

## OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotem opracowania jest projekt budynku garażowego.

Przyjęto następujące rodzaje stal do zbrojenia betonu:

AIIIN (RB500W), A0(St0-s) – stal zbrojeniowa

Przyjęto następujące klasy betonu:

C16/20 – fundamenty

C20/25 – elementy konstrukcyjne (słupy, nadproża, wieńce)

Przyjęto następujące klasy ekspozycji obiektu wg PN-EN 206-1:

- a. Posadowienie – XC2 (środowisko mokre, sporadycznie suche) – otulina  $c_{nom}=50mm$
- b. Konstrukcja budynku – XC1 (środowisko suche lub stale mokre, beton wewnątrz budynków) – otulina  $c_{nom}=25mm$

**Warunki gruntowe** przyjęto jako proste. Założono, że w podłożu projektowanego budynku występują piaski drobne w stanie średniozagęszczonym.

Woda gruntowa poniżej poziomu posadowienia.

W badanym podłożu występują proste warunki geologiczne, projektowany obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Naprężenia dopuszczalne dla gruntów w poziomie posadowienia określono dla  $q_f=150kPa$ .

Należy dokonać odbioru geotechnicznego gruntu w poziomie posadowienia budynku przed betonowaniem fundamentów z wpisem do dziennika budowy.

**Ławy fundamentowe** – żelbetowe, monolityczne z betonu C16/20 szer. 45cm o wys. 40cm, zbrojone podłużnie prętami stalowymi 4Ø12 ze stali AIIIN, strzemiona Ø6 co 25cm ze stali A-0 oraz ławy szerokości 55cm o wys. 40cm, zbrojone podłużnie prętami stalowymi 6Ø12 ze stali AIIIN, strzemiona Ø6 co 25cm ze stali A-0. Poziom posadowienia ław fundamentowych na poziomie -1,2m poniżej projektowanego poziomu terenu. W bezpośrednim sąsiedztwie budynku istniejącego ławy projektowane powinny być posadowione na poziomie ław istniejących. Nie wolno "podkopać" fundamentów istniejących. Z ław fundamentowych należy wypuścić startery z prętów Ø12 dla trzpieni ścian przyziemia.

**Ściany fundamentowe** – murowane z bloczka betonowego kl.20 gr.25cm na zaprawie cementowej marki 5.

**Ściany zewnętrzne przyziemia** – z pustaka ceramicznego szer. 25cm kl.15 murowanego na zaprawie cementowo-wapiennej marki „5”. Jako zwieńczenie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wieńce na całej szerokości ściany i wysokości 25cm zbrojony podłużnie 6Ø12 (AIIIN) oraz poprzecznie strzemionami Ø6 co 25cm. Zachować ciągłość zbrojenia poprzez zakłady prętów w miejscu łączenia na długości min. 60cm. Beton wieńca klasy C20/25.

**Słupy ścian zewnętrznych-trzpienie** - żelbetowe zbrojonych prętami 4Ø12 ze stali AIIIN, strzemiona Ø6 co 18cm ze stali A-0, beton C20/25, strzemiona należy zagęścić na odcinku łączenia prętów 6x9cm.

**Nadproża** – żelbetowe, monolityczne wg rysunków konstrukcyjnych, pozostałe prefabrykowane z belek typu L19.

**Dach** – więźba dachowa drewniana o kącie nachylenia połąci 20° z drewna sosnowego klasy C27 w postaci dźwigarów prefabrykowanych z elementów o przekroju  $b \times h=8 \times 20cm$  dla sztywnych pasów górnych i dolnego, oraz  $b \times h=5 \times 14cm$  stanowiących krzyżulce. Rozstaw dźwigarów maksymalny 90cm. Dźwigary oparte na żelbetowym wieńcu lub drewnianych murłatach; połączenia elementów na wkręty ciesielskie konstrukcyjne i złącza BMF, murłaty należy osadzać na zakotwionych w wieńcu żelbetowym kotwach stalowych

Ø14 o rozstawie 1,5m, zakończonych hakami i nagwintowanych na odcinku ok. 5cm; wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną przez dwukrotne smarowanie właściwymi preparatami solnymi oraz zaimpregnować środkiem przeciwogniowym; miejsca styku z elementami stalowymi i żelbetowymi zabezpieczyć papą asfaltową.

## OBLICZENIA STATYCZNE

do projektu budynku garażowego  
dz.nr ew. 596, Korycin

Obliczenia statyczne konstrukcji wykonane zostały przy zastosowaniu programu komputerowego REM-WIN opracowanego przez Biuro Komputerowego wspomagania Projektowania CadSiS s.c. w Opolu, ul. Wilsona 70/4 oraz programu „Konstruktor” opracowanego przez INTERsoft sp.z.o.o ul. Piotrkowska w Łodzi.

Obliczenia wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN-B-03265:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-82/B-2000,-02001,-02003 Obciążenia budowli.
- PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-EN 1991-1-1-3 Obciążenie śniegiem
- PN-77/B-02011 Obciążenie wiatrem
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Założenia do obliczeń:

- |                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Strefa przemarzania gruntu | h <sub>z</sub> =1,2 m |
| 2. Strefa obciążenia wiatrem  | strefa I              |
| 3. Strefa obciążenia śniegiem | strefa IV             |

### Poz. 1.0 DACHY

Poz. 1.0.1 Zestawienie obciążeń na połacie dachu a=20°

a=20°    cos a= 0,940    sin a= 0,342    tg a= 0,364

obciążenia stałe:

	q <sub>k</sub>	g <sub>r</sub>	q <sub>o</sub>		g <sub>r</sub>	q <sub>o</sub>	
blachodachówka	0,20	1,20	0,24	kN/m <sup>2</sup>	0,9	0,18	kN/m <sup>2</sup>
izolacje	0,05	1,35	0,07		0,9	0,05	
pianka PUR	0,15	1,35	0,20		0,9	0,14	
	<b>0,40</b>		<b>0,51</b>	kN/m <sup>2</sup>		<b>0,36</b>	kN/m <sup>2</sup>

obciążenie śniegiem ( 2 strefa):

połacie	μ	S <sub>k</sub>	C <sub>e</sub>	C <sub>t</sub>	S		g <sub>r</sub>	S <sub>o</sub>	
połacie 2	0,93	1,6	1,00	1,00	1,49		1,5	2,23	

obciążenie wiatrem ( 1 strefa):

połacie	q <sub>k</sub>	C <sub>e</sub>	C	β	p <sub>k</sub>	g <sub>r</sub>	p	
połacie "I" (wariant II)	0,3	1,0	0,10	1,8	0,05	1,5	0,08	kN/m <sup>2</sup>
połacie "p"	0,3	1,0	-0,40	1,8	-0,22	1,5	-0,32	

Zestawienie obciążeń na połacie dachu

	prostopadłe		równoległe		pionowo				
	na m <sup>2</sup> połaci				na m <sup>2</sup> rzutu połaci				
	kN/m <sup>2</sup>								
	charakt.	obl.		charakt.	obl.		charakt.	obl.	
Stale (1,1)	qcosa	0,38	0,48	qsina	0,14	0,17	q:cosa	0,43	0,54
Stale (0,9)	qcosa	0,38	0,34	qsina	0,14	0,12	q:cosa	0,43	0,38
Śnieg(C2)	Scos <sup>2</sup> a	0,88	1,97	Ssinacosa	0,32	0,72	S	1,49	2,23
Wiatr"I"	p	0,05	0,08				p:cos <sup>2</sup> a	0,06	0,09
Wiatr"p"	s	-0,22	-0,32				p:cos <sup>2</sup> a	-0,24	-0,37

Zebranie najmniejkorzystniejszych obciążeń na dachu

	prostop. na m <sup>2</sup> połaci		równol. na m <sup>2</sup> połaci		na m <sup>2</sup> rzutu połaci	
	charakt.	obl.	charakt.	obl.	charakt.	obl.
kN/m <sup>2</sup>						
stałe	0,38	0,48	0,14	0,17	0,43	0,54
śnieg	0,88	1,97	0,32	0,72	1,49	2,23
wiatr	0,05	0,08			0,06	0,09
Razem:	1,31	2,53	0,46	0,89	1,97	2,87

Podsufitka obciążenia stałe:

	q <sub>k</sub>	g <sub>r</sub>	q <sub>o</sub>		g <sub>r</sub>	q <sub>o</sub>	
plyta GKx2	0,30	1,35	0,41	kN/m <sup>2</sup>	0,9	0,27	kN/m <sup>2</sup>
izolacje	0,05	1,35	0,07		0,9	0,05	
	<b>0,35</b>		<b>0,47</b>	kN/m <sup>2</sup>		<b>0,32</b>	kN/m <sup>2</sup>

**Poz. 2 Obciążenie stropów**  
**2.0.1 obc. stałe stropu posadzki**

material	gr.warstwy	ciężar j.	obc.normo	wsp.obc.	obc.obl.
	m	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
plyta żelbetowa	0,15	25,0	3,75	1,1	4,13
hydroizolacja			0,10	1,35	0,06
beton podkładowy	0,10	24,00	2,40	1,1	2,64
			<b>6,25</b>		<b>6,83</b>

**2.0.2 obc. zmienne posadzki:**

	obc.norm.	wsp.obc.	obc.obl.
	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
obc. użytkowe pojazdami	5,00	1,3	6,50

**Poz. 3 Obciążenia ścianami**

**3.0.1 ściana zewnętrzna**

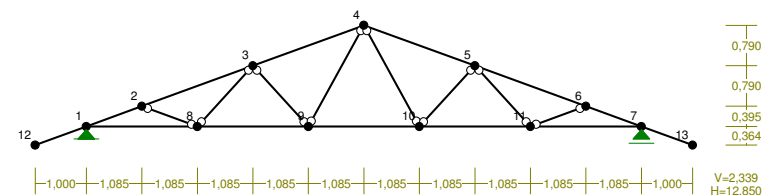
material	gr.warstwy	ciężar j.	obc.normo	wsp.obc.	obc.obl.
	m	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
siłka	0,25	18,0	4,50	1,1	4,95
styropian	0,15	0,45	0,07	1,35	0,09
tylnk dwustronny	0,04	19,0	0,76	1,35	1,03
			<b>5,33</b>		<b>6,07</b>

**3.0.3 ściana fundamentowa**

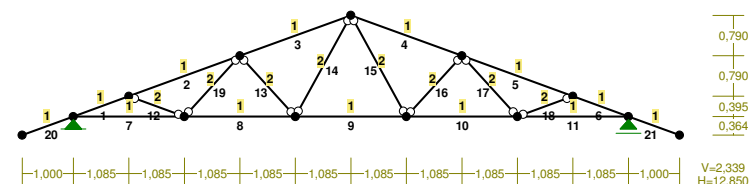
material	gr.warstwy	ciężar j.	obc.normo	wsp.obc.	obc.obl.
	m	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
ściana betonowa	0,25	24,0	6,00	1,1	6,60
styropian	0,12	0,45	0,05	1,35	0,07
tylnk jednostronny	0,02	19,0	0,38	1,35	0,51
			<b>6,43</b>		<b>7,19</b>

**Poz. 1.1 więzary kratowy drewniany**

WĘZŁY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



**PRĘTY UKŁADU:** Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

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

1	00	1	2	1,085	0,395	1,155	1,000	1	B	20,0x8,0
2	00	2	3	2,170	0,790	2,309	1,000	1	B	20,0x8,0
3	00	3	4	2,170	0,790	2,309	1,000	1	B	20,0x8,0
4	00	4	5	2,170	-0,790	2,309	1,000	1	B	20,0x8,0
5	00	5	6	2,170	-0,790	2,309	1,000	1	B	20,0x8,0
6	00	6	7	1,085	-0,395	1,155	1,000	1	B	20,0x8,0
7	00	1	8	2,170	0,000	2,170	1,000	1	B	20,0x8,0
8	00	8	9	2,170	0,000	2,170	1,000	1	B	20,0x8,0
9	00	9	10	2,170	0,000	2,170	1,000	1	B	20,0x8,0
10	00	10	11	2,170	0,000	2,170	1,000	1	B	20,0x8,0
11	00	11	7	2,170	0,000	2,170	1,000	1	B	20,0x8,0
12	11	2	8	1,085	-0,395	1,155	1,000	2	B	14,0x5,0
13	11	3	9	1,085	-1,185	1,607	1,000	2	B	14,0x5,0
14	11	9	4	1,085	1,975	2,253	1,000	2	B	14,0x5,0
15	11	4	10	1,085	-1,975	2,253	1,000	2	B	14,0x5,0
16	11	10	5	1,085	1,185	1,607	1,000	2	B	14,0x5,0
17	11	5	11	1,085	-1,185	1,607	1,000	2	B	14,0x5,0
18	11	11	6	1,085	0,395	1,155	1,000	2	B	14,0x5,0
19	11	8	3	1,085	1,185	1,607	1,000	2	B	14,0x5,0
20	00	12	1	1,000	0,364	1,064	1,000	1	B	20,0x8,0
21	00	7	13	1,000	-0,364	1,064	1,000	1	B	20,0x8,0

## WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr. A[cm<sup>2</sup>] Ix[cm<sup>4</sup>] Iy[cm<sup>4</sup>] Wg[cm<sup>3</sup>] Wd[cm<sup>3</sup>] h[cm] Materiał:

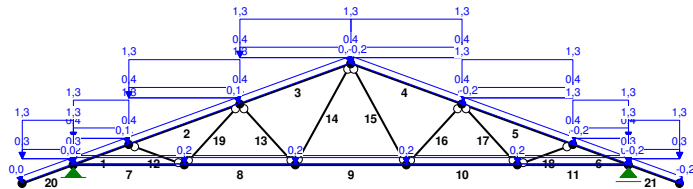
1	160,0	5333	853	533	533	20,0	95	Drewno C27
2	70,0	1143	146	163	163	14,0	95	Drewno C27

## STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał: Moduł E: Napręż.gr.: AlfaT:  
[N/mm<sup>2</sup>] [N/mm<sup>2</sup>] [1/K]

95 Drewno C27 12 27,000 5,00E-06

## OBCIĄŻENIA:



## OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa:	A "pokrycie"	Stale	□f=	1,35		
1	Liniowe-Y	0,0	0,4	0,4	0,00	1,15
2	Liniowe-Y	0,0	0,4	0,4	0,00	2,31
3	Liniowe-Y	0,0	0,4	0,4	0,00	2,31
4	Liniowe-Y	0,0	0,4	0,4	0,00	2,31
5	Liniowe-Y	0,0	0,4	0,4	0,00	2,31
6	Liniowe-Y	0,0	0,4	0,4	0,00	1,15
20	Liniowe-Y	0,0	0,3	0,3	0,00	1,06
21	Liniowe-Y	0,0	0,3	0,3	0,00	1,06
Grupa:	P "podsufitka"	Stale	□f=	1,35		
7	Liniowe	0,0	0,3	0,3	0,00	2,17
8	Liniowe	0,0	0,3	0,3	0,00	2,17
9	Liniowe	0,0	0,3	0,3	0,00	2,17
10	Liniowe	0,0	0,3	0,3	0,00	2,17
11	Liniowe	0,0	0,3	0,3	0,00	2,17
Grupa:	S "śnieg"	Zmienne	□f=	1,50		
1	Liniowe-Y	0,0	1,3	1,3	0,00	1,15
2	Liniowe-Y	0,0	1,3	1,3	0,00	2,31
3	Liniowe-Y	0,0	1,3	1,3	0,00	2,31
4	Liniowe-Y	0,0	1,3	1,3	0,00	2,31
5	Liniowe-Y	0,0	1,3	1,3	0,00	2,31
6	Liniowe-Y	0,0	1,3	1,3	0,00	1,15
20	Liniowe-Y	0,0	1,3	1,3	0,00	1,06
21	Liniowe-Y	0,0	1,3	1,3	0,00	1,06
Grupa:	T "technologiczne"	Zmienne	□f=	1,50		
7	Liniowe	0,0	0,2	0,2	0,00	2,17
8	Liniowe	0,0	0,2	0,2	0,00	2,17

9	Liniowe	0,0	0,2	0,2	0,00	2,17
10	Liniowe	0,0	0,2	0,2	0,00	2,17
11	Liniowe	0,0	0,2	0,2	0,00	2,17
Grupa:	W "wiatr"	Zmienne	□f=	1,50		
1	Liniowe	20,0	0,1	0,1	0,00	1,15
2	Liniowe	20,0	0,1	0,1	0,00	2,31
3	Liniowe	20,0	0,1	0,1	0,00	2,31
4	Liniowe	-20,0	-0,2	-0,2	0,00	2,31
5	Liniowe	-20,0	-0,2	-0,2	0,00	2,31
6	Liniowe	-20,0	-0,2	-0,2	0,00	1,15
20	Liniowe	20,0	0,0	0,0	0,00	1,06
21	Liniowe	-20,0	-0,2	-0,2	0,00	1,06

## SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+APSTW

Pręt: x/L: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]:

1	0,00	0,000	-1,2	2,9	-42,6
1,00	1,155	0,6	0,2	-41,6	
2	0,00	0,000	0,6	2,0	-39,3
0,37	0,848	<b>1,5*</b>	-0,0	-38,6	
1,00	2,309	-1,1	-3,5	-37,4	
3	0,00	0,000	-1,1	2,8	-31,7
0,51	1,173	<b>0,6*</b>	-0,0	-30,7	
1,00	2,309	-1,0	-2,7	-29,8	
4	0,00	0,000	-1,0	2,4	-29,3
0,52	1,191	<b>0,4*</b>	-0,0	-30,3	
1,00	2,309	-0,8	-2,2	-31,3	
5	0,00	0,000	-0,8	2,9	-36,2
0,64	1,479	<b>1,3*</b>	-0,0	-37,4	
1,00	2,309	0,6	-1,6	-38,1	
6	0,00	0,000	0,6	-0,3	-39,8
1,00	1,155	-1,0	-2,5	-40,8	
7	0,00	0,000	-0,2	1,1	39,9
0,68	1,466	<b>0,7*</b>	-0,0	39,9	
0,67	1,458	<b>0,7*</b>	0,0	39,9	
1,00	2,170	0,5	-0,5	39,9	
8	0,00	0,000	0,5	0,5	35,3
0,29	0,627	<b>0,6*</b>	0,0	35,3	
1,00	2,170	-0,3	-1,2	35,3	
9	0,00	0,000	-0,3	0,8	25,2
0,50	1,085	<b>0,2*</b>	-0,0	25,2	
0,50	1,077	<b>0,2*</b>	0,0	25,2	
1,00	2,170	-0,3	-0,8	25,2	
10	0,00	0,000	-0,3	1,2	33,8
0,70	1,517	<b>0,6*</b>	-0,0	33,8	
1,00	2,170	0,4	-0,5	33,8	
11	0,00	0,000	0,4	0,6	37,6
0,35	0,763	<b>0,7*</b>	-0,0	37,6	
0,35	0,754	<b>0,7*</b>	0,0	37,6	
1,00	2,170	-0,1	-1,1	37,6	
12	0,00	0,000	0,0	0,0	-2,9
0,52	0,604	<b>0,0*</b>	-0,0	-2,9	
0,48	0,559	<b>0,0*</b>	0,0	-2,9	
1,00	1,155	0,0	-0,0	-2,9	
13	0,00	0,000	0,0	0,0	-8,2
0,52	0,828	<b>0,0*</b>	-0,0	-8,3	

	1,00	1,607	0,0	-0,0	-8,3
14	0,00	0,000	0,0	0,0	9,3
	0,51	1,153	<b>0,0*</b>	-0,0	9,3
	1,00	2,253	0,0	-0,0	9,4
15	0,00	0,000	0,0	0,0	8,2
	0,51	1,153	<b>0,0*</b>	-0,0	8,2
	1,00	2,253	0,0	-0,0	8,2
16	0,00	0,000	0,0	0,0	-6,9
	0,52	0,828	<b>0,0*</b>	-0,0	-6,9
	1,00	1,607	-0,0	-0,0	-6,9
17	0,00	0,000	0,0	0,0	2,6
	0,52	0,828	<b>0,0*</b>	-0,0	2,6
	1,00	1,607	-0,0	-0,0	2,5
18	0,00	0,000	0,0	0,0	-2,2
	0,52	0,604	<b>0,0*</b>	-0,0	-2,2
	0,48	0,559	<b>0,0*</b>	0,0	-2,2
	1,00	1,155	0,0	-0,0	-2,2
19	0,00	0,000	0,0	0,0	2,8
	0,52	0,828	<b>0,0*</b>	-0,0	2,8
	1,00	1,607	0,0	-0,0	2,8
20	0,00	0,000	0,0	-0,0	-0,0
	1,00	1,064	-1,3	-2,5	0,9
21	0,00	0,000	-1,1	2,1	0,9
	1,00	1,064	0,0	0,0	-0,0

\* = Wartości ekstremalne

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

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

#### 95 Drewno C27

1	0,00	0,000	-0,5	-4,8	<b>0,179*</b>
	1,00	1,155	-3,7	-1,5	0,139
2	0,00	0,000	-3,6	-1,3	0,134
	0,36	0,839	-5,2	0,3	<b>0,191*</b>
	1,00	2,309	-0,3	-4,4	0,161
3	0,00	0,000	0,0	-4,0	<b>0,148*</b>
	1,00	2,309	0,0	-3,7	0,138
4	0,00	0,000	0,0	-3,7	<b>0,137*</b>
	1,00	2,309	-0,4	-3,5	0,130
5	0,00	0,000	-0,7	-3,8	0,142
	0,65	1,497	-4,8	0,1	<b>0,178*</b>
	1,00	2,309	-3,6	-1,2	0,132
6	0,00	0,000	-3,7	-1,3	0,136
	1,00	1,155	-0,7	-4,4	<b>0,163*</b>
7	0,00	0,000	2,8	2,2	0,103
	0,67	1,458	1,2	3,8	<b>0,139*</b>
	1,00	2,170	1,6	3,4	0,126
8	0,00	0,000	1,3	3,1	0,115
	0,29	0,636	1,0	3,4	<b>0,126*</b>
	1,00	2,170	2,7	1,7	0,101
9	0,00	0,000	2,1	1,0	0,078
	1,00	2,170	2,1	1,0	<b>0,079*</b>

10	0,00	0,000	2,7	1,6	0,099
	0,70	1,517	1,0	3,2	<b>0,120*</b>
	1,00	2,170	1,3	2,9	0,108
11	0,00	0,000	1,5	3,2	0,117
	0,35	0,754	1,1	3,6	<b>0,132*</b>
	1,00	2,170	2,6	2,1	0,095
12	0,00	0,000	-0,4	-0,4	0,015
	0,50	0,582	-0,5	-0,4	<b>0,017*</b>
	1,00	1,155	-0,4	-0,4	0,016
13	0,00	0,000	-1,2	-1,2	0,044
	0,51	0,822	-1,2	-1,1	<b>0,045*</b>
	1,00	1,607	-1,2	-1,2	0,044
14	0,00	0,000	1,3	1,3	0,049
	0,52	1,180	1,3	1,4	<b>0,052*</b>
	1,00	2,253	1,3	1,3	0,050
15	0,00	0,000	1,2	1,2	0,043
	0,48	1,083	1,1	1,2	<b>0,046*</b>
	1,00	2,253	1,2	1,2	0,043
16	0,00	0,000	-1,0	-1,0	0,037
	0,48	0,772	-1,0	-0,9	<b>0,038*</b>
	1,00	1,607	-1,0	-1,0	0,036
17	0,00	0,000	0,4	0,4	0,014
	0,48	0,772	0,3	0,4	<b>0,015*</b>
	1,00	1,607	0,4	0,4	0,013
18	0,00	0,000	-0,3	-0,3	0,012
	0,49	0,568	-0,3	-0,3	<b>0,013*</b>
	1,00	1,155	-0,3	-0,3	0,012
19	0,00	0,000	0,4	0,4	0,015
	0,51	0,822	0,4	0,5	<b>0,017*</b>
	1,00	1,607	0,4	0,4	0,015
20	0,00	0,000	-0,0	0,0	0,000
	1,00	1,064	2,5	-2,4	<b>0,093*</b>
21	0,00	0,000	2,1	-2,0	<b>0,079*</b>
	1,00	1,064	-0,0	-0,0	0,000

\* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł: H[kN]: V[kN]: Wypadkowa[kN]: M[kNm]:

1	-0,9	21,0	21,1	
7	-0,0	19,7	19,7	

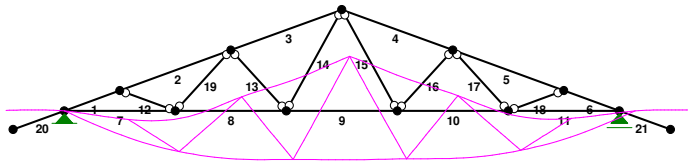
**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+APSTW

Węzeł: Ux[m]: Uy[m]: Wypadkowe[m]: Fi[rad]([deg]):

1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00306 ( -0,175)
2	0,00107	-0,00372	0,00387	-0,00308 ( -0,176)
3	0,00140	-0,00603	0,00619	0,00004 ( 0,002)
4	0,00100	-0,00604	0,00612	0,00013 ( 0,007)
5	0,00064	-0,00589	0,00593	-0,00001 ( -0,001)
6	0,00099	-0,00358	0,00371	0,00292 ( 0,167)

7	0,00202	-0,00000	0,00202	0,00300 ( 0,172)
8	0,00047	-0,00526	0,00528	-0,00141 ( -0,081)
9	0,00089	-0,00628	0,00634	0,00001 ( 0,001)
10	0,00118	-0,00620	0,00631	0,00006 ( 0,003)
11	0,00158	-0,00510	0,00534	0,00138 ( 0,079)
12	-0,00091	0,00249	0,00265	-0,00230 ( -0,132)
13	0,00295	0,00252	0,00388	0,00236 ( 0,135)

PRZEMIESZCZENIA:

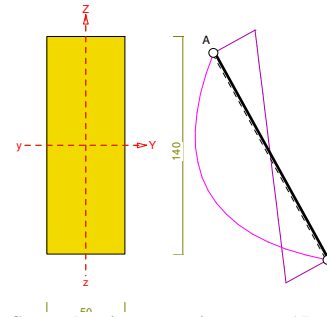


DEFORMACJE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+APSTW

Pręt: Wa[m]: Wb[m]: Fla[deg]: Flb[deg]: f[m]: L/f:

1	-0,0000	-0,0039	-0,175	-0,176	0,0000	29874,8
2	-0,0039	-0,0061	-0,176	0,002	0,0012	1921,4
3	-0,0061	-0,0060	0,002	0,007	0,0003	7368,2
4	-0,0053	-0,0053	0,007	-0,001	0,0002	11553,5
5	-0,0053	-0,0030	-0,001	0,167	0,0011	2104,3
6	-0,0030	0,0007	0,167	0,172	0,0000	25762,8
7	-0,0000	-0,0053	-0,175	-0,081	0,0005	4134,3
8	-0,0053	-0,0063	-0,081	0,001	0,0005	4671,6
9	-0,0063	-0,0062	0,001	0,003	0,0001	25201,3
10	-0,0062	-0,0051	0,003	0,079	0,0004	4968,4
11	-0,0051	-0,0000	0,079	0,172	0,0005	4208,9
12	-0,0031	-0,0048	-0,083	-0,081	0,0000	201459,3
13	-0,0030	-0,0036	-0,021	-0,018	0,0000	104048,4
14	-0,0038	-0,0038	-0,003	0,004	0,0000	52895,5
15	-0,0020	-0,0019	-0,001	0,006	0,0000	52895,5
16	-0,0051	-0,0045	0,020	0,023	0,0000	104048,4
17	-0,0035	-0,0023	0,042	0,045	0,0000	104048,4
18	-0,0053	-0,0037	0,080	0,082	0,0000	201459,3
19	-0,0039	-0,0051	-0,045	-0,041	0,0000	104048,4
20	0,0027	0,0000	-0,132	-0,175	0,0001	11170,2
21	0,0007	0,0034	0,172	0,135	0,0001	13227,6

### Łączniki Pręt nr 15 krzyżulec



### Sprawdzenie nośności pręta nr 15

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=2,25$  m, przy obciążeniach „APSTW”.

Pole powierzchni przekroju netto  $A_n = 70,00$  cm<sup>2</sup>.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 8,2 / 70,00 \times 10 = \mathbf{1,17} < \mathbf{7,38} = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=1,13$  m;  $x_b=1,13$  m, przy obciążeniach „APSTW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,0 / 163,33 \times 10^3 = \mathbf{0,06} < \mathbf{12,46} = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=0,99$  m;  $x_b=1,27$  m, przy obciążeniach „APSTW”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,17}{7,38} + \frac{0,06}{12,46} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,46} = \mathbf{0,164} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,17}{7,38} + 0,7 \times \frac{0,06}{12,46} + \frac{0,00}{12,46} = \mathbf{0,162} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=2,25$  m, przy obciążeniach „APSTW”.

Warunek nośności

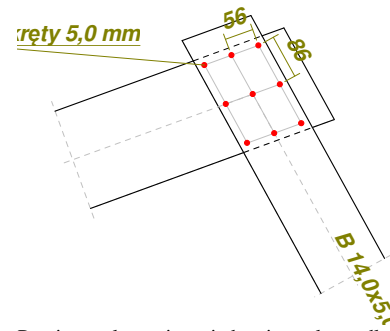
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,00^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,00} < \mathbf{1,29} = 1,000 \times 1,29 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla  $x_a=0,70$  m;  $x_b=1,55$  m, przy obciążeniach „APSTW”.

$$u_{z,fin} = -1,0 + -1,5 = \mathbf{2,5} < \mathbf{11,3} = u_{net,fin}$$

POŁĄCZENIE NA WKRETY W WĘZLE NR: 4



Przyjęto połączenie na jednocięte wkręty długości  $l = 100$  mm o średnicy  $d = 5,0$  mm. Łączniki należy umieścić w uprzednio nawierconych otworach.

Siły działające na najbardziej obciążony łącznik:

$$F_M = \frac{M e_{\max}}{\sum e_i^2} = \frac{0,0 \times 95,0}{62958,8} \times 10^6 = 0,0 \text{ N};$$

$$F_{x,M} = 0,0; \quad F_{y,M} = 0,0$$

$$F_Q = Q/n = 0,0 / 9 \times 10^3 = 2,1 \text{ N}$$

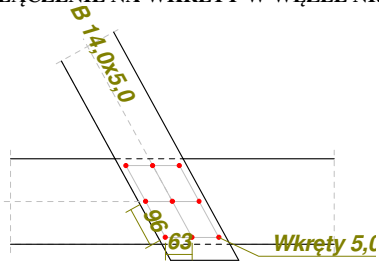
$$F_N = N/n = 8,2 / 9 \times 10^3 = 913,5 \text{ N}$$

**Warunek nośności połączenia:**

Liczba płaszczyzn ścinania łączników  $n_c = 1$ .

$$F = \sqrt{(F_{xM} + F_N)^2 + (F_{yM} + F_Q)^2} / n_c = \sqrt{(0,0 + 913,5)^2 + (0,0 + -2,1)^2} / 1 = \mathbf{913,5 < 1146,8 = R_d}$$

### POŁĄCZENIE NA WKRETY W WĘZLE NR: 10



Przyjęto połączenie na jednocięte wkręty długości  $l = 100 \text{ mm}$  o średnicy  $d = 5,0 \text{ mm}$ . Łączniki należy umieścić w uprzednio nawierconych otworach.

Siły działające na najbardziej obciążony łącznik:

$$F_M = \frac{M e_{\max}}{\sum e_i^2} = \frac{0,0 \times 85,7}{78923,7} \times 10^6 = 0,0 \text{ N};$$

$$F_{x,M} = 0,0; \quad F_{y,M} = 0,0$$

$$F_Q = Q/n = 0,0 / 9 \times 10^3 = -2,1 \text{ N}$$

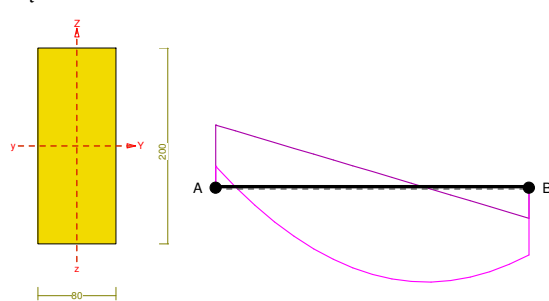
$$F_N = N/n = 8,2 / 9 \times 10^3 = 905,9 \text{ N}$$

**Warunek nośności połączenia:**

Liczba płaszczyzn ścinania łączników  $n_c = 1$ .

$$F = \sqrt{(F_{xM} + F_N)^2 + (F_{yM} + F_Q)^2} / n_c = \sqrt{(0,0 + 905,9)^2 + (0,0 + 2,1)^2} / 1 = \mathbf{905,9 < 1146,8 = R_d}$$

### Pręt nr 7



**Sprawdzenie nośności pręta nr 7**

**Nośność na rozciąganie:** □

Wyniki dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=2,17 \text{ m}$ , przy obciążeniach „APSTW”.

Pole powierzchni przekroju netto  $A_n = 160,00 \text{ cm}^2$ .

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 39,9 / 160,00 \times 10 = \mathbf{2,49 < 7,38 = f_{t,0,d}}$$

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=1,49 \text{ m}$ ;  $x_b=0,68 \text{ m}$ , przy obciążeniach „APSTW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,7 / 533,33 \times 10^3 = \mathbf{1,26 < 12,46} = 1,000 \times 12,46 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1,49 \text{ m}$ ;  $x_b=0,68 \text{ m}$ , przy obciążeniach „APSTW”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,49}{7,38} + \frac{1,26}{12,46} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,46} = \mathbf{0,439 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,49}{7,38} + 0,7 \times \frac{1,26}{12,46} + \frac{0,00}{12,46} = \mathbf{0,409 < 1}$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=2,17 \text{ m}$ , przy obciążeniach „APSTW”.

Warunek nośności

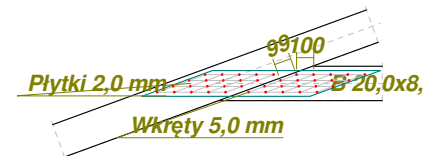
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,11^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,11 < 1,29} = 1,000 \times 1,29 = k_v f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=2,17 \text{ m}$ ;  $x_b=0,00 \text{ m}$ , przy obciążeniach „APSTW”.

$$u_{z,\text{fin}} = -2,7 + -4,2 = \mathbf{6,9 < 10,8} = u_{\text{net,fin}}$$

### POŁĄCZENIE NA WKRETY W WĘZLE NR: 1



Przyjęto połączenie z zastosowaniem płytek stalowych na jednocięte wkręty długości  $l = 125 \text{ mm}$  o średnicy  $d = 5,0 \text{ mm}$ . Łączniki należy umieścić w uprzednio nawierconych otworach.

Siły działające na najbardziej obciążony łącznik:

$$F_M = \frac{M e_{\max}}{\sum e_i^2} = \frac{0,2 \times 343,9}{646953,5} \times 10^6 = 81,4 \text{ N};$$

$$F_{x,M} = 12,1; \quad F_{y,M} = -80,5$$

$$F_Q = Q/n = 1,1 / 20 \times 10^3 = 56,6 \text{ N}$$

$$F_N = N/n = 39,9 / 20 \times 10^3 = 1995,8 \text{ N}$$

**Warunek nośności połączenia:**

Liczba płaszczyzn ścinania łączników  $n_c = 2$ .

$$F = \sqrt{(F_{xM} + F_N)^2 + (F_{yM} + F_Q)^2} / n_c = \sqrt{(12,1 + 1995,8)^2 + (-80,5 + -56,6)^2} / 2 = \mathbf{1006,3 < 1146,8 = R_d}$$

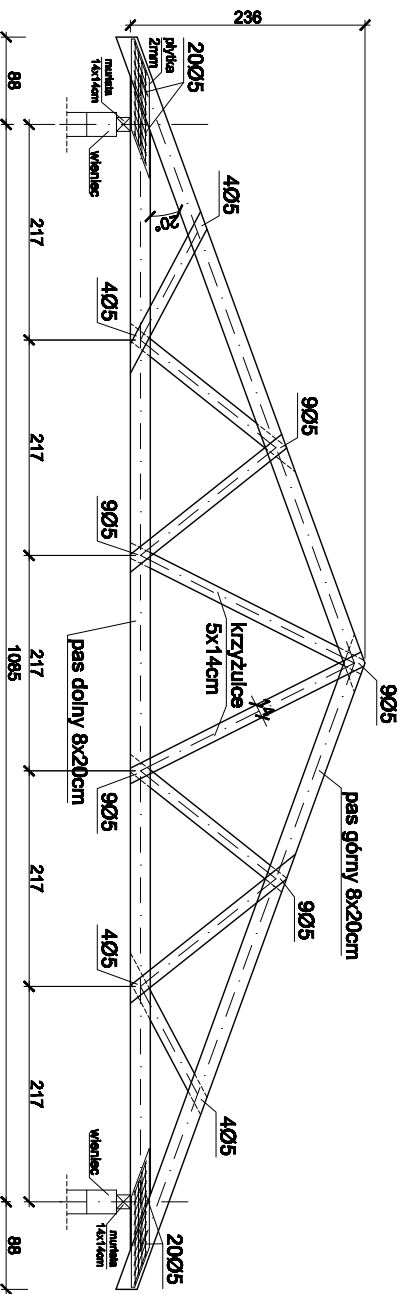
**Nośność płytek:**

Naprężenia w płytkach stalowych o grubości  $t = 2,0 \text{ mm}$ , z uwzględnieniem osłabienia otworami:

$$\sigma = M / W_p + N / F_p = 0,2 / 13,15 \times 10^3 + 39,9 / 5,04 \times 10 = 90,85 \text{ MPa}$$

$$\tau = Q / F_p = 1,1 / 5,04 \times 10 = \mathbf{2,25 < 124,7} = 0,58 f_d$$

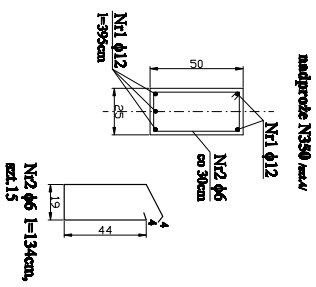
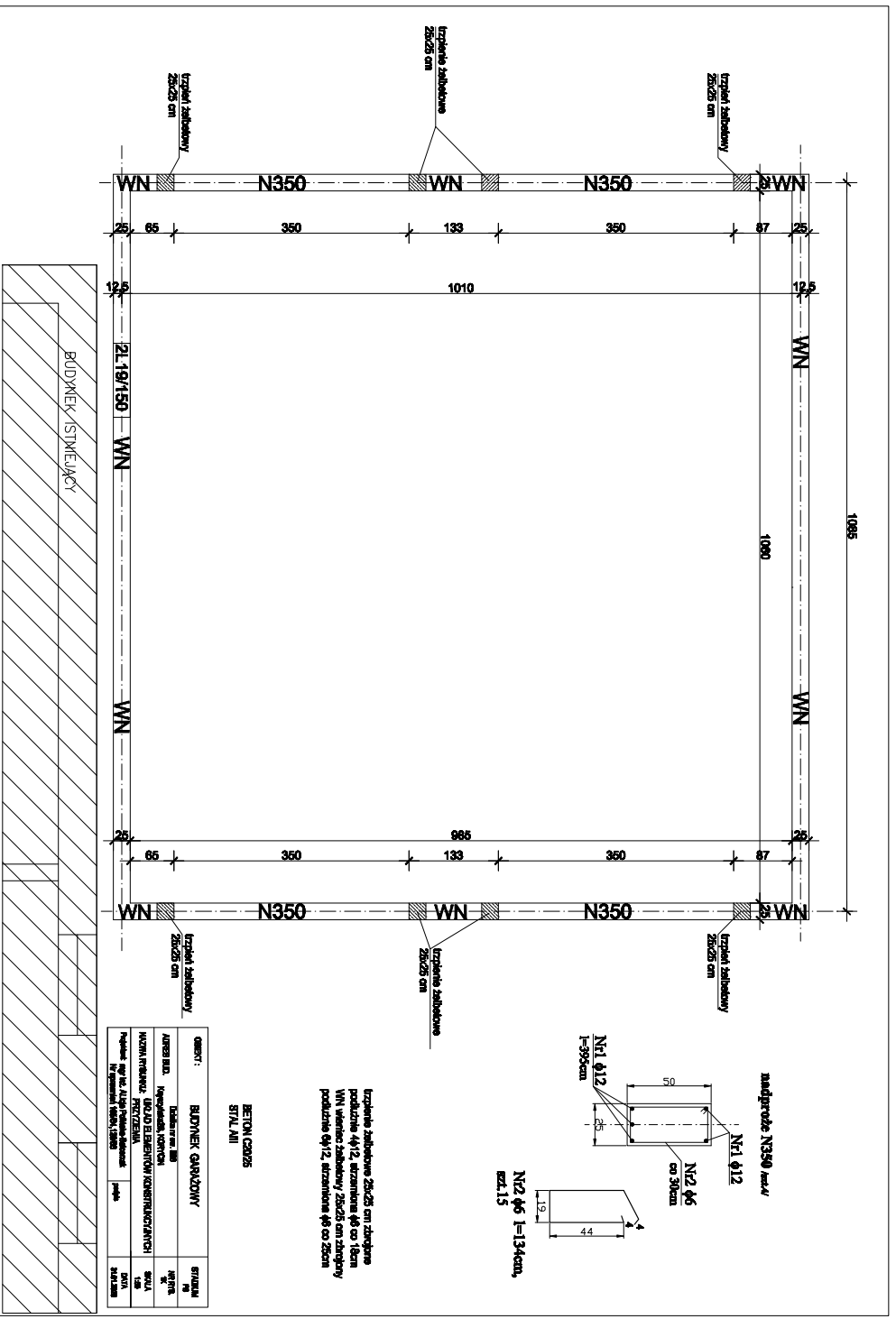
$$\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sqrt{90,85^2 + 3 \times 2,25^2} = \mathbf{90,93 < 215 = f_d}$$



dźwignia dachowy drewniany /skala 1:40/  
rozstaw co max.90cm

pas dolny bxb=8x20cm  
pas górny bxb=8x20cm  
krzyżulice bxb=5x14cm  
łączniki: wkręty do drewna ciesielskie konstrukcyjne Ø5  
Drewno kl. C27

OBJEKT:	BUDYNEK GARAZOWY	STRONA:	FS
ADRES BUD.:	Dobła 17 cm. 198	MIĘSKA:	2K
MIĘSKA WYBUDK.:	Konieczny/Wódz, KORTYCN	SKALA:	1:40
Projektant:	mgr inż. Albin Podkościelny	DATA:	31.01.2003
Nr egzemplarza:	1/2003	rodzaj:	

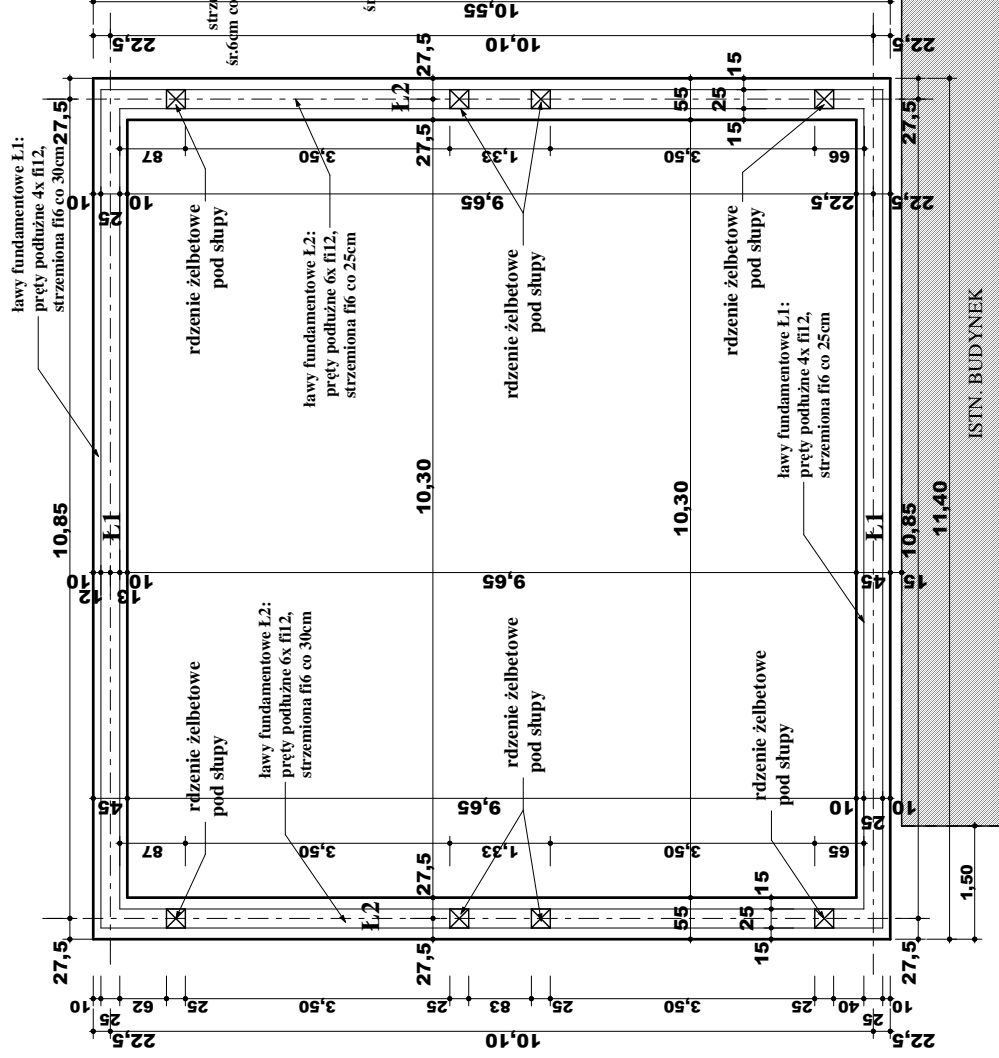


Łączniki anodowane 25x25 cm z odgięciem podłazne 4x12, otworzone 4φ co 18cm  
WN1 wlotowe anodowane 25x25 cm z odgięciem podłazne 4x12, otworzone 4φ co 25cm

BETON C20/25  
SITKA 10

OBJEKT:	BUDYNEK GARAZOWY	STRONA:	FS
ADRES BUD.:	Dobła 17 cm. 198	MIĘSKA:	2K
MIĘSKA WYBUDK.:	Konieczny/Wódz, KORTYCN	SKALA:	1:40
Projektant:	mgr inż. Albin Podkościelny	DATA:	31.01.2003
Nr egzemplarza:	1/2003	rodzaj:	





ławę fundamentowe Ł1:  
pręty podłużne 4x f12,  
strzemiona f16 co 30cm 27,5

Ława fundamentowa  
1:25

Izolacja pozioma-  
2x papa asf. na lepiku

strzemiona  
śr.6cm co 25cm

pręty  
śr.12cm x4

pręty  
śr.12cm x6

strzemiona  
śr.6cm co 25cm

45  
Ł1

55  
Ł2

BETON C16/20  
STALAMIIN

FUNDAMENTY  
1:50

OBIEKT: BUDYNEK GARAZOWY	STADIUM: PB.
ADRES BUD.: Działka nr 596, Korycińska 2B, KORYCIN	NR RYS. K 3
TEMAT RYSUNKU: Rzut ław fundamentowych	SKALA: 1:50
PROJEKTANT: mgr. inż. Aleksja Polifiska-Balcerzak	DATA: 17.01.2020r.
	PODPIS:

ISTN. BUDYNEK