | 0,000 | -1,86 | **3,43*** | -445,77 | ABT |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0,000 | -1,66 | 2,51 | **-427,61*** | A |
| 1,000 | 0,29 | 2,06 | **-491,23*** | ACS |

* = Max/Min

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:




**NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

| Pręt: | x[m]: | SigmaG: Ro | SigmaD: Ro | Sigma: [MPa] | Kombinacja obciążeń: |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,000 | **0,497*** | | 5,27 | ACS |
| | 4,063 | **-0,251*** | | -2,66 | ABT |
| | 4,063 | | **0,251*** | 2,66 | ABT |
| | 0,000 | | **-0,497*** | -5,27 | ACS |
| 2 | 8,500 | **0,510*** | | 5,41 | ACS |
| | 4,250 | **-0,342*** | | -3,63 | ACS |
| | 4,250 | | **0,341*** | 3,62 | ACS |
| | 8,500 | | **-0,511*** | -5,42 | ACS |
| 3 | 3,000 | **0,401*** | | 4,25 | ACS |
| | 1,500 | **0,236*** | | 2,50 | ABT |
| | 1,500 | | **-0,180*** | -1,91 | ABT |
| | 3,000 | | **-0,341*** | -3,62 | ACS |
| 4 | 7,600 | **0,373*** | | 3,95 | ACS |
| | 3,325 | **-0,444*** | | -4,71 | ACS |
| | 3,325 | | **0,442*** | 4,68 | ACS |
| | 7,600 | | **-0,375*** | -3,98 | ACS |
| 5 | 0,000 | **-0,066*** | | -0,70 | ACS |
| | 5,300 | **-0,131*** | | -1,39 | ACS |
| | 0,000 | | **-0,106*** | -1,12 | ABT |
| | 0,000 | | **-0,148*** | -1,57 | ACS |
| 6 | 3,985 | **-0,211*** | | -2,23 | A |
| | 0,000 | **-0,386*** | | -4,09 | ACS |
| | 0,000 | | **-0,110*** | -1,17 | A |
| | 4,554 | | **-0,293*** | -3,10 | ACS |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 0,000 | **-0,135*** | | -1,43 | A |
| | 3,700 | **-0,268*** | | -2,84 | ACS |
| | 3,131 | | **-0,244*** | -2,58 | A |
| | 0,000 | | **-0,377*** | -4,00 | ACS |
| 8 | 5,300 | **-0,012*** | | -0,13 | ABT |
| | 0,000 | **-0,406*** | | -4,30 | ACS |
| | 0,000 | | **0,114*** | 1,21 | ACS |
| | 5,300 | | **-0,300*** | -3,18 | ACS |
| 9 | 0,000 | **-0,176*** | | -1,87 | A |
| | 1,000 | **-0,210*** | | -2,22 | ACS |
| | 1,000 | | **-0,181*** | -1,92 | A |
| | 0,000 | | **-0,212*** | -2,25 | ACS |

* = Max/Min

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

| Węzeł: | H[kN]: | V[kN]: | R[kN]: | M[kNm]: | Kombinacja obciążeń: |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **0,00*** | 101,77 | 101,77 | | ABT |
| | **0,00*** | 78,99 | 78,99 | | ACS |
| | **0,00*** | 82,65 | 82,65 | | A |
| | 0,00 | **101,77*** | 101,77 | | ABT |
| | 0,00 | **78,99*** | 78,99 | | ACS |
| | 0,00 | 101,77 | **101,77*** | | ABT |
| 6 | **0,29*** | 377,31 | 377,31 | -1,57 | ABT |
| | **-1,55*** | 382,79 | 382,79 | 1,71 | ACS |
| | -1,55 | **382,79*** | 382,79 | 1,71 | ACS |
| | -0,58 | **351,12*** | 351,12 | 0,07 | A |
| | -1,55 | 382,79 | **382,79*** | 1,71 | ACS |
| | -1,55 | 382,79 | 382,79 | **1,71*** | ACS |
| | 0,29 | 377,31 | 377,31 | **-1,57*** | ABT |
| 8 | **3,61*** | 151,54 | 151,58 | -6,72 | ACS |
| | **3,09*** | 129,67 | 129,71 | -5,78 | A |
| | 3,61 | **151,54*** | 151,58 | -6,72 | ACS |
| | 3,09 | **129,67*** | 129,71 | -5,78 | A |
| | 3,61 | 151,54 | **151,58*** | -6,72 | ACS |
| | 3,09 | 129,67 | 129,71 | **-5,78*** | A |
| | 3,61 | 151,54 | 151,58 | **-6,72*** | ACS |
| 9 | **-2,06*** | 491,23 | 491,24 | 0,29 | ACS |
| | **-3,43*** | 451,63 | 451,64 | 1,57 | ABT |
| | -2,06 | **491,23*** | 491,24 | 0,29 | ACS |
| | -2,51 | **433,48*** | 433,48 | 0,85 | A |
| | -2,06 | 491,23 | **491,24*** | 0,29 | ACS |
| | -3,43 | 451,63 | 451,64 | **1,57*** | ABT |
| | -2,06 | 491,23 | 491,24 | **0,29*** | ACS |

* = Max/Min

**PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

| Węzeł: | Ux[m]: | Uy[m]: | Wypadkowe[m]: | Kombinacja obciążeń: |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00023 | | | ABT |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 0,00000 | | ABT |
| | | | 0,00023 | ABT |
| 2 | 0,00023 | | | ABT |
| | | 0,00022 | | ACS |
| | | | 0,00032 | ABT |
| 3 | 0,00023 | | | ABT |
| | | 0,00046 | | ACS |
| | | | 0,00051 | ACS |
| 4 | 0,00026 | | | ABT |
| | | 0,00064 | | ACS |
| | | | 0,00068 | ACS |
| 5 | 0,00026 | | | ABT |
| | | 0,00029 | | ACS |
| | | | 0,00039 | ACS |
| 6 | 0,00000 | | | ACS |
| | | 0,00000 | | ACS |
| | | | 0,00000 | |
| 7 | 0,00000 | | | ABT |
| | | 0,00008 | | ACS |
| | | | 0,00008 | ACS |
| 8 | 0,00000 | | | ACS |
| | | 0,00000 | | ACS |
| | | | 0,00000 | |
| 9 | 0,00000 | | | ABT |
| | | 0,00000 | | ACS |
| | | | 0,00000 | |

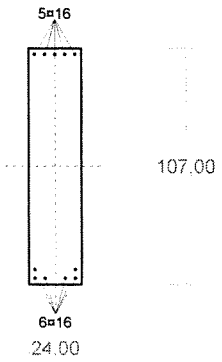
**DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

| Pręt: | L/f: | Kombinacja obciążeń: |
|---|---|---|
| 1 | 12058,9 | ABT |
| 2 | 6556,7 | ACS |
| 3 | 13096,4 | ACS |
| 4 | 4719,8 | ACS |
| 5 | 38335,7 | ACS |
| 6 | 30282,4 | ACS |
| 7 | 24374,9 | ACS |
| 8 | 8519,9 | ACS |
| 9 | 3051471,8 | ACS |

## POZ 4.1 belka żelbetowa wieloprzęsłowa w osi A

## Cechy przekroju:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4, przekrój: $x_a$=3,80 m, $x_b$=3,80 m




Wymiary przekroju [cm]:
h=107,0, b=24,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B20**
$f_{ck}$= **16,0** MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00\times16,0/1,50=$**10,7** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
$A_c$=**2568** cm$^2$, $J_{cx}$=**2450086** cm$^4$, $J_{cy}$=**123264** cm$^4$
STAL: **A-IIIN (RB 500)**
$f_{yk}$=500 MPa, $\gamma_s$=1,15, $f_{yd}$=420 MPa
$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:
$A_{s1}+A_{s2}$=**22,12** cm$^2$, $\rho=100\ (A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×22,12/2568=**0,86** %,
$J_{sx}$=**55284** cm$^4$, $J_{sy}$=**1191** cm$^4$,

## Siły przekrojowe:

zadanie: belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4, przekrój: $x_a$=3,80 m, $x_b$=3,80 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ACS**
Momenty zginające: $M_x$ = -209,30 kNm, $M_y$ = 0,00 kNm,
Siły poprzeczne: $V_y$ = -22,26 kN, $V_x$ = 0,00 kN,
Siła osiowa: N = -3,61 kN = $N_{Sd}$,

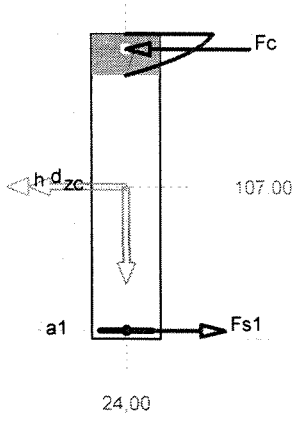
Uwzględnienie smukłości pręta:
- w płaszczyźnie ustroju:
$e_{ey} = M_x/N = (-209,30)/(-3,61)=57,978$ m,
$M_{Sdx} = \eta_x\ (e_{ay} + e_{ey})\ N = 1,000\times(0,036 +57,978)\times(-3,61) = -209,47$ kNm,.

## Zbrojenie wymagane:

(zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4, przekrój: $x_a$=3,34 m, $x_b$=4,26 m)

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [**ACS**] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=-3,61 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-215,21^2+0,00^2)}$ =215,21 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰):
$A_{s1}$=**5,02** cm$^2$ ⇒ (3¤16 = 6,03 cm$^2$),
Dodatkowe zbrojenie ściskane(*As2=0 nie jest obliczeniowo wymagane.*|* ($\varepsilon_c$=-1,61 ‰,):
$A_{s2}$=**0,00** cm$^2$ ⇒ (0¤16 = 0,00 cm$^2$) *)
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=5,02 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×5,02/2568=0,20 %

Wielkości geometryczne [cm]:
h=107,0, d=104,2, x=14,5 ($\xi$=0,139),
$a_1$=2,8, $a_c$=5,3, $z_c$=98,9, $A_{cc}$=348 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-1,61 ‰, $\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c$= -219,38, $F_{s1}$ = 215,78,
$M_c$= 105,81, $M_{s1}$ = 109,40,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c+F_{s1}$=-219,38+(215,78)=-3,61 kN ($N_{Sd}$=-3,61 kN)
$M_c+M_{s1}$=105,81+(109,40)=215,21 kNm ($M_{Sd}$=215,21 kNm)

## Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, $l_{col}$=7,600 m,

podatności węzłów: $\kappa_a$ =0,962 $\Rightarrow$ $k_A$ =(1/$\kappa_a$-1)=0,040, $\hat{e}_b$ =0,987 $\Rightarrow$ $k_B$ =(1/$\kappa_b$-1)=0,013,

$\beta = 0,5 + 0,25/(k_A+1) + 0,25/(k_B+1) = 0,5 + 0,25/(0,040+1) + 0,25/(0,013+1) = 0,987 \Rightarrow$
$l_o$= 0,987×7,600 = 7,503 m

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, $l_{col}$=7,600 m,

podatności węzłów: $\kappa_a$ =1,000 $\Rightarrow$ $k_A$ =(1/$\kappa_a$ -1)=0,000, $\hat{e}_b$ =1,000 $\Rightarrow$ $k_B$ =(1/$\kappa_b$-1)=0,000,

β=1,000 $\Rightarrow$ $l_o$ = 1,000×7,600 = 7,600 m

## Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4

- **w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ($l_{col}$=7,600 m, h=1,070 m) $e_a = \max\left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max\langle 0,013,$

0,036, 0,010⟩ =0,036 m, przyjęto: $e_a$=0,036 m,

mimośród statyczny: $M_{max}=M_{3Sd}$ =215,13 kNm, $N_{Sd}$=-3,61 kN $\Rightarrow$ $e_e = |M_{max}/N| = |215,13/(-3,61)|$ = 59,594 m,

mimośród początkowy: $e_o=e_a+e_e$=0,036+59,594=59,630 m,

obliczenie siły krytycznej:
- długość wyboczeniowa: $l_o$=7,503 m (obliczona wg PN),
- moduł sprężystości betonu: $E_{cm}=29,0\cdot10^6$ kPa,
- momenty bezwładności: $I_c=245,0086\cdot10^{-4}$ m$^4$,
  $I_s=5,5284\cdot10^{-4}$ m$^4$ (dla zbrojenia rzeczywistego)
- $e_o/h=\max\langle(e_a+e_e)/h, 0,05, 0,5-0,01(l_o/h+f_{cd})\rangle = \max\langle 55,729, 0,05, 0,323\rangle = 55,729,$
- $k_{lt}$=1+0,5 ($N_{Sd,lt}/N_{Sd}$) $\phi_{(t,to)}$ =1 + 0,5×1,000×2,00 = 2,000,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2}\left[\frac{E_{cm}I_c}{2k_{lt}}\left(\frac{0,11}{0,1+\frac{e_o}{h}}+0,1\right)+E_sI_s\right] =$$

$$\frac{9}{7,503^2}\left[\frac{2,900\cdot10^7\times2,450\cdot10^{-2}}{2\times2,000}\left(\frac{0,11}{0,1+55,729}+0,1\right)+2,0\cdot10^8\times5,528\cdot10^{-4}\right]=20570,52\ \text{kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta=\frac{1}{1-N_{Sd}/N_{crit}}=\frac{1}{1-(3,61/20570,52)}=1,000$$

,

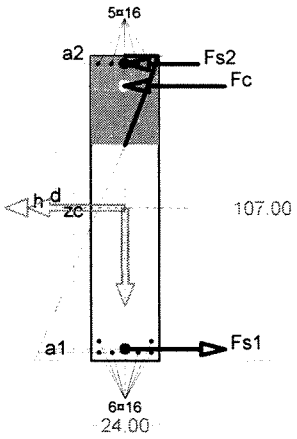
**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

## Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4, przekrój: $x_a$=3,34 m, $x_b$=4,26 m

Obliczenia wykonano dla kombinacji [**ACS**] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy




Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd}$=-3,61 kN,

$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-215,21^2+0,00^2)}$ =215,21 kNm

$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}$=**12,06** cm$^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2}$=**10,05** cm$^2$,

$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=22,12 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×22,12/2568=0,86 %

Wielkości geometryczne [cm]:

h=107,0, d=102,9, x=31,0 ($\xi$=0,301),

$a_1$=4,1, $a_2$=2,8, $a_c$=10,7, $z_c$=92,3, $A_{cc}$=753 cm$^2$,

$\varepsilon_c$=-0,41 ‰, $\varepsilon_{s2}$=-0,37 ‰, $\varepsilon_{s1}$=0,95 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c$= -153,78, $F_{s1}$ = 225,19, $F_{s2}$ = -75,02,

$M_c$= 65,89, $M_{s1}$ = 111,28, $M_{s2}$ = 38,03,

Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd}$ = **515,90 kNm** > $M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}$=65,89+(111,28)+(38,03)=**215,21** kNm

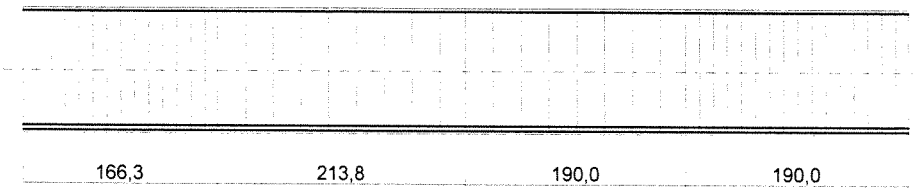
## Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi$=6 mm ze stali A-0, dla której $f_{ywd}$ = 190 MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min}=0,08\sqrt{f_{ck}}/f_{yk}=0,08\times\sqrt{16}/500=0,00064$$




Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 166,3$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0,75\ d = 0,75 \times 1029 = 772$ $s_{max} \leq 400$ mm

przyjęto $s_{max} = 400$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 1,13 / (12,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00393$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00393 > 0,00064} = \rho_{w\,min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 166,3$ $x_b = 380,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0,75\ d = 0,75 \times 1029 = 772$ $s_{max} \leq 400$ mm

przyjęto $s_{max} = 400$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 0,57 / (24,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00098$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00098 > 0,00064} = \rho_{w\,min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 380,0$ $x_b = 570,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0,75\ d = 0,75 \times 1029 = 772$ $s_{max} \leq 400$ mm

przyjęto $s_{max} = 400$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 0,57 / (24,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00098$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00098 > 0,00064} = \rho_{w\,min}$$

Strefa nr 4

Początek i koniec strefy: $x_a = 570,0$ $x_b = 760,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0,75\ d = 0,75 \times 1029 = 772 \quad s_{max} \le 400$ mm
przyjęto $s_{max} = 400$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

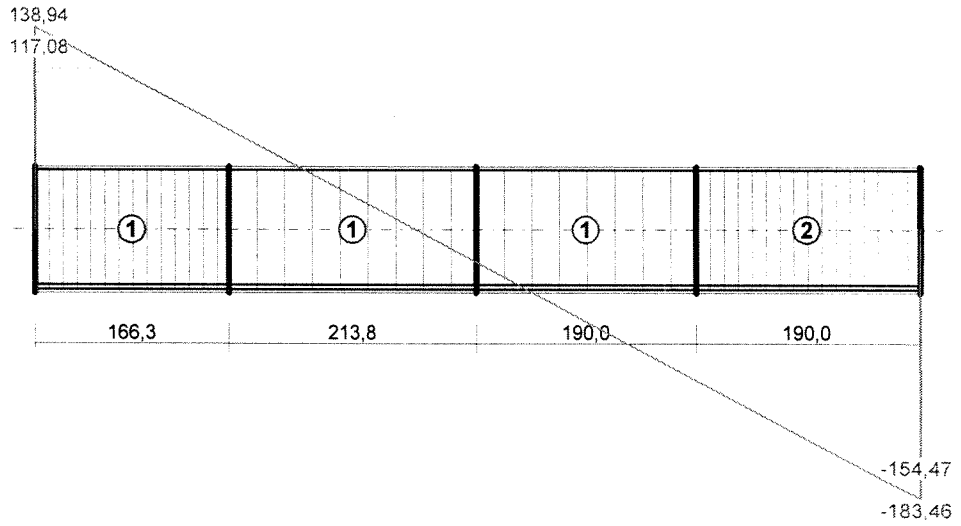
$$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin\alpha) = 1,13 / (12,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00393$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00393 > 0,00064} = \rho_{w\,min}$$

## Ścinanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.




Odcinek nr 3

Początek i koniec odcinka: $x_a = 380,0 \quad x_b = 570,0$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = -3,61$;

$V_{Sd\,max} = -102,86$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{12,06}{24,0 \times 102,9} = 0,00489; \quad \rho_L \le 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00489$.

$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 3,61 / 2568,00 \times 10 = 0,01$ MPa $\quad \sigma_{cp} \le 0,2\ f_{cd}$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,01$ MPa.

$V_{Rd1} = [0,35\ k\ f_{ctd}\ (1,2 + 40\ \rho_L) + 0,15\ \sigma_{cp}]\ b_w\ d =$

$= [0,35 \times 1,00 \times 0,90 \times (1,2 + 40 \times 0,00489) + 0,15 \times 0,01] \times 24,0 \times 102,9 \times 10^{-1} = 109,04$ kN

$V_{Sd} = 102,86 < 109,04 = V_{Rd1}$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd} = \mathbf{102,86 < 109,04} = V_{Rd1}$

$\nu = 0,6\ (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$

$V_{Rd2} = 0,5\ \nu\ f_{cd}\ b_w\ z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 24,0 \times 92,3 \times 10^{-1} = 665,39$ kN

$\alpha_c = 1 + \sigma_{cp}/f_{cd} = 1 + 0,01/10,7 = 1,001$

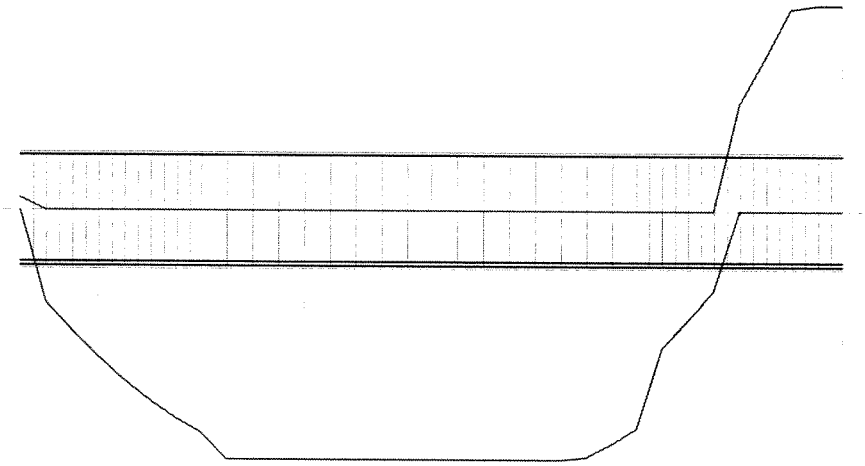
$V_{Rd2,red} = \alpha_c\ VRd2 = 1,001 \times 665,39 = 666,27$ kN

Przyjęto $V_{Rd2,red} = 665,39$ kN

$V_{Sd} = \mathbf{102,86 < 665,39} = V_{Rd2,red}$

## Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 4,750 m:

$\Delta F_{td} = 0,5\ |V_{Sd}|\ (\cot\theta - V_{Rd32}/\ V_{Rd3}\ \cot\alpha) = 0,5 \times 62,56 \times (2,000) = 62,56$ kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 176,59 + 62,56 = 239,15$ kN;

$F_{td} \le F_{td,max} = 225,24$ kN

Przyjęto $F_{td} = 225,24$ kN

$F_{td} = \mathbf{225,24 < 506,68} = 12,06 \times 420 \times 10^{-1} = A_s\ f_{yd}$

## Zarysowanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4,

| | | |
|---|---|---|
| Położenie przekroju: | x = 3,325 m | |
| Siły przekrojowe: | $M_{Sd} = 182,74$ kNm | |
| | $N_{Sd} = -3,07$ kN | e = 5948,7 cm |
| | $V_{Sd} = -1,79$ kN | |
| Wymiary przekroju: | $b_w = 24,0$ cm | |
| | $d = h - a_l = 107,0 - 4,1 = 102,9$ cm | |
| | $A_c = 2568$ cm$^2$ | |
| | $W_c = 45796$ cm$^3$ | |

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c\, k\, f_{ct,eff}\, A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$
$$= 0{,}4 \times 1{,}0 \times 1{,}9 \times 1280 / 240 = 4{,}05\ cm^2$$

$$A_{s1} = \mathbf{12{,}06 > 4{,}05} = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm}\, W_c = 1{,}9 \times 45796 \times 10^{-3} = 87{,}01\ kNm$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e / W_c - 1 / A_c} = \frac{1{,}9}{5948{,}7/45796{,}00 - 1/2568{,}0C} \times 10^{-1} = -1{,}47\ kN$$

$$N_{Sd} = 3{,}07 > 1{,}47 = N_{cr}$$

**Przekrój zarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0{,}5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 12{,}06 / 248 = 0{,}04864$$

$$s_{rm} = 50 + 0{,}25\, k_1\, k_2\, \phi / \rho_r = 50 + 0{,}25 \times 0{,}8 \times 0{,}50 \times 16 / 0{,}04864 = 82{,}89$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s\, [1 - \beta_1 \beta_2\, (\sigma sr / \sigma s)^2] =$$

$$= 161{,}42/200000 \times [1 - 1{,}0 \times 0{,}5 \times (-1{,}47/3{,}07)^2] = 0{,}00072$$

$$w_k = \beta\, s_{rm}\, \varepsilon_{sm} = 1{,}7 \times 82{,}89 \times 0{,}00072 = 0{,}10\ mm$$

$$w_k = \mathbf{0{,}10 < 0{,}3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Ugięcia

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 4

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2{,}00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_o)} = \frac{29000}{1 + 2{,}00} = 9667\ MPa$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm}\, W_c = 1{,}9 \times 45796 \times 10^{-3} = 87{,}01\ kNm$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 182{,}74$ kN powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

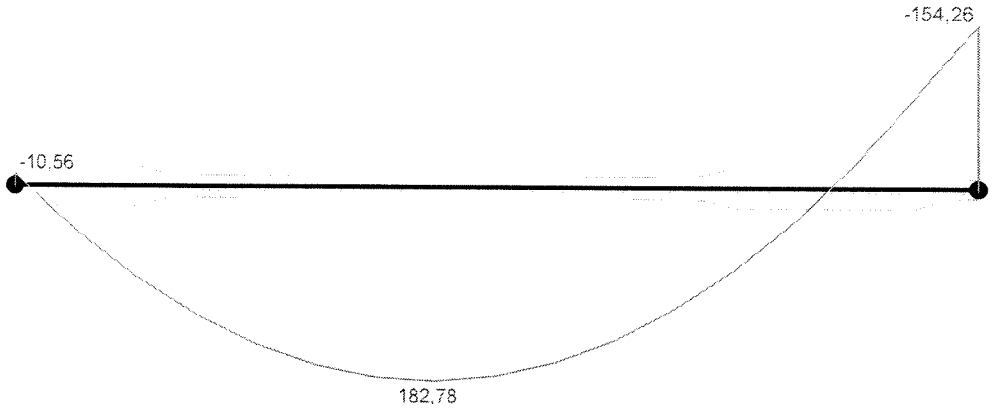
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 182{,}74$ kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 54{,}1$ cm $I_I = 3592858\ cm^4$

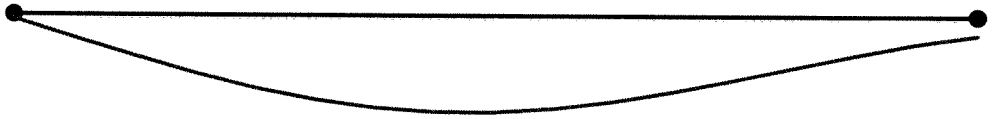
$$x_{II} = 31{,}4 \text{ cm} \quad I_{II} = 1693488 \text{ cm}^4$$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{9667 \times 1693488}{1 - 1{,}0 \times 0{,}5 \times (87{,}01/182{,}74)^2 \times (1 - 1693488/3592858)} \times 10^{-5} = 174140 \text{ kNm}^2$$




Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

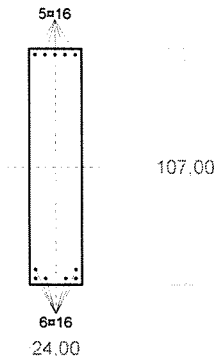
Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 3,563 cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/ρ) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$a = a_{\infty,d} = 5{,}2$ mm

$a = \mathbf{5{,}2 < 30{,}4} = a_{lim}$

## Cechy przekroju:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2, przekrój: $x_a$=4,25 m, $x_b$=4,25 m




Wymiary przekroju [cm]:
h=107,0, b=24,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B20**
$f_{ck}$= **16,0** MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×16,0/1,50=**10,7** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
$A_c$=**2568** cm$^2$, $J_{cx}$=**2450086** cm$^4$, $J_{cy}$=**123264** cm$^4$
STAL: **A-IIIN (RB 500)**
$f_{yk}$=500 MPa, $\gamma_s$=1,15, $f_{yd}$=420 MPa
$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:
$A_{s1}+A_{s2}$=**22,12** cm$^2$, $\rho=100\ (A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×22,12/2568=**0,86** %,
$J_{sx}$=**55284** cm$^4$, $J_{sy}$=**1191** cm$^4$,

## Siły przekrojowe:

zadanie: belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2, przekrój: $x_a$=4,25 m, $x_b$=4,25 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ACS**
Momenty zginające: $M_x$ = -165,85 kNm, $M_y$ = 0,00 kNm,
Siły poprzeczne: $V_y$ = -7,23 kN, $V_x$ = 0,00 kN,
Siła osiowa: N = -1,55 kN = $N_{Sd}$,

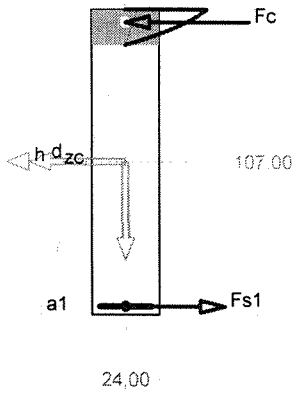
Uwzględnienie smukłości pręta:
- w płaszczyźnie ustroju:
$e_{ey} = M_x/N$ = (-165,85)/(-1,55)=107,000 m,
$M_{Sdx} = \eta_x\ (e_{ay} + e_{ey})\ N$ = 1,000×(0,036 +107,000)×(-1,55) = -165,92 kNm,.

## Zbrojenie wymagane:

(zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2, przekrój: $x_a$=4,25 m, $x_b$=4,25 m)

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [**ACS**] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=-1,55 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-165,92^2+0,00^2)}$ =165,92 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰):
$A_{s1}$=**3,85** cm$^2$ ⇒ (2¤16 = 4,02 cm$^2$),
Dodatkowe zbrojenie ściskane(*As2=0 nie jest obliczeniowo wymagane.*|* ($\varepsilon_c$=-1,35 ‰,):
$A_{s2}$=**0,00** cm$^2$ ⇒ (0¤16 = 0,00 cm$^2$) *)
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=3,85 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×3,85/2568=0,15 %

Wielkości geometryczne [cm]:
h=107,0, d=104,2, x=12,4 ($\xi$=0,119),
$a_1$=2,8, $a_c$=4,4, $z_c$=99,8, $A_{cc}$=298 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-1,35 ‰, $\varepsilon_{s1}$=10,00 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c$= -167,11, $F_{s1}$ = 165,55,
$M_c$= 81,98, $M_{s1}$ = 83,94,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c+F_{s1}$=-167,11+(165,55)=-1,55 kN ($N_{Sd}$=-1,55 kN)
$M_c+M_{s1}$=81,98+(83,94)=165,92 kNm ($M_{Sd}$=165,92 kNm)

## Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, $l_{col}$=8,500 m,

podatności węzłów: $\kappa_a$ =0,987 $\Rightarrow$ $k_A$ =(1/$\kappa_a$-1)=0,013, $\hat{e}_b$ =0,940 $\Rightarrow$ $k_B$ =(1/$\kappa_b$-1)=0,064,

$\beta = 0{,}5 + 0{,}25/(k_A+1) + 0{,}25/(k_B+1) = 0{,}5 + 0{,}25/(0{,}013+1) + 0{,}25/(0{,}064+1) = 0{,}982 \Rightarrow$
$l_o$= 0,982×8,500 = 8,344 m

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, $l_{col}$=8,500 m,

podatności węzłów: $\kappa_a$ =1,000 $\Rightarrow$ $k_A$ =(1/$\kappa_a$ -1)=0,000, $\hat{e}_b$ =1,000 $\Rightarrow$ $k_B$ =(1/$\kappa_b$-1)=0,000,

β=1,000 $\Rightarrow$ $l_o$ = 1,000×8,500 = 8,500 m

## Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ($l_{col}$=8,500 m, h=1,070 m) $e_a = \max\left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0{,}01 \right\rangle$ = max⟨0,014, 0,036, 0,010⟩ =0,036 m, przyjęto: $e_a$=0,036 m,

mimośród statyczny: $M_{max}=M_{3Sd}$ =166,17 kNm, $N_{Sd}$=-1,55 kN $\Rightarrow$ $e_e = |M_{max}/N| = |166{,}17/(-1{,}55)|$ = 107,208 m,

mimośród początkowy: $e_o=e_a+e_e$=0,036+107,208=107,243 m,

obliczenie siły krytycznej:
- długość wyboczeniowa: $l_o$=8,344 m (obliczona wg PN),
- moduł sprężystości betonu: $E_{cm}=29{,}0\cdot10^6$ kPa,
- momenty bezwładności: $I_c=245{,}0086\cdot10^{-4}$ m$^4$,
  $I_s=5{,}5284\cdot10^{-4}$ m$^4$ (dla zbrojenia rzeczywistego)
- $e_o/h$=max⟨($e_a$+$e_e$)/h, 0,05, 0,5-0,01($l_o$/h+$f_{cd}$)⟩ = max⟨100,227, 0,05, 0,315⟩ = 100,227,
- $k_{lt}$=1+0,5 ($N_{Sd,lt}/N_{Sd}$) $\phi_{(t,to)}$ =1 + 0,5×1,000×2,00 = 2,000,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2}\left[\frac{E_{cm}I_c}{2k_{lt}}\left(\frac{0{,}11}{0{,}1+\frac{e_o}{h}}+0{,}1\right)+E_sI_s\right] =$$

$$\frac{9}{8{,}344^2}\left[\frac{2{,}900\cdot10^{7}\times2{,}450\cdot10^{-2}}{2\times2{,}000}\left(\frac{0{,}11}{0{,}1+100{,}227}+0{,}1\right)+2{,}0\cdot10^{8}\times5{,}528\cdot10^{-4}\right]=16612{,}94\ \text{kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta=\frac{1}{1-N_{Sd}/N_{crit}}=\frac{1}{1-(1{,}55/16612{,}94)}=1{,}000$$

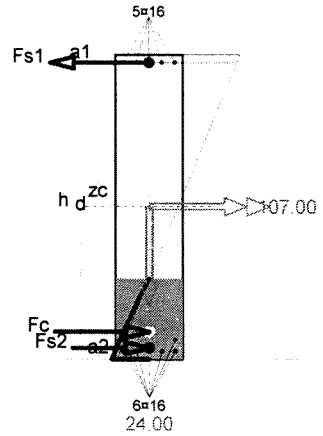
- **w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

## Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2, przekrój: $x_a$=8,50 m, $x_b$=0,00 m

Obliczenia wykonano dla kombinacji [**ACS**] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=-1,55 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(248{,}05^2+0{,}00^2)}$ =248,05 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}$=**10,05** cm$^2$,
Zbrojenie ściskane: $A_{s2}$=**12,06** cm$^2$,
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=22,12 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×22,12/2568=0,86 %

Wielkości geometryczne [cm]:
h=107,0, d=104,2, x=28,3 ($\xi$=0,272),
$a_1$=2,8, $a_2$=4,0, $a_c$=9,7, $z_c$=94,5, $A_{cc}$=680 cm$^2$,

$\varepsilon_c$=-0,48 ‰, $\varepsilon_{s2}$=-0,43 ‰, $\varepsilon_{s1}$=1,27 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c$= -159,34, $F_{s1}$ = 255,76, $F_{s2}$ = -97,98,
$M_c$= 69,86, $M_{s1}$ = 129,67, $M_{s2}$ = 48,51,

Warunek stanu granicznego nośności:
$M_{Rd}$ = **433,18 kNm** > $M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}$=69,86+(129,67)+(48,51)=**248,05** kNm

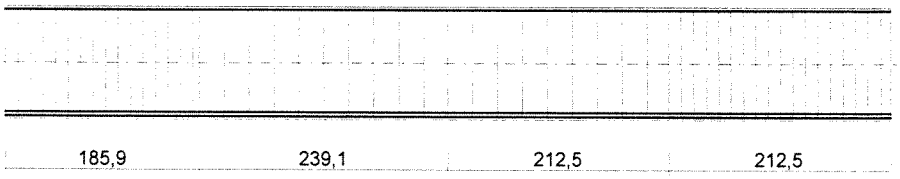
## Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi$=6 mm ze stali A-0, dla której $f_{ywd}$ = 190 MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min}=0{,}08\sqrt{f_{ck}}/f_{yk}=0{,}08\times\sqrt{16}/500=0{,}00064$$




Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 185,9$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0,75\ d = 0,75 \times 1029 = 772$ $s_{max} \leq 400$ mm

przyjęto $s_{max} = 400$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 1,13 / (12,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00393$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00393 > 0,00064} = \rho_{w\ min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 185,9$ $x_b = 425,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0,75\ d = 0,75 \times 1029 = 772$ $s_{max} \leq 400$ mm

przyjęto $s_{max} = 400$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 0,57 / (24,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00098$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00098 > 0,00064} = \rho_{w\ min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 425,0$ $x_b = 637,5$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0,75\ d = 0,75 \times 1029 = 772$ $s_{max} \leq 400$ mm

przyjęto $s_{max} = 400$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 0,57 / (24,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00098$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00098 > 0,00064} = \rho_{w\ min}$$

Strefa nr 4

Początek i koniec strefy: $x_a = 637,5$ $x_b = 850,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0,75\ d = 0,75 \times 1029 = 772$ $s_{max} \leq 400$ mm

przyjęto $s_{max}$ = 400 mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 16{,}0 = 240{,}0$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

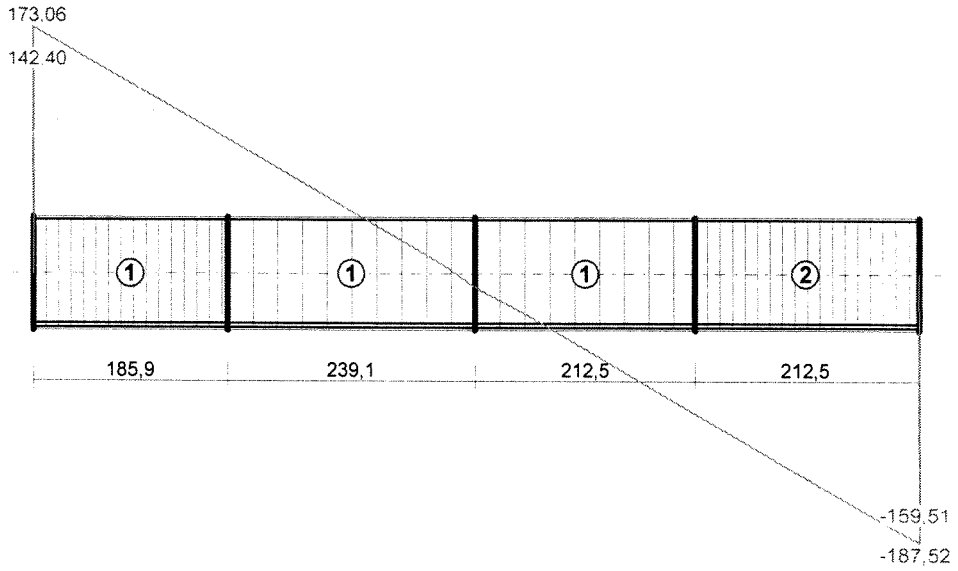
$$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin\alpha) = 1{,}13 / (12{,}0 \times 24{,}0 \times 1{,}000) = 0{,}00393$$

$$\rho_w = \mathbf{0{,}00393 > 0{,}00064} = \rho_{w\,min}$$

## Ścinanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.




Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0{,}0$ $x_b = 185{,}9$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0{,}29$;

$V_{Sd\,max} = 142{,}40$ kN

Siła poprzeczna w odległości *d* od podpory wynosi: $V_{Sd} = 105{,}64$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{10{,}05}{24{,}0 \times 102{,}9} = 0{,}00407; \quad \rho_L \le 0{,}01$$

Przyjęto $\rho_L = 0{,}00407$.

$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = -0{,}29 / 2568{,}00 \times 10 = -0{,}00$ MPa $\quad \sigma_{cp} \le 0{,}2\ f_{cd}$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0{,}00$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0{,}35\ k\ f_{ctd}\ (1{,}2 + 40\ \rho_L) + 0{,}15\ \sigma_{cp}]\ b_w\ d =$$

$$= [0{,}35 \times 1{,}00 \times 0{,}90 \times (1{,}2 + 40 \times 0{,}00407) + 0{,}15 \times 0{,}00] \times 24{,}0 \times 102{,}9 \times 10^{-1} = 105{,}99\ \text{kN}$$

$V_{Sd} = 105{,}64 < 105{,}99 = V_{Rd1}$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd} = \mathbf{105{,}64 < 105{,}99} = V_{Rd1}$

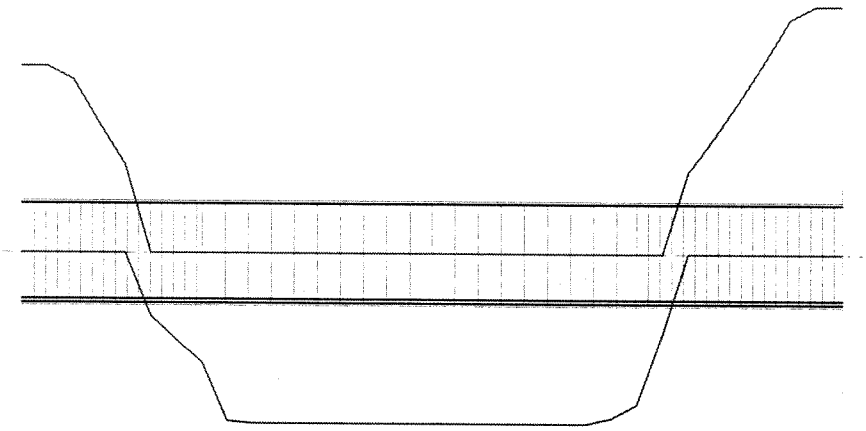
$\nu = 0,6\ (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$

$V_{Rd2} = 0,5\ \nu\ f_{cd}\ b_w\ z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 24,0 \times 91,5 \times 10^{-1} = 660,11$ kN

$V_{Sd} = \mathbf{142,40 < 660,11} = V_{Rd2}$

## Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 8,234 m:

$\Delta F_{td} = 0,5\ |V_{Sd}|\ (\cot\theta - V_{Rd32} / V_{Rd3}\ \cot\alpha) = 0,5 \times 176,25 \times (1,000 - 0,00 / 165,56 \times 0,000) =$ 88,13 kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 205,75 + 88,13 = 293,87$ kN;

$F_{td} \leq F_{td,max} = 255,76$ kN

Przyjęto $F_{td} = 255,76$ kN

$F_{td} = \mathbf{255,76 < 422,23} = 10,05 \times 420 \times 10^{-1} = A_s\ f_{yd}$

## Zarysowanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2,

Położenie przekroju: x = 8,500 m

Siły przekrojowe: $M_{Sd} = -212,74$ kNm

$N_{Sd} = -1,19$ kN e = 17856,3 cm

$V_{Sd} = -159,59$ kN

Wymiary przekroju: $b_w = 24,0$ cm

$d = h - a_l = 107,0 - 2,8 = 104,2$ cm

$A_c = 2568$ cm$^2$

$W_c = 45796$ cm$^3$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c\, k\, f_{ct,eff}\, A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$
$$= 0{,}4 \times 1{,}0 \times 1{,}9 \times 1285 / 240 = 4{,}07\ cm^2$$

$$A_{s1} = \mathbf{10{,}05 > 4{,}07} = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm}\, W_c = 1{,}9 \times 45796 \times 10^{-3} = 87{,}01\ kNm$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e/W_c - 1/A_c} = \frac{1{,}9}{17856{,}3/45796{,}00 - 1/2568{,}0(} \times 10^{-1} = -0{,}49\ kN$$

$$N_{Sd} = 1{,}19 > 0{,}49 = N_{cr}$$

**Przekrój zarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0{,}5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 10{,}05 / 168 = 0{,}05984$$

$$s_{rm} = 50 + 0{,}25\, k_1\, k_2\, \phi / \rho_r = 50 + 0{,}25 \times 0{,}8 \times 0{,}50 \times 16 / 0{,}05984 = 76{,}74$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s\, [1 - \beta_1 \beta_2\, (\sigma sr / \sigma s)^2] =$$

$$= 218{,}05/200000 \times [1 - 1{,}0 \times 0{,}5 \times (-0{,}49/1{,}19)^2] = 0{,}00100$$

$$w_k = \beta\, s_{rm}\, \varepsilon_{sm} = 1{,}7 \times 76{,}74 \times 0{,}00100 = 0{,}13\ mm$$

$$w_k = \mathbf{0{,}13 < 0{,}3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$$\rho_{w1} = \frac{A_{sw1}}{s_1 b_w} = \frac{1{,}13}{12{,}0 \times 24{,}0} = 0{,}00393$$

$$\rho_{w2} = \frac{A_{s2}}{s_2 b_w \sin\alpha} = 0{,}00000$$

$$\rho_w = \rho_{w1} + \rho_{w2} = 0{,}00393 + 0{,}00000 = 0{,}00393$$

$$\lambda = \frac{1}{3\left[\frac{\rho_{w1}}{\eta_1 \phi_1} + \frac{\rho_{w2}}{\eta_2 \phi_2}\right]} = \frac{1}{3 \times [0{,}00393/(1{,}0 \times 6{,}0)]} = 509{,}30$$

$$\tau = \frac{V_{Sd}}{b_w d} = \frac{-159{,}59}{24{,}0 \times 104{,}2} \times 10 = 0{,}638\ MPa$$

$$w_k = \frac{4\, \tau^2\, \lambda}{\rho_w E_s f_{ck}} = \frac{4 \times 0{,}638^2 \times 509{,}30}{0{,}00393 \times 200000 \times 16} = 0{,}07\ mm$$

$$w_k = \mathbf{0{,}07 < 0{,}3} = w_{lim}$$

## Ugięcia

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 2

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.
Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1+\phi(t,t_o)} = \frac{29000}{1+2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 45796 \times 10^{-3} = 87,01 \text{ kNm}$$

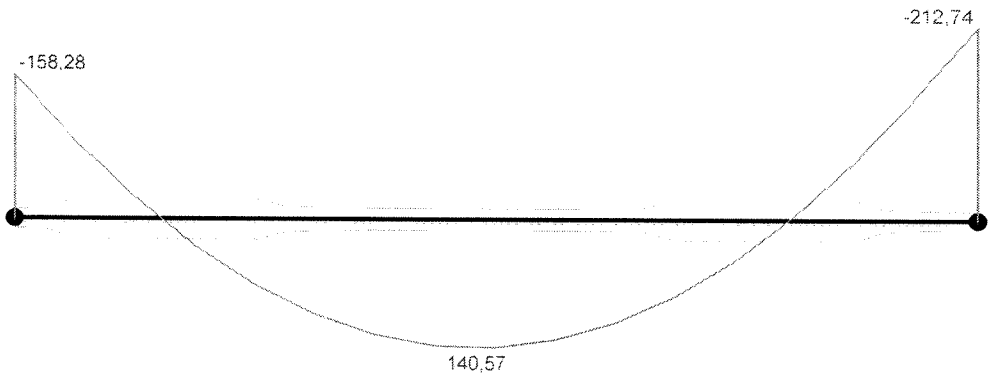
Całkowity moment zginający $M_{Sd} = -212,74$ kN powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

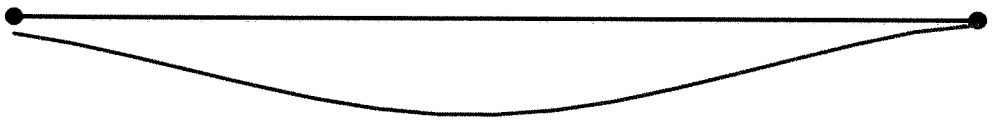
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = -212,74$ kNm.
Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 52,9$ cm $I_I = 3592858$ cm$^4$
$x_{II} = 28,4$ cm $I_{II} = 1526181$ cm$^4$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1-\beta_1\beta_2(M_{cr}/M_{Sd})^2(1-I_{II}/I_I)} =$$

$$= \frac{9667 \times 1526181}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (87,01/212,74)^2 \times (1 - 1526181/3592858)} \times 10^{-5} = 154988 \text{ kNm}^2$$




Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 3,984 cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/ρ) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 3,8 \text{ mm}$$

$a = \mathbf{3,8} < \mathbf{34,0} = a_{lim}$

Przyjęto zbrojenie dolne 6#16, górne 4#16, strzemiona #6 co 12/24cm, zbrojenie boczne #12 co 25cm

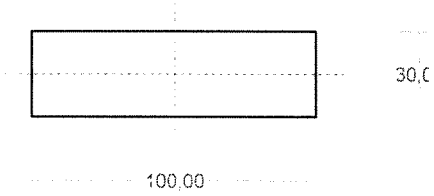
## POZ 4.1.1 belka żelbetowa wieloprzęsłowa B

Przyjęto zbrojenie jak dla belki poz 4.1

## POZ 4.2 Słup 30x100 przy budynku głównym

### Cechy przekroju:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5, przekrój: $x_a$=2,65 m, $x_b$=2,65 m




Wymiary przekroju [cm]:
h=30,0, b=100,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B20**
$f_{ck}$= **16,0** MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×16,0/1,50=**10,7** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
$A_c$=**3000** cm$^2$, $J_{cx}$=**225000** cm$^4$, $J_{cy}$=**2500000** cm$^4$

### Siły przekrojowe:

zadanie: belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5, przekrój: $x_a$=2,65 m, $x_b$=2,65 m

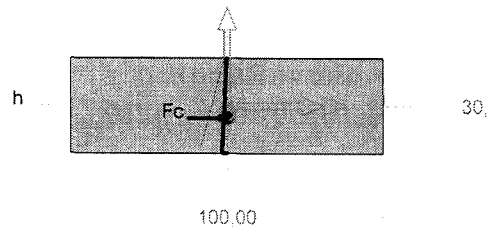
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ACS**
Momenty zginające: $M_x$ = 2,40 kNm, $M_y$ = 0,00 kNm,
Siły poprzeczne: $V_y$ = 1,55 kN, $V_x$ = 0,00 kN,
Siła osiowa: N = -361,80 kN = $N_{Sd}$,
Uwzględnienie smukłości pręta:
- w płaszczyźnie ustroju:
$e_{ey} = M_x/N$ = (2,40)/(-361,80)=-0,007 m,
$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N$ = 1,019×(-0,020 -0,007)×(-361,80) = 9,82 kNm,.

### Zbrojenie wymagane:

(zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5, przekrój: $x_a$=0,00 m, $x_b$=5,30 m)

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [**ACS**] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=-340,82 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+ M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(13,32^2+0,00^2)}$ =13,32 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.
Dodatkowe zbrojenie ściskane(*As2=0 nie jest obliczeniowo wymagane (przyjęto $A_{s2}$=min $A_{s2}$=4,50 cm$^2$).*|* ($\varepsilon_c$=-0,20 ‰, $\varepsilon_{co}$=-0,12 ‰):
$A_{s2}$=**0,00** cm$^2$ < min $A_{s2}$=4,50 cm$^2$, przyjęto
$A_{s2}$=4,50 cm$^2$ ⇒ (3¤16 = 6,03 cm$^2$) *)

Wielkości geometryczne [cm]:

h=30,0, d=30,0, x=37,2 ($\xi$=1,241), $a_c$=11,1, $A_{cc}$=3000 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-0,20 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c$= -340,80,
$M_c$= 13,32,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c$=-340,80=-340,80 kN ($N_{Sd}$=-340,82 kN)
$M_c$=13,32=13,32 kNm ($M_{Sd}$=13,32 kNm)

## Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, $l_{col}$=5,300 m,

podatności węzłów: $\kappa_a$ =0,060 ⇒ $k_A$ =(1/$\kappa_a$-1)=15,669, $\hat{e}_b$ =0,000 ⇒ $k_B$ =(1/$\kappa_b$-1)=∞,

$\beta = 0,5 + 0,25/(k_A+1) + 0,25/(k_B+1) = 0,5 + 0,25/(15,669+1) + 0,25/(\infty+1) = 0,515$ ⇒
$l_o$= 0,515×5,300 = 2,729 m

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, $l_{col}$=5,300 m,

podatności węzłów: $\kappa_a$ =1,000 ⇒ $k_A$ =(1/$\kappa_a$ -1)=0,000, $\hat{e}_b$ =1,000 ⇒ $k_B$ =(1/$\kappa_b$-1)=0,000,

β=1,000 ⇒ $l_o$ = 1,000×5,300 = 5,300 m

## Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5

- **w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ($l_{col}$=5,300 m, h=0,300 m) $e_a = \max\left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max\langle 0,009,$

0,010, 0,010⟩ =0,033 m, przyjęto: $e_a$=0,020 m,

mimośród statyczny: $M_{max}$=0,6·$M_{1Sd}$+0,4·$M_{2Sd}$ =0,6·(6,51)+0,4·(-1,71) =3,22 kNm, $N_{Sd}$=-340,82 kN ⇒ $e_e = |M_{max}/N| = |3,22/(-340,82)| = 0,009$ m,

mimośród początkowy: $e_o=e_a+e_e=0,020+0,009=0,029$ m,

obliczenie siły krytycznej:
- długość wyboczeniowa: $l_o=2,729$ m (obliczona wg PN),
- moduł sprężystości betonu: $E_{cm}=29,0\cdot10^6$ kPa,
- momenty bezwładności: $I_c=22,5000\cdot10^{-4}$ m$^4$,
  $I_s=0,2095\cdot10^{-4}$ m$^4$ (dla zbrojenia rzeczywistego)
- $e_o/h=\max\langle(e_a+e_e)/h, 0,05, 0,5-0,01(l_o/h+f_{cd})\rangle = \max\langle0,098, 0,05, 0,302\rangle = 0,302$,
- $k_{lt}=1+0,5\,(N_{Sd,lt}/N_{Sd})\,\phi_{(t,to)} =1 + 0,5\times1,000\times2,00 = 2,000$,

$$N_{crit}=\frac{9}{l_o^2}\left[\frac{E_{cm}I_c}{2k_{lt}}\left(\frac{0,11}{0,1+\frac{e_o}{h}}+0,1\right)+E_sI_s\right]=$$

$$\frac{9}{2,729^2}\left[\frac{2,900\cdot10^7\times2,250\cdot10^{-3}}{2\times2,000}\left(\frac{0,11}{0,1+0,302}+0,1\right)+2,0\cdot10^8\times2,095\cdot10^{-5}\right]=12423,83\ \text{kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

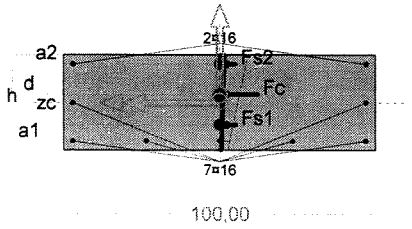
$$\eta=\frac{1}{1-N_{Sd}/N_{crit}}=\frac{1}{1-(340,82/12423,83)}=1,028$$

,

**- <u>w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:</u>**

uwzględnienie wpływu smukłośc**Nośność przekroju prostopadłego:**
zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5, przekrój: $x_a=5,30$ m, $x_b=0,00$ m

Obliczenia wykonano dla kombinacji [**ACS**] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}=-382,79$ kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-9,37^2+0,00^2)}=9,37$ kNm
$f_{cd}=10,7$ MPa, $f_{yd}=420$ MPa ($f_{td}=478$ MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie mniej ściskane: $A_{s1}=$**14,07** cm$^2$,
Zbrojenie ściskane: $A_{s2}=$**4,02** cm$^2$,
$A_s=A_{s1}+A_{s2}=18,10$ cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c=100\times18,10/3000=0,60$ %

Wielkości geometryczne [cm]:
$h=30,0$, $d=22,1$, $x=34,4$ ($\xi=1,557$),
$a_1=7,9$, $a_2=2,8$, $a_c=12,3$, $z_c=9,8$, $A_{cc}=3000$ cm$^2$,
$\varepsilon_c=-0,17$ ‰, $\varepsilon_{s2}=-0,16$ ‰, $\varepsilon_{s1}=-0,06$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c=-348,30$, $F_{s1}=-21,47$, $F_{s2}=-13,02$,
$M_c=9,30$, $M_{s1}=-1,52$, $M_{s2}=1,59$,
Warunek stanu granicznego nośności:
$N_{Rd}=$ **-3014,63 kN** $> N_{Sd}=F_c+F_{s1}+F_{s2}=-348,30+(-21,47)+(-13,02)=$**-382,79** kN

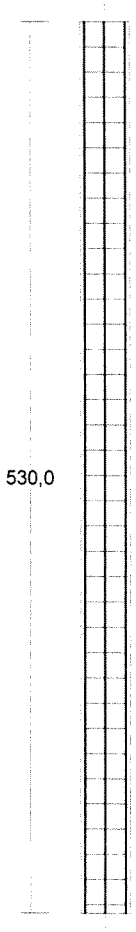
## Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi$=6 mm ze stali A-0, dla której $f_{ywd}=190$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{16} / 500 = 0,00064$




Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 530,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0,75\ d = 0,75 \times 272 = 204$ $s_{max} \leq 400$ mm

przyjęto $s_{max} = 204$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 5-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

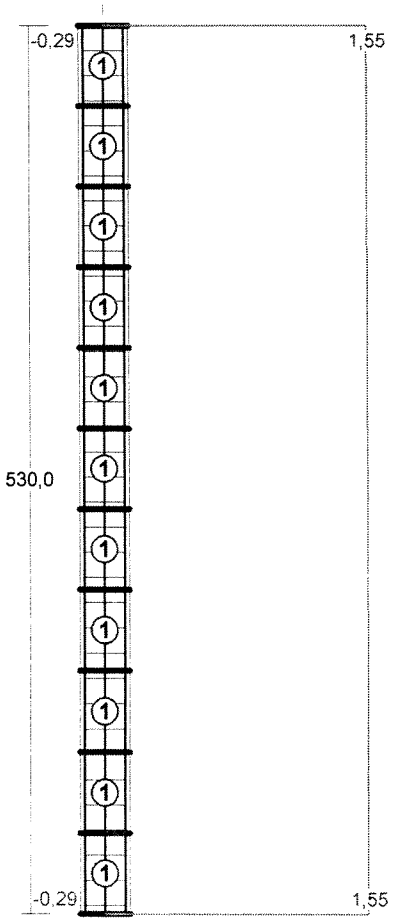
$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 1,41 / (15,0 \times 100,0 \times 1,000) = 0,00094$

$\rho_w = \mathbf{0,00094 > 0,00064} = \rho_{w\ min}$

## Ścinanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.




Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0$ $x_b = 48,2$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = -340,82$;

$V_{Sd\,max} = 1,55$ kN

Siła poprzeczna w odległości *d* od podpory wynosi: $V_{Sd} = 1,55$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{4,02}{100,0 \times 27,2} = 0,00148; \quad \rho_L \le 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00148$.

$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 340,82 / 3000,00 \times 10 = 1,14$ MPa $\sigma_{cp} \le 0,2\, f_{cd}$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 1,14$ MPa.

$V_{Rd1} = [0,35\, k\, f_{ctd}\, (1,2 + 40\, \rho_L) + 0,15\, \sigma_{cp}]\, b_w\, d =$

$= [0,35 \times 1,00 \times 0,90 \times (1,2+40 \times 0,00148) + 0,15 \times 1,14] \times 100,0 \times 27,2 \times 10^{-1} = 154,23$ kN

$V_{Sd} = 1,55 < 154,23 = V_{Rd1}$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd} = \mathbf{1,55 < 154,23} = V_{Rd1}$

$\nu = 0,6\, (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$

$V_{Rd2} = 0,5\, \nu\, f_{cd}\, b_w\, z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 100,0 \times 7,1 \times 10^{-1} = 213,06$ kN

$\alpha_c = 1 + \sigma_{cp}/f_{cd} = 1 + 1,14/10,7 = 1,106$

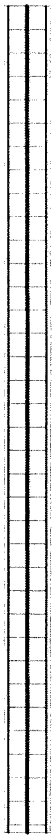
$V_{Rd2,red} = \alpha_c$ VRd2 =1,106×213,06 = 235,68 kN

Przyjęto $V_{Rd2,red}$ = 213,06 kN

$V_{Sd}$ = **1,55 < 213,06** = $V_{Rd2,red}$

## Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 0,241 m:

$\Delta F_{td} = 0,5\ |V_{Sd}|\ (\cot\theta - V_{Rd32}/\ V_{Rd3}\ \cot\alpha) = 0,5 \times 1,55 \times (1,000) = 0,78$ kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 0,00 + 0,78 = 0,78$ kN;

$F_{td} \leq F_{td,max} = 0,00$ kN

Przyjęto $F_{td}$ = 0,00 kN

$F_{td}$ = **0,00 < 168,89** = 4,02×420 $\times 10^{-1}$ = $A_s\ f_{yd}$

## Zarysowanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5,

| | |
|---|---|
| Położenie przekroju: | x = 0,241 m |
| Siły przekrojowe: | $M_{Sd}$ = -4,81 kNm |
| | $N_{Sd}$ = -295,14 kN  e = 3,6 cm |
| | $V_{Sd}$ = 1,19 kN |
| Wymiary przekroju: | $b_w$ = 100,0 cm |
| | d = h - $a_l$ = 30,0 - 2,8 = 27,2 cm |
| | $A_c$ = 3000 $cm^2$ |

$W_c = 15000\ cm^3$

Zarysowanie:

$M_{cr} = f_{ctm}\ W_c = 1{,}9 \times 15000 \times 10^{-3} = 28{,}50\ kNm$

**Przekrój niezarysowany** - w przekroju występują wyłącznie naprężenia ściskające.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Zarysowanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5,

| | |
|---|---|
| Położenie przekroju: | $x = 0{,}241\ m$ |
| Siły przekrojowe: | $M_{Sd} = -4{,}81\ kNm$ |
| | $N_{Sd} = -295{,}14\ kN$ $\quad e = 3{,}6\ cm$ |
| | $V_{Sd} = 1{,}19\ kN$ |
| Wymiary przekroju: | $b_w = 100{,}0\ cm$ |
| | $d = h - a_l = 30{,}0 - 2{,}8 = 27{,}2\ cm$ |
| | $A_c = 3000\ cm^2$ |
| | $W_c = 15000\ cm^3$ |

Zarysowanie:

$M_{cr} = f_{ctm}\ W_c = 1{,}9 \times 15000 \times 10^{-3} = 28{,}50\ kNm$

**Przekrój niezarysowany** - w przekroju występują wyłącznie naprężenia ściskające.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Zarysowanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5,

| | |
|---|---|
| Położenie przekroju: | $x = 0{,}241\ m$ |
| Siły przekrojowe: | $M_{Sd} = -4{,}81\ kNm$ |
| | $N_{Sd} = -295{,}14\ kN$ $\quad e = 3{,}6\ cm$ |
| | $V_{Sd} = 1{,}19\ kN$ |
| Wymiary przekroju: | $b_w = 100{,}0\ cm$ |
| | $d = h - a_l = 30{,}0 - 2{,}8 = 27{,}2\ cm$ |
| | $A_c = 3000\ cm^2$ |
| | $W_c = 15000\ cm^3$ |

Zarysowanie:

$M_{cr} = f_{ctm}\ W_c = 1{,}9 \times 15000 \times 10^{-3} = 28{,}50\ kNm$

**Przekrój niezarysowany** - w przekroju występują wyłącznie naprężenia ściskające.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Ugięcia

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 5

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1+\phi(t,t_o)} = \frac{29000}{1+2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 15000 \times 10^{-3} = 28,50 \text{ kNm}$$

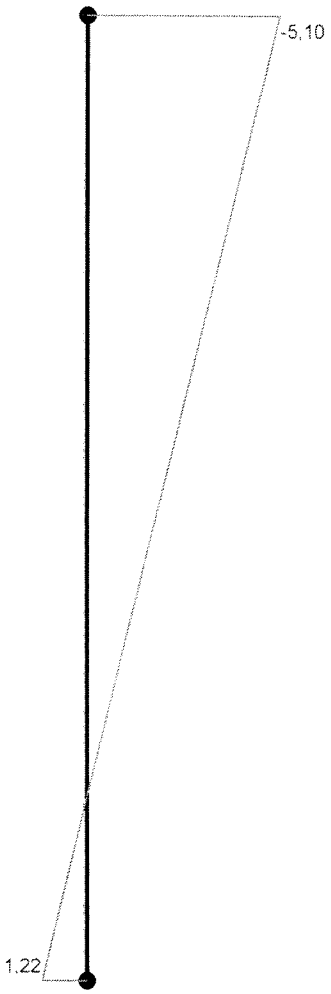
Całkowity moment zginający $M_{Sd} = -5,10$ kN nie powoduje zarysowania przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

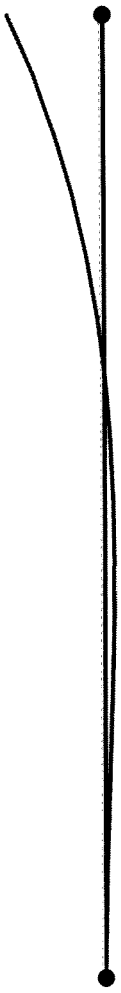
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = -5,10$ kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 14,5$ cm $I_I = 267637$ cm$^4$

$$B = E_{c,eff} I_I = 9667 \times 267637 \times 10^{-5} = 25872 \text{ kNm}^2$$




Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 0,000 cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/ρ) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$a = a_{\infty,d} = 0,2$ mm

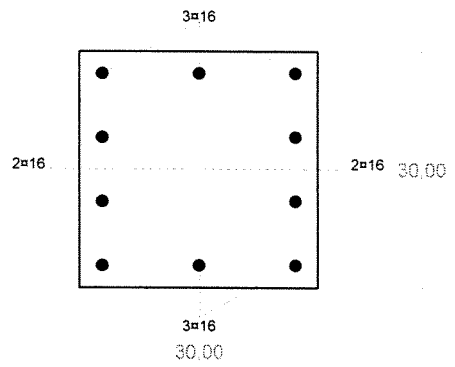
$a = \mathbf{0,2 < 21,2} = a_{lim}$

i zaniechano

## POZ 4.3 Słup "V"

### Cechy przekroju:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6, przekrój: $x_a$=1,73 m, $x_b$=2,82 m




Wymiary przekroju [cm]:
h=30,0, b=30,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B20**
$f_{ck}$= **16,0** MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00\times16,0/1,50=$**10,7** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
$A_c$=**900** cm$^2$, $J_{cx}$=**67500** cm$^4$, $J_{cy}$=**67500** cm$^4$
STAL: **A-IIIN (RB 500)**
$f_{yk}$=500 MPa, $\gamma_s$=1,15, $f_{yd}$=420 MPa
$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,$
625,

## Siły przekrojowe:

zadanie: belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6, przekrój: $x_a$=1,73 m, $x_b$=2,82 m

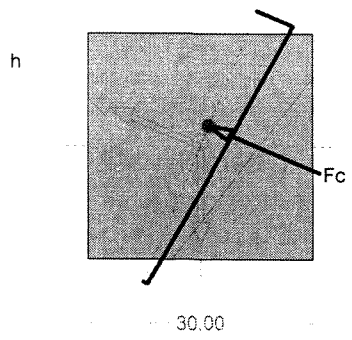
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ACS**
Momenty zginające: $M_x$ = -1,49 kNm, $M_y$ = 0,00 kNm,
Siły poprzeczne: $V_y$ = -2,10 kN, $V_x$ = 0,00 kN,
Siła osiowa: N = -246,62 kN = $N_{Sd}$,
Uwzględnienie smukłości pręta:
- w płaszczyźnie ustroju:
$e_{ey}=M_x/N=(-1,49)/(-246,62)=0,006$ m,
$M_{Sdx}=\eta_x (e_{ay}+e_{ey}) N = 1,038\times(0,020+0,006)\times(-246,62) = -6,66$ kNm,
- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:
$e_{ex}=-M_y/N=-(0,00)/(-246,62)=0,000$ m,
$M_{Sdy}=\eta_y (e_{ax}+e_{ex}) N = -1,138\times(0,010+0,000)\times(-246,62) = 2,81$ kNm.

## Zbrojenie wymagane:

(zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6, przekrój: $x_a$=1,73 m, $x_b$=2,82 m)

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [**ACS**] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=-246,62 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-6,66^2+2,81^2)}=7,23$ kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.
Dodatkowe zbrojenie ściskane(*As2=0 nie jest obliczeniowo wymagane.*|* ($\varepsilon_c$=-0,51 ‰, $\varepsilon_{co}$=-0,31 ‰):
$A_{s2}$=**0,00** cm$^2$ < min $A_{s2}$=1,35 cm$^2$, przyjęto
$A_{s2}$=1,35 cm$^2$ $\Rightarrow$ (1¤16 = 2,01 cm$^2$) *)
Wielkości geometryczne [cm]:
h=39,3, d=39,3, x=48,0 ($\xi$=1,222), $a_c$=16,7,
$A_{cc}$=900 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-0,51 ‰,
Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c$= -246,62,

$M_c$= 7,23,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c$=-246,62=-246,62 kN ($N_{Sd}$=-246,62 kN)
$M_c$=7,23=7,23 kNm ($M_{Sd}$=7,23 kNm)

## Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, $l_{col}$=5,500 m,

podatności węzłów: $\kappa_a$ =0,013 $\Rightarrow$ $k_A$ =(1/$\kappa_a$-1)=74,549, $\hat{e}_b$ =0,014 $\Rightarrow$ $k_B$ =(1/$\kappa_b$-1)=69,350,

$\beta = 0,5 + 0,25/(k_A+1) + 0,25/(k_B+1) = 0,5 + 0,25/(74,549+1) + 0,25/(69,350+1) = 0,507 \Rightarrow$
$l_o$= 0,507×5,500 = 2,788 m

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, $l_{col}$=5,500 m,

podatności węzłów: $\kappa_a$ =1,000 $\Rightarrow$ $k_A$ =(1/$\kappa_a$ -1)=0,000, $\hat{e}_b$ =1,000 $\Rightarrow$ $k_B$ =(1/$\kappa_b$-1)=0,000,

β=1,000 $\Rightarrow$ $l_o$ = 1,000×5,500 = 5,500 m

## Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6

- **w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ($l_{col}$=4,554 m, h=0,300 m) $e_a = \max\left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max\langle 0,008,$

0,010, 0,010⟩ =0,010 m, przyjęto: $e_a$=0,020 m,

mimośród statyczny: $M_{max}$=$M_{3Sd}$ =1,95 kNm, $N_{Sd}$=-242,74 kN $\Rightarrow$ $e_e = |M_{max}/N| = |1,95/(-242,74)| = 0,008$ m,

mimośród początkowy: $e_o$=$e_a$+$e_e$=0,020+0,008=0,028 m,

obliczenie siły krytycznej:
- długość wyboczeniowa: $l_o$=2,788 m (obliczona wg PN),
- moduł sprężystości betonu: $E_{cm}$=29,0·10$^6$ kPa,
- momenty bezwładności: $I_c$=6,7500·10$^{-4}$ m$^4$,
  $I_s$=0,1929·10$^{-4}$ m$^4$ (dla zbrojenia rzeczywistego)
- $e_o/h$=max⟨($e_a$+$e_e$)/h, 0,05, 0,5-0,01($l_o$/h+$f_{cd}$)⟩ = max⟨0,093, 0,05, 0,300⟩ = 0,300,
- $k_{lt}$=1+0,5 ($N_{Sd,lt}/N_{Sd}$) $\phi_{(t,to)}$ =1 + 0,5×1,000×2,00 = 2,000,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2}\left[\frac{E_{cm}I_c}{2k_{lt}}\left(\frac{0,11}{0,1+\frac{e_o}{h}}+0,1\right)+E_sI_s\right] =$$

$$\frac{9}{2,788^2}\left[\frac{2,900\cdot10^7\times6,750\cdot10^{-4}}{2\times2,000}\left(\frac{0,11}{0,1+0,300}+0,1\right)+2,0\cdot10^8\times1,929\cdot10^{-5}\right] = 6591,80 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{Sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (242{,}74 / 6591{,}80)} = 1{,}038$$

**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

mimośród niezamierzony: ($l_{col}$=4,554 m, h=0,300 m) $e_a = \max\left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0{,}01 \right\rangle$ = max<0,008, 0,010, 0,010> =0,010 m, przyjęto: $e_a$=0,010 m,

mimośród statyczny: $M_{max}$ = 0,00 kNm, $N_{Sd}$=-252,96 kN $\Rightarrow$ $e_e = |M_{max}/N| = |0{,}00/(-252{,}96)| = 0{,}000$ m,

mimośród początkowy: $e_o = e_a + e_e = 0{,}010 + 0{,}000 = 0{,}010$ m,

obliczenie siły krytycznej:
- długość wyboczeniowa: $l_o$=5,500 m (obliczona wg PN),
- moduł sprężystości betonu: $E_{cm}=29{,}0 \cdot 10^6$ kPa,
- momenty bezwładności: $I_c=6{,}7500 \cdot 10^{-4}$ m$^4$,
  $I_s=0{,}2394 \cdot 10^{-4}$ m$^4$ (dla zbrojenia rzeczywistego
- $e_o/h = \max\langle (e_a+e_e)/h,\ 0{,}05,\ 0{,}5\text{-}0{,}01(l_o/h+f_{cd})\rangle = \max\langle 0{,}033,\ 0{,}05,\ 0{,}210\rangle = 0{,}210$,
- $k_{lt} = 1+0{,}5\ (N_{Sd,lt}/N_{Sd})\ \phi_{(t,to)} = 1 + 0{,}5 \times 1{,}000 \times 2{,}00 = 2{,}000$,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2}\left[\frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}}\left(\frac{0{,}11}{0{,}1 + \frac{e_o}{h}} + 0{,}1\right) + E_s I_s\right] =$$

$$\frac{9}{5{,}500^2}\left[\frac{2{,}900 \cdot 10^7 \times 6{,}750 \cdot 10^{-4}}{2 \times 2{,}000}\left(\frac{0{,}11}{0{,}1 + 0{,}210} + 0{,}1\right) + 2{,}0 \cdot 10^8 \times 2{,}394 \cdot 10^{-5}\right] = 2087{,}38 \text{ kN}$$

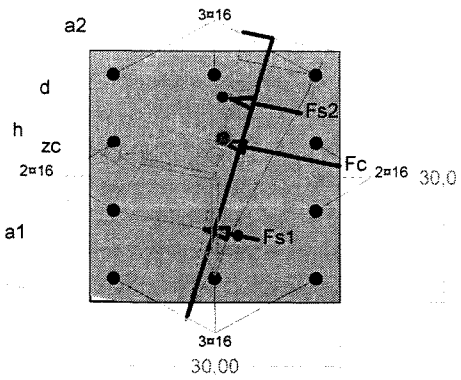
współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{Sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (252{,}96 / 2087{,}38)} = 1{,}138$$

## Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6, przekrój: $x_a$=0,00 m, $x_b$=4,55 m

Obliczenia wykonano dla kombinacji [**ACS**] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=-242,74 kN,
$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-11{,}14^2 + 2{,}43^2)}$ =11,40 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie mniej ściskane: $A_{s1}$=**10,05** cm$^2$,
Zbrojenie ściskane: $A_{s2}$=**10,05** cm$^2$,
$A_s = A_{s1} + A_{s2}$=20,11 cm$^2$, $\rho = 100 \times A_s/A_c$= 100×20,11/900=2,23 %
Wielkości geometryczne [cm]:
h=35,3, d=24,0, x=26,0 ($\xi$=1,082),
$a_1$=11,3, $a_2$=8,1, $a_c$=13,6, $z_c$=10,5, $A_{cc}$=899 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-0,38 ‰, $\varepsilon_{s2}$=-0,34 ‰, $\varepsilon_{s1}$=-0,03 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c$= -168,17, $F_{s1}$ = -18,04, $F_{s2}$ = -56,54,
$M_c$= 7,15, $M_{s1}$ = -1,13, $M_{s2}$ = 5,39,
Warunek stanu granicznego nośności:
$N_{Rd}$ = **-1221,33 kN** > $N_{Sd}$ =$F_c$+$F_{s1}$+$F_{s2}$=-168,17+(-18,04)+(-56,54)=**-242,74** kN

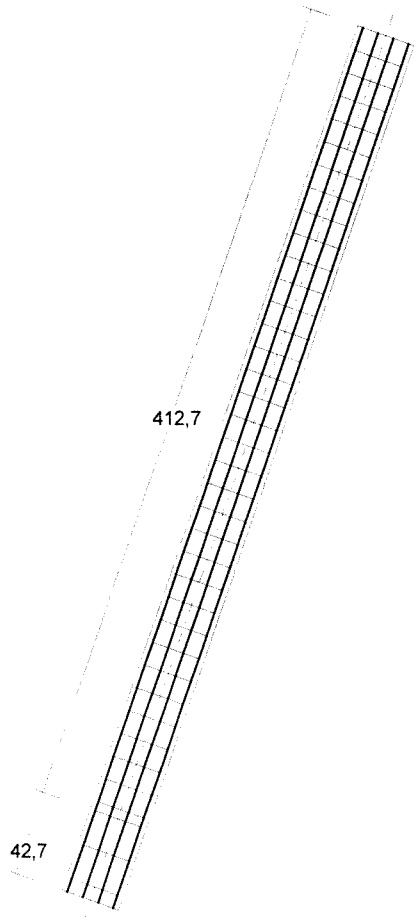
## Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy ϕ=6 mm ze stali A-0, dla której $f_{ywd}$ = 190 MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0{,}08\ \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0{,}08\times \sqrt{16} / 500 = 0{,}00064$$




Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a$ = 0,0 $x_b$ = 412,7 cm
Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max}$ = 0,75 d = 0,75×239 = 180 $s_{max} \le$ 400 mm
przyjęto $s_{max}$ = 180 mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max}$ = 15 ϕ = 15×16,0 = 240,0 mm.

Przyjęto strzemiona 3-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} /(s\, b_w \sin\alpha) = 0{,}85 / (12{,}0 \times 30{,}0 \times 1{,}000) = 0{,}00236$$

$$\rho_w = \mathbf{0{,}00236 > 0{,}00064} = \rho_{w\,min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 412{,}7$ $x_b = 455{,}4$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0{,}75\, d = 0{,}75 \times 239 = 180$ $s_{max} \le 400$ mm

przyjęto $s_{max} = 180$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\, \phi = 15 \times 16{,}0 = 240{,}0$ mm.

Przyjęto strzemiona 3-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

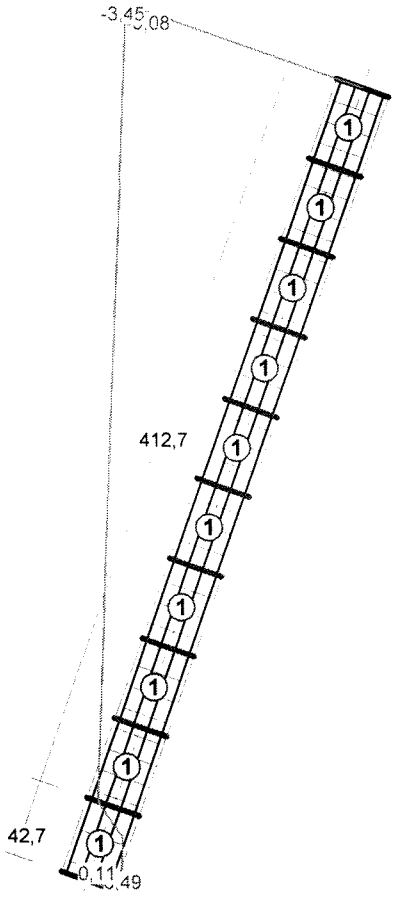
$$\rho_w = A_{sw} /(s\, b_w \sin\alpha) = 0{,}85 / (18{,}0 \times 30{,}0 \times 1{,}000) = 0{,}00157$$

$$\rho_w = \mathbf{0{,}00157 > 0{,}00064} = \rho_{w\,min}$$

## Ścinanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.



Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0$ $x_b = 45,9$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = -242,74$;

$V_{Sd\,max} = -3,45$ kN

Siła poprzeczna w odległości *d* od podpory wynosi: $V_{Sd} = -3,26$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{10,05}{30,0 \times 23,9} = 0,01399; \quad \rho_L \le 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,01000$.

$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 242,74 / 900,00 \times 10 = 2,70$ MPa $\sigma_{cp} \le 0,2\, f_{cd}$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 2,14$ MPa.

$V_{Rd1} = [0,35\, k\, f_{ctd}\, (1,2 + 40\, \rho_L) + 0,15\, \sigma_{cp}]\, b_w\, d =$

$= [0,35 \times 1,36 \times 0,90 \times (1,2+40 \times 0,01000) + 0,15 \times 2,14] \times 30,0 \times 23,9 \times 10^{-1} = 72,30$ kN

$V_{Sd} = 3,26 < 72,30 = V_{Rd1}$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd} = \mathbf{3,26 < 72,30} = V_{Rd1}$

$\nu = 0,6\, (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$

$V_{Rd2} = 0,5\, \nu\, f_{cd}\, b_w\, z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 30,0 \times 11,2 \times 10^{-1} = 100,98$ kN

$\alpha_c = 1,25$

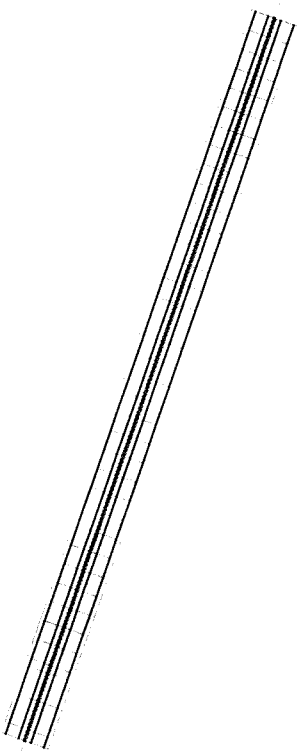
$V_{Rd2,red} = \alpha_c\, VRd2 = 1,250 \times 100,98 = 126,22$ kN

Przyjęto $V_{Rd2,red} = 100,98$ kN

$V_{Sd} = \mathbf{3,45 < 100,98} = V_{Rd2,red}$

## Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 0,229 m:

$\Delta F_{td} = 0,5\ |V_{Sd}|\ (\cot\theta - V_{Rd32}/\ V_{Rd3}\ \cot\alpha) = 0,5 \times 3,23 \times (1,000) = 1,61$ kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 0,00 + 1,61 = 1,61$ kN;

$F_{td} \leq F_{td,max} = 0,00$ kN

Przyjęto $F_{td} = 0,00$ kN

$F_{td} = \mathbf{0,00 < 422,23} = 10,05 \times 420 \times 10^{-1} = A_s\ f_{yd}$

## Zarysowanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6,

| | |
|---|---|
| Położenie przekroju: | x = 0,229 m |
| Siły przekrojowe: | $M_{Sd}$ = 4,71 kNm |
| | $N_{Sd}$ = -207,94 kN  e = 4,3 cm |
| | $V_{Sd}$ = -2,86 kN |
| Wymiary przekroju: | $b_w$ = 30,0 cm |
| | $d = h - a_1 = 30,0 - 6,1 = 23,9$ cm |
| | $A_c = 900$ cm$^2$ |
| | $W_c = 4500$ cm$^3$ |

Zarysowanie:

$M_{cr} = f_{ctm}\ W_c = 1,9 \times 4500 \times 10^{-3} = 8,55$ kNm

**Przekrój niezarysowany** - w przekroju występują wyłącznie naprężenia ściskające.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Ugięcia

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 6

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1+\phi(t,t_o)} = \frac{29000}{1+2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 4500 \times 10^{-3} = 8,55 \text{ kNm}$$

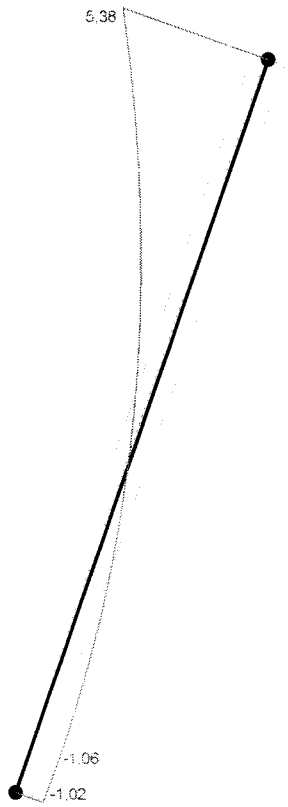
Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 5,38$ kN nie powoduje zarysowania przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

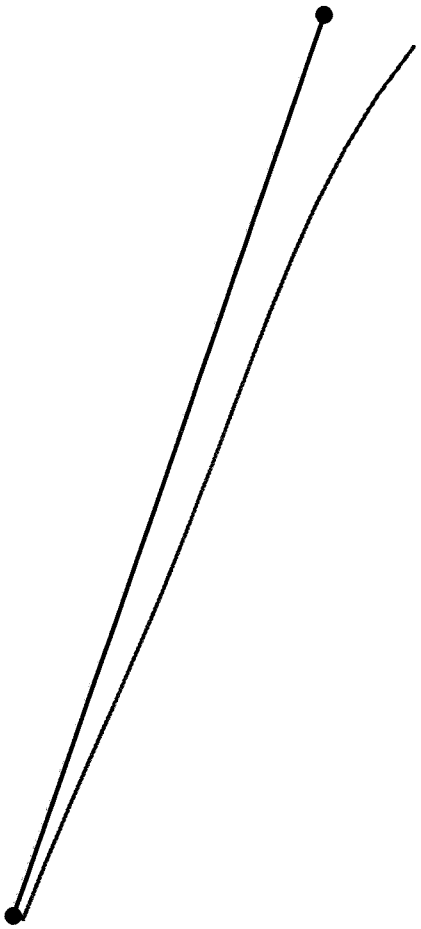
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 5,38$ kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 15,0$ cm $I_I = 107401$ cm$^4$

$$B = E_{c,eff} I_I = 9667 \times 107401 \times 10^{-5} = 10382 \text{ kNm}^2$$




Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

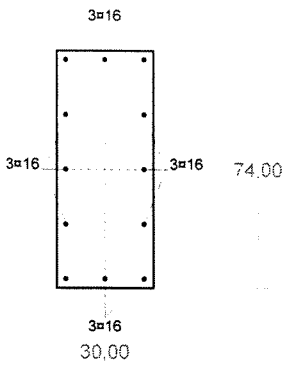
Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 0,000 cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/ρ) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$a = a_{\infty,d} = 0,3$ mm

$a = \mathbf{0,3} < \mathbf{18,2} = a_{lim}$

## Cechy przekroju:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9, przekrój: $x_a$=0,50 m, $x_b$=0,50 m




Wymiary przekroju [cm]:
h=74,0, b=30,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B20**
$f_{ck}$= **16,0** MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00\times16,0/1,50=$**10,7** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
$A_c$=**2220** cm$^2$, $J_{cx}$=**1013060** cm$^4$, $J_{cy}$=**166500** cm$^4$
STAL: **A-IIIN (RB 500)**
$f_{yk}$=500 MPa, $\gamma_s$=1,15, $f_{yd}$=420 MPa
$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,$

625,
Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}$=**24,13** cm$^2$, ρ=100 $(A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×24,13/2220=**1,09** %,
$J_{sx}$=**16462** cm$^4$, $J_{sy}$=**2993** cm$^4$,

## Siły przekrojowe:

zadanie: belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9, przekrój: $x_a$=0,50 m, $x_b$=0,50 m

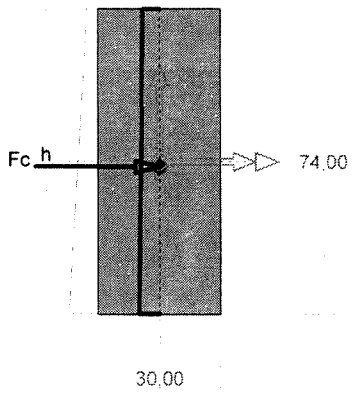
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ACS**
Momenty zginające: $M_x$ = 0,74 kNm, $M_y$ = 0,00 kNm,
Siły poprzeczne: $V_y$ = 2,06 kN, $V_x$ = 0,00 kN,
Siła osiowa: N = -488,30 kN = $N_{Sd}$, .

## Zbrojenie wymagane:

(zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9, przekrój: $x_a$=0,50 m, $x_b$=0,50 m)

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [**ACS**] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=-488,30 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(6,18^2+0,00^2)}$ =6,18 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.
Dodatkowe zbrojenie ściskane(*As2=0 nie jest obliczeniowo wymagane.*|* ($\varepsilon_c$=-0,24 ‰, $\varepsilon_{co}$=-0,22 ‰):
$A_{s2}$=**0,00** cm$^2$ < min $A_{s2}$=3,33 cm$^2$, przyjęto $A_{s2}$=3,33 cm$^2$ ⇒ (2¤16 = 4,02 cm$^2$) *)
Wielkości geometryczne [cm]:
h=74,0, d=74,0, x=391,8 (ξ=5,295), $a_c$=35,7,

$A_{cc}$=2220 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-0,24 ‰,
Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c$= -488,28,
$M_c$= 6,18,
Warunki równowagi wewnętrznej:
$F_c$=-488,28=-488,28 kN ($N_{Sd}$=-488,30 kN)
$M_c$=6,18=6,18 kNm ($M_{Sd}$=6,18 kNm)

## Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie przesuwnym

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, $l_{col}$=5,500 m,

podatności węzłów: $\kappa_a$ =0,972 ⇒ $k_A$ =(1/$\kappa_a$-1)=0,029, $\hat{e}_b$ =0,000 ⇒ $k_B$ =(1/$\kappa_b$-1)=∞,

$\beta$=1+1/(5$k_A$+1) + 1/(5$k_B$+1) + 0,2/($k_A$+$k_B$) = 1 + 1/(5×0,029+1) + 1/(5×∞+1) + 0,2/(0,029 + ∞) = 1,872 ⇒ $l_o$= 1,872×5,500 = 10,298 m

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, $l_{col}$=5,500 m,

podatności węzłów: $\kappa_a$ =1,000 $\Rightarrow$ $k_A$ =(1/$\kappa_a$ -1)=0,000, $\hat{e}_b$ =1,000 $\Rightarrow$ $k_B$ =(1/$\kappa_b$-1)=0,000,

β=1,000 $\Rightarrow$ $l_o$ = 1,000×5,500 = 5,500 m

## Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9

**- w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: ($l_{col}$=1,000 m, h=0,740 m, n=1)

$$e_a = \max\left\langle \frac{l_{col}}{600}\left(1+\frac{1}{n}\right), \frac{h}{30}, 0{,}01 \right\rangle = \max\langle 0{,}003,\ 0{,}025,\ 0{,}010\rangle = 0{,}025 \text{ m}$$

przyjęto: $e_a$=0,010 m,

mimośród statyczny: $M_{max}$=max $M_{Sd}$ =1,76 kNm, $N_{Sd}$=-485,37 kN $\Rightarrow$ $e_e = |M_{max}/N| = |1{,}76/(-485{,}37)| = 0{,}004$ m,

mimośród początkowy: $e_o=e_a+e_e$=0,010+0,004=0,014 m,

obliczenie siły krytycznej:
- długość wyboczeniowa: $l_o$=10,298 m (obliczona wg PN),
- moduł sprężystości betonu: $E_{cm}=29{,}0\cdot10^6$ kPa,
- momenty bezwładności: $I_c=101{,}3060\cdot10^{-4}$ m$^4$,
  $I_s=1{,}6462\cdot10^{-4}$ m$^4$ (dla zbrojenia rzeczywistego)
- $e_o/h=\max\langle (e_a+e_e)/h,\ 0{,}05,\ 0{,}5-0{,}01(l_o/h+f_{cd})\rangle = \max\langle 0{,}018,\ 0{,}05,\ 0{,}254\rangle = 0{,}254$,
- $k_{lt}=1+0{,}5\,(N_{Sd,lt}/N_{Sd})\,\phi_{(t,to)} = 1 + 0{,}5\times1{,}000\times2{,}00 = 2{,}000$,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2}\left[\frac{E_{cm}I_c}{2k_{lt}}\left(\frac{0{,}11}{0{,}1+\frac{e_o}{h}}+0{,}1\right)+E_sI_s\right] =$$

$$\frac{9}{10{,}298^2}\left[\frac{2{,}900\cdot10^7\times1{,}013\cdot10^{-2}}{2\times2{,}000}\left(\frac{0{,}11}{0{,}1+0{,}254}+0{,}1\right)+2{,}0\cdot10^8\times1{,}646\cdot10^{-4}\right] = 5355{,}19 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta = \frac{1}{1-N_{Sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1-(485{,}37/5355{,}19)} = 1{,}100$$

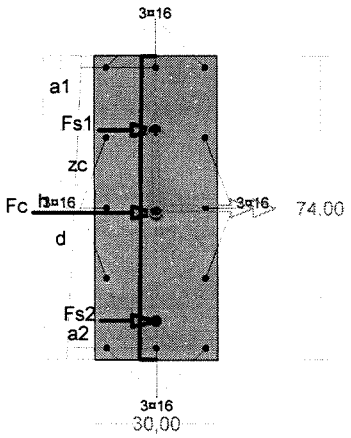
**- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

## Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9, przekrój: $x_a$=0,50 m, $x_b$=0,50 m

Obliczenia wykonano dla kombinacji [**ACS**] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy




Wielkości obliczeniowe:
$N_{Sd}$=-488,30 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+ M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(6,18^2+0,00^2)}$ =6,18 kNm
$f_{cd}$=10,7 MPa, $f_{yd}$=420 MPa ($f_{td}$=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,
Zbrojenie mniej ściskane: $A_{s1}$=**14,07** cm$^2$,
Zbrojenie ściskane: $A_{s2}$=**10,05** cm$^2$,
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=24,13 cm$^2$, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×24,13/2220=1,09 %
Wielkości geometryczne [cm]:
h=74,0, d=56,0, x=326,4 ($\xi$=5,831),
$a_1$=18,0, $a_2$=9,5, $a_c$=35,8, $z_c$=20,1, $A_{cc}$=2220 cm$^2$,
$\varepsilon_c$=-0,19 ‰, $\varepsilon_{s2}$=-0,19 ‰, $\varepsilon_{s1}$=-0,16 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:
$F_c$= -402,69, $F_{s1}$ = -47,36, $F_{s2}$ = -38,25,
$M_c$= 4,63, $M_{s1}$ = -8,99, $M_{s2}$ = 10,53,
Warunek stanu granicznego nośności:
$N_{Rd}$ = **-3231,75 kN** > $N_{Sd}=F_c+F_{s1}+F_{s2}$=-402,69+(-47,36)+(-38,25)=**-488,30** kN

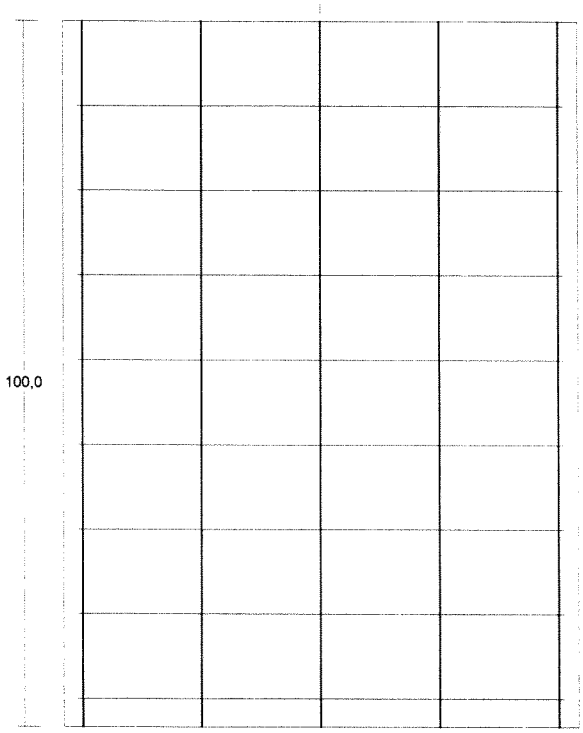
## Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi$=6 mm ze stali A-0, dla której $f_{ywd}$ = 190 MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08\ \sqrt{f_{ck}}\ /\ f_{yk} = 0,08\times \sqrt{16}\ /\ 500 = 0,00064$$




Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a$ = 0,0 $x_b$ = 100,0 cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$s_{max} = 0,75\ d = 0,75 \times 644 = 483 \quad s_{max} \leq 400$ mm
przyjęto $s_{max} = 400$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

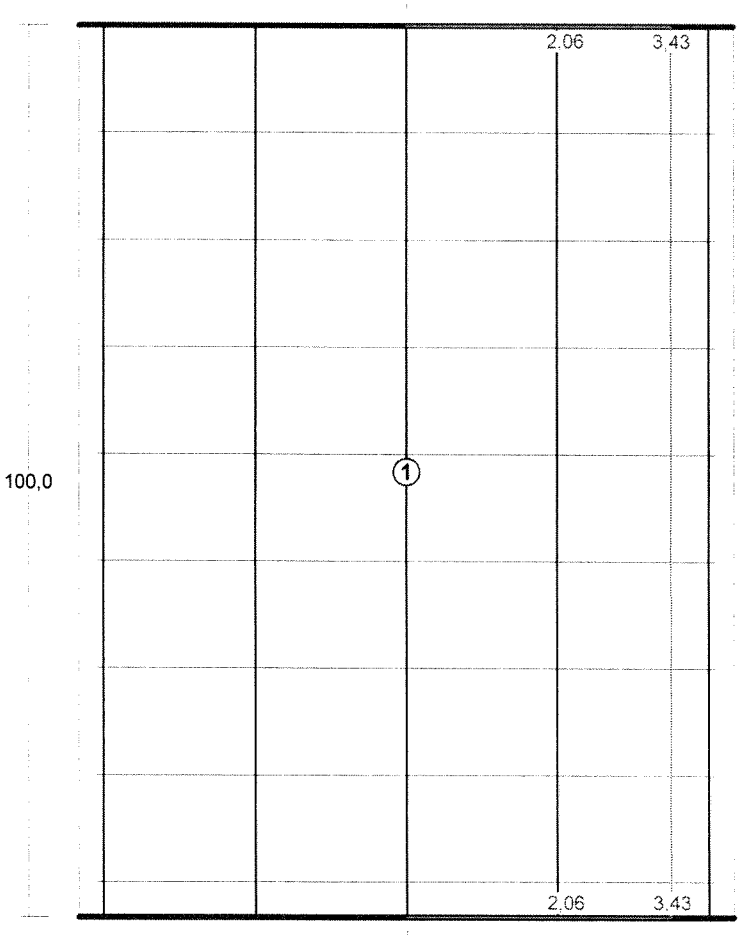
$$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 0,57 / (12,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00157$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00157} > \mathbf{0,00064} = \rho_{w\,min}$$

## Ścinanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.




Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0 \quad x_b = 100,0$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = -445,77;$

$V_{Sd\,max} = 3{,}43$ kN

Siła poprzeczna w odległości *d* od podpory wynosi: $V_{Sd} = 3{,}43$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{10{,}05}{30{,}0 \times 64{,}4} = 0{,}00521; \quad \rho_L \le 0{,}01$$

Przyjęto $\rho_L = 0{,}00521$.

$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 445{,}77 / 2220{,}00 \times 10 = 2{,}01$ MPa $\sigma_{cp} \le 0{,}2\, f_{cd}$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 2{,}01$ MPa.

$V_{Rd1} = [0{,}35\, k\, f_{ctd}\, (1{,}2 + 40\, \rho_L) + 0{,}15\, \sigma_{cp}]\, b_w\, d =$

$= [0{,}35 \times 1{,}00 \times 0{,}90 \times (1{,}2 + 40 \times 0{,}00521) + 0{,}15 \times 2{,}01] \times 30{,}0 \times 64{,}4 \times 10^{-1} = 143{,}81$ kN

$V_{Sd} = 3{,}43 < 143{,}81 = V_{Rd1}$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd} = \mathbf{3{,}43 < 143{,}81} = V_{Rd1}$

$\nu = 0{,}6\, (1 - f_{ck} / 250) = 0{,}6 \times (1 - 16 / 250) = 0{,}562$

$V_{Rd2} = 0{,}5\, \nu\, f_{cd}\, b_w\, z = 0{,}5 \times 0{,}562 \times 10{,}7 \times 30{,}0 \times 20{,}1 \times 10^{-1} = 180{,}79$ kN

$\alpha_c = 1 + \sigma_{cp} / f_{cd} = 1 + 2{,}01 / 10{,}7 = 1{,}188$

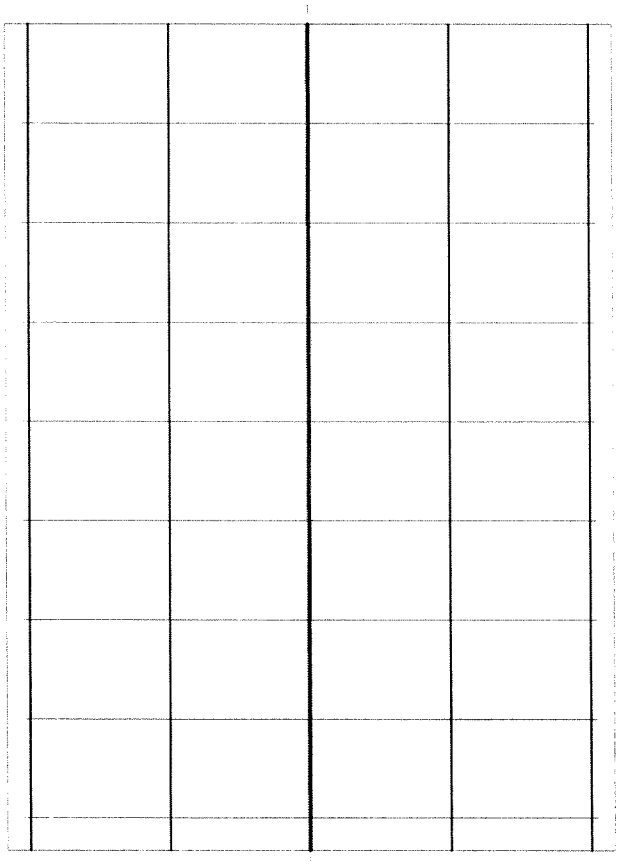
$V_{Rd2,red} = \alpha_c\, VRd2 = 1{,}188 \times 180{,}79 = 214{,}72$ kN

Przyjęto $V_{Rd2,red} = 180{,}79$ kN

$V_{Sd} = \mathbf{3{,}43 < 180{,}79} = V_{Rd2,red}$

## Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 0,500 m:

$\Delta F_{td} = 0,5\ |V_{Sd}|\ (\cot\theta - V_{Rd32}/\ V_{Rd3}\ \cot\alpha) = 0,5 \times 3,43 \times (1,000) = 1,72$ kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 0,00 + 1,72 = 1,72$ kN;

$F_{td} \le F_{td,max} = 0,00$ kN

Przyjęto $F_{td} = 0,00$ kN

$F_{td} = \mathbf{0,00 < 422,23} = 10,05 \times 420 \times 10^{-1} = A_s\ f_{yd}$

## Zarysowanie

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9,

| | |
|---|---|
| Położenie przekroju: | x = 0,500 m |
| Siły przekrojowe: | $M_{Sd}$ = -0,59 kNm |
| | $N_{Sd}$ = -419,02 kN  e = 1,1 cm |
| | $V_{Sd}$ = 1,88 kN |
| Wymiary przekroju: | $b_w$ = 30,0 cm |
| | $d = h - a_1 = 74,0 - 9,6 = 64,4$ cm |
| | $A_c = 2220$ cm$^2$ |
| | $W_c = 27380$ cm$^3$ |

Zarysowanie:

$M_{cr} = f_{ctm}\ W_c = 1,9 \times 27380 \times 10^{-3} = 52,02$ kNm

**Przekrój niezarysowany** - w przekroju występują wyłącznie naprężenia ściskające.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Ugięcia

zadanie belka lacznik_10-11-2-14, pręt nr 9

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t,t_o)} = \frac{29000}{1 + 2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$M_{cr} = f_{ctm}\ W_c = 1,9 \times 27380 \times 10^{-3} = 52,02$ kNm

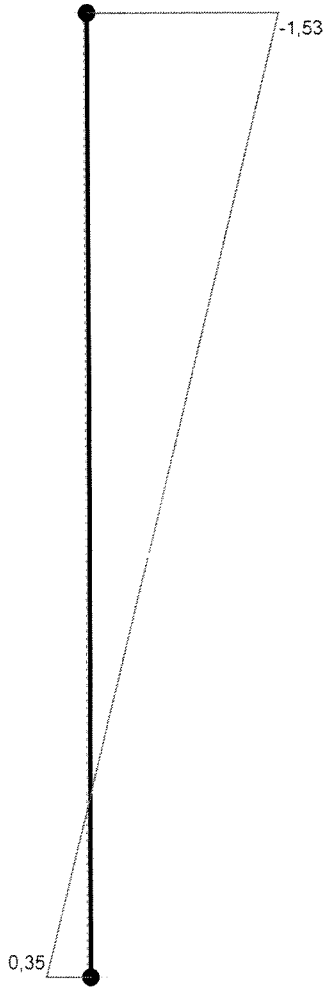
Całkowity moment zginający $M_{Sd}$ = -1,53 kN nie powoduje zarysowania przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd}$ = -1,53 kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 37,0$ cm  $I_I = 1353651$ cm$^4$

$B = E_{c,eff}\ I_I = 9667 \times 1353651 \times 10^{-5} = 130853$ kNm$^2$




Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.

Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 0,000 cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/ρ) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$a = a_{\infty,d} = 0,0$ mm

$a = \mathbf{0,0 < 4,0} = a_{lim}$

Ostatecznie przyjęto słupa 30x30 i 30x74 przyjęto betonu B30 ( zwiększono w stosunku do obliczeń statycznych ze względu na stopień ważności elementu).
Zbrojenie słupa 30x30: 12#16, strzemiona #6 co 12cm

## POZ 4.4 Belka - wspornik przy budynku głównym

Przyjęto konstrukcyjnie belkę o przekroju 30x30cm zbrojony dołem 4#16 , góra 4#16, oraz strzemiona #10 co 15cm - zgodnie z rysunkiem wykonawczym. na wsporniku zamontować podkład CALENBERG CIVALIT TYP 9.

## POZ 5 Wieńce i nadproża okienne i drzwiowe

## POZ 5.1 Wieniec na ścianach murowanych nad parterem

Przyjęto konstrukcyjnie wieniec o przekroju 24x24cm zbrojony 4#12 oraz $\phi$6 co 25cm.

## POZ 5.2 Wieniec na ścianach murowanych nad piętrem

Przyjęto konstrukcyjnie wieniec o przekroju 20x24cm zbrojony 4#12 oraz $\phi$6 co 25cm.

## POZ 5.3 Wieniec na ścianach łącznika

Przyjęto konstrukcyjnie wieniec o przekroju 24x24cm zbrojony 4#12 oraz $\phi$6 co 25cm.

## POZ 5.4 Wieniec na attykach

Przyjęto konstrukcyjnie wieniec o przekroju 24x24cm zbrojony 4#12 oraz $\phi$6 co 25cm.

## POZ 5.5 Prefabrykowane nadproża ścian nowoprojektowanych

Przyjęto nadproża prefabrykowane strunobetonowe KONBET o długości dostosowanej do rozpiętość otworów. Oparcie zgodne z opisem technicznym.

## POZ 5.6 Nadproża ścian Istniejących

Przyjęto nadproża stalowe z 2xC160 Stal S235JR, nadproże należy połączyć łącznikami mechanicznymi - śruba M16 co 45cm.

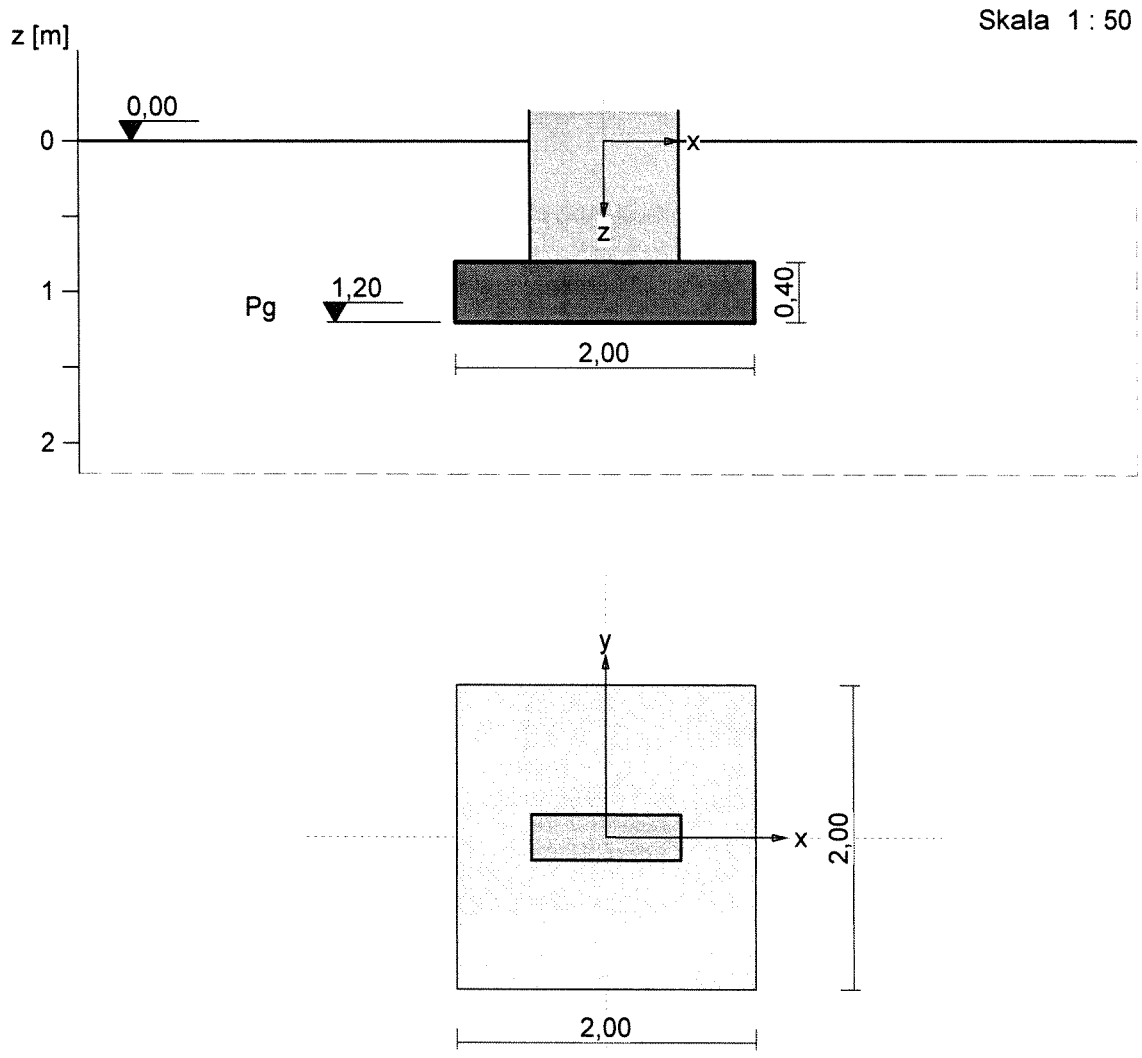
## POZ 6 Szyb windowy

Przyjęto ściany szybu z betonu B20, grubość ścian 20cm, otulina 2cm, zbrojenie pionowe #10 co 20cm, zbrojenie poziome #8.

## POZ 7 Fundamenty

## POZ 7.1 Stopa fundamentowa pod słup przy budynku głównym

**Nazwa fundamentu: stopa prostokątna**




# 1. Podłoże gruntowe

## 1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

## 1.2. Warstwy gruntu

| Lp. | Poziom stropu [m] | Grubość warstwy [m] | Nazwa gruntu | Poz. wody gruntowej [m] | $I_D/I_L$ | Stopień wilgotn. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | nieokreśl. | Piasek gliniasty | brak wody | 0,26 | m.wilg. |

## 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: b = 1,00 m, l = 0,30 m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 0,00$ m, $y_0 = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^0$.

# 3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,05$ m.

Lista obciążeń:

| Lp | Rodzaj obciążenia | N [kN] | $H_x$ [kN] | $H_y$ [kNm] | $M_x$ [kNm] | $M_y$ [kNm] | γ [–] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | D | 377,3 | -0,3 | 0,0 | 0,00 | -1,60 | 1,20 |
| 2 | D | 382,8 | 1,6 | 0,0 | 0,00 | 1,70 | 1,20 |
| 3 | D | 351,1 | 0,6 | 0,0 | 0,00 | 0,10 | 1,20 |

# 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: RB 500,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x$ = 20,0 mm, $d_y$ = 12,0 mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x, grubość otuliny: 5,0 cm.

# 5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f$ = 1,20 m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x$ = 2,00 m, $B_y$ = 2,00 m,

Wysokość: H = 0,40 m,

Mimośrody: $E_x$ = 0,00 m, $E_y$ = 0,00 m.

# 6. Stan graniczny I

## 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

| Nr obc. | Rodzaj obciążenia | Poziom [m] | Wsp. nośności | Wsp. mimośr. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | D | 1,20 | 0,24 | 0,01 |
| * 2 | D | 1,20 | 0,25 | 0,01 |
| 3 | D | 1,20 | 0,23 | 0,00 |

## 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 2

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x$ = 2,00 m, $B_y$ = 2,00 m.

Poziom posadowienia: H = 1,20 m.

**Zestawienie obciążeń:**

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: N = 382,80 kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x$ = 0,00 m, $E_y$ = 0,00 m,

siła pozioma: $H_x$ = 1,60 kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z$ = 0,15 m,

siła pozioma: $H_y$ = 0,00 kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z$ = 0,15 m,

momenty: $M_x$ = 0,00 kNm, $M_y$ = 1,70 kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: G = 116,34 kN/m, momenty: $M_{Gx}$ = 0,00 kNm/m, $M_{Gy}$ = 0,00 kNm/m.

**Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu**

Obciążenie pionowe:

$N_r = N + G = 382{,}80 + 116{,}34 = 499{,}14$ kN.

Momenty względem środka podstawy:

$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 382{,}80 \cdot 0{,}00 + 0{,}00 = 0{,}00$ kNm.

$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -382{,}80 \cdot 0{,}00 + 1{,}60 \cdot 0{,}15 + 1{,}70 + (0{,}00) = 1{,}94$ kNm.

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 1{,}94/499{,}14 = 0{,}00$ m,

$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/499,14 = 0,00$ m.

$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,002 + 0,000 = 0,002$ m $< 0,167$.

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

**Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego**

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$B_x' = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 2,00 - 2 \cdot 0,00 = 1,99$ m, $B_y' = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,00 - 2 \cdot 0,00 = 2,00$ m.

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

średnia gęstość obl.: $\rho_{D(r)} = 1,89$ t/m$^3$, min. wysokość: $D_{min} = 1,20$ m,

obciążenie: $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} = 1,89 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 22,25$ kPa.

Współczynniki nośności podłoża:

kąt tarcia wewn.: $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 17,10 \cdot 0,90 = 15,39^0$, spójność: $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 26,46$ kPa,

$N_B = 0,64$ $N_C = 11,23$, $N_D = 4,09$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\operatorname{tg} \delta_x = |H_x|/N_r = 1,60/499,14 = 0,00$, $\operatorname{tg} \delta_x / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0032/0,2753 = 0,012$,

$i_{Bx} = 0,99$, $i_{Cx} = 0,99$, $i_{Dx} = 1,00$.

$\operatorname{tg} \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/499,14 = 0,00$, $\operatorname{tg} \delta_y / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2753 = 0,000$,

$i_{By} = 1,00$, $i_{Cy} = 1,00$, $i_{Dy} = 1,00$.

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54$ kN/m$^3$.

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y'/B_x' = 0,75$, $m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y'/B_x' = 1,30$, $m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y'/B_x' = 2,49$

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNBx} = B_x'B_y'(m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 2498,97$ kN.

$Q_{fNBy} = B_x'B_y'(m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 2512,30$ kN.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 499,14$ kN $< m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 2498,97 = 2024,17$ kN.

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

# 7. Stan graniczny II

## 7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,50$ cm, osiadanie wtórne: $s'' = 0,00$ cm.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie całkowite: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,50 + 0 \cdot 0,00 = 0,50$ cm,

Sprawdzenie warunku osiadania:

**Warunek nie jest określony.**

# 8. Wymiarowanie fundamentu

## 8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na przebicie

| Nr obc. | Przekrój | Siła tnąca | Nośność betonu | Nośność strzemion |
|---|---|---|---|---|
| | | V [kN] | $V_r$ [kN] | $V_s$ [kN] |
| 1 | 1 | 96 | 373 | - |
| * 2 | 1 | 98 | 373 | - |
| 3 | 1 | 90 | 373 | - |

157

## 8.2. Sprawdzenie stopy na przebicie dla obciążenia nr 2

**Zestawienie obciążeń:**

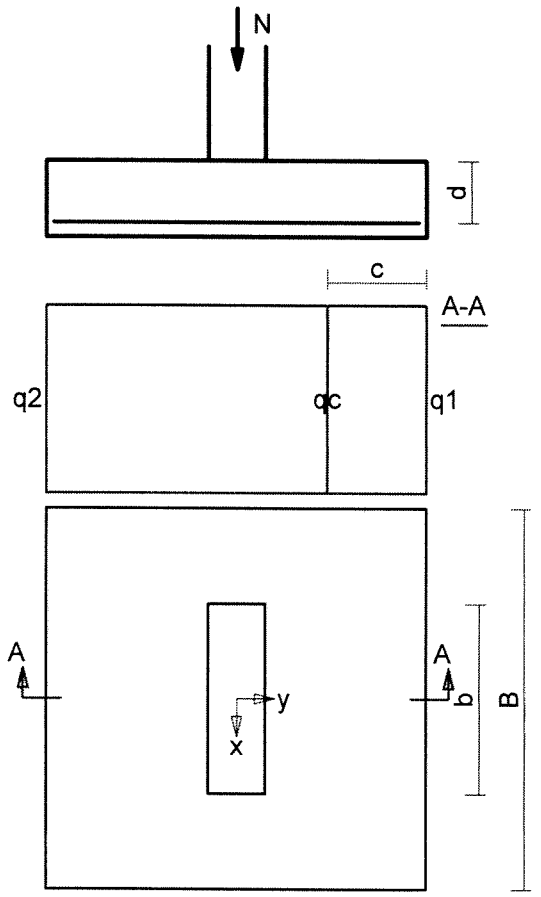
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 383$ kN,

momenty: $M_{xr} = 0{,}00$ kNm, $M_{yr} = 1{,}94$ kNm.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0{,}01$ m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0{,}00$ m.




**Przebicie stopy w przekroju 1:**

Siła ścinająca: $V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 98$ kN.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (1{,}00+0{,}32) \cdot 0{,}32 \cdot 870 = 373$ kN.

$V_{Sd} = 0$ kN $< V_{Rd} = 373$ kN.

**Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.**

## 8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie

| Nr obc. | Kierunek | Przekrój | Moment zginający | Nośność betonu |
|---|---|---|---|---|
| | | | M [kNm] | $M_r$ [kNm] |
| 1 | x | 1 | 17 | - |
| | y | 1 | 57 | - |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| * 2 | x | 1 | 17 | - |
| | y | 1 | 58 | - |
| 3 | x | 1 | 16 | - |
| | y | 1 | 53 | - |

### 8.4. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 2 na kierunku x

**Zestawienie obciążeń:**

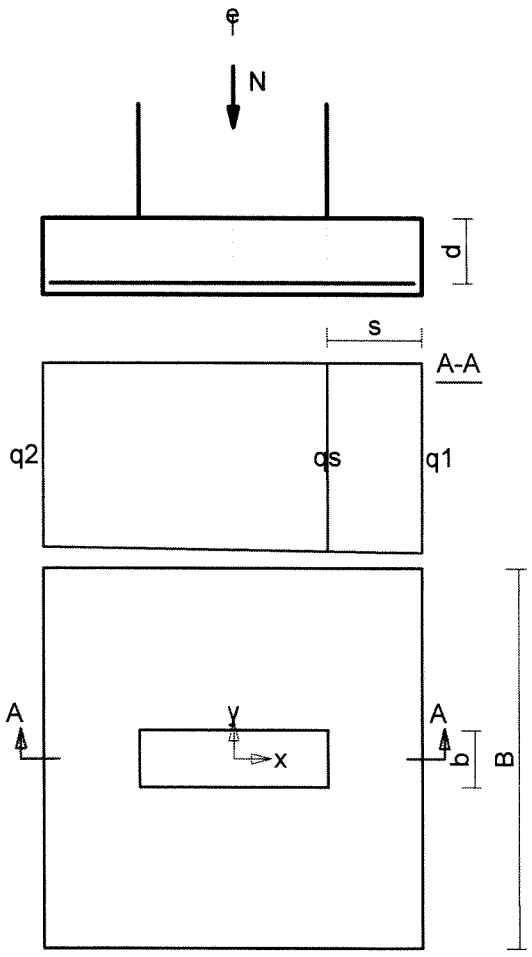
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 383$ kN,

momenty: $M_{xr} = 0{,}00$ kNm, $M_{yr} = 1{,}94$ kNm.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0{,}01$ m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0{,}00$ m.




**Zginanie stopy w przekroju 1:**

Moment zginający:

$M_{Sd} = [(b+3\cdot B)\cdot q_1 + (b+B)\cdot q_s]\cdot s^2/12 = [(0{,}30+3\cdot 2{,}00)\cdot 97+(0{,}30+2{,}00)\cdot 96]\cdot 0{,}25/12 = 17$ kNm.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 1{,}2$ cm$^2$.

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

### 8.5. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 2 na kierunku y

**Zestawienie obciążeń:**

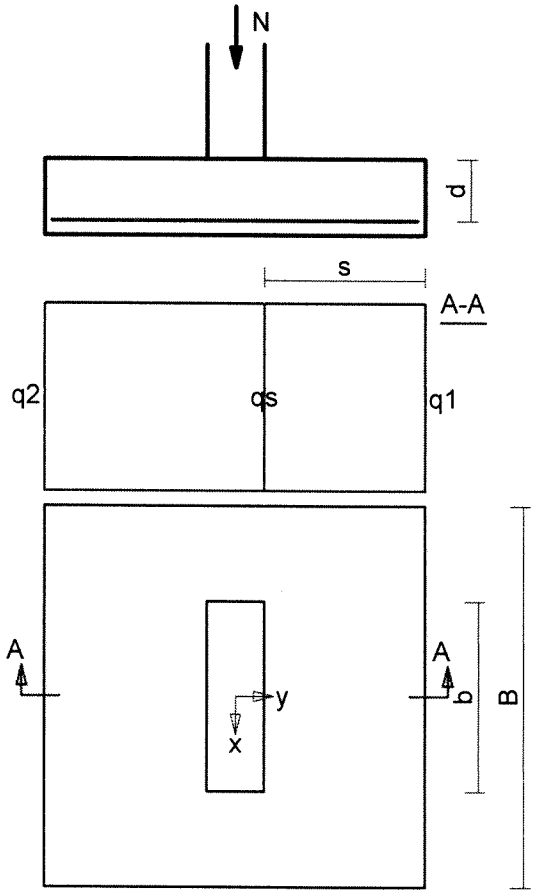
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 383$ kN,

momenty: $M_{xr} = 0{,}00$ kNm, $M_{yr} = 1{,}94$ kNm.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0{,}01$ m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0{,}00$ m.




**Zginanie stopy w przekroju 1:**

Moment zginający:

$M_{Sd} = [(b+3\cdot B)\cdot q_1 + (b+B)\cdot q_s]\cdot s^2/12 = [(1{,}00+3\cdot 2{,}00)\cdot 96+(1{,}00+2{,}00)\cdot 96]\cdot 0{,}72/12 = 58$ kNm.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 4{,}4$ cm$^2$.

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

## 9. Zbrojenie stopy

**Zbrojenie główne na kierunku x:**

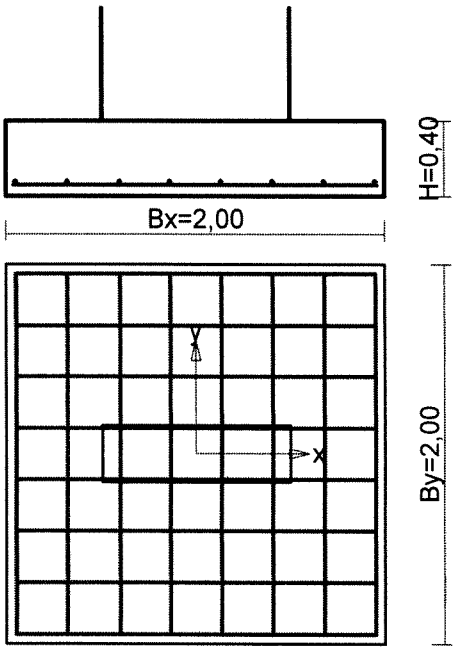
Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego $A_{xs} = 1{,}5$ cm$^2$.

Średnica prętów: $\phi = 20$ mm, rozstaw prętów: s = 27 cm.

**Zbrojenie główne na kierunku y:**

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego $A_{ys} = 4{,}9\ cm^2$.

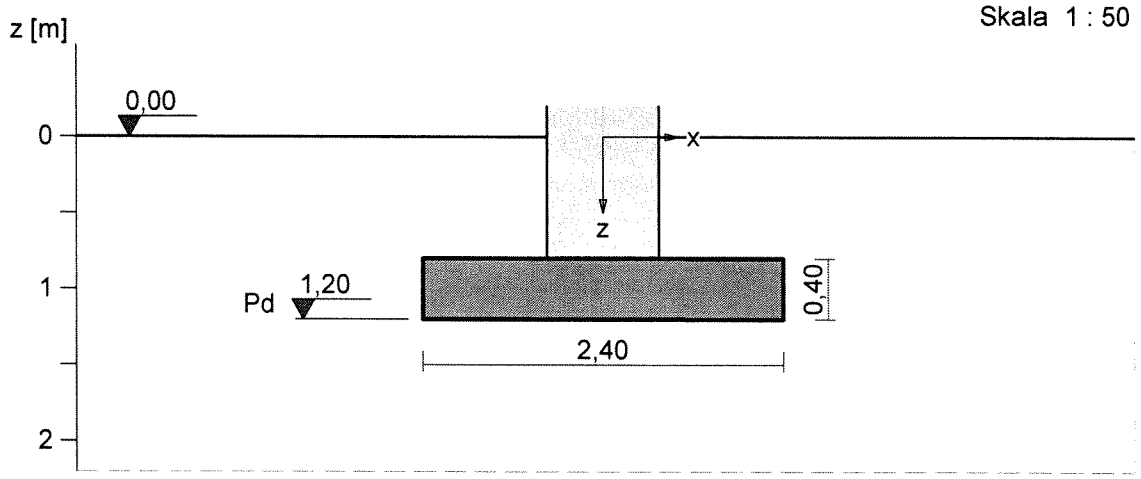
Średnica prętów: $\phi = 12$ mm, rozstaw prętów: s = 27 cm.

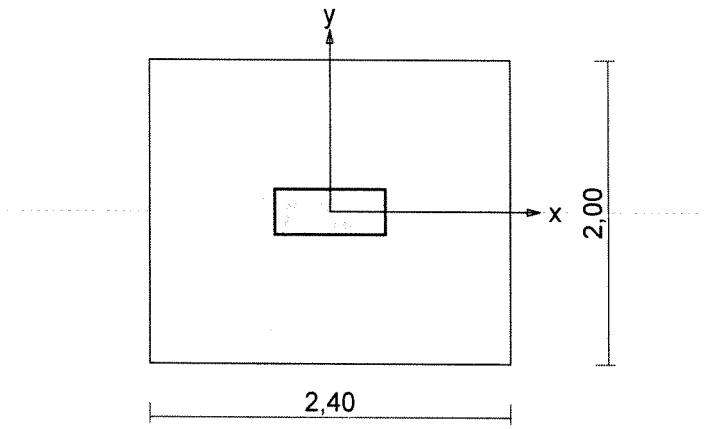



Przyjęto stopę o wymiarach 458x200cm grubości 40cm, zbrojona podłużnie w dolnej części #16 co 15cm ,

## POZ 7.2 Stopa fundamentowa pod słup "V"

**Nazwa fundamentu: stopa prostokątna**






# 1. Podłoże gruntowe

### 1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

### 1.2. Warstwy gruntu

| Lp. | Poziom stropu [m] | Grubość warstwy [m] | Nazwa gruntu | Poz. wody gruntowej [m] | $I_D/I_L$ | Stopień wilgotn. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | nieokreśl. | Piasek drobny | brak wody | 0,45 | m.wilg. |

### 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: b = 0,74 m, l = 0,30 m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 7,00$ m, $y_0 = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^0$.

# 3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,05$ m.

Lista obciążeń:

| Lp | Rodzaj obciążenia | N [kN] | $H_x$ [kN] | $H_y$ [kNm] | $M_x$ [kNm] | $M_y$ [kNm] | $\gamma$ [–] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | D | 491,2 | 2,1 | 0,0 | 0,00 | 0,30 | 1,20 |
| 2 | D | 451,6 | 3,4 | 0,0 | 0,00 | 1,60 | 1,20 |
| 3 | D | 433,5 | 2,5 | 0,0 | 0,00 | 0,80 | 1,20 |

# 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: RB 500,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 20,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x, grubość otuliny: 5,0 cm.

# 5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,20$ m

Kształt fundamentu: **prosty**
Wymiary podstawy: $B_x = 2,40$ m, $B_y = 2,00$ m,
Wysokość: $H = 0,40$ m,
Mimośrody: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

# 6. Stan graniczny I

## 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

| Nr obc. | Rodzaj obciążenia | Poziom [m] | Wsp. nośności | Wsp. mimośr. |
|---|---|---|---|---|
| * 1 | D | 1,20 | 0,25 | 0,00 |
| 2 | D | 1,20 | 0,23 | 0,01 |
| 3 | D | 1,20 | 0,22 | 0,01 |

## 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 2,40$ m, $B_y = 2,00$ m.
Poziom posadowienia: $H = 1,20$ m.

**Zestawienie obciążeń:**

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:
siła pionowa: $N = 491,20$ kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,
siła pozioma: $H_x = 2,10$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15$ m,
siła pozioma: $H_y = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15$ m,
momenty: $M_x = 0,00$ kNm, $M_y = 0,30$ kNm.
Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:
siła pionowa: $G = 122,93$ kN/m, momenty: $M_{Gx} = 0,00$ kNm/m, $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

**Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu**

Obciążenie pionowe:
$N_r = N + G = 491,20 + 122,93 = 614,13$ kN.
Momenty względem środka podstawy:
$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 491,20 \cdot 0,00 + 0,00 = 0,00$ kNm.
$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -491,20 \cdot 0,00 + 2,10 \cdot 0,15 + 0,30 + 0,00 = 0,61$ kNm.
Mimośrody sił względem środka podstawy:
$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 0,61/614,13 = 0,00$ m,
$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/614,13 = 0,00$ m.
$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,000 + 0,000 = 0,000$ m $< 0,167$.
**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

**Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego**

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:
$B_x' = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 2,40 - 2 \cdot 0,00 = 2,40$ m, $B_y' = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,00 - 2 \cdot 0,00 = 2,00$ m.
Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):
średnia gęstość obl.: $\rho_{D(r)} = 1,48$ t/m$^3$, min. wysokość: $D_{min} = 1,20$ m,
obciążenie: $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} = 1,48 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 17,48$ kPa.
Współczynniki nośności podłoża:
kąt tarcia wewn.: $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 30,20 \cdot 0,90 = 27,18^0$, spójność: $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00$ kPa,
$N_B = 4,80$ $N_C = 24,26$, $N_D = 13,46$.
Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\tg \delta_x = |H_x|/N_r = 2,10/614,13 = 0,00$, $\tg \delta_x/\tg \Phi_{u(r)} = 0,0034/0,5135 = 0,007$,
$i_{Bx} = 0,99$, $i_{Cx} = 0,99$, $i_{Dx} = 0,99$.
$\tg \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/614,13 = 0,00$, $\tg \delta_y/\tg \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5135 = 0,000$,
$i_{By} = 1,00$, $i_{Cy} = 1,00$, $i_{Dy} = 1,00$.

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,65 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 14,57 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y'/B_x' = 0,79$, $m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y'/B_x' = 1,25$, $m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y'/B_x' = 2,25$

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNBx} = B_x'B_y'(m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 3155,94$ kN.
$Q_{fNBy} = B_x'B_y'(m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 3070,82$ kN.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 614,13 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 3070,82 = 2487,37$ kN.

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

# 7. Stan graniczny II

## 7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,34$ cm, osiadanie wtórne: $s'' = 0,00$ cm.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie całkowite: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,34 + 0 \cdot 0,00 = 0,34$ cm,

Sprawdzenie warunku osiadania:

**Warunek nie jest określony.**

# 8. Wymiarowanie fundamentu

## 8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na przebicie

| Nr obc. | Przekrój | Siła tnąca | Nośność betonu | Nośność strzemion |
|---|---|---|---|---|
| | | V [kN] | $V_r$ [kN] | $V_s$ [kN] |
| * 1 | 1 | 74 | 189 | - |
| 2 | 1 | 68 | 189 | - |
| 3 | 1 | 65 | 189 | - |

## 8.2. Sprawdzenie stopy na przebicie dla obciążenia nr 1

**Zestawienie obciążeń:**

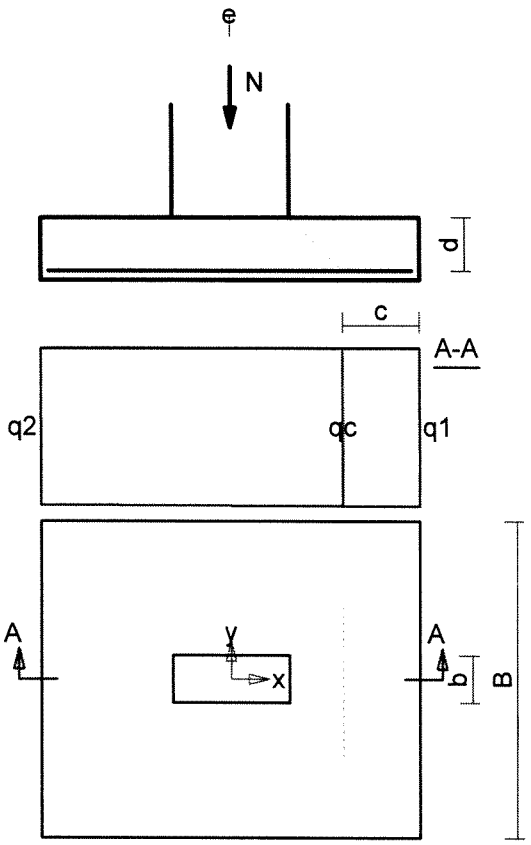
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 491$ kN,

momenty: $M_{xr} = 0,00$ kNm, $M_{yr} = 0,61$ kNm.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,00$ m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00$ m.




**Przebicie stopy w przekroju 1:**

Siła ścinająca: $V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 74$ kN.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0{,}30+0{,}34) \cdot 0{,}34 \cdot 870 = 189$ kN.

$V_{Sd} = 0$ kN $< V_{Rd} = 189$ kN.

**Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.**

### 8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie

| Nr obc. | Kierunek | Przekrój | Moment zginający | Nośność betonu |
|---|---|---|---|---|
| | | | M [kNm] | $M_r$ [kNm] |
| * 1 | x | 1 | 51 | - |
| | y | 1 | 68 | - |
| 2 | x | 1 | 47 | - |
| | y | 1 | 63 | - |
| 3 | x | 1 | 45 | - |
| | y | 1 | 60 | - |

### 8.4. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku x

**Zestawienie obciążeń:**

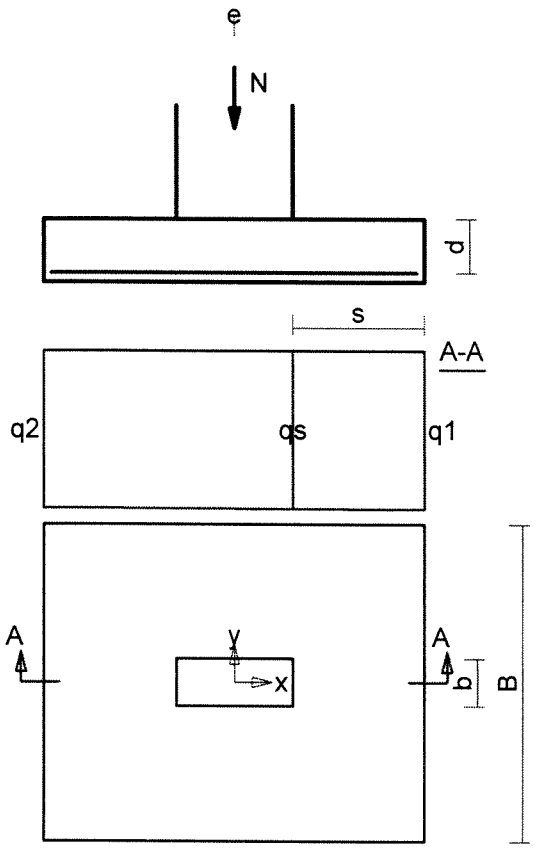
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 491$ kN,

momenty: $M_{xr} = 0{,}00$ kNm, $M_{yr} = 0{,}61$ kNm.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0{,}00$ m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0{,}00$ m.




**Zginanie stopy w przekroju 1:**

Moment zginający:

$M_{Sd} = [(b+3\cdot B)\cdot q_1 + (b+B)\cdot q_s]\cdot s^2/12 = [(0{,}30+3\cdot 2{,}00)\cdot 103+(0{,}30+2{,}00)\cdot 102]\cdot 0{,}69/12 = 51$ kNm.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 3{,}6$ cm$^2$.

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

### 8.5. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku y

**Zestawienie obciążeń:**

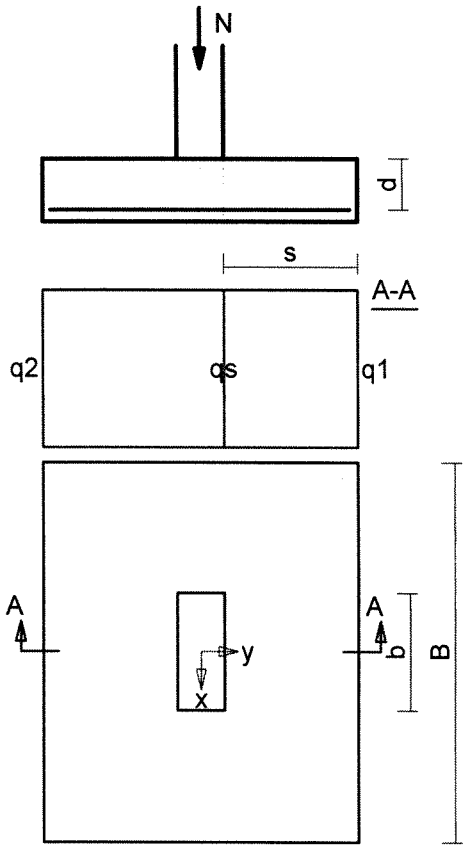
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 491$ kN,

momenty: $M_{xr} = 0{,}00$ kNm, $M_{yr} = 0{,}61$ kNm.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0{,}00$ m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0{,}00$ m.




**Zginanie stopy w przekroju 1:**

Moment zginający:

$M_{Sd} = [(b+3\cdot B)\cdot q_1 + (b+B)\cdot q_s]\cdot s^2/12 = [(0{,}74+3\cdot 2{,}40)\cdot 102+(0{,}74+2{,}40)\cdot 102]\cdot 0{,}72/12 = 68$ kNm.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 5{,}2$ cm$^2$.

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

## 9. Zbrojenie stopy

**Zbrojenie główne na kierunku x:**

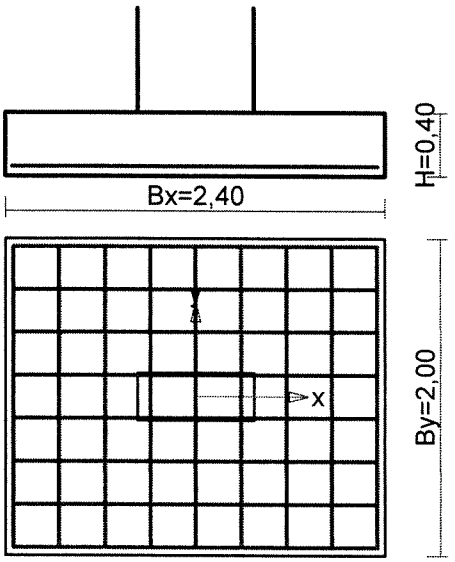
Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego $A_{xs} = 3{,}6$ cm$^2$.

Średnica prętów: $\phi = 20$ mm, rozstaw prętów: s = 27 cm.

**Zbrojenie główne na kierunku y:**

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego $A_{ys} = 5{,}2$ cm$^2$.

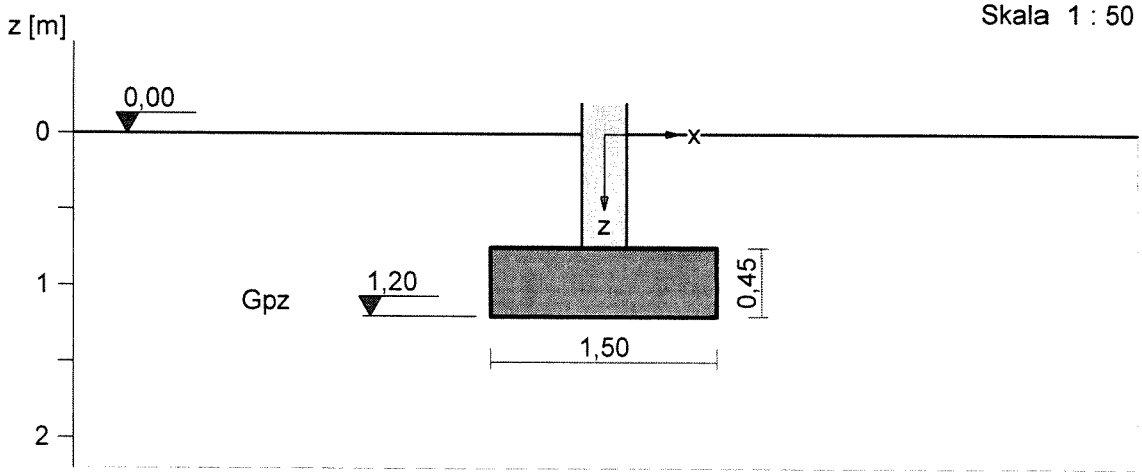
Średnica prętów: $\phi = 12$ mm, rozstaw prętów: s = 29 cm.

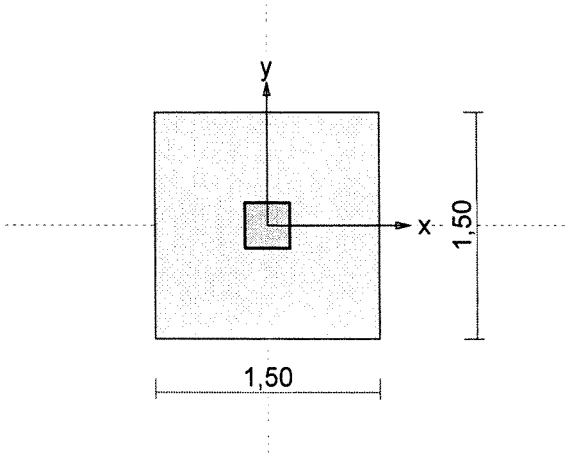



Przyjęto stopę o wymiarach 508x240cm grubości 40cm, zbrojona podłużnie w dolnej części #16 co 15cm ,

## POZ 7.3 Stopa pod słup łącznika

**Nazwa fundamentu: stopa prostokątna**






# 1. Podłoże gruntowe

### 1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

### 1.2. Warstwy gruntu

| Lp. | Poziom stropu [m] | Grubość warstwy [m] | Nazwa gruntu | Poz. wody gruntowej [m] | $I_D/I_L$ | Stopień wilgotn. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | nieokreśl. | Glina piaszczysta | brak wody | 0,22 | m.wilg. |

### 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: b = 0,30 m, l = 0,30 m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 0,00$ m, $y_0 = 5,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^0$.

# 3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,05$ m.

Lista obciążeń:

| Lp | Rodzaj obciążenia | N [kN] | $H_x$ [kN] | $H_y$ [kNm] | $M_x$ [kNm] | $M_y$ [kNm] | $\gamma$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | D | 151,5 | -3,6 | 0,0 | 0,00 | -6,70 | 1,20 |
| 2 | D | 129,7 | -3,1 | 0,0 | 0,00 | -5,80 | 1,20 |

# 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: RB 500,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 20,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x, grubość otuliny: 5,0 cm.

# 5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,20$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 1,50$ m, $B_y = 1,50$ m,

Wysokość: H = 0,45 m,

Mimośrody: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

# 6. Stan graniczny I

## 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

| Nr obc. | Rodzaj obciążenia | Poziom [m] | Wsp. nośności | Wsp. mimośr. |
|---|---|---|---|---|
| * 1 | D | 1,20 | 0,19 | 0,13 |
| 2 | D | 1,20 | 0,17 | 0,13 |

## 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 1,50$ m, $B_y = 1,50$ m.

Poziom posadowienia: $H = 1,20$ m.

**Zestawienie obciążeń:**

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 151,50$ kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = -3,60$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15$ m,

siła pozioma: $H_y = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15$ m,

momenty: $M_x = 0,00$ kNm, $M_y = -6,70$ kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 68,32$ kN/m, momenty: $M_{Gx} = 0,00$ kNm/m, $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

**Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu**

Obciążenie pionowe:

$N_r = N + G = 151,50 + 68,32 = 219,82$ kN.

Momenty względem środka podstawy:

$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 151,50 \cdot 0,00 + 0,00 = 0,00$ kNm.

$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -151,50 \cdot 0,00 + (-3,60) \cdot 0,15 + (-6,70) + 0,00 = -7,24$ kNm.

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 7,24/219,82 = 0,03$ m,

$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/219,82 = 0,00$ m.

$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,022 + 0,000 = 0,022$ m $< 0,167$.

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

**Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego**

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$B_x' = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 1,50 - 2 \cdot 0,03 = 1,43$ m, $B_y' = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 1,50 - 2 \cdot 0,00 = 1,50$ m.

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

średnia gęstość obl.: $\rho_{D(r)} = 1,93$ t/m$^3$, min. wysokość: $D_{min} = 1,20$ m,

obciążenie: $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} = 1,93 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 22,78$ kPa.

Współczynniki nośności podłoża:

kąt tarcia wewn.: $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 17,90 \cdot 0,90 = 16,11^0$, spójność: $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 27,72$ kPa,

$N_B = 0,73$ $N_C = 11,71$, $N_D = 4,38$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\operatorname{tg} \delta_x = |H_x|/N_r = 3,60/219,82 = 0,02$, $\operatorname{tg} \delta_x / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0164/0,2888 = 0,057$,

$i_{Bx} = 0,96$, $i_{Cx} = 0,97$, $i_{Dx} = 0,98$.

$\operatorname{tg} \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/219,82 = 0,00$, $\operatorname{tg} \delta_y / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2888 = 0,000$,

$i_{By} = 1,00$, $i_{Cy} = 1,00$, $i_{Dy} = 1,00$.

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2{,}15 \cdot 0{,}90 \cdot 9{,}81 = 18{,}98$ kN/m$^3$.

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0{,}25 \cdot B_y'/B_x' = 0{,}76$, $m_C = 1 + 0{,}3 \cdot B_y'/B_x' = 1{,}29$, $m_D = 1 + 1{,}5 \cdot B_y'/B_x' = 2{,}43$

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNBx} = B_x'B_y'(m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 1415{,}60$ kN.

$Q_{fNBy} = B_x'B_y'(m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 1454{,}94$ kN.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 219{,}82$ kN $< m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0{,}81 \cdot 1415{,}60 = 1146{,}64$ kN.

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

# 7. Stan graniczny II

## 7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie pierwotne: $s' = 0{,}23$ cm, osiadanie wtórne: $s'' = 0{,}00$ cm.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie całkowite: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0{,}23 + 0 \cdot 0{,}00 = 0{,}23$ cm,

Sprawdzenie warunku osiadania:

**Warunek nie jest określony.**

# 8. Wymiarowanie fundamentu

## 8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na przebicie

| Nr obc. | Przekrój | Siła tnąca | Nośność betonu | Nośność strzemion |
|---|---|---|---|---|
| | | V [kN] | $V_r$ [kN] | $V_s$ [kN] |
| * 1 | 1 | 21 | 234 | - |
| 2 | 1 | 18 | 234 | - |

## 8.2. Sprawdzenie stopy na przebicie dla obciążenia nr 1

**Zestawienie obciążeń:**

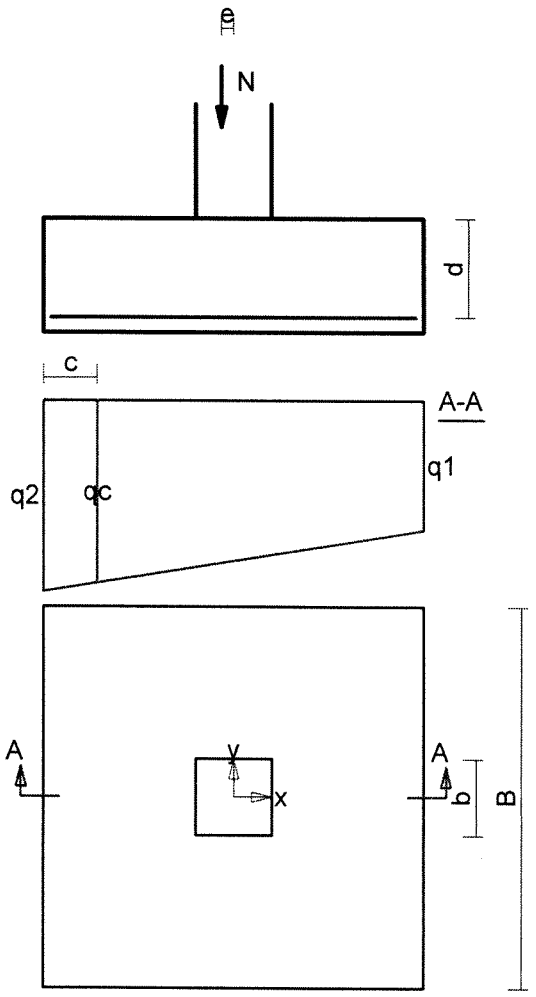
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 152$ kN,

momenty: $M_{xr} = 0{,}00$ kNm, $M_{yr} = -7{,}24$ kNm.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0{,}05$ m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0{,}00$ m.




**Przebicie stopy w przekroju 1:**

Siła ścinająca: $V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 21$ kN.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0{,}30+0{,}39) \cdot 0{,}39 \cdot 870 = 234$ kN.

$V_{Sd} = 0$ kN $< V_{Rd} = 234$ kN.

**Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.**

**8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie**

| Nr obc. | Kierunek | Przekrój | Moment zginający | Nośność betonu |
|---|---|---|---|---|
| | | | M [kNm] | $M_r$ [kNm] |
| * 1 | x | 1 | 15 | - |
| | y | 1 | 13 | - |
| 2 | x | 1 | 13 | - |
| | y | 1 | 11 | - |

### 8.4. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku x

**Zestawienie obciążeń:**

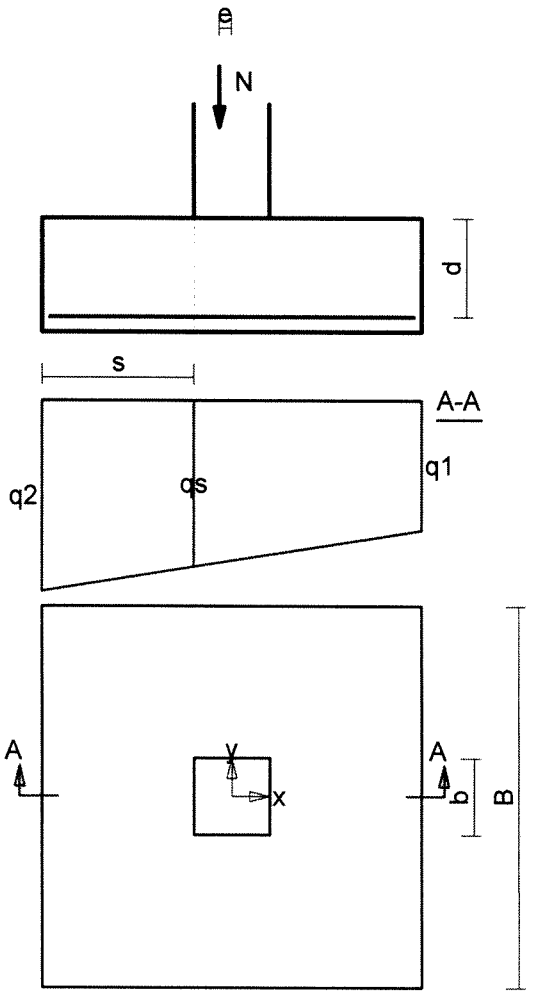
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 152$ kN,

momenty: $M_{xr} = 0{,}00$ kNm, $M_{yr} = -7{,}24$ kNm.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0{,}05$ m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0{,}00$ m.




**Zginanie stopy w przekroju 1:**

Moment zginający:

$M_{Sd} = [(b+3\cdot B)\cdot q_2 + (b+B)\cdot q_s]\cdot s^2/12 = [(0{,}30+3\cdot 1{,}50)\cdot 80+(0{,}30+1{,}50)\cdot 70]\cdot 0{,}36/12 = 15$ kNm.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 0{,}9$ cm$^2$.

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

### 8.5. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku y

**Zestawienie obciążeń:**

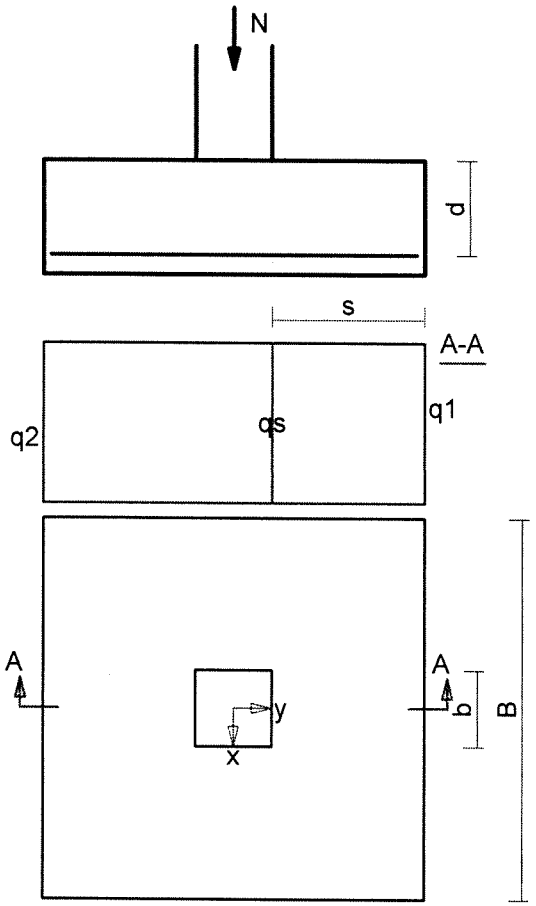
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r$ = 152 kN,

momenty: $M_{xr}$ = 0,00 kNm, $M_{yr}$ = -7,24 kNm.

Mimośrody siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r|$ = 0,05 m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r|$ = 0,00 m.




**Zginanie stopy w przekroju 1:**

Moment zginający:

$M_{Sd} = [(b+3\cdot B)\cdot q_1 + (b+B)\cdot q_s]\cdot s^2/12 = [(0{,}30+3\cdot 1{,}50)\cdot 67+(0{,}30+1{,}50)\cdot 67]\cdot 0{,}36/12$ = 13 kNm.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s$ = 0,9 cm$^2$.

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

## 9. Zbrojenie stopy

**Zbrojenie główne na kierunku x:**

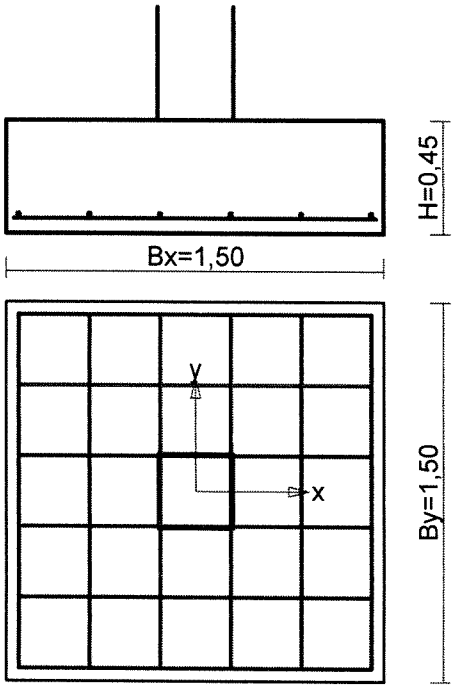
Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego $A_{xs}$ = 1,8 cm$^2$.

Średnica prętów: $\phi$ = 20 mm, rozstaw prętów: s = 28 cm.

**Zbrojenie główne na kierunku y:**

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego $A_{ys}$ = 1,7 cm$^2$.

Średnica prętów: $\phi$ = 12 mm, rozstaw prętów: s = 28 cm.



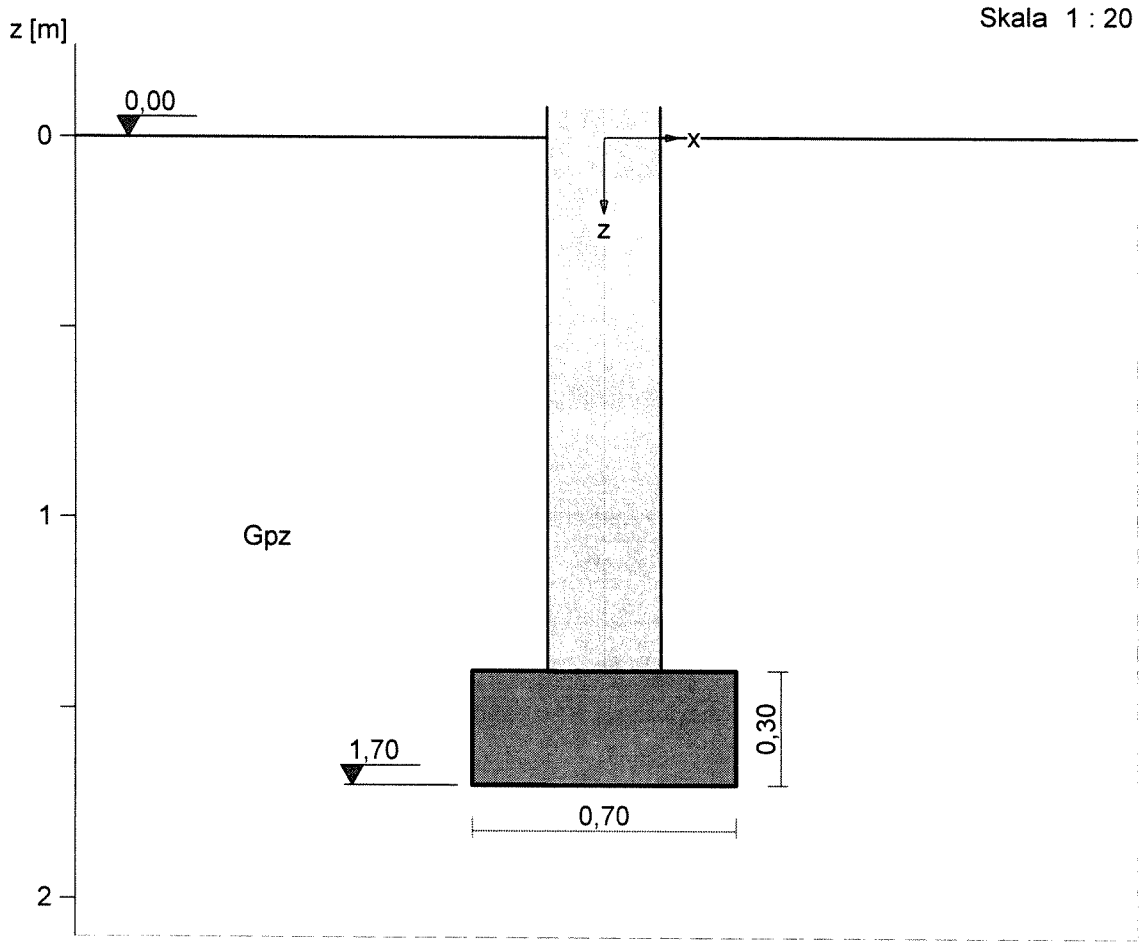

Przyjęto stopę o wymiarach 150x150cm grubości 40cm, zbrojona podłużnie w dolnej części #12 co 15cm ,

## POZ 7.4 Stopa pod słup łącznika

Obciążenia zgodnie z punktem 0
Przyjęto stopę jak w poz 7.3 o wymiarach dostosowanych do kształtu budynku

## POZ 7.5 ława fundamentowa szerokości 70cm

**Nazwa fundamentu: stopa prostokątna**




# 1. Podłoże gruntowe

## 1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

## 1.2. Warstwy gruntu

| Lp. | Poziom stropu [m] | Grubość warstwy [m] | Nazwa gruntu | Poz. wody gruntowej [m] | $I_D/I_L$ | Stopień wilgotn. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | nieokreśl. | Glina piaszczysta | brak wody | 0,22 | m.wilg. |

## 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: b = 0,30 m, długość: l = 8,00 m,

Współrzędne końców osi ściany:

$x_1 = 10,00$ m, $y_1 = 0,00$ m, $x_2 = 18,00$ m, $y_2 = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 270,00^0$.

# 3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom redukcji obciążenia: $z_{obc} = 1,05$ m.

Lista obciążeń:

| Lp | Rodzaj obciążenia | N [kN/m] | Hx [kN/m] | My [kNm/m] | γ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | D | 65,0 | 0,0 | 0,00 | 1,20 |

# 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x$ = 12,0 mm, $d_y$ = 12,0 mm,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

# 5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f$ = 1,70 m

Kształt fundamentu: **prosty**

Szerokość: B = 0,70 m, wysokość: H = 0,30 m, mimośród: E = 0,00 m.

# 6. Stan graniczny I

## 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

| Nr obc. | Rodzaj obciążenia | Poziom [m] | Wsp. nośności | Wsp. mimośr. |
|---|---|---|---|---|
| * 1 | D | 1,70 | 0,30 | 0,00 |

## 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: B = 0,70 m, L = 8,00 m.

Poziom posadowienia: H = 1,70 m.

**Zestawienie obciążeń:**

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: N = 65,00 kN/m, mimośród względem podstawy fund. E = 0,00 m,

siła pozioma: $H_x$ = 0,00 kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E_z$ = 0,65 m,

moment: $M_y$ = 0,00 kNm/m.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: G = 19,84 kN/m, moment: $M_{Gy}$ = 0,00 kNm/m.

**Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu**

Obciążenie pionowe:

$N_r = (N + G)\cdot L = (65{,}00 + 19{,}84)\cdot 8{,}00 = 678{,}71$ kN.

Moment względem środka podstawy:

$M_r = (-N\cdot E + H_x\cdot E_z + M_y + M_{Gy})\cdot L = (-65{,}00\cdot 0{,}00 + 0{,}00)\cdot 8{,}00 = 0{,}00$ kNm.

Mimośród siły względem środka podstawy:

$e_r = |M_r/N_r| = 0{,}00/678{,}71 = 0{,}00$ m.

$e_r = 0{,}00$ m $< 0{,}12$ m.

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

**Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego**

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$B' = B - 2\cdot e_r = 0{,}70 - 2\cdot 0{,}00 = 0{,}70$ m, $L' = L = 8{,}00$ m.

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

średnia gęstość obl.: $\rho_{D(r)} = 1{,}93$ t/m$^3$, min. wysokość: $D_{min} = 1{,}70$ m,

obciążenie: $\rho_{D(r)}\cdot g\cdot D_{min} = 1{,}93\cdot 9{,}81\cdot 1{,}70 = 32{,}27$ kPa.

Współczynniki nośności podłoża:

kąt tarcia wewn.: $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 16{,}11^0$, spójność: $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 27{,}72$ kPa,

$N_B = 0{,}73$ $N_C = 11{,}71$, $N_D = 4{,}38$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\operatorname{tg} \delta = |H_x| \cdot L/N_r = 0{,}00 \cdot 8{,}00/678{,}71 = 0{,}0000$, $\operatorname{tg} \delta / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0{,}0000/0{,}2888 = 0{,}000$,

$i_B = 1{,}00$, $i_C = 1{,}00$, $i_D = 1{,}00$.

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2{,}15 \cdot 0{,}90 \cdot 9{,}81 = 18{,}98$ kN/m$^3$.

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0{,}25 \cdot B'/L' = 0{,}98$, $m_C = 1 + 0{,}3 \cdot B'/L' = 1{,}03$, $m_D = 1 + 1{,}5 \cdot B'/L' = 1{,}13$

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNB} = B'L'(m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 2813{,}76$ kN.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 678{,}71$ kN $< m \cdot Q_{fNB} = 0{,}81 \cdot 2813{,}76 = 2279{,}15$ kN.

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

# 7. Stan graniczny II

## 7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie pierwotne: $s' = 0{,}27$ cm.

Osiadanie wtórne: $s'' = 0{,}00$ cm.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie całkowite: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0{,}27 + 0 \cdot 0{,}00 = 0{,}27$ cm,

Sprawdzenie warunku osiadania:

**Warunek nie jest określony.**

# 8. Wymiarowanie fundamentu

## 8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na przebicie

| Nr obc. | Przekrój | Siła tnąca | Nośność betonu | Nośność strzemion |
|---|---|---|---|---|
| | | V [kN/m] | $V_r$ [kN/m] | $V_s$ [kN/m] |
| * 1 | 1 | 0 | 212 | - |

## 8.2. Sprawdzenie ławy na przebicie dla obciążenia nr 1

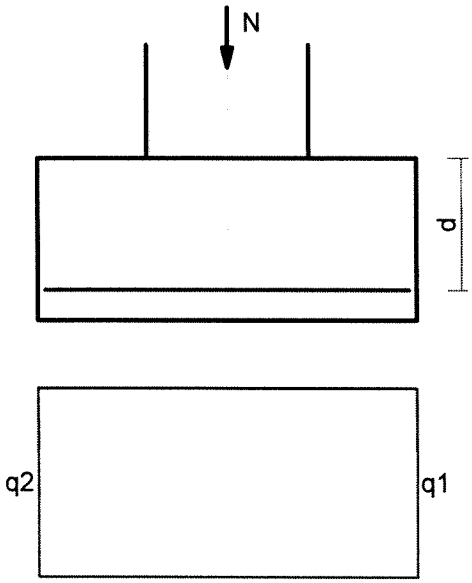
**Zestawienie obciążeń:**

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 65$ kN/m, moment: $M_r = 0{,}00$ kNm/m.

Mimośród siły względem środka podstawy:

$e_r = |M_r/N_r| = 0{,}00$ m.




**Przebicie ławy w przekroju 1:**

Siła ścinająca: $V_{Sd} = 0,5 \cdot (q_1 + q_c) \cdot c = 0$ kN/m.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = f_{ctd} \cdot d = 870 \cdot 0,24 = 212$ kN/m.

$V_{Sd} = 0$ kN/m $< V_{Rd} = 212$ kN/m.

**Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.**

### 8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na zginanie

| Nr obc. | Przekrój | Moment zginający | Nośność betonu |
|---|---|---|---|
| | | M [kNm/m] | $M_r$ [kNm/m] |
| * 1 | 1 | 2 | - |

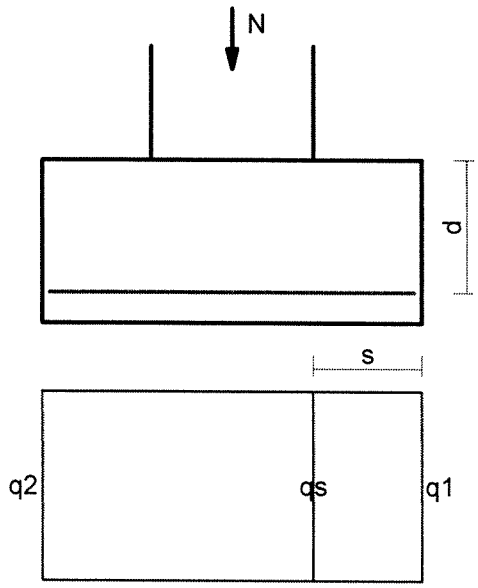
### 8.4. Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1

**Zestawienie obciążeń:**

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 65$ kN/m, moment: $M_r = 0,00$ kNm/m.

Mimośród siły względem środka podstawy: $e_r = |M_r/N_r| = 0,00$ m.




**Zginanie ławy w przekroju 1:**

Moment zginający: $M_{Sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot s^2/6 = (2 \cdot 92{,}9 + 92{,}9) \cdot 0{,}04 = 2$ kNm/m.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 0{,}4$ cm$^2$/m.

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

## 9. Zbrojenie ławy

**Zbrojenie główne na kierunku x:**

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego: $A_s = 3{,}7$ cm$^2$/m.

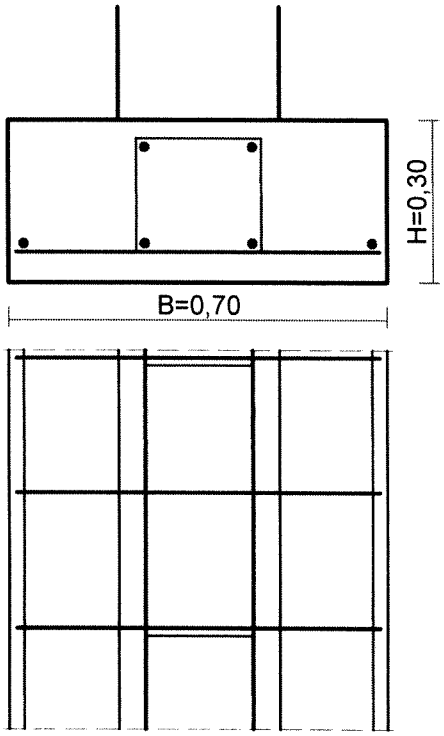
Średnica prętów: $\phi = 12$ mm, rozstaw prętów: s = 25 cm.

**Pręty rozdzielcze:**

Średnica prętów: $\phi_r = 6$ mm, liczba prętów: $n_r = 2$.

**Zbrojenie dodatkowe podłużne:**

Pręty podłużne: 4 · $\phi$12 mm, strzemiona: $\phi$6 mm co 50 cm.




Przyjęto ławę o wymiarach 70x30cm , zbrojona podłużnie w dolnej części 4#12, poprzecznie strzemiona #6cm 25cm

## POZ 7.6 ława fundamentowa szerokości 60cm

Obciążenia zgodnie z punktem 0
Przyjęto ławę o wymiarach 60x30cm , zbrojona podłużnie w dolnej części 4#12, poprzecznie strzemiona #6cm 25cm

## POZ 7.7 ława fundamentowa szerokości 50cm

Obciążenia zgodnie z punktem 0
Przyjęto ławę o wymiarach 50x30cm , zbrojona podłużnie w dolnej części 4#12, poprzecznie strzemiona #6cm 25cm

## POZ 7.8 ściana oporowa pochylni dla osób niepełnosprawnych.

Obciążenia zgodnie z punktem 0
Przyjęto ławę o wymiarach 100x30cm , zbrojona podłużnie w dolnej części 4#12, poprzecznie strzemiona #6cm 25cm, ściana oporowa grubości od 15 do 20cm, zbrojona #8 co 15cm

## POZ 7.9 ściana oporowa schodów

Obciążenia zgodnie z punktem 0

Przyjęto ławę o wymiarach 70x30cm , zbrojona podłużnie w dolnej części 4#12, poprzecznie strzemiona #6cm 25cm, ściana oporowa grubości 24m, zbrojona #8 co 15cm

## POZ 7.10 PŁYTA FUNDAMENTOWA

Obciążenia zgodnie z punktem 0
Przyjęto płytę grubości 35cm , zbrojone dolne #12 co 15cm, zbrojenie górne #12 co 15cm.

## POZ 7. 11 Ława fundamentowa wokół schodów

Obciążenia zgodnie z punktem 0
Przyjęto ławę o wymiarach 25x30cm , zbrojona podłużnie w dolnej części 4#12, poprzecznie strzemiona #6cm 25cm

---

# KONIEC OBLICZEŃ

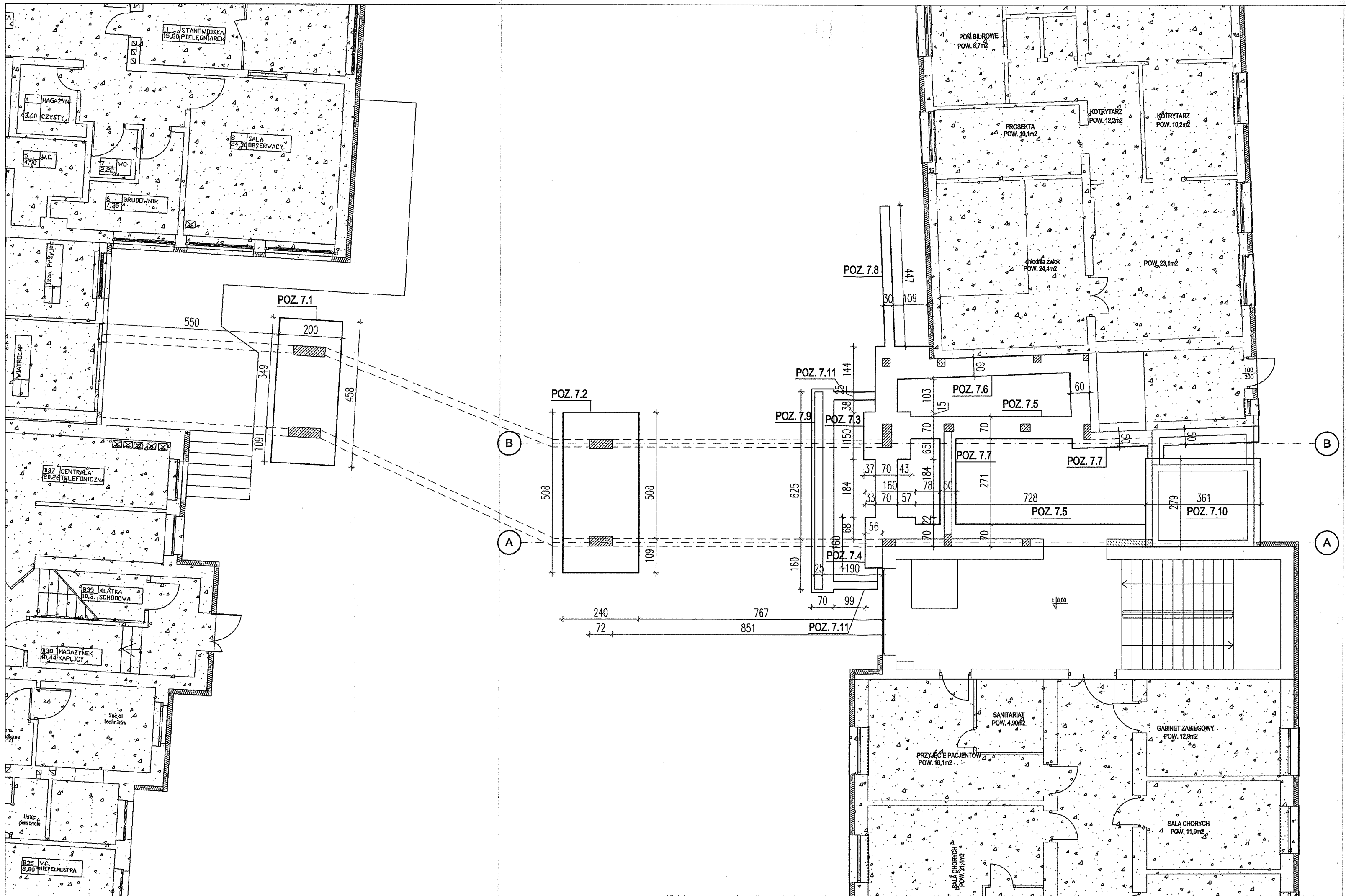
PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. Jacek Janik, Nr upr. KUP/0119/PWOK/09

SPRAWDZIŁ:
mgr inż. Jerzy Drzewianowski, Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89

## PROJEKT BUDOWLANY – KONSTRUKCJA– SPIS RYSUNKÓW:

- K1 – RZUT FUNDAMENTÓW
- K2 – RZUT PIWNICY - EMENTY DO ROZBIÓRKI
- K3 – RZUT PARTERU - EMENTY DO ROZBIÓRKI
- K4 – RZUT PIĘTRA - EMENTY DO ROZBIÓRKI

170




STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Pocztowa 1
88-400 Żnin

BETON: B20(C16/20)
STAL: A-IIIN(RB500)
A-0(St0S)
otulina: 5,0cm

# JACEK JANIK KABUD-PROJEKT

89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | RZUT FUNDAMENTÓW |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/09<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń<br>w specjalności konstrukcyjno-budowlanej |
| SPRAWDZIŁ upr.bud.nr | mgr inż.Jerzy Drzewianowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń |

Data 30.09.2014

Skala 1:100

RYS. K1

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 0.1 | Komunikacja | Lastryko | 22,83 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 22,83 m² |

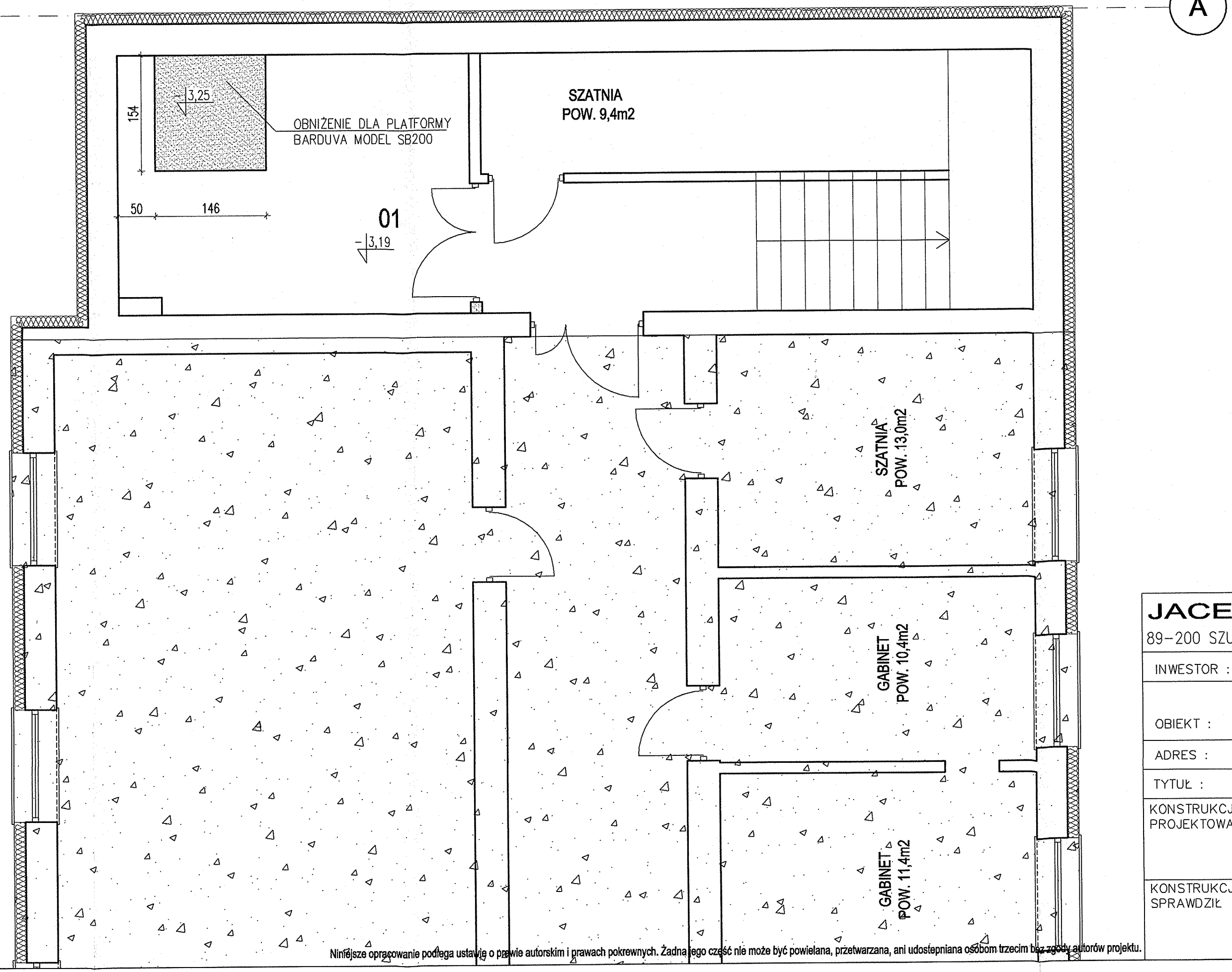
ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE I SŁUPY ŻELBETOWE

WYBURZENIA

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

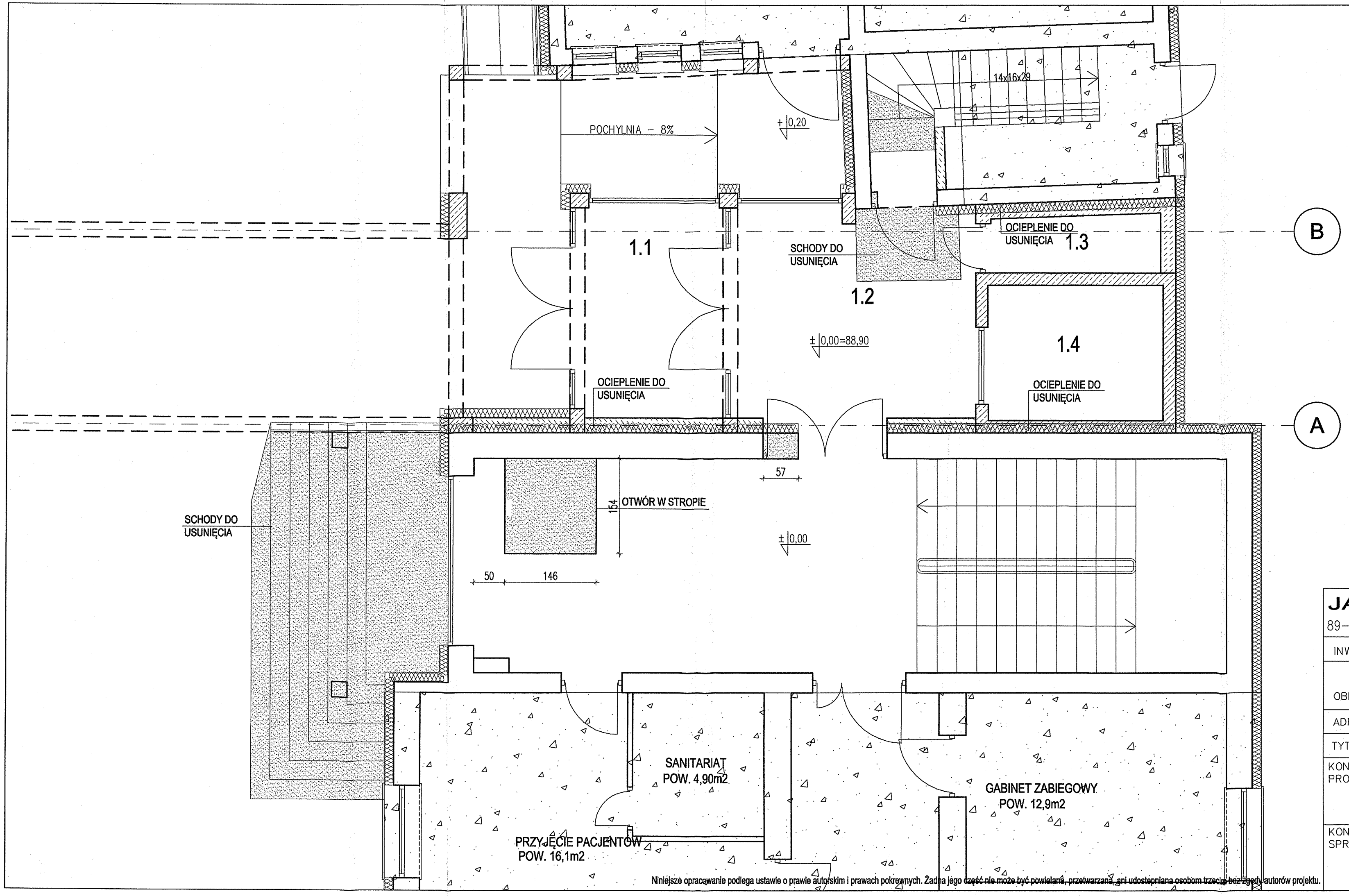



STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

JACEK JANIK KABUD-PROJEKT
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | RZUT PIWNICY – EMENTY DO ROZBIÓRKI |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/05<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń |
| Data | 30.09.2014 |
| Skala | 1:50 |
| RYS. | K2 |




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 1.1 | Wiatrołap | płytki ceramiczne | 8,33 m² |
| 1.2 | Hall | płytki ceramiczne | 13,47 m² |
| 1.3 | Pom. techniczne | płytki ceramiczne | 2,52 m² |
| 1.4 | Winda | posadzka betonowa | 6,15 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 30,47 m² |

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE I SŁUPY ŻELBETOWE

WYBURZENIA

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

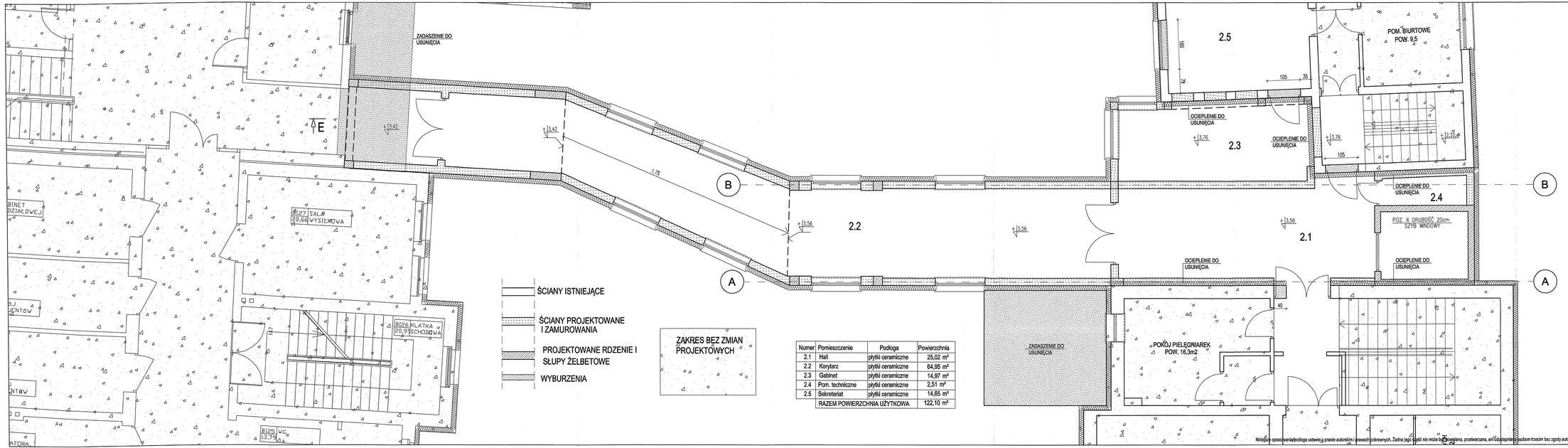
STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

# JACEK JANIK KABUD-PROJEKT

89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | RZUT PARTERU – EMENTY DO ROZBIÓRKI |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/09<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń |
| Data | 30.09.2014 |
| Skala | 1:50 |
| RYS. | K3 |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.




ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE I SŁUPY ŻELBETOWE

WYBURZENIA

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

| Numer | Pomieszczenie | Podloga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 2.1 | Hall | płytki ceramiczne | 25,02 m² |
| 2.2 | Korytarz | płytki ceramiczne | 64,95 m² |
| 2.3 | Gabinet | płytki ceramiczne | 14,97 m² |
| 2.4 | Pom. techniczne | płytki ceramiczne | 2,51 m² |
| 2.5 | Sekreteriat | płytki ceramiczne | 14,65 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 122,10 m² |

STAROSTA ZNIŃSKI
ul. Potaszni 1
88-400 Żnin

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być kopiowana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

**JACEK JANIK KABUD-PROJEKT**
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | RZUT PIĘTRA- ELEMENTY DO ROZBIÓRKI |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik<br>Nr upr. KUP/0119/PWOK/09<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń<br>w specjalności konstrukcyjno-budowlanej |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewinowski<br>Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89<br>specjalność-konstrukc.-budowl. bez ograniczeń |
| Data | 30.09.2014 |
| Skala | 1:50 |
| RYS. | K4 |

# PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

175

# OPIS TECHNICZNY

Do projektu , instalacji centralnego ogrzewania dla budowy łącznika pomiędzy budynkiem głównym szpitala a budynkiem położnictwa i ginekologii oraz budynkiem biurowym

## 1. Podstawa opracowania

- podkłady architektoniczne
- uzgodnienia z Inwestorem
- normy branżowe
- – PN-83/B-03430/Az.3:2000 – Wentylacja z budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- – PN-73/B-03431 – Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- – PN-76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- – PN-78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- – PN-78/B-10440 – Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- – PN-B-02403:1982P – Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne,
- – PN-B-02421:2000P – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze,
- – PN-EN 12831:2006P – Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- **Inne dokumenty**
- – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002 r.
- – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6), maj 2003 r.
- – uzgodnienia międzybranżowe

## 2. Zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji CO dla budowy łącznika pomiędzy budynkiem głównym szpitala a budynkiem położnictwa i ginekologii oraz budynkiem biurowym w miejscowości Żnin w zakresie zgodnym z wymaganiami określonymi w „Zarządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 w sprawie szczegółowego zakresu i formy Projektu Budowlanego (Dz. U. 120 poz. 1133 z dnia 10 lipca 2003r.)

Dokumentacja w fazie „Projekt Budowlany" stanowi podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę, lecz nie wyczerpuje w całości zagadnień związanych z wykonawstwem i realizacją obiektu. Pełne informacje w tym zakresie zawarte będą w „Projekcie Wykonawczym" - który należy wykonać przed przystąpieniem do prac budowlanych

176

# 3. Opis przyjętych rozwiązań projektowych

## 3.1 Instalacje wody zimnej

bez zmian

## 3.2 Instalacje wody ciepłej

bez zmian

## 3.3 Odprowadzenie ścieków sanitarnych

bez zmian

## 3.4 Odprowadzenie wód opadowych

Lokalizacja studzienek bez zmian. Dla nowoprojektowanych rynien spustowych wykonać instalację zewnętrzna z rur PCV-U litych o następujących parametrach: fi 160x4,7 SN8 rura lita.

Ponadto projektuje się przełożenie fi400 w celu usunięcia ewentualnej kolizji z nowoprojektowanym fundamentem.

# 4. Warunki wykonania instalacji

Instalacje wod-kan wykonać zgodnie z „Warunkami technicznym wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II – instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz normami PN-92/B-01706 i PN-92/B-01707 i rozporządzeniem M.I. z dnia 12.04.2002 r Dz.U. nr 75/2002.

# 5 Opis instalacji centralnego ogrzewania

## 5.1 Źródło ciepła

Źródło ciepła dla projektowanej budowy bez zmian - z budynku głównego szpitala

## 5.3 Instalacja centralnego ogrzewania .

### 5.3.1 Czynnik grzewczy :

Bez zmian czynnika cieplnego, projektuje się włączenie w istniejącą instalacje CO.

### 5.3.2 Grzejniki :

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe kompaktowe, typu **Cosmo Nova** z podłączeniem z boku oraz **Cosmo Nova** z podłączeniem od dołu. Grzejniki z podłączeniem dolnym uzbrojone są w zawory termostatyczne **DANFOSS** (wkładka zaworowa), - połączenie z instalacją należy wykonać przez podwójny kątowy zawór odcinający typu **Vecolux.**

Grzejniki wyposażone są w odpowietrzniki- odpowietrzanie ręczne.

### 5.3.3 Rury :

Instalacje wykonać z rur Geberit Mapress C-Stahl ocynkowane Przewody (izolowane) należy prowadzić w bruzdach w ścianie lub w miejscach pokazanych na rysunkach obudować. Podejścia do wszystkich grzejników wyłącznie od strony ściany przez podwójny zawór kulowy lub kątowe zawory grzejnikowe.
Kompensację przewodów zaprojektowano z wykorzystaniem naturalnych załamań.
**Uwaga** : zwrócić szczególną uwagę na czystość wewnętrzną rur przed montażem!

### 5.3.4 Armatura

Grzejniki typu **Cosmo Nova KV** podłączać od dołu (od strony ściany) przez podwójny kulowy zawór odcinający. Grzejniki podłączane z boku typu **Cosmo Nova K** należy uzbroić na zasilaniu w kątowy zawór termoregulacyjny typu **RTD-N** oraz na powrocie kątowy zawór odcinająco – spustowy typu **RLV**. We wszystkich pomieszczeniach stosować głowice z czujnikiem wbudowanym typu **RTD Inova 3130**.

### 5.3.5 Regulacja instalacji

Regulacja przepływu czynnika grzejnego dokonywana jest za pomocą wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych typu **RTD-N**.

### 5.3.6 Próba ciśnieniowa

Nastawę wstępną zaworów grzejnikowych ustawić w pozycji **N**. Ciśnienie próbne utrzymywać przez minimum 72godz. Dokonując przy tym oględzin instalacji szczególnie połączeń gwintowanych i zgrzewanych.
Instalację poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśnienie **Pp=1,5Pr** tj. **0,45MPa** oraz próbie na gorąco przy pełnych parametrach roboczych.
Próbę wykonać szczególnie starannie , zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych „ - tom : II ,- instalacje sanitarne i przemysłowe

## 6.0 UWAGI KOŃCOWE

### 6.1 Prace montażowe :

Całość instalacji wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych „ - tom **II** , - **instalacje sanitarne i przemysłowe**.
„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe"- wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej
„Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" z dnia 16.12.2002 r.

PROJEKTOWAŁ
mgr inż. Marcin Nowakowski
upr. budow. nr 0176/PWOS/09
do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

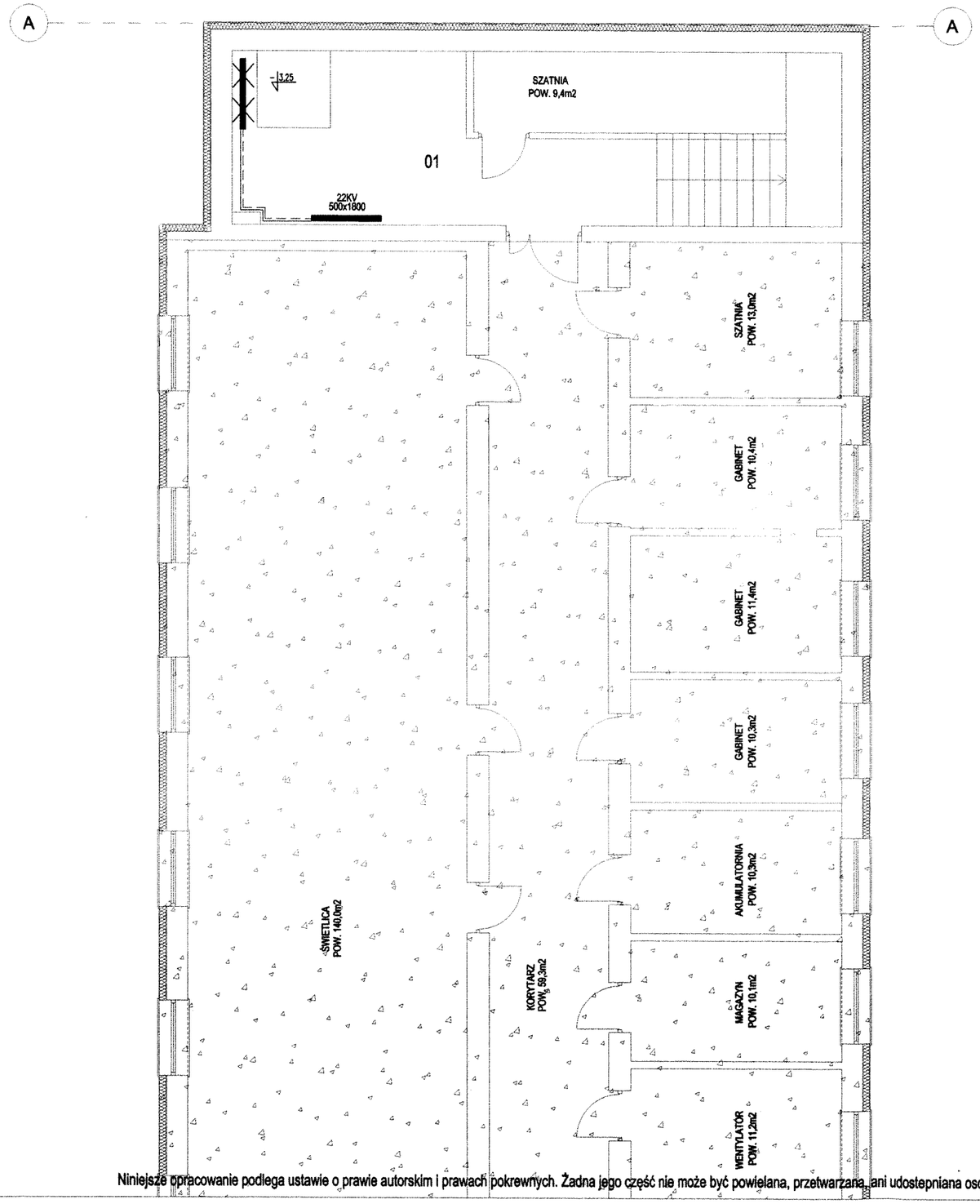
SPRAWDZIŁ
mgr inż. Inżynierii środowiska Dariusz Miłosz
UPZ Bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń
Nr ewid. RGP-V-7342-47/97

178

## PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH – SPIS RYSUNKÓW:

- **W1 : RZUT PARTERU - INSTALACJA WOD- KAN**
- **W2 : PARTER: INSTALACJA C.O.**
- **W3: PIWNICA: INSTALACJA C.O.**

179




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 0.1 | Komunikacja | Lastryko | 22,83 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 22,83 m² |

grzejnik do usunięcia

22KV 500x1200 grzejnik projektowane

OZNACZENIA I UWAGI

INSTALACJE WYKONAĆ JAKO GEBERIT MAPRES
- ZASILANIE
- POWRÓT

**ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH**

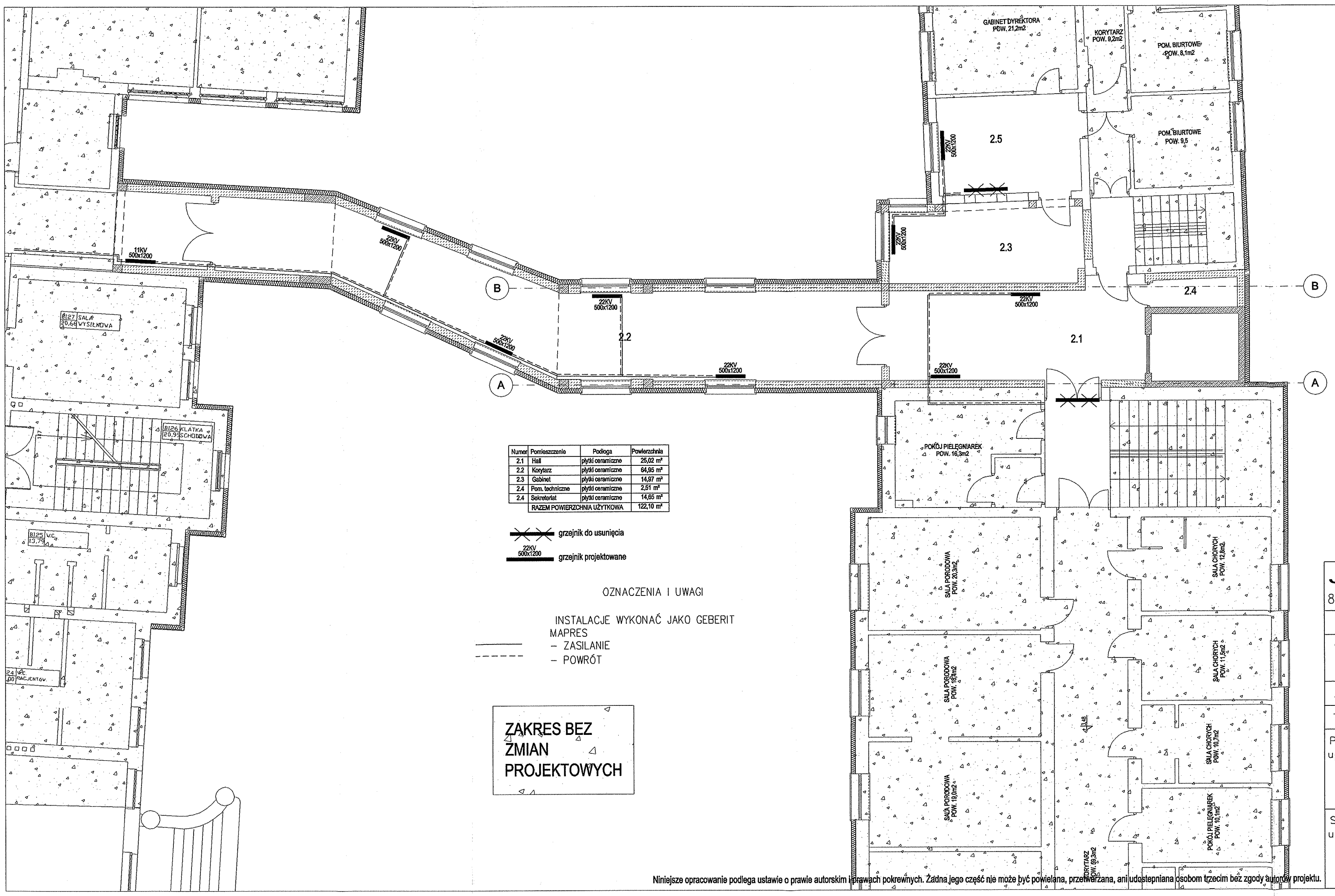
# JACEK JANIK KABUD-PROJEKT

89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | | |
|---|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. | |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM | |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 | |
| TYTUŁ : | PIWNICA: INSTALACJA C.O. | |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Marcin Nowakowski<br>numer uprawnień : KUP/0176/PWOS/09 uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych | Data 30.09.2014 |
| SPRAWDZIŁ upr.bud.nr | mgr inż. Dariusz Miłosz<br>numer uprawnień :RGPI-V-7342-47/07 uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń | Skala 1:100<br>RYS. W1 |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

1781




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 2.1 | Hall | płytki ceramiczne | 25,02 m² |
| 2.2 | Korytarz | płytki ceramiczne | 64,95 m² |
| 2.3 | Gabinet | płytki ceramiczne | 14,97 m² |
| 2.4 | Pom. techniczne | płytki ceramiczne | 2,51 m² |
| 2.4 | Sekretariat | płytki ceramiczne | 14,85 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 122,10 m² |

grzejnik do usunięcia

22kV 500x1200 grzejnik projektowane

OZNACZENIA I UWAGI

INSTALACJE WYKONAĆ JAKO GEBERIT MAPRES
– ZASILANIE
– POWRÓT

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.


**JACEK JANIK KABUD-PROJEKT**
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200


| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | PIĘTRO: INSTALACJA C.O. |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Marcin Nowakowski<br>numer uprawnień : KUPI/0176/PWOS/09<br>uprawnienia do projektowania bez ograniczeń robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych |
| Data | 30.09.2014 |
| SPRAWDZIŁ upr.bud.nr | mgr inż. Dariusz Miłosz<br>numer uprawnień :RGPI-V-7811/7797<br>uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń |
| Skala 1:100 | |
| RYS. | W3 |

# PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

183

# PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

## 1.1 Zakres opracowania:

### Zakres opracowania obejmuje:

- instalacje siłowe,
- instalacje gniazd elektrycznych wtykowych,
- instalacje oświetlenia ogólnego i awaryjnego,
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,

## 1.2 Podstawa opracowania:

- podkłady architektoniczno-budowlane,
- projekt zagospodarowania działki,
- aktualne normy, przepisy, katalogi,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny
- odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Ustaw nr 75/2002 poz.690) z późniejszymi
- zmianami,
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 r. w
- sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z dnia 22.06.2010 r.)
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20.06.2007 w
- sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15.01.2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych,
- Obowiązujących polskich norm i przepisów.

## *2. Stan istniejący*

W chwili obecnej Szpital posiada przyłącze z zakładu energetycznego (ENEA Operator Sp. z o.o.).
Na ścianie budynku ginekologii i położnictwa znajduje główna tablica elektryczna. Rozdzielnie oddziałowe zlokalizowane są w korytarzu budynku ginekologii i położnictwa na parterze
Projektowana budowa znajduje się w strefie działki 2851/4 gdzie występują kablowe sieci elektroenergetyczne w tym sieć oświetleniowa.
Dokładna lokalizacja w/w uzbrojenia terenu nie jest możliwa do określenia, ponieważ część sieci nie została zinwentaryzowana jak również występują sieci które nie są już używane. Uwzględniając powyższe wszelkie prace ziemne należy prowadzić w sposób ręczny, w przypadku kolizji nowoprojektowanych elementów z uzbrojeniem istniejącym sieci i instalacje wewnętrzne gruntowe należy przełożyć.

W gestii inwestora jest dostosowanie istniejącej tabiicy głównej do zmiany sposobu zasilania obiektu zarówno pod względem zasilania podstawowego jak i rezerwowego.

### *3. Zasilanie projektowanego obiektu w energie elektryczną*

Projektowany łącznik zasilana będzie z istniejącej szafy rozdzielczej zlokalizowanej na parterze budynku ginekologii i położnictwa.

W rozdzielni na etapie projektu wykonawczego należy zaprojektować nowe obwody elektryczne zasilające oświetlenie, gniazda wtykowe, zasilanie windy oraz platformy dla osób niepełnosprawnych.

Doprowadzenie zasilania do projektowanej windy i platformy uzgodnić na etapie budowy z dostawcą urządzeń

### *4. Instalacja gniazd wtyczkowych*

Instalacje gniazd wtykowych należy wykonać przewodami YDYżo 450/750V w układzie TN-S. Instalację zasilania jak również same gniazda wykonać jako p/t. Przewody prowadzić należy równolegle lub prostopadle do ścian i ościeżnic. Gniazda montować zgodnie z rysunkiem. Gniazda montować na wysokości (wysokość mierzona do osi gniazd): 0,3m od p.p.

Przejścia przewodów przez strefy pożarowe uszczelniać masą ogniotrwałą.

### *5. Instalacja oświetlenia ogólnego*

Obwody oświetleniowe wykonać przewodami YDYp 2x1,5mm2, YDYżo 3x1,5mm2, YDYżo 4x1,5mm2, YDYżo 5x1,5mm2. Łączniki instalować na wysokości 1,3m od posadzki.

Łączenia wykonać w puszkach elektroinstalacyjnych. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych przedstawione zostało na rys. E-1, E-2, E-3.

### *6. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego*

W nowym budynku przewiduje się następujące rodzaje oświetlenia awaryjnego:

- oświetlenie ewakuacyjne;
- oświetlenie zapasowe.

W obiekcie zastosowany zostanie system oparty na indywidualnych oprawach LED z awaryjnym źródłem zasilania, załączającym się bezprzerwowo. W wybranych pomieszczeniach oprawy oświetlenia ogólnego wyposażone będą w moduły awaryjne. Wszystkie oprawy (moduły awaryjne) z funkcją autotestu. Czas podtrzymania w przypadku zaniku napięcia w sieci - co najmniej 2-godzinna autonomia zasilania, zapewniająca wytworzenie na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego oświetlenia natężenia w ciągu 5s od chwili zaniku napięcia i pełnego poziomu natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Ponadto oświetlenie awaryjne zaprojektowano w korytarzach budynku ginekologii i położnictwa

### *7. Ochrona od porażeń*

Urządzenia elektryczne zainstalowane według niniejszego opracowania projektowego chronione będą przed dotykiem bezpośrednim i dotykiem pośrednim. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zapewniona jest przez zastosowanie izolacji roboczej dla wszystkich urządzeń. Dla rozdzielnicy ochrona przed dotykiem bezpośrednim zapewniona jest przez zastosowanie osłon zewnętrznych. Urządzenia elektryczne instalowane zgodnie z niniejszym projektem będą zasilane napięciem niebezpiecznym 230/400VAC w układzie TN-S. Jako dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim będzie

185

zastosowane połączenie części przewodzących nie będących pod napięciem z przewodem ochronnym PE i szybkie wyłączenie napięcia zasilania za pomocą urządzeń ochronnych nadprądowo i różnicowo-prądowych. Chronione urządzenia połączone będą z szyną PE w sposób zapewniający pewne i trwałe połączenie.

Tablice TBnależy podłączyć do instalacji uziemiającej. Połączenia ochronne wykonane będą za pomocą przewodów w izolacji o kolorze zielonożółtym. Przewody ochronne zarówno dla zasilania jak i odbiorów prowadzone będą jako żyły PE w kablach.

### *8. Instalacja odgromowa i przepięciowa*

Dla budynków istniejących wykonana jest instalacja odgromowa. Uszkodzoną lub niesprawną instalacje odgromową należy zmodernizować. elementy instalacji będące w kolizji z projektowanym łącznikiem należy przełożyć.

Elementy instalacji odgromowej:

- płaskownik FeZn 30x4 w chudym betonie;
- płaskowniki FeZn 25x4 w ścianach i słupach;
- zwody poziome: linka lub drut FeZn fi8.

Podstawowy system ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, stanowić będą ochronniki przepięciowe zainstalowane w rozdzielnicy głównej oraz zastosowany w obiekcie system uziemień. Ochronniki te ograniczają przepięcia do 4 kV.

W rozdzielnicach piętrowych przewiduje się zastosowanie ochronników przepięciowych stanowiących 2 stopień ochrony przepięciowej. Ochronniki te ograniczają przepięcia do wartości 1-1,5 kV.

### *9. Instalacja sygnalizacji pożaru*

Dla budynku ginekologii i położnictwa w strefie klatki schodowej zaprojektowano czujniki dymu, siłowniki do otwierania okien oraz centralkę sterującą. Dobór urządzeń na etapie projektu wykonawczego

### *10. Kolizje projektowanej konstrukcji z istniejącą instalacją elektryczna zewnętrzną*

W przypadku kolizji należy przełożyć istniejące instalacje zewnętrzne i wewnętrzne. Należy zastosować przekroje nie mniejsze niż przewody istniejące.

Wszelkie prace ziemne w rejonie występowania instalacji zewnętrznej należy prowadzić w sposób ręczny aby nie doprowadzić do uszkodzenia przewodów elektrycznych.

## UWAGI KOŃCOWE:

- Całość prac wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i przywołanymi normami, w szczególności normami nr PN-IEC 60364, PN-IEC 61024, PN-76/E-05125, N SEP-E-004 oraz rozporządzeniami Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 i MSWiA z dnia 7 czerwca 2010r.
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

186

- Wszystkie urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Ostateczny dobór urządzeń i materiałów zostanie dokonany w trakcie realizacji robót spośród wskazanych w projekcie lub równoważnych.
- Oprzewodowanie instalacji wykonano dla urządzeń przyjętych w niniejszym opracowaniu. Projektowane urządzenia mogą być zastąpione urządzeniami innych producentów pod warunkiem spełnienia identycznych warunków technicznych, co urządzenia projektowane oraz posiadających świadectwa homologacyjne dopuszczające do ich stosowania na terenie Polski.
- Trasy instalacji elektrycznych skoordynować przed montażem z Wykonawcami innych branż i wcześniej wykonanymi instalacjami.
- Przy wykonywaniu okablowania należy pozostawić odpowiedni zapas przewodów dla ułatwienia montażu urządzeń i elementów systemu z zapewnieniem możliwości ich ewentualnego przesunięcia.
- Przed złożeniem zamówień na rozdzielnice i wykonaniem instalacji zasilania odbiorników technologicznych należy uzyskać potwierdzenie Dostawcy urządzeń, że moce, napięcia i prądy znamionowe urządzeń są zgodne z przewidywanymi w niniejszym projekcie i odpowiednich projektach branżowych.
- Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do budynku.
- Przepusty instalacyjne przez ściany, stropy, przegrody itp. uszczelnić przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej równej odporności przegród.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem istniejących urządzeń podziemnych wykazanych na podkładach geodezyjnych.
- Pomiary powykonawcze sieci podziemnego uzbrojenia terenu, układanej w wykopach otwartych, należy wykonać przed ich zakryciem.

## Normy i przepisy

Wszystkie instalacje zostaną wykonane fachowo i zgodnie z normami, przepisami i wytycznymi obowiązującymi w Polsce. Użyte zostaną materiały instalacyjne i urządzenia pomiarowe odpowiadające normom i wytycznym międzynarodowym IEC. Sprzęt opatrzony zostanie znakiem CE i przestrzegane będą zasady kompatybilności wyposażenia elektrycznego w celu uniknięcia zakłóceń oraz uwzględnione będzie

Należy przestrzegać przepisów w ich aktualnie obowiązującej wersji:

- PN-IEC,
- IEC/EN,
- Nadzoru budowlanego,
- BHP,
- CNBOP Józefów,
- Innych przepisów urzędowych.

Projektant: mgr inż. Andrzej Lipiński

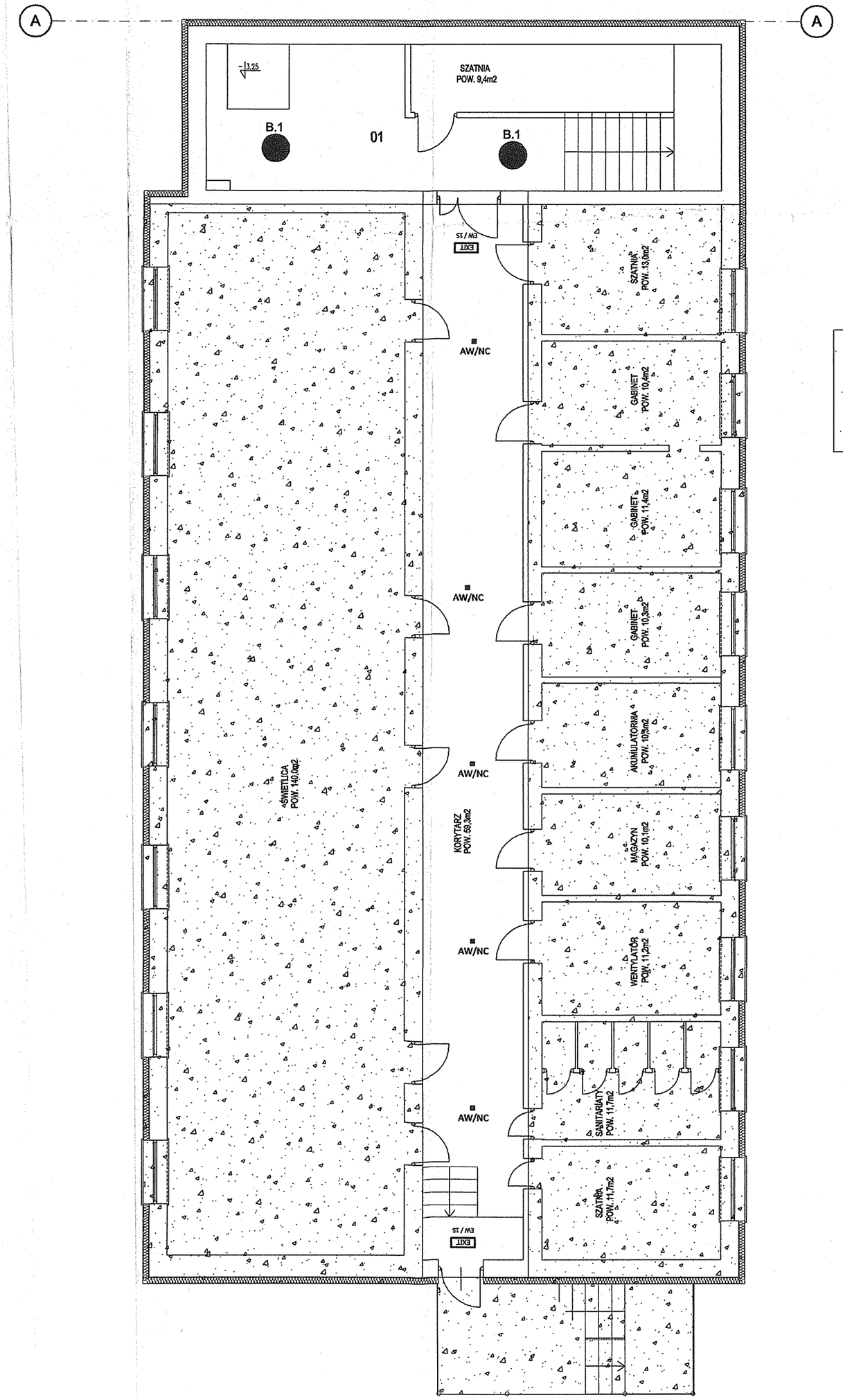
Sprawdził

mgr inż. Jadwiga Lipińska
Upr. budowlane do projektowania w specjalności inżynieryjnej bez ograniczeń w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
nr uprawnień GP KZ-7342/110/93

187

## PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – SPIS RYSUNKÓW:

- E1 – INSTALACJA ELEKTRYCZNA: RZUT PIWNICY
- E2 – INSTALACJA ELEKTRYCZNA: RZUT PARTERU
- E3 – INSTALACJA ELEKTRYCZNA: RZUT PIETRA




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 0.1 | Komunikacja | Lastryko | 22,83 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 22,83 m² |

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

## LEGENDA:

| | |
|---|---|
| A.1 | MENTHA LED 30W P1 oprawa nastropowa |
| B.1 | ARALIA 650 LED 42W oprawa nastropowa |
| C.1 | SEBI LED 46W P3 oprawa nastropowa |
| D.1 | LACTIS LED 40W P2 oprawa nastropowa |
| AW/NO | KWADRA N AREA AT C oprawa awaryjna nastropowa |
| AW/NC | KWADRA N ROAD AT C oprawa awaryjna nastropowa |
| EXIT EW / 15 | PRIMOS LED AT J oprawa ewakuacyjna naścienna |
| EW / 25 | PROFILIGHT LED AT J oprawa ewakuacyjna zwieszana |
| EWZ | PRIMOS LED5 AREA AT C NT oprawa ewakuacyjna naścienna |

Dystrybutor sprzętu oświetleniowego:
LUXMEDIA POLAND Sp. z o.o.
ul. Goździkowa 6
60-175 Poznań
tel/fax (0-61) 853 59 73
www.luxmedia-poland.eu
biuro@luxmedia-poland.eu

788

STAROSTA ZNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

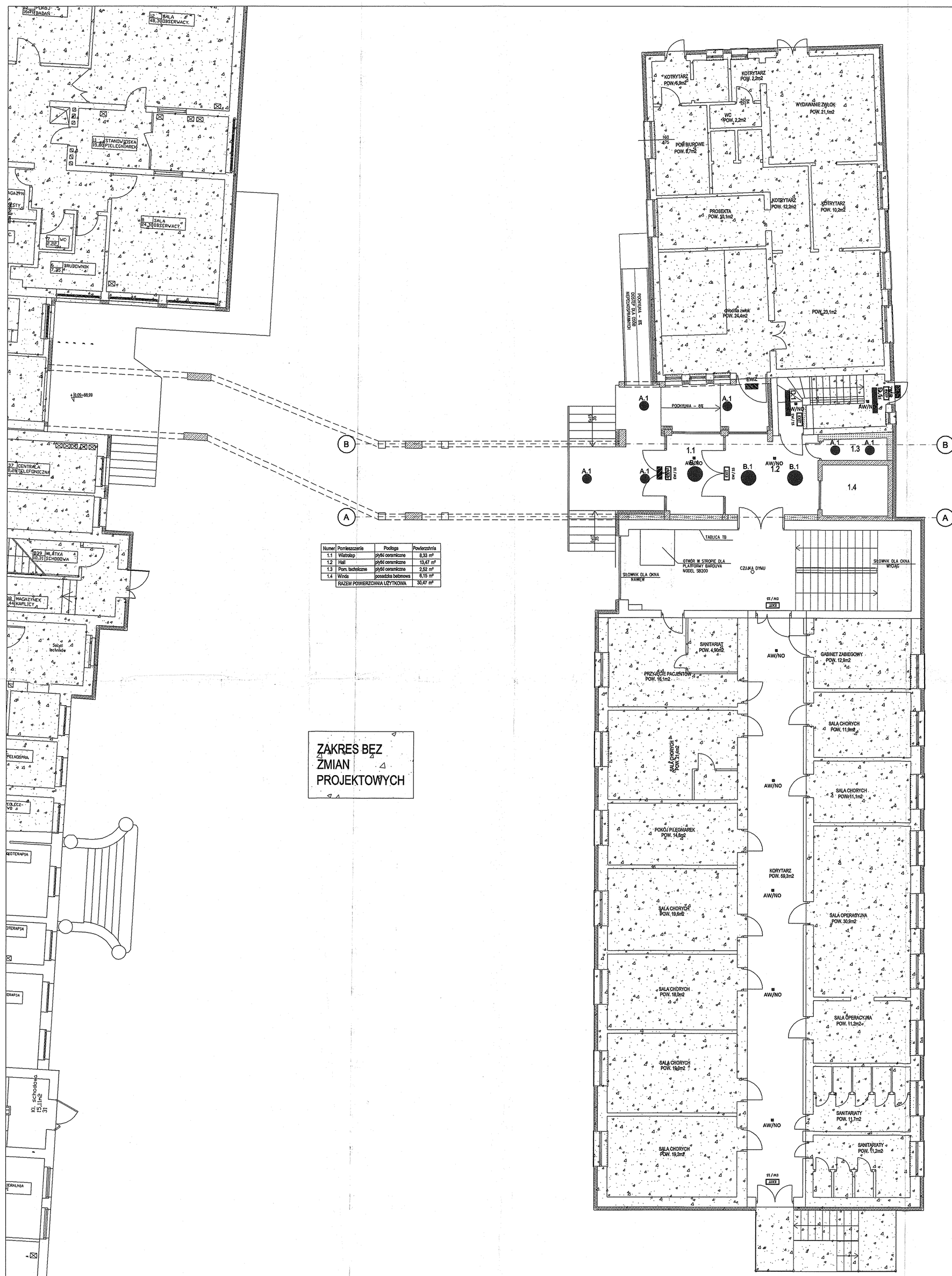
JACEK JANIK KABUD-PROJEKT
89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | INSTALACJA ELEKTRYCZNA: RZUT PIWNICY |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Antoni Lipiński ... GAM-KAZ-7210/... |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Jadwiga Lipińska upr. budowlane do projektowania w specjalności inżynieryjnej bez ograniczeń w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr ewid. GP-KZ-7342/110/93 |

Data 31.10.2014

Skala 1:100

RYS. E1




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 1.1 | Wiatrołap | płytki ceramiczne | 8,33 m² |
| 1.2 | Hall | płytki ceramiczne | 13,47 m² |
| 1.3 | Pom. techniczne | płytki ceramiczne | 2,52 m² |
| 1.4 | Winda | posadzka betonowa | 6,15 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 30,47 m² |

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

## LEGENDA:

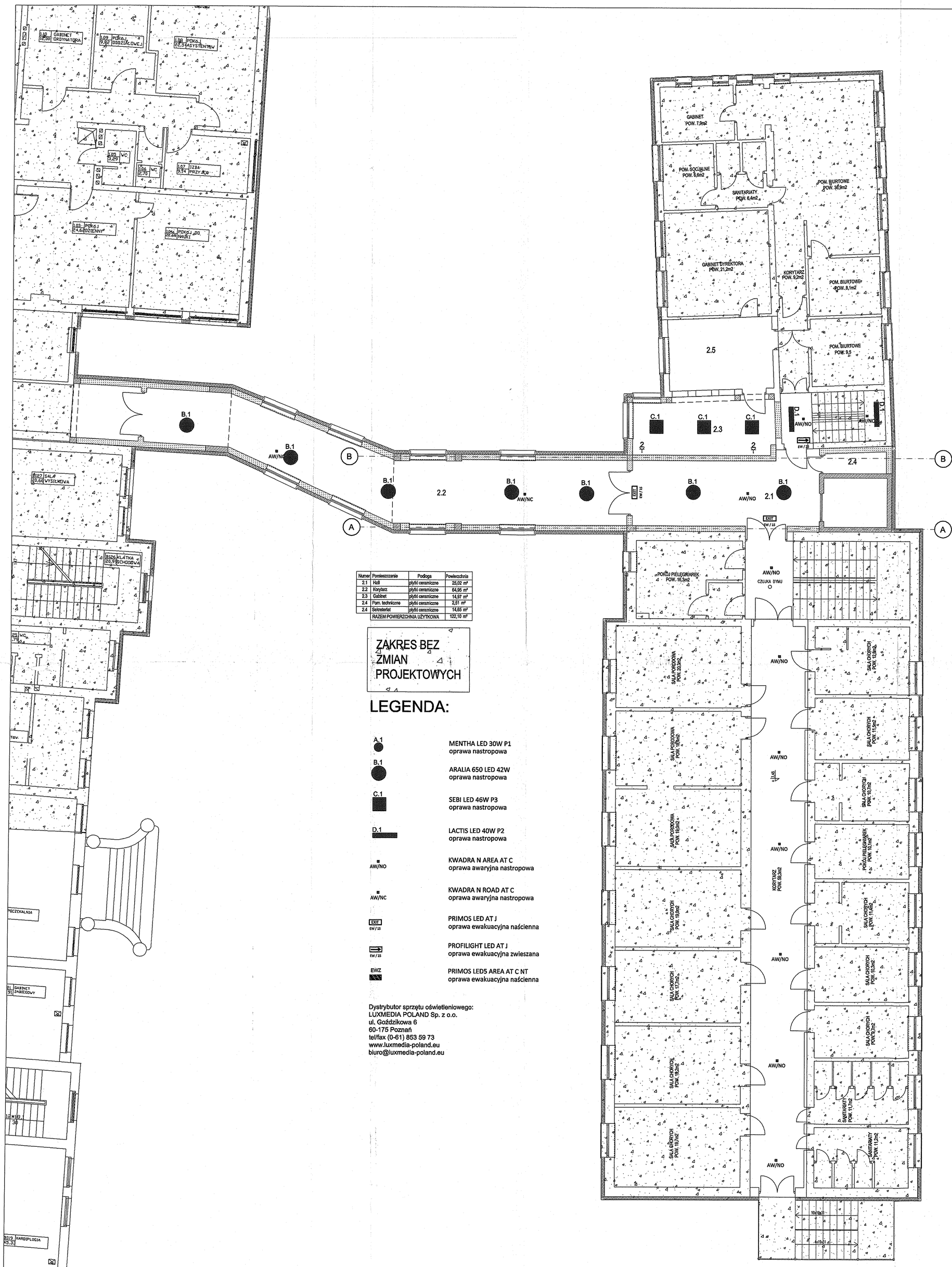
- A.1 — MENTHA LED 30W P1 oprawa nastropowa
- B.1 — ARALIA 650 LED 42W oprawa nastropowa
- C.1 — SEBI LED 46W P3 oprawa nastropowa
- D.1 — LACTIS LED 40W P2 oprawa nastropowa
- AW/NO — KWADRA N AREA AT C oprawa awaryjna nastropowa
- AW/NC — KWADRA N ROAD AT C oprawa awaryjna nastropowa
- EXIT EW/3S — PRIMOS LED AT J oprawa ewakuacyjna naścienna
- EW/3S — PROFILIGHT LED AT J oprawa ewakuacyjna zwieszana
- EWZ — PRIMOS LED5 AREA AT C NT oprawa ewakuacyjna naścienna


Dystrybutor sprzętu oświetleniowego:
LUXMEDIA POLAND Sp. z o.o.
ul. Goździkowa 6
60-175 Poznań
tel/fax (0-61) 853 59 73
www.luxmedia-poland.eu
biuro@luxmedia-poland.eu


189

STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

| | |
|---|---|
| JACEK JANIK KABUD-PROJEKT | 89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200 |
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | INSTALACJA ELEKTRYCZNA: RZUT PARTERU |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Adam Libiński … UPRAWNIENIA BUDOWLANE … UAN-KAZ-7210/07/30 … UAN-KAZ-7210/05/13 |
| | Data 31.10.2014 |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Jadwiga Lipińska … uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności inżynieryjnej bez ograniczeń w zakresie sieci i instalacji elektrycznych … nr ewid. GP-KZ-7342/110/93 |
| | Skala 1:50 |
| | RYS. E |




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 2.1 | Hall | płytki ceramiczne | 25,02 m² |
| 2.2 | Korytarz | płytki ceramiczne | 64,95 m² |
| 2.3 | Gabinet | płytki ceramiczne | 14,97 m² |
| 2.4 | Pom. techniczne | płytki ceramiczne | 2,51 m² |
| 2.4 | Sekretariat | płytki ceramiczne | 14,65 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 122,10 m² |

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

## LEGENDA:

| | |
|---|---|
| A.1 | MENTHA LED 30W P1<br>oprawa nastropowa |
| B.1 | ARALIA 650 LED 42W<br>oprawa nastropowa |
| C.1 | SEBI LED 46W P3<br>oprawa nastropowa |
| D.1 | LACTIS LED 40W P2<br>oprawa nastropowa |
| AW/NO | KWADRA N AREA AT C<br>oprawa awaryjna nastropowa |
| AW/NC | KWADRA N ROAD AT C<br>oprawa awaryjna nastropowa |
| EXIT EW/15 | PRIMOS LED AT J<br>oprawa ewakuacyjna naścienna |
| EW/25 | PROFILIGHT LED AT J<br>oprawa ewakuacyjna zwieszana |
| EWZ | PRIMOS LED5 AREA AT C NT<br>oprawa ewakuacyjna naścienna |

Dystrybutor sprzętu oświetleniowego:
LUXMEDIA POLAND Sp. z o.o.
ul. Goździkowa 6
60-175 Poznań
tel/fax (0-61) 853 59 73
www.luxmedia-poland.eu
biuro@luxmedia-poland.eu

190

STAROSTA ŻNIŃSKI
ul. Potockiego 1
88-400 Żnin

# JACEK JANIK KABUD-PROJEKT

89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | INSTALACJA ELEKTRYCZNA: RZUT PIĘTRA |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Andrzej Lipiński<br>specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instal. elektr. UAN-KAZ-7210/407/... |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Jadwiga Lipińska<br>uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji elektrycznych UAN-KAZ-7342/110/95 |

Data 31.10.2014

Skala 1:100

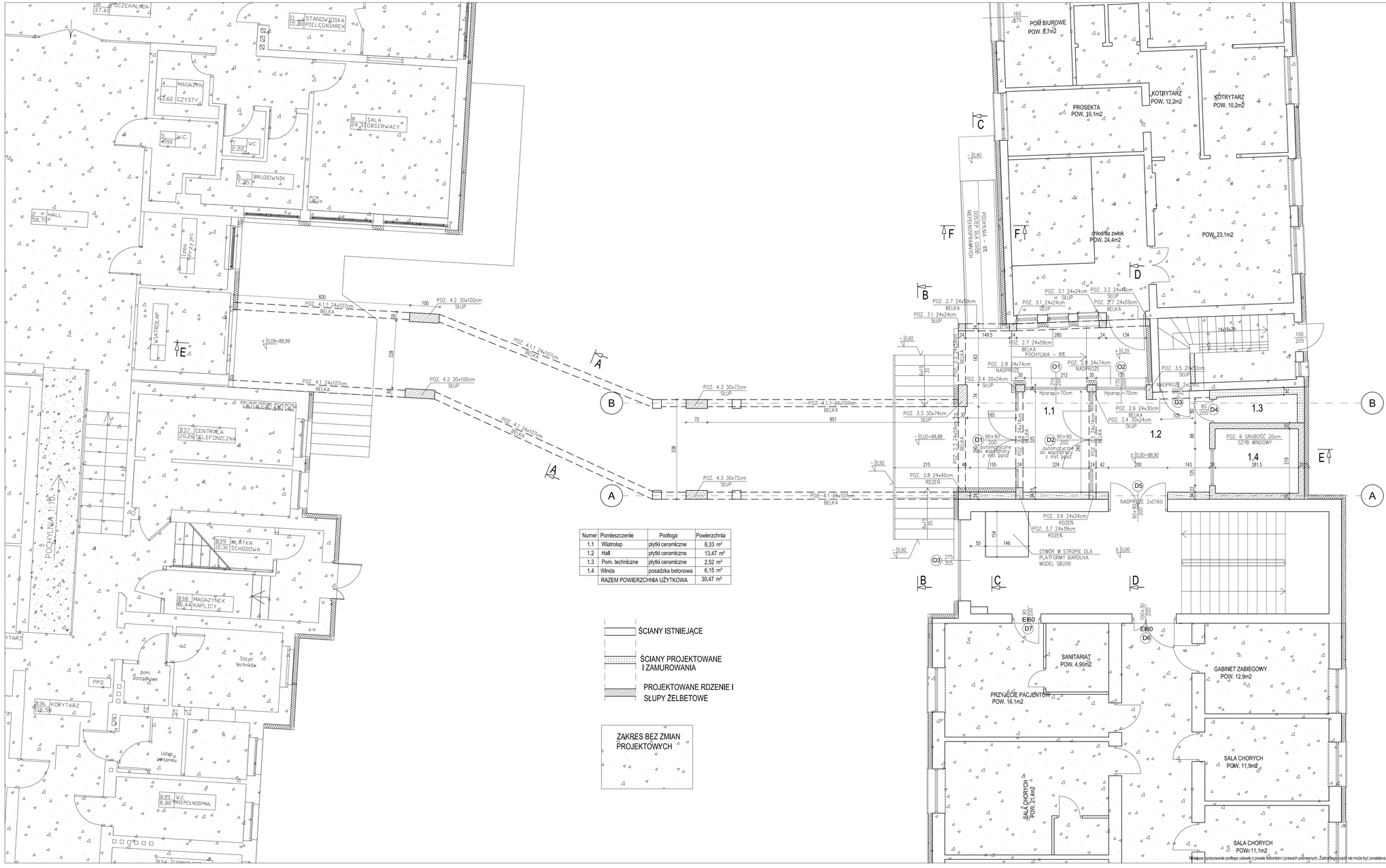
RYS. E3

# AKTUALIZACJA WPROWADZONA DO PROJEKTU.

## PRZEDSTAWIONE PONIŻSZE ZMIANY SĄ AKTUALNIE OBOWIĄZUJĄCE

AKTUALIZACJA RYSUNKÓW BUDOWLANYCH
- RZUT PARTERU RYS . A2
- RZUT PIĘTRA RYS. A3

AKTUALIZACJA RYSUNKÓW WYKONAWCZYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I OPIS
- RZUT PIWNICY RYS. EW 1
- RZUT PARTERU RYS. EW 2
- RZUT PIĘTRA RYS. EW3
- ROZDZIELNIE ELEKTRYCZNE RYS. EW4
- OPIS




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 1.1 | Wiatrołap | płytki ceramiczne | 8,33 m² |
| 1.2 | Hall | płytki ceramiczne | 13,47 m² |
| 1.3 | Pom. techniczne | płytki ceramiczne | 2,52 m² |
| 1.4 | Winda | posadzka betonowa | 6,15 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 30,47 m² |

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE I SŁUPY ŻELBETOWE

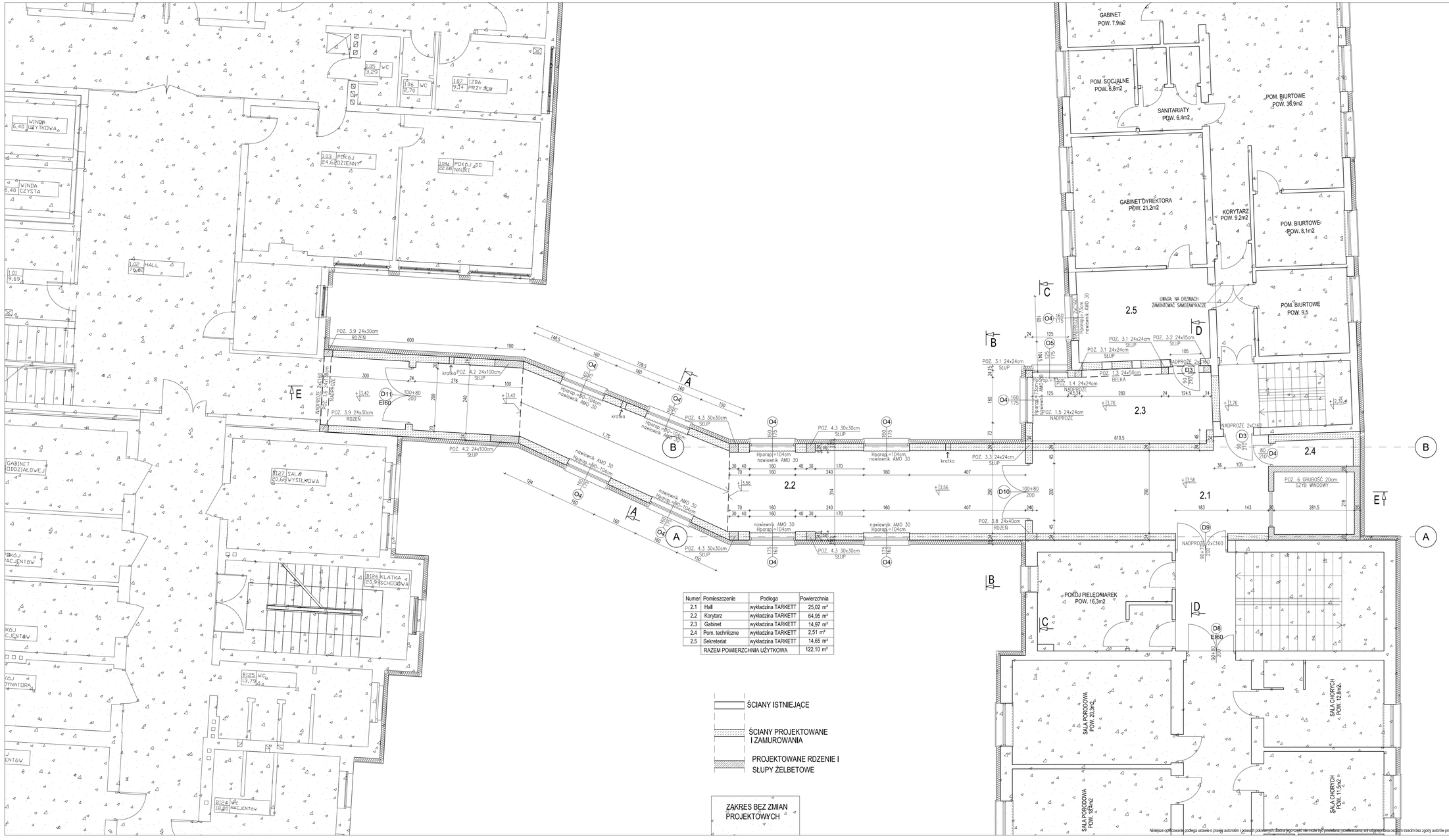
ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

UWAGA:

1. Nie należy odmierzać wymiaru z rysunku, ani używać go jako szablonu. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy sprawdzić wymiary w naturze. W przypadku stwierdzenia rażącychnie niezgodności należy zwrócić się do Inspektora Nadzoru lub z Projektanta.
2. Roboty budowlane i montażowe należy wykonywać zgodnie z warunkami przepisów budowlanych i PN oraz z zachowanie przepisów BHP.
3. Wszystkie wymiary stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej wewnętrznej i zewnętrznej należy sprawdzić w naturze.
4. Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem konstrukcji.
5. Przebicia ścian i stropów należy rozpatrywać łącznie z proj. branżowymi.
6. Przebicia w stropach i ścianach sklasyfikowane jako mniejsze niż 5x5cm nie zostały naniesione na projekcie.

| | |
|---|---|
| | JACEK JANIK KABUD-PROJEKT |
| | 89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200 |
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | RZUT PARTERU |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z zakresu wyłączonego, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt. upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 | Data 30.09.2014 |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 | |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik Nr upr. KUP/0119/PWOK/09 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej | Skala 1:50 |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89 specjalność-konstrukc.-budow. bez ograniczeń | RYS. A2 |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 2.1 | Hall | wykładzina TARKETT | 25,02 m² |
| 2.2 | Korytarz | wykładzina TARKETT | 64,95 m² |
| 2.3 | Gabinet | wykładzina TARKETT | 14,97 m² |
| 2.4 | Pom. techniczne | wykładzina TARKETT | 2,51 m² |
| 2.5 | Sekreteriat | wykładzina TARKETT | 14,65 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 122,10 m² |

ŚCIANY ISTNIEJĄCE

ŚCIANY PROJEKTOWANE I ZAMUROWANIA

PROJEKTOWANE RDZENIE I SŁUPY ŻELBETOWE

ZAKRES BEZ ZMIAN PROJEKTOWYCH

UWAGA:

1. Nie należy odmierzać wymiaru z rysunku, ani używać go jako szablonu. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy sprawdzić wymiary w naturze. W przypadku stwierdzenia rażącychnie niezgodności należy zwrócić się do Inspektora Nadzoru lub z Projektanta.
2. Roboty budowlane i montażowe należy wykonywać zgodnie z warunkami przepisów budowlanych i PN oraz z zachowanie przepisów BHP.
3. Wszystkie wymiary stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej wewnętrznej i zewnętrznej należy sprawdzić w naturze.
4. Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem konstrukcji.
5. Przebicia ścian i stropów należy rozpatrywać łącznie z proj. branżowymi.
6. Przebicia w stropach i ścianach sklasyfikowane jako mniejsze niż 5x5cm nie zostały naniesione na projekcie.

| | |
|---|---|
| JACEK JANIK KABUD-PROJEKT | |
| 89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200 | |
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | ŻNIN, Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | RZUT PIĘTRA |
| ARCHITEKTURA PROJEKTOWAŁ | mgr inż. arch. E.B. Essuman-Mensah uprawnienia budowlane do sporządzania projektów architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, do sporządzania projektów konstrukcyjno-budowlanych z zakresu wyłączeniami, do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy w zakresie projektanta architekt. upr. bud. GP-KZ-7342/553/94 |
| Data 30.09.2014 | |
| ARCHITEKTURA SPRAWDZIŁA | mgr inż. arch. Alicja Kamieniarz uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń upr. bud. RGPI-V-7342-27/97 |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | mgr inż.Jacek Janik Nr upr. KUP/0119/PWOK/09 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej |
| Skala 1:50 | |
| KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ | mgr inż.Jerzy Drzewianowski Nr upr. UAN-KZ-7210/106/89 specjalność-konstrukc.-budow. bez ograniczeń |
| RYS. A3 | |

Niniejsze opracowanie podlega ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Żadna jego część nie może być powielana, przetwarzana, ani udostępniana osobom trzecim bez zgody autorów projektu.

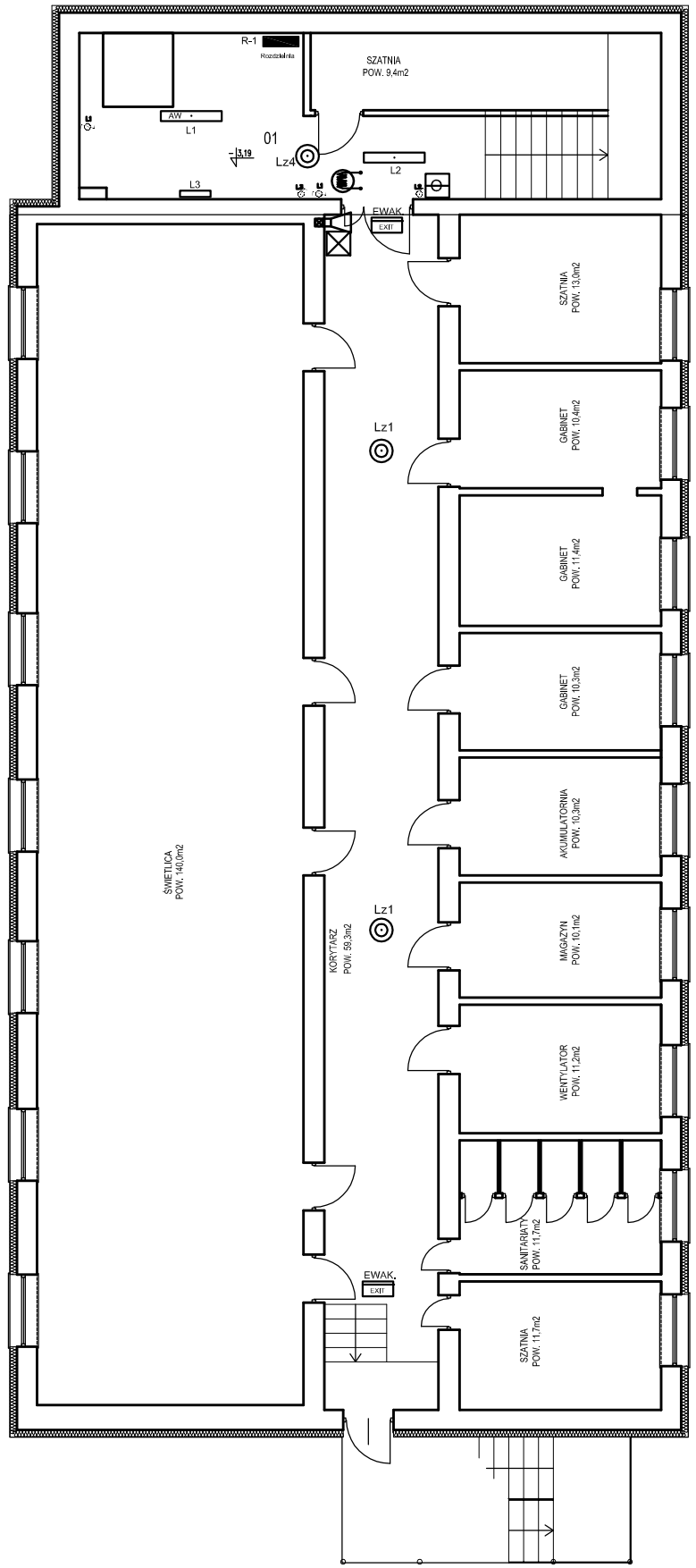
| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 0.1 | Komunikacja | Lastryko | 22,83 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 22,83 m² |

## LEGENDA:

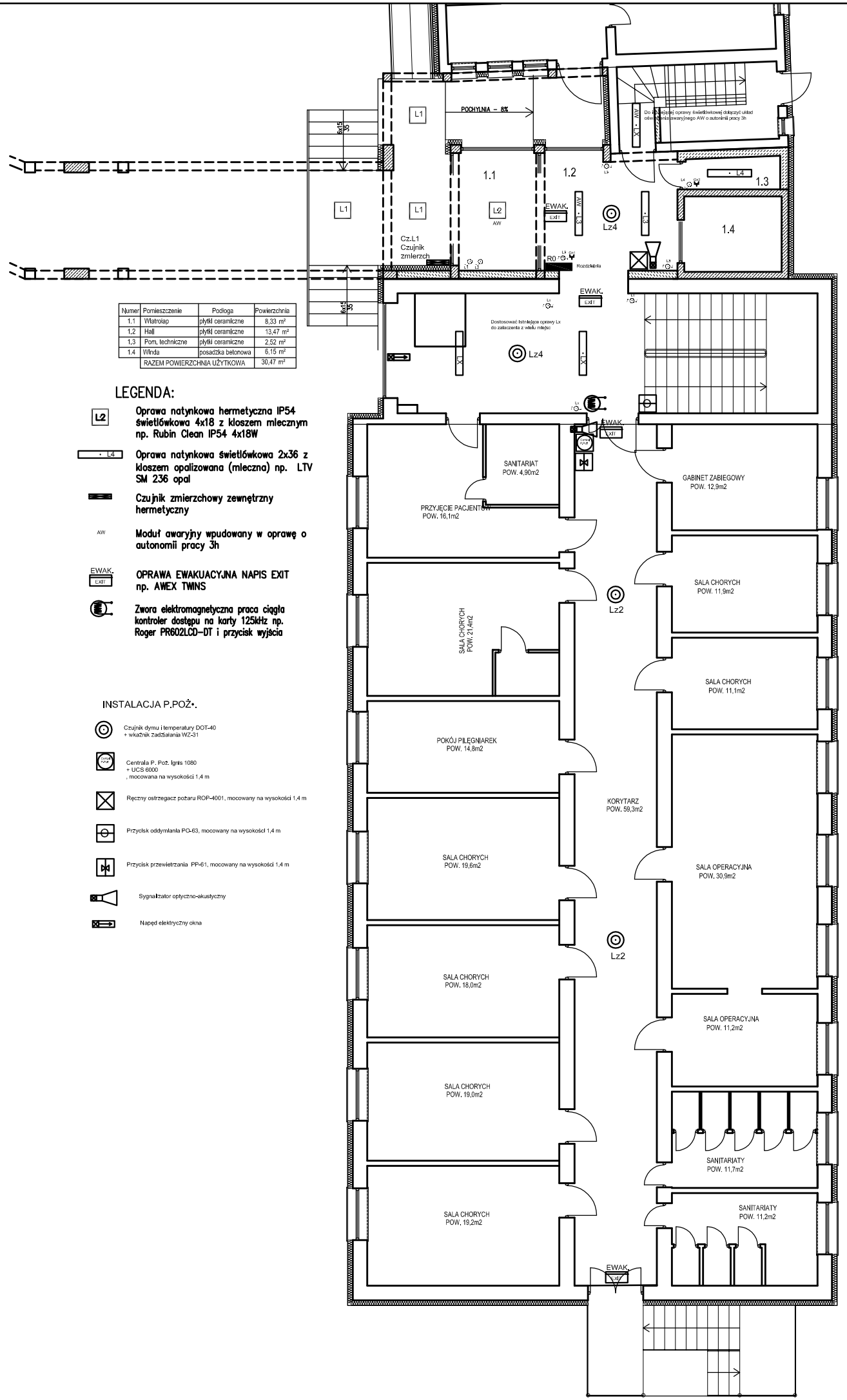
- L1 — Oprawa natynkowa świetlówkowa 2x36 z kloszem opalizowana (mleczna) np. LTV SM 236 opal
- L3 — Scienna oprawa liniowa 13W np. Kanlux Evan-13
- AW — Moduł awaryjny wpudowany w oprawę o autonomii pracy 3h
- EWAK. EXIT — OPRAWA EWAKUACYJNA NAPIS EXIT np. AWEX TWINS
- Zwora elektromagnetyczna praca ciągła kontroler dostępu na karty 125kHz np. Roger PR602LCD-DT i przycisk wyjścia

INSTALACJA P.POŻ.

- Czujnik dymu i temperatury DOT-40 + wkaźnik zadziałania WZ-31
- Centrala P. Poż. Ignis 1080 + UCS 6000 , mocowana na wysokośd 1,4 m
- Ręczny ostrzegacz pożaru ROP-4001, mocowany na wysokośd 1,4 m
- Przycisk oddymiania PO-63, mocowany na wysokości 1,4 m
- Przycisk przewietrzania PP-61, mocowany na wysokośd 1,4 m
- Sygnalizator optyczno-akustyczny
- Napęd elektryczny okna




| | |
|---|---|
| **JACEK JANIK KABUD-PROJEKT** | |
| 89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200 | |
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | INSTALACJA ELEKTRYCZNA: RZUT PIWNICY |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Antoni Lipiński<br>uprawnienia projektowe branży elektrycznej<br>upr. bud. AUB-KAZ-7210/47/90<br>upr. bud. UAN-KAZ-7210/403/88 |
| SPRAWDZIŁ upr.bud.nr | mgr inż. Jadwiga Lipińska<br>uprawnienia projektowe branży elektrycznej<br>upr. bud. GP-KZ-7342/110/93 |
| Data | 30.09.2014 |
| Skala | 1:100 |
| RYS. | EW1 |




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 1.1 | Wiatrołap | płytki ceramiczne | 8,33 m² |
| 1.2 | Hall | płytki ceramiczne | 13,47 m² |
| 1.3 | Pom. techniczne | płytki ceramiczne | 2,52 m² |
| 1.4 | Winda | posadzka betonowa | 6,15 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 30,47 m² |

## LEGENDA:

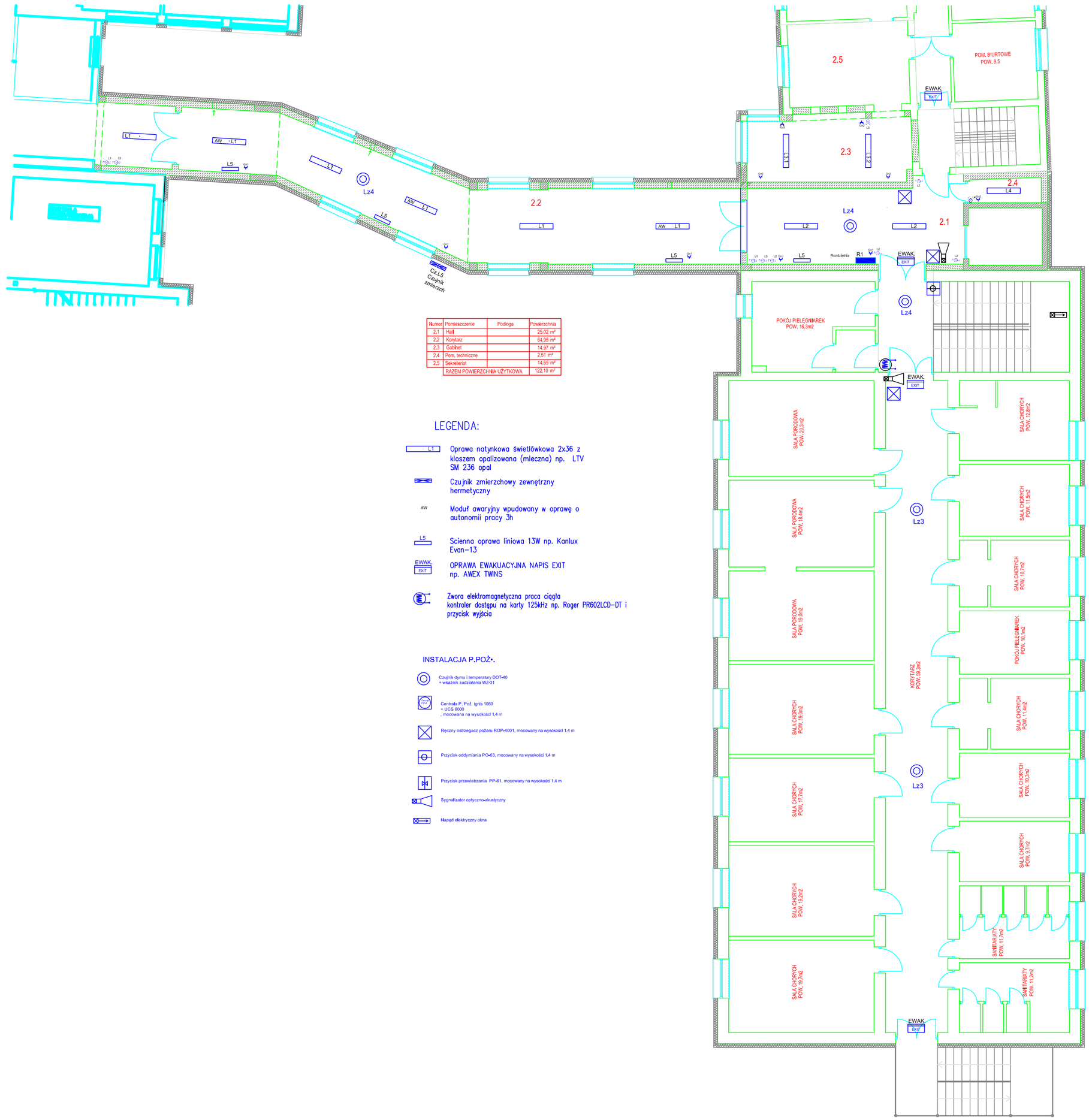
- L2 — **Oprawa natynkowa hermetyczna IP54 świetlówkowa 4x18 z kloszem mlecznym np. Rubin Clean IP54 4x18W**
- L4 — **Oprawa natynkowa świetlówkowa 2x36 z kloszem opalizowana (mleczna) np. LTV SM 236 opal**
- **Czujnik zmierzchowy zewnętrzny hermetyczny**
- AW — **Moduł awaryjny wpudowany w oprawę o autonomii pracy 3h**
- EWAK. EXIT — **OPRAWA EWAKUACYJNA NAPIS EXIT np. AWEX TWINS**
- **Zwora elektromagnetyczna praca ciągła kontroler dostępu na karty 125kHz np. Roger PR602LCD-DT i przycisk wyjścia**

### INSTALACJA P.POŻ.

- Czujnik dymu i temperatury DOT-40 + wkaźnik zadziałania WZ-31
- Centrala P. Poż. Ignis 1080 + UCS 6000 , mocowana na wysokości 1,4 m
- Ręczny ostrzegacz pożaru ROP-4001, mocowany na wysokości 1,4 m
- Przycisk oddymiania PO-63, mocowany na wysokości 1,4 m
- Przycisk przewietrzania PP-61, mocowany na wysokości 1,4 m
- Sygnalizator optyczno-akustyczny
- Napęd elektryczny okna


JACEK JANIK KABUD-PROJEKT
89–200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781–303–200


| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | INSTALACJA ELEKTRYCZNA: RZUT PARTERU |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Antoni Lipiński<br>uprawnienia projektowe branży elektrycznej<br>upr. bud. AUB–KAZ–7210/47/90<br>upr. bud. UAN–KAZ–7210/403/88 |
| SPRAWDZIŁ upr.bud.nr | mgr inż. Jadwiga Lipińska<br>uprawnienia projektowe branży elektrycznej<br>upr. bud. GP–KZ–7342/110/93 |
| Data | 30.09.2014 |
| Skala | 1:100 |
| RYS. | EW2 |




| Numer | Pomieszczenie | Podłoga | Powierzchnia |
|---|---|---|---|
| 2,1 | Hall | | 25,02 m² |
| 2,2 | Korytarz | | 64,95 m² |
| 2,3 | Gabinet | | 14,97 m² |
| 2,4 | Pom. techniczne | | 2,51 m² |
| 2,5 | Sekreterlat | | 14,85 m² |
| | RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | 122,10 m² |

## LEGENDA:

- L1 — Oprawa natynkowa świetlówkowa 2x36 z kloszem opalizowana (mleczna) np. LTV SM 236 opal
- Czujnik zmierzchowy zewnętrzny hermetyczny
- AW — Moduł awaryjny wpudowany w oprawę o autonomii pracy 3h
- L5 — Scienna oprawa liniowa 13W np. Kanlux Evan-13
- EWAK. EXIT — OPRAWA EWAKUACYJNA NAPIS EXIT np. AWEX TWINS
- Zwora elektromagnetyczna praca ciągła kontroler dostępu na karty 125kHz np. Roger PR602LCD-DT i przycisk wyjścia

### INSTALACJA P.POŻ.

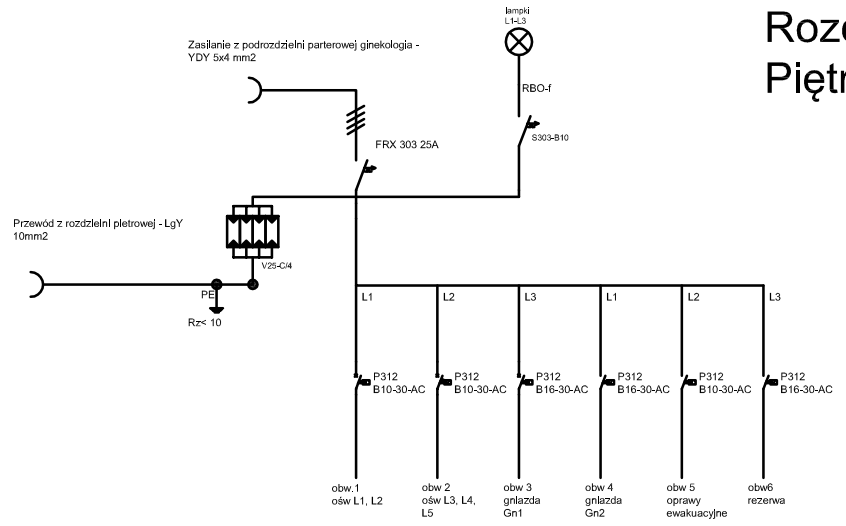
- Czujnik dymu i temperatury DOT-40 + wkaźnik zadziałania WZ-31
- Centrala P. Poż. ignis 1080 + UCS 6000 , mocowana na wysokośd 1,4 m
- Ręczny ostrzegacz pożaru ROP-4001, mocowany na wysokośd 1,4 m
- Przycisk oddymiania PO-63, mocowany na wysokośd 1,4 m
- Przycisk przewietrzania PP-61, mocowany na wysokośd 1,4 m
- Sygnalizator optyczno-akustyczny
- Napęd elektryczny okna

# JACEK JANIK KABUD-PROJEKT

89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200

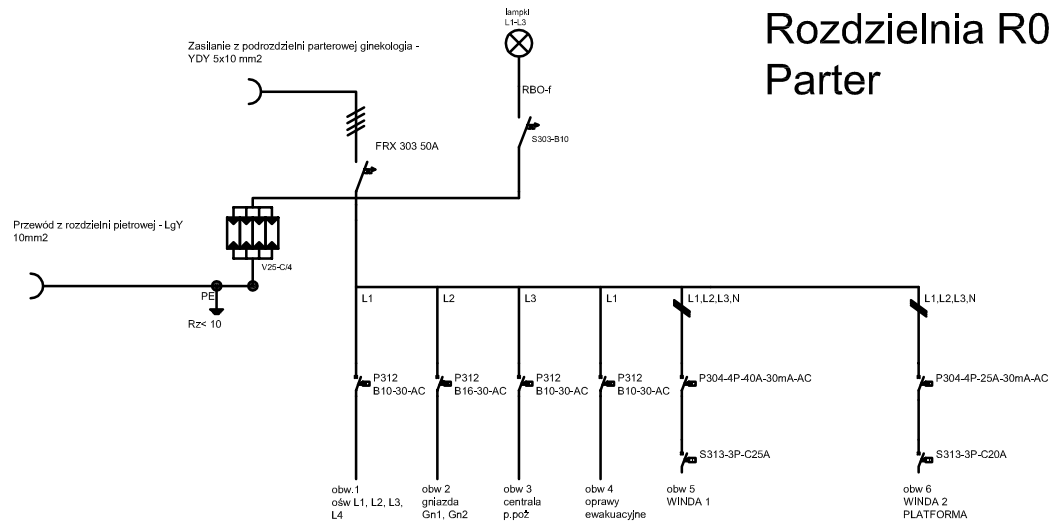
| | |
|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM |
| ADRES : | Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 |
| TYTUŁ : | INSTALACJA ELEKTRYCZNA: RZUT PIWNICY |
| PROJEKTOWAŁ upr.bud.nr | mgr inż. Antoni Lipiński<br>uprawnienia projektowe branży elektrycznej<br>upr. bud. AUB-KAZ-7210/47/90<br>upr. bud. UAN-KAZ-7210/403/88 |
| SPRAWDZIŁ upr.bud.nr | mgr inż. Jadwiga Lipińska<br>uprawnienia projektowe branży elektrycznej<br>upr. bud. GP-KZ-7342/110/93 |
| Data | 30.09.2014 |
| Skala | 1:100 |
| RYS. | EW3 |

# Rozdzielnia R1
# Piętro




Obw1 - YDY 3x 1,5 mm2
Obw2 - YDY 3 x 1,5 mm2
Obw3 - YDY 3 x 2,5 mm2
Obw4 - YDY 3 x 2,5 mm2
Obw5 - YDY 3 x 1,5 mm2
Obw6 - rezerwa

# Rozdzielnia R0
# Parter




Obw1 - YDY 3x 1,5 mm2
Obw2 - YDY 3 x 2,5 mm2
Obw3 - YDY 3 x 1,5 mm2
Obw4 - YDY 3 x 1,5 mm2
Obw5 - YDY 5 x 6 mm2
Obw6 - YDY 5 x 4 mm2
SZYB WIDNDY 1 BEDNARKA NA DNIE uzg. z dostawca windy

| JACEK JANIK KABUD-PROJEKT<br>89-200 SZUBIN, UL. WŁADYSŁAWA REYMONTA 1C, TEL. 781-303-200 | | |
|---|---|---|
| INWESTOR : | PAŁUCKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. | |
| OBIEKT : | BUDOWA ŁĄCZNIKA POMIĘDZY BUDYNKIEM GŁÓWNYM SZPITALA A BUDYNKIEM POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII ORAZ BUDYNKIEM BIUROWYM | |
| ADRES : | Żnin ul. Szpitalna 30, dz. nr ew. 2851/4 | |
| TYTUŁ : | ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE | |
| PROJEKTOWAŁ<br>upr.bud.nr | mgr inż. Antoni Lipiński<br>uprawnienia projektowe branży elektrycznej<br>upr. bud. AUB-KAZ-7210/47/90<br>upr. bud. UAN-KAZ-7210/403/88 | Data<br>30.09.2014 |
| SPRAWDZIŁ<br>upr.bud.nr | mgr inż. Jadwiga Lipińska<br>uprawnienia projektowe branży elektrycznej<br>upr. bud. GP-KZ-7342/110/93 | RYS. EW4 |

| PROJEKT WYKONAWCZY | |
|---|---|
| Temat: | Budowa Łącznika pomiędzy Budynkiem Głównym Szpitala a Budynkiem Położnictwa i Ginekologii oraz Budynkiem Biurowym |
| | |
| Inwestor: | **Pałuckie Centrum Zdrowia Sp. z o.o.**<br>88-400 Żnin ul. Szpitalna 30 |
| Autor:<br><br>Sprawdzający: | |
| Branża: | **elektryczna** |
| Spis zawartości projektu: | 1. **Opis techniczny**<br>2. **Rysunki** |
| Data opracowania: | 30.02.2018 |

# Zawartość projektu

1. Przedmiot i podstawa opracowania
2. Technologia i wymagania montażu
3. Rozdzielnie elektryczna
4. Instalacja oświetlenia
5. Instalacja oświetlenia awaryjnego
6. Obwody specjalne
7. Środki ochronne od porażeń elektrycznych
8. Bilans mocy
9. Wykaz dołączonych schematów
10. Uwagi końcowe

1. **Przedmiot i podstawa opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej łącznika budynków w Pałuckim Centrum Zdrowia w Żninie ul. Szpitalna 30.

Podstawę opracowania stanowią:

- obowiązujące normy i przepisy
- wytyczne użytkownika
- zlecenie inwestora
- wytyczne branżowe
- wytyczne technologiczne urządzeń

Projekt obejmuje:

- rozbudowa rozdzielnicy piętrowej
- instalacje elektryczne oświetlenia
- instalacje elektryczne drzwi automatycznych

2. **Technologia i wymagania montażu**

a) Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami. Ponadto wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami inwestora przy przestrzeganiu poniższych zasad:

- mocowanie puszek w ścianach i wyłączników w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia,
- jednakowego położenia wyłączników klawiszowych w całym pomieszczeniu,

b) Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

c) Kucie bruzd

- bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku,
- przy układaniu dwóch lub więcej przewodów w jednej bruździe, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy miedzy przewodami wynosiły nie mniej niż 5 mm,

- przewody zaleca się układać jednowarstwowo,
- zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję,
- zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

d) Osadzenie puszek

Puszki p/t należy osadzać na ścianach przed ich tynkowaniem w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych przewodów.

e) Układanie i mocowanie przewodów

- w korytkach kablowych przewody należy układać bez ich mocowania,
- przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe,
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne,
- podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie,
- przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek w odstępach około 50 cm wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żyły przewodu,
- do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszce, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki,
- przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem,
- zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, a w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

f) Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

- łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach, nie wolno stosować połączeń skręcanych,
- przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany,
- długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie,
- zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń

mechanicznych,

- końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

3. **Rozdzielnia elektryczna**

Zbudować rozdzielnice elektryczne na parterze i piętrze projektowanego budynku i rozbudować istniejącą w piwnicy budynku ginekologii. Rozbudować według schematu **EL-04**. Dobór zabezpieczeń wskazany na schemacie. Rozdzielnie wykonać jako p/t. Zasilanie z istniejących pod-rozdzielni ustalić z inwestorem na obiekcie. Rozdzielnia na parterze musi pomieścić minimum 34 moduły i na piętrze minimum 24 moduły. Rozdzielnie powinny być zamykane na patent bądź kłódkę elektryczną, dostęp osób tylko upoważnionych. Instalacje wykonywane w obrębie piwnicy budynku ginekologii włączyć w istniejącą instalację oświetleniową,

4. **Instalacja oświetleniowa**

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY 3 x 1,5 $mm^2$/750 V p/t oraz częściowo YDY 4 x 1,5 $mm^2$/750 V p/t . Wykonać jako instalację w tynku. Wyłączniki montować na wys. 1,4 m. Stosować podział na obwody wg oznaczenia na rysunku **EL – 01, EL – 02 i EL - 03**. Stosować osprzęt wtynkowy Cariva (Legrand) w kolorze białym lub podobny w systemie ramkowym. Sterowanie oświetleniem projektowane jest jako lokalne, poprzez łączniki instalacyjne podtynkowe instalowane w poszczególnych pomieszczeniach. Połączeń dokonywać w puszkach pogłębionych oraz w rozetach. Oświetlenie pomieszczeń zaprojektowano w oparciu o oprawy nastropowe wyposażone w świetlówki liniowe.

Proponuje się zastosować oprawy lub zamienne o takich samych charakterystykach:

- Rubin Clean 4x18W IP65 PLX G8 (opalizowane) - nastropowa
- LTV SM 2x36 (opalizowane) - nastropowa
- EVAN – 13 – ścienna boczna
- TWINS „EXIT” – oprawa ewakuacyjna z piktogramem EXIT autonomia 3h

Do wyłączników opraw umieszczonych na zewnątrz wejścia głównego oraz oświetlenia bocznego korytarza łącznika podłączyć wyłącznik zmierzchowy hermetyczny. Wyłącznik zmierzchowy umieścić na zewnątrz według rysunków wykonawczych. Układ podstawowy sterowany będzie z wyłącznika natynkowego, czujnik zmierzchowy ma za zadanie blokować zapalanie oświetlenia na zewnątrz w ciągu dnia.

Rozmieszczenie opraw według schematu doboru opraw i rozmieszczenia symetrycznego. W przypadku problemów konsultować z inwestorem na obiekcie.

Przy wejściu głównym zaprojektowano oświetlenie według wymogów normatywnych

(PN-EN 12464-1) by uzyskać natężenie oświetlenia 100 [lx]. Zastosować do wszystkich opraw świetlówki liniowe o współczynniku oddawania barw Ra ≥ 80 światło robocze barwy białej.

5. **Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Projektuje się oświetlenie awaryjne umożliwiające ewakuację z pomieszczeń w razie braku zasilania podstawowego. W wybranej oprawach według rysunków oznaczonej dodatkowo jako AW zainstalować moduł zasilania awaryjnego (samodzielny inwerter z indywidualnym akumulatorem) o czasie autonomii 3 godziny. Instalacja oświetleniowa do lampy awaryjno-użytkowej zostanie wykonana przewodem YDY 4x1,5mm2 od wyłącznika. Zasilanie modułu spod wyłącznika bądź rozety. Oprawy ewakuacyjne z piktogramem EXIT montowane do sufitu ściany zasilić z oddzielnych obwodów oświetleniowych na nowo budowanym obiekcie, na obiekcie użytkowanym zasilić z lokalnych rozet zasilających (uzgodnić z inwestorem na obiekcie).

6. **Obwody specjalne – instalacja przeciw pożarowa i wejściowa drzwi**

Zaprojektowano instalację przeciw pożarową zbudowaną na systemie Polon Alfa opartej o centralę pożarową IGNIS 1080 oraz centralę sterującą klapami dymowymi UCS 6000. Centrala Ignis 1080 będzie podłączona do 4 linii dozorujących Lz1, Lz2, Lz3 i Lz4 współpracującymi z czujnikami dymu i ciepła DOT40 z wskaźnikami zadziałania WZ-31, oraz ręcznymi ostrzegaczami pożaru ROP-4001 i sygnalizatorami akustycznymi SAW-6101. Rozmieszczenie według rysunków wykonawczych. Wszystkie instalacje przeciw pożarowe łącznie z zasilającą wykonać przewodami niepalnymi. Na oddziale ginekologi (parter) i położnictwa (piętro) wykorzystać istniejące okablowanie niepalne przygotowane nad sufitem podwieszonym (wskaże inwestor). Instalacje wykonać jako pod tynkowe. Do uniwersalnej centrali sterującej dołączyć przyciski oddymiania PO-63 , przycisk przewietrzania oraz siłowniki wykonawcze otwierania klap oddymiających na parterze i piętrze klatki schodowej budynku ginekologii. Zastosować siłowniki zębatkowe 24V np. napęd zębatkowy 24V, 800N/500mm/1A – ZA85/500. Centrale sprzężyć ze sobą jako współpracujące i wyposażyć z akumulatory podtrzymujące pracę oraz podać sygnały zadziałania do maszynowni windy oraz maszynowni platformy windowej. Centrale sterującą UCS 6000 wyposażyć w niezbędne moduły MZU-60, MPD-60, MKA-60,MGS-60, MGL-60, zasilacz i akumulatory 2 x 7,2Ah 12V. Instalację p.poż. Wykonywać następującymi przewodami:

- czujniki dymu - YnTKSYekw 2x2x0,8
- ROP-y, sygnalizatory – YnTKSYekw 1x2x0,8
- siłowniki – HDGs 2x1,5 300/500
- przyciski oddymiania – YnTKSYekw 4x2x0,8
- zasilanie central HDGs 3x1,5 300/500

Projektuje się również do drzwi wejściowych na korytarze oddziałów oraz piwnicy kontrolery dostępu do pomieszczeń na kod i kartę zbliżeniową np. Roger PR602LCD-DT współpracującą ze zworami elektromagnetycznymi np. EL-350 180kg 12V zamontowanymi na drzwiach i przyciskami wyjścia np. BT-4 natynkowy metalowy styk NO po stronie korytarzy i lokalnymi zasilaczami 12V np. PS20 2A/12VDC podłączonymi do sieci lokalnej istniejącej obiektu. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwoli dostosować się do przepisów ewakuacji obiektu, gdyż po zaniku napięcia zasilającego drzwi będą mogły funkcjonować tradycyjnie z samozamykaczem.

7. **Środki ochronne od porażeń elektrycznych**

Ochrona przeciwporażeniową jest realizowana jako samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe i różnicowo-prądowe. Wyłączniki różnicowo-prądowe stosowane do zabezpieczeń obwodów stosować na prąd upływu Δ I= 30 mA.

**Do projektowanych instalacji wykonać pomiary elektryczne i oświetlenia ewakuacyjnego przewidziane zgodnie z obowiązującymi przepisami.**

8. **Bilans mocy**

Zapotrzebowanie na moc budowy łącznika Szpital Żnin

| **l.p.** | **Rozdzielnia Oznaczenie** | **Obwód** | **Moc Zapotrzebowana Max** | **Współczynnik jednoczesności** | **Moc Użytkowa** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | R-1 Piwnica | Oświetlenie | 0,121 kW | 1 | 0,121 kW |
| 2 | R0 Parter | Oświetlenie | 0,504 kW | 1 | 0,504 kW |
| | | Gniazda 1-f | 1,0 kW | 0.4 | 0,4 kW |
| | | Obw, spec, - p.poż. | 0.5 kW | 1 | 0,5 kW |
| | | Winda 1 | 4.7 kW | 0.4 | 1,88 kW |
| | | Winda Platforma | 2.3kW | 0.2 | 0,46 kW |
| 3 | R1 Piętro | Oświetlenie | 0,844kW | 0.8 | 0,68 kW |
| | | Gniazda 1-f | 2.0 kW | 0.5 | 1 |
| | | | | RAZEM | 5,545 kW |

9. **Wykaz dołączonych schematów**

- EL - 01 - Instalacja elektryczna - piwnica
- EL - 02 - Instalacja elektryczna - parter
- EL - 03 - Instalacja elektryczna – piętro
- EL – 04 - Rozdzielnia elektryczna parter i piętro

10. **Uwagi końcowe**

Prace elektroinstalacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego i obowiązującymi Normami.

Wszystkie materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i dopuszczenia spełniające wymogi Prawa Budowlanego oraz obowiązujących Polskich Norm.

Przed oddaniem do eksploatacji przeprowadzić odpowiednie dla danego urządzenia próby

i badania potwierdzające prawidłowość ich działania.