

**PARAMETRY PRZESZCIEKU: RP 160x80x5**

$h=16.0$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=8.0$ cm	$A_y=7.57$ cm ²	$A_z=15.13$ cm ²	$A_x=22.70$ cm ²
$t_w=0.5$ cm	$I_y=744.00$ cm ⁴	$I_z=249.00$ cm ⁴	$I_x=587.57$ cm ⁴
$t_f=0.5$ cm	$W_{ply}=116.00$ cm ³	$W_{plz}=71.10$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed}=0.38$ kN	$M_{y,Ed}=-23.67$ kN*m	$M_{z,Ed}=2.34$ kN*m	$V_{y,Ed}=2.55$ kN	
$N_{c,Rd}=533.45$ kN	$M_{y,Ed,max}=-23.67$ kN*m		$M_{z,Ed,max}=3.99$ kN*m	$V_{y,T,Rd}$
$=102.45$ kN				
$N_{b,Rd}=312.14$ kN	$M_{y,c,Rd}=27.26$ kN*m	$M_{z,c,Rd}=16.71$ kN*m	$V_{z,Ed}=19.97$ kN	
	$MN_{y,Rd}=27.26$ kN*m	$MN_{z,Rd}=16.71$ kN*m	$V_{z,T,Rd}=204.90$ kN	
	$M_{b,Rd}=27.26$ kN*m		$T_{t,Ed}=0.03$ kN*m	
			KLASA PRZESZCIEKU = 1	

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z=1.00$	$M_{cr}=1089.22$ kN*m	Krzywa,LT - d	$X_{LT}=1.00$
$L_{cr,low}=1.38$ m	$Lam_{LT}=0.16$	$f_{i,LT}=0.42$	$X_{LT,mod}=1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:

$L_y=6.00$ m	$Lam_y=1.12$
$L_{cr,y}=6.00$ m	$X_y=0.59$
$Lam_y=104.80$	$k_{yy}=0.90$



względem osi z:

$L_z=6.00$ m	$Lam_z=0.44$
$L_{cr,z}=1.38$ m	$X_z=0.94$
$Lam_z=41.65$	$k_{yz}=0.54$

wyoboczenie skrętnie:

Krzywa,T=a	$\alpha_{fa,T}=0.21$
$L_t=6.00$ m	$f_{i,T}=0.49$
$N_{cr,T}=108851.94$ kN	$X_T=1.00$
$Lam_T=1.12$	$N_{b,T,Rd}=533.45$ kN

wyoboczenie giętno-skrętnie

Krzywa,TF=a	$\alpha_{fa,TF}=0.21$
$N_{cr,y}=428.34$ kN	$f_{i,TF}=0.49$
$N_{cr,TF}=108851.94$ kN	$X_{TF}=1.00$
$Lam_{TF}=0.07$	$N_{b,TF,Rd}=533.45$ kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd}=0.00 < 1.00$ (6.2.4.(1))
$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.83 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))
$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.02 < 1.00$ (6.2.6-7)
$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.10 < 1.00$ (6.2.6-7)
$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)
$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{y,y} = 104.80 < \lambda_{y,max} = 210.00$	$\lambda_{y,z} = 41.65 < \lambda_{y,max} = 210.00$	STABILNY
$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.00 < 1.00 \quad (6.3.1)$		
$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.87 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$		
$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.91 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$		
$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.69 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$		

Profil poprawny !!!**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 6 Stężenia dachowe**PRĘT:** 283**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 7.81 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB5 (1+2+3)*1.35+(4+5+7)*1.50

MATERIAŁ:S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU: PR20**

$h=2.0$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
	$Ay=2.00$ cm ²	$Az=2.00$ cm ²	$Ax=3.14$ cm ²
$tw=1.0$ cm	$Iy=0.79$ cm ⁴	$Iz=0.79$ cm ⁴	$Ix=1.57$ cm ⁴
	$Wply=1.33$ cm ³	$Wplz=1.33$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -41.55 kN

Nt,Rd = 73.83 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:*Kontrola wytrzymałości przekroju:* $N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.56 < 1.00$ (6.2.3.(1))**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 7 Belka gł zadaszienia**PRĘT:** 2**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.75 L = 3.00$ m**OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia:* 17 KOMB8 (1+2+3)*1.35+(4+6+8)*1.50**MATERIAŁ:**S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa**PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 200**

$h=20.0$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=10.0$ cm	$Ay=19.60$ cm ²	$Az=14.02$ cm ²	$Ax=28.50$ cm ²
$tw=0.6$ cm	$Iy=1940.00$ cm ⁴	$Iz=142.00$ cm ⁴	$Ix=7.00$ cm ⁴
$tf=0.9$ cm	$Wply=220.64$ cm ³	$Wplz=44.61$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 87.99 kN	$M_{y,Ed} = -17.26$ kN*m	$M_{z,Ed} = -0.03$ kN*m	$V_{y,Ed} = -0.03$ kN	
$N_{c,Rd} = 669.75$ kN	$M_{y,Ed,max} = -17.26$ kN*m		$M_{z,Ed,max} = 1.37$ kN*m	$V_{y,c,Rd} =$
265.87 kN				
$N_{b,Rd} = 669.75$ kN	$M_{y,c,Rd} = 51.85$ kN*m	$M_{z,c,Rd} = 10.48$ kN*m	$V_{z,Ed} = -69.71$ kN	
	$MN_{y,Rd} = 51.85$ kN*m	$MN_{z,Rd} = 10.48$ kN*m	$V_{z,c,Rd} = 190.17$ kN	
	$Mb,Rd = 25.85$ kN*m			

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$	$M_{cr} = 33.12$ kN*m	Krzywa,LT - a	$XLT = 0.50$
$L_{cr,low} = 4.00$ m	$\lambda_{m,LT} = 1.25$	$f_{l,LT} = 1.39$	

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:

 $k_{yy} = 0.90$ 

względem osi z:

 $k_{yz} = 0.54$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.13 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^2 = 0.11 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.37 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.67 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.80 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.65 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 8 Belka dr zadaszenia**PRĘT:** 305**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 3.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB7 (1+2+3)*1.35+(4+5+8)*1.50

MATERIAŁ:S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 180**

h=18.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=9.1 cm

Ay=16.16 cm²Az=11.20 cm²Ax=23.90 cm²

tw=0.5 cm

Iy=1320.00 cm⁴Iz=101.00 cm⁴Ix=4.79 cm⁴

tf=0.8 cm

Wply=166.41 cm³Wplz=34.60 cm³**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**N_{Ed} = -0.23 kNM_{y,Ed} = 37.12 kN*mN_{t,Rd} = 561.65 kNM_{y,pl,Rd} = 39.11 kN*mM_{y,c,Rd} = 39.11 kN*mM_{N,y,Rd} = 39.11 kN*mT_{t,Ed} = -0.00 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.95 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot g_{M0}) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot g_{M0}) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 9 Odciaż zadaszenia

PRĘT: 10

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 4.24$ m**OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB5 $(1+2+3)*1.35+(4+5+7)*1.50$ **MATERIAŁ:**S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa**PARAMETRY PRZEKROJU: RK 40x40x4**

$h=4.0$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=4.0$ cm	$A_y=2.79$ cm ²	$A_z=2.79$ cm ²	$A_x=5.59$ cm ²
$t_w=0.4$ cm	$I_y=11.80$ cm ⁴	$I_z=11.80$ cm ⁴	$I_x=18.66$ cm ⁴
$t_f=0.4$ cm	$W_{ply}=7.44$ cm ³	$W_{plz}=7.01$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI: $N_{Ed} = -123.47$ kN $N_{t,Rd} = 131.36$ kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

 $N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.94 < 1.00$ (6.2.3.(1))**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 10 rygiel ścienny**PRĘT:** 244**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.50$ $L = 3.00$ m**OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 11 KOMB2 $(1+2+3)*1.35+(4+8)*1.50$ **MATERIAŁ:**S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa**PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x80x4**

$h=8.0$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=8.0$ cm	$A_y=6.00$ cm ²	$A_z=6.00$ cm ²	$A_x=12.00$ cm ²
$t_w=0.4$ cm	$I_y=114.00$ cm ⁴	$I_z=114.00$ cm ⁴	$I_x=175.59$ cm ⁴
$t_f=0.4$ cm	$W_{ply}=34.00$ cm ³	$W_{plz}=33.07$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI: $N_{Ed} = 23.85$ kN $M_{y,Ed} = 0.56$ kN*m $N_{c,Rd} = 282.00$ kN $M_{y,Ed,max} = 0.56$ kN*m $N_{b,Rd} = 58.83$ kN $M_{y,c,Rd} = 7.99$ kN*m $M_{N,y,Rd} = 7.99$ kN*m $M_{b,Rd} = 7.99$ kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 0.00$	$M_{cr} = 96.66 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Krzywa, LT - d	$XLT = 1.00$
$L_{cr,upp} = 6.00 \text{ m}$	$\lambda_{LT} = 0.29$	$\phi_{LT} = 0.49$	$XLT,mod = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:

$L_y = 6.00 \text{ m}$	$\lambda_{my} = 2.07$
$L_{cr,y} = 6.00 \text{ m}$	$\chi_y = 0.21$
$\lambda_{my} = 194.67$	$\eta_{yy} = 1.19$



względem osi z:

$L_z = 6.00 \text{ m}$	$\lambda_{mz} = 2.07$
$L_{cr,z} = 6.00 \text{ m}$	$\chi_z = 0.21$
$\lambda_{mz} = 194.67$	$\eta_{zy} = 0.00$

wyoboczenie skrętne:

Krzywa, T=a	$\alpha_T = 0.21$
$L_T = 6.00 \text{ m}$	$\phi_T = 0.49$
$N_{cr,T} = 74919.38 \text{ kN}$	$\chi_T = 1.00$
$\lambda_{T,T} = 2.07$	$N_{b,T,Rd} = 282.00 \text{ kN}$

wyoboczenie giętno-skrętne

Krzywa, TF=a	$\alpha_{TF} = 0.21$
$N_{cr,y} = 65.63 \text{ kN}$	$\phi_{TF} = 0.49$
$N_{cr,TF} = 74919.38 \text{ kN}$	$\chi_{TF} = 1.00$
$\lambda_{TF} = 0.06$	$N_{b,TF,Rd} = 282.00 \text{ kN}$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{y,y} = 194.67 < \lambda_{y,max} = 210.00$ $\lambda_{y,z} = 194.67 < \lambda_{y,max} = 210.00$ STABILNY

$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.41 < 1.00 \quad (6.3.1)$

$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.07 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$

$N_{Ed}/(\chi_y N_{c,Rd} + \eta_{yy} M_{y,Ed,max}/(XLT M_{y,Rd}/\gamma_{M1})) = 0.49 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

$N_{Ed}/(\chi_z N_{c,Rd} + \eta_{zy} M_{y,Ed,max}/(XLT M_{y,Rd}/\gamma_{M1})) = 0.41 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

Profil poprawny !!!**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 11 Słupy pośrednie**PRĘT:** 262**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 1.00$ $L = 9.78 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB5 $(1+2+3)*1.35+(4+5+7)*1.50$ **MATERIAŁ:**S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: UUPN 180**

$h = 18.0 \text{ cm}$	$g_{M0} = 1.00$	$g_{M1} = 1.00$	
$b = 14.0 \text{ cm}$	$A_y = 44.77 \text{ cm}^2$	$A_z = 29.03 \text{ cm}^2$	$A_x = 55.65 \text{ cm}^2$
$t_w = 0.8 \text{ cm}$	$I_y = 2700.00 \text{ cm}^4$	$I_z = 434.44 \text{ cm}^4$	$I_x = 35.50 \text{ cm}^4$
$t_f = 1.1 \text{ cm}$	$W_{ply} = 360.12 \text{ cm}^3$	$W_{plz} = 117.91 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 23.70 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = 0.09 \text{ kN}$	
$N_{c,Rd} = 1307.84 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -63.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed,max} = 0.38 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,c,Rd} =$
607.46 kN			
$N_{b,Rd} = 357.72 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 84.63 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 27.71 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 26.24 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 84.63 \text{ kN}\cdot\text{m}$		$V_{z,c,Rd} = 393.91 \text{ kN}$
			KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

$L_y = 9.78 \text{ m}$	$\lambda_{my} = 1.50$
$L_{cr,y} = 9.78 \text{ m}$	$\chi_y = 0.32$



względem osi z:

$L_z = 4.30 \text{ m}$	$\lambda_{mz} = 1.64$
$L_{cr,z} = 4.30 \text{ m}$	$\chi_z = 0.27$

Lamy = 140.41	kyy = 0.94	Lamz = 153.90	kzy = 0.00
wyboczenie skrętne:		wyboczenie giętno-skrętne	
Krzywa, T=c	alfa, T=0.49	Krzywa, TF=c	alfa, TF=0.49
Lt=4.30 m	fi, T=0.68	Ncr, y=585.10 kN	fi, TF=0.68
Ncr, T=5707.91 kN	X, T=0.85	Ncr, TF=5707.91 kN	X, TF=0.85
Lam_T=1.50	Nb, T, Rd=1117.99 kN	Lam_TF=0.48	Nb, TF, Rd=1117.99 kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{b,y} = 140.41 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \Lambda_{b,z} = 153.90 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.07 < 1.00 \quad (6.3.1)$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.78 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.08 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!**SGU****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 1 Słupy zewnętrzne**PRĘT:** 55**PUNKT:****WSPÓŁRZĘDNA:****PARAMETRY PRZEKROJU: S R40x50**

ht=50.0 cm

bf=40.0 cm

ea=20.0 cm

es=20.0 cm

Ay=888.89 cm²Iy=416666.67 cm⁴Wely=16666.67 cm³Az=1111.11 cm²Iz=266666.67 cm⁴Welz=13333.33 cm³Ax=2000.00 cm²Ix=549559.68 cm⁴**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE***Ugięcia Nie analizowano**Przemieszczenia*

vx = 0.6 cm < vx max = L/150.00 = 5.1 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 23 KOMB14 (1+2+3+4+6+7)*1.00

vy = 2.7 cm < vy max = L/150.00 = 5.1 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 28 KOMB19 (1+2+3+4+5+9)*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 2 Słupy wewnętrzne**PRĘT:** 56**PUNKT:****WSPÓŁRZĘDNA:****PARAMETRY PRZEKROJU: S 45x45**

ht=45.0 cm

bf=45.0 cm

ea=22.5 cm

es=22.5 cm

Ay=1012.50 cm²Iy=341718.75 cm⁴Wely=15187.50 cm³Az=1012.50 cm²Iz=341718.75 cm⁴Welz=15187.50 cm³Ax=2025.00 cm²Ix=576478.52 cm⁴

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia** Nie analizowano**Przemieszczenia** $v_x = 1.4 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 7.0 \text{ cm}$ Zweryfikowano**Decydujący przypadek obciążenia:** 19 KOMB10 (1+2+3+4+8)*1.00 $v_y = 2.6 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 7.0 \text{ cm}$ Zweryfikowano**Decydujący przypadek obciążenia:** 28 KOMB19 (1+2+3+4+5+9)*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 4 Dźwigar główny**PRĘT:** 315 309**PUNKT:****WSPÓŁRZĘDNA:****PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 500**

ht=50.0 cm

bf=20.0 cm

ea=1.0 cm

es=1.6 cm

Ay=64.00 cm²Iy=48200.00 cm⁴Wely=1928.00 cm³Az=51.00 cm²Iz=2140.00 cm⁴Welz=214.00 cm³Ax=116.00 cm²Ix=91.90 cm⁴**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia** $u_y = 0.4 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 8.1 \text{ cm}$ Zweryfikowano**Decydujący przypadek obciążenia:** 28 KOMB19 (1+2+3+4+5+9)*1.00 $u_z = 7.4 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 8.1 \text{ cm}$ Zweryfikowano**Decydujący przypadek obciążenia:** 28 KOMB19 (1+2+3+4+5+9)*1.00**Przemieszczenia** Nie analizowano**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 5 Płatwie**PRĘT:** 320 316**PUNKT:****WSPÓŁRZĘDNA:****PARAMETRY PRZEKROJU: RP 160x80x5**

ht=16.0 cm

bf=8.0 cm

ea=0.5 cm

es=0.5 cm

Ay=7.57 cm²Iy=744.00 cm⁴Wely=93.00 cm³Az=15.13 cm²Iz=249.00 cm⁴Welz=62.25 cm³Ax=22.70 cm²Ix=587.57 cm⁴**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia** $u_y = 0.8 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 13.5 \text{ cm}$ Zweryfikowano**Decydujący przypadek obciążenia:** 29 KOMB20 (1+2+3+4+6+9)*1.00 $u_z = 4.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 13.5 \text{ cm}$ Zweryfikowano**Decydujący przypadek obciążenia:** 28 KOMB19 (1+2+3+4+5+9)*1.00**Przemieszczenia** Nie analizowano**Profil poprawny !!!**

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 7 Belka gł zadaszenia

PRĘT: 3

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA:



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 200

ht=20.0 cm

bf=10.0 cm

ea=0.6 cm

es=0.9 cm

Ay=17.00 cm²

Iy=1940.00 cm⁴

Wely=194.00 cm³

Az=11.20 cm²

Iz=142.00 cm⁴

Welz=28.40 cm³

Ax=28.50 cm²

Ix=7.00 cm⁴

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 2.0 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 29 KOMB20 (1+2+3+4+6+9)*1.00

uz = 0.6 cm < uz max = L/200.00 = 2.0 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 28 KOMB19 (1+2+3+4+5+9)*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 8 Belka dr zadaszenia

PRĘT: 305

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA:



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 180

ht=18.0 cm

bf=9.1 cm

ea=0.5 cm

es=0.8 cm

Ay=14.56 cm²

Iy=1320.00 cm⁴

Wely=146.67 cm³

Az=9.54 cm²

Iz=101.00 cm⁴

Welz=22.20 cm³

Ax=23.90 cm²

Ix=4.79 cm⁴

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

uy = 0.0 cm < uy max = L/150.00 = 4.0 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 21 KOMB12 (1+2+3+4+6)*1.00

uz = 3.4 cm < uz max = L/150.00 = 4.0 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 29 KOMB20 (1+2+3+4+6+9)*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 10 rygiel ścienny

PRĘT: 244

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA:



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x80x4

ht=8.0 cm

bf=8.0 cm

Ay=6.00 cm²

Az=6.00 cm²

Ax=12.00 cm²

ea=0.4 cm
es=0.4 cm

Iy=114.00 cm⁴
Wely=28.50 cm³

Iz=114.00 cm⁴
Welz=28.50 cm³

Ix=175.59 cm⁴

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 3.0 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 20 KOMB11 (1+2+3+4+5)*1.00

$u_z = 0.7 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 3.0 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 29 KOMB20 (1+2+3+4+6+9)*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 11 Słupy pośrednie

PRĘT: 264

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA:



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 C 180

ht=18.0 cm

bf=14.0 cm

ea=0.8 cm

es=1.1 cm

Ay=30.80 cm²

Iy=2700.00 cm⁴

Wely=300.00 cm³

Az=28.80 cm²

Iz=1673.16 cm⁴

Welz=239.02 cm³

Ax=56.00 cm²

Ix=3004.66 cm⁴

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 1.0 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 5.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 23 KOMB14 (1+2+3+4+6+7)*1.00

$v_y = 2.1 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 5.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 28 KOMB19 (1+2+3+4+5+9)*1.00

Profil poprawny !!!

5.9. Pokrycie dachu i obudowa ścian

Dach hali stanowią płyty warstwowe z rdzeniem z pianki poliuretanowej gr. 10 cm mocowane poziomo do płatwi stalowych.

Element obudowy hali stanowią płyty warstwowe z rdzeniem z pianki poliuretanowej gr. 10 cm mocowane poziomo do słupów konstrukcji stalowej hali.

5.10. Połączenia montażowe

Połączenia montażowe elementów konstrukcji stalowej zaprojektowano jako śrubowe z zastosowaniem śrub kl.8.8.

Połączenia montażowe obudowy z płyt warstwowych wg rozwiązań przyjętego systemu.

Utwierdzenie słupów głównych konstrukcji w fundamencie kielichowym – szczegóły wg dokumentacji wykonawczej nie objętej tym opracowaniem.

5.11. Zabezpieczenie ogniochronne i antykorozyjne

Elementy stalowe malować podkładem epoksydowo – cynkowym o grubości 40 μm oraz układem nawierzchniowych farb epoksydowych do łącznej grubości 120 μm. Kolor warstwy nawierzchniowej wg wskazań inwestora.

Elementy stalowe głównej konstrukcji nośnej zabezpieczyć ogniochronnie do wymaganej odporności ogniowej zestawem farb pęczniejących wg wskazań producenta.

Projektował:

mgr inż. Artur BĘBEN
upr. nr PDK/0181/POOK/12

Sprawdził:

mgr inż. Sławomir SKOCZYŁAS
upr. nr PDK/0084/POOK/04

Ekspertyza techniczna

Obiekt – nazwa inwestycji:

ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ HALI PRODUKCYJNEJ OPAKOWAŃ GIĘTKICH Z PAPIERU I TWORZYW SZTUCZNYCH W TYM ZADRUKOWANYCH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ, BUDOWA I ROZBUDOWĄ URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z OBIEKTEM

Lokalizacja inwestycji:

**ROGOŹNICA 309; 36-060 GŁOGÓW MAŁOPOLSKI
Część dz. nr 191/3, 193/2, 194/19; obr. 0008-Rogoźnica;
Jedn. ew.: 181606_5 - Głogów Młp.**

Inwestor:

**YANKO Sp. z o.o.
Rogoźnica 309, 36-060 Głogów Młp.**

Oceny dokonano na podstawie :

- Projektu Budowlanego architektury projektowanej przebudowy
- Projektu Budowlanego konstrukcji istniejącej hali produkcyjnej
- Projektu Budowlanego konstrukcji projektowanej rozbudowy
- dokumentacji geotechnicznej dla budowy zakładu produkcyjnego Yanko Sp. z o.o. na terenie parku naukowo-technologicznego, A. Gałuszka, Rzeszów, kwiecień 2010
- wizji lokalnej.

Stwierdza się, że stan budynku podlegającemu przebudowie nie budzi zastrzeżeń lub jakichkolwiek oznak świadczących o wadach obiektu zachowując pełną wartość techniczną. Budynek wykonany jest zgodnie z obowiązującymi normami i sztuką budowlaną. Po wykonaniu projektowanego zakresu inwestycji może być nadal użytkowany z zachowaniem swoich funkcji użytkowych.

Na podstawie analizy projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych stwierdza się, iż projektowany zakres rozbudowy stanowi niezależny układ konstrukcyjny, w pełni oddylatowany i nie wpływa na konstrukcję istniejącej hali produkcyjnej. Posadowienie projektowanej części sprowadzono do poziomu posadowienia części istniejącej, bez istotnego wpływu na fundamenty części istniejącej. Warunki gruntowe w obrębie projektowanej inwestycji określa się jako proste. Podłoże nadaje się do bezpośredniego posadowienia projektowanego budynku. Występowanie wód gruntowych stwierdzono na poziomie 0,8 do 1,1m p.p.t. Na czas wykonywania robót ziemnych zaleca się obniżenie poziomu wód za pomocą igłofiltrów lub studni depresyjnych. Podłoże gruntowe spełnia wymagania do posadowienia projektowanego budynku posiadając wystarczającą nośność.

Podsumowując, projektowana przebudowa jest możliwa ze względów konstrukcyjnych.



Opracował:
mgr inż. Artur Bęben
nr upr. PDK/0181/POOK/12

Sprawdził:
mgr inż. Sławomir Skoczylas
nr upr. PDK/0084/POOK/04



6. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

6.1. Przedmiot opracowania

ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ HALI PRODUKCYJNEJ OPAKOWAŃ GIĘTKICH Z PAPIERU I TWORZYW SZTUCZNYCH W TYM ZADRUKOWANYCH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ, BUDOWA I ROZBUDOWĄ URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z OBIEKTEM

6.2. Podstawa opracowania

- projekt budowlany architektoniczno-konstrukcyjny budynku,
- projekt technologiczny,
- projekty budowlane branży sanitarnej
- wytyczne Inwestora,
- warunki techniczne w sprawie warunków dostawy mediów i rozbudowy istniejącej infrastruktury technicznej wydane przez Inwestora
- obowiązujące normy, przepisy, zarządzenia i katalogi.

6.3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje rozwiązania w zakresie instalacji elektroenergetycznych, elektrycznych i teletechnicznych projektowanego budynku.

Urządzenia, instalacje elektryczne objęte zakresem niniejszego opracowania:

- Zabezpieczenie istniejącej linii kablowej,
- Rozbudowa istn. rozdzielni RNN,
- Kompensacja mocy biernej BK-2,
- Rozdzielnica odbiorów ogólnych dobudowanej części RE,
- Rozdzielnica odbiorów technologicznych drukarni RD,
- Trasy kablowe w przestrzeni technicznej,
- Trasy kablowe natynkowe w pomieszczeniach technicznych,
- Trasy kablowe podtynkowe w pomieszczeniach biurowych,
- Wewnętrzne linie zasilające,
- Zasilanie odbiorów technologicznych w hali produkcyjnej,
- Instalacje słaboprądowe: CCTV, KD, SSWiN
- Instalacja oddymiająca,
- Instalacja eksplozymetryczna,
- Instalacja gniazd 3faz/1faz ogólnego przeznaczenia,
- Instalacja oświetlenia podstawowego,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego,
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego – z elewacji budynku,
- Instalacja okablowania strukturalnego,
- Instalacja zasilająca urządzenia branży sanitarnej,
- Instalacja odgromowa i uziemiająca,
- Instalacja głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych,
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym,
- Ochrona od przepięć atmosferycznych i łączeniowych.

6.4. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Projektowany obiekt będzie zasilany z istniejącej rozdzielni nN zabudowanej w istniejącej części w pomieszczeniu 47, rozdzielnię należy rozbudować o dwa dodatkowe pola odpływowe z wyłącznikami kompaktowymi. Z dobudowanych pól wyprowadzić do projektowanej rozbudowy obiektu dwie linie nN, linie prowadzić po trasie wskazanej na rzucie WLZ-ów, linie wprowadzić do projektowanych rozdzielnic RE i RD.

Zasilanie projektowanego budynku będzie usytuowane za układem pomiarowo rozliczeniowym zakładu, bieżąca inwestycja nie wymaga ingerencji w układ pomiarowo-rozliczeniowy.

Bieżąca inwestycja NIE WYMAGA zwiększenia mocy przyłączeniowej obiektu i zmiany warunków zasilania dla przyłącza elektroenergetycznego.

Moc szczytowa projektowanego budynku $P_s = 270,3 \text{ kW}$

Układ sieci zasilającej: TN-C-S.

Punkt rozdziału PEN: rozdzielnia RNN

6.5. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

Projektowane instalacje elektryczne w części dobudowywanej znajdują się za istniejącym przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu.

W bieżącym etapie projektuje się włączenie do istniejącego przycisku wyzwalającego PWP cewek wybijakowych wyłączników zasilających rozdzielnic RE i RD w rozdzielni RNN.

Bramy napowietrzające w projektowanej części zostały zasilone z rozdzielni RNN sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP.

6.6. Rozdzielnice elektryczne

6.6.1. Rozdzielnica odbiorów ogólnych RE

Rozdzielnicę odbiorów ogólnych zasilającą projektowany budynek projektuje się jako rozdzielnicę wolnostojącą o wymiarach wg projektu wykonawczego.

Rozdzielnica będzie usytuowana w miejscu wg rzutu WLZ-ów w pomieszczeniu hali (51). Przewody zasilające rozdzielnicę wprowadzić na szyny od góry, odpływy z rozdzielnicy wyprowadzić górą rozdzielnicy.

Z rozdzielnicy RE zasilane będą: odbiory technologiczne hali produkcyjnej, odbiory branży sanitarnej, gniazda serwisowe, oświetlenie ogólne, zewnętrzne i awaryjne, instalacje słaboprądowe, drobne odbiory ogólne.

Parametry rozdzielnicy:

- Napięcie znamionowe izolacji 1000 V,
- Znamionowy prąd 400 A,
- Prąd zwarciovowy 1 sekundowy 35 kA,
- Stopień ochrony IP30,
- Odpływy od góry,
- Zasilanie kablowe od góry.

Schemat elektryczny i widok aparatów rozdzielnicy RE wg projektu wykonawczego.

W rozdzielnicy RE należy stosować osprzęt elektryczny o znamionowej wytrzymałości zwarciovowej min. 15kA.

6.6.2. Rozdzielnica odbiorów technologicznych drukarni RD

Rozdzielnicę odbiorów technologicznych drukarni RD zasilającą technologię drukarni projektuje się jako rozdzielnicę wolnostojącą o wymiarach wg projektu wykonawczego.

Rozdzielnica będzie usytuowana w miejscu wg rzutu WLZ-ów w pomieszczeniu drukarni (53). Przewody zasilające rozdzielnicę wprowadzić na szyny od góry, odpływy z rozdzielnicy wyprowadzić górą rozdzielnicy.

Z rozdzielnicy RD zasilane będą: odbiory technologiczne drukarni.

Parametry rozdzielnicy:

- Napięcie znamionowe izolacji 1000 V,
- Znamionowy prąd 400A,
- Prąd zwarciovowy 1 sekundowy 35 kA,
- Stopień ochrony IP30,
- Odpływy od góry,
- Zasilanie kablowe od góry.

Schemat elektryczny i widok aparatów rozdzielnicy RD wg projektu wykonawczego.

W rozdzielnicy RD należy stosować osprzęt elektryczny o znamionowej wytrzymałości zwarciovowej min. 15kA.

6.7. Kompensacja mocy biernej

Na etapie wykonawstwa należy wykonać analizę jakości energii elektrycznej pod kątem mocy biernej oraz zawartości harmonicznych. Jeżeli istniejąca bateria kondensatorów BK-W pozwoli na kompensację mocy biernej generowanej przez odbiory w dobudowanej części zakładu należy ją przeprogramować lub rozbudować w zakresie wynikającym z pomiarów jakości energii elektrycznej.

W przypadku gdyby nie było możliwe wykorzystanie istniejącej baterii kondensatorów BK-W projektuje się dodatkową baterię kondensatorów BK-2 zabudowaną w pomieszczeniu rozdzielni nN (47) w części istniejącej. Wstępnie została dobrana bateria kondensatorów do kompensacji automatycznej o mocy 125kVar. Dokładną wartość mocy biernej baterii kondensatorów należy dobrać na podstawie pomiarów parametrów instalacji odbiorcy na etapie uruchomienia obiektu.

6.8. Technologia wykonania instalacji

6.8.1. Prowadzenie instalacji

UWAGA!

Wszystkie przejścia kabli, tras kablowych, korytek, rur przez ściany stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe należy uszczelnić ogniowo do odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa tego oddzielenia.

6.8.2. Główne trasy koryt kablowych

Dla rozprowadzenia wszystkich wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych, oświetleniowych i teletechnicznych w obiekcie zaprojektowano odpowiednie trasy kablowe. Przewiduje się zastosowanie:

- drabin kablowych o wymiarach 400/60mm (gr. blachy = min. 1,5mm),
- koryt siatkowych o wymiarach 60-400/60mm,
- uchwytów kablowych o odporności ogniowej E90,
- rur ochronnych sztywnych z tworzywa sztucznego Ø50-160mm,
- rur instalacyjnych sztywnych i/lub karbowanych o średnicach Ø16-63mm,

Wykonawca instalacji elektrycznych zobowiązany jest rozpatrywać plany tras kablowych wspólnie z wymienionymi projektami branżowymi w celu koordynacji montażu wszystkich tras kablowych w budynku.

Wszystkie trasy kablowe zostały opracowane z zachowaniem 25% rezerwy miejsca w stosunku do zajętości miejsca w korycie dla przyszłej rozbudowy.

Główne trasy kablowe należy rozprowadzić wg projektu wykonawczego.

6.8.3. Sposób wykonania i podwieszania głównych tras kablowych

Wszystkie drabinki i korytka kablowe należy podwieszać w sposób trwały i pewny.

Rozstaw podwieszek dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1–1,5m.

Drabiny i korytka należy podwieszać przede wszystkim do konstrukcji nośnych stropów, dachu oraz do specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalacje.

Do podwieszek i jako uchwyty przy podłodze należy stosować wyłącznie zawiesia i uchwyty systemowe produkowane przez dostawcę koryt kablowych.

Wszystkie zejścia pionowe tras kablowych powinny być wykonane za pomocą drabinek lub koryt kablowych montowanych pionowo do ścian lub innych elementów konstrukcji budynku i zapewniać połączenie między poziomymi ciągami kablowymi a wolnostojącymi i/lub wiszącymi rozdzielnicami elektrycznymi. Przy zejściach tras w pomieszczeniach rozdzielni elektrycznych należy na całej wysokości ułożyć drabiny kablowe o szerokości dostosowanej do ilości i przekroju oprowadzonych kabli, umożliwiające odpowiednie mocowanie kabli układanych pionowo.

Nie dopuszcza się wykonywania zawiesi we własnym zakresie. Należy stosować wyłącznie elementy systemowe posiadające odpowiednie certyfikaty, świadectwa legalizacji oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Zakłada się, że przy zastosowaniu systemowych łączników oraz podkładek zębatach dla połączeń skręcanych drabin i koryt kablowych, zachowana jest galwaniczna ciągłość tak wykonanej trasy.

6.8.4. Drobne trasy kablowe

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych należy zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, urządzeń technologicznych, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych. Dodatkowo należy zapewnić wszelkie konieczne przebiegi przez ściany oraz stropy wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem. Podejścia i rozprowadzenia instalacji odbiorczych należy wykonać:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub elastycznych mocowanych na uchwytach kablowych w pomieszczeniach technicznych;
- w rurkach elektroinstalacyjnych elastycznych wzmocnionych układanych w posadzce,
- przewodami w podwójnej izolacji mocowanymi na uchwytach do elementów konstrukcyjnych np. dla potrzeb przelotowego zasilania opraw oświetleniowych,

6.8.5. Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające (WLZ'ty) tj. linie zasilające wszystkich tablic rozdzielczych RE i RD pokazano na rzucie WLZ-ów. Schemat połączeń wewnętrznych linii zasilających pokazano na schemacie blokowym zasilania obiektu.

Wewnętrzne linie zasilające (WLZ'ty) zaprojektowano kablami miedzianymi jednożyłowymi w izolacji i powłoce poliwinilowej.

Przekrój i obciążalność znamionowa WLZ-ów dostosowano do mocy szczytowych zasilanych urządzeń elektroenergetycznych oraz warunków ułożenia kabli wg. normy PN-IEC 364-5-523.

Do obliczeń przyjęto maksymalny spadek napięcia na WLZ 2%.

Wszystkie WLZ-ty należy układać na drabinach kablowych/korytach siatkowych w przestrzeni technicznej ponad sufitem podwieszanym, a następnie wyprowadzać w dół poprzez zejścia instalacyjne w rurach PVC oraz przez przebiegi przez stropy, dla WLZ-ów do tablic kondygnacyjnych.

We wszystkich trasach kablowych zamontowanych na obiekcie, należy zachować około 50% rezerwy wolnego miejsca w stosunku do już położonych kabli dla ułożenia dodatkowych kabli w przyszłości. Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Znakowanie wykonywać za pomocą dedykowanych trwałych opasek mocowanych do kabli.

6.8.6. Osprzęt elektryczny

W częściach technicznych należy stosować osprzęt natynkowy o minimalnym IP 44. Projektuje się zastosowanie zestawów zasilających 400V + 230V z rozłącznikiem o stopniu ochrony IP 44.

W strefie zagrożonej wybuchem stosować osprzęt w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex.

Dokładne typy osprzętu elektrycznego wg projektu wykonawczego.

6.9. Instalacja oświetleniowa

6.9.1. Wymagania ogólne

Oprawy należy zainstalować we wskazanych lokalizacjach zgodnie z pisemnymi instrukcjami producenta, wymaganiami IEC oraz powszechnie stosowanymi praktykami elektroinstalacyjnymi, aby zapewnić spełnienie przez oświetlenie odpowiednich wymagań użytkowych,

Oprawy i lampy należy zainstalować zgodnie z rysunkami i planami,

Oprawy wpuszczane w powierzchnie sufitu lub ściany należy zainstalować poprawnie, aby uniknąć przepuszczania światła pomiędzy ramą oprawy oraz powierzchnią wykończenia.

Dokładne rozmieszczenie oświetlenia powinno być zgodne z architektonicznymi planami sufitów.

Przed podłączeniem lamp do napięcia należy usunąć z nich folię ochronną.

Zainstalowane lampy należy przez pozostały czas budowy chronić przed uszkodzeniem.

W celu uniknięcia niepożądanych sytuacji należy starannie zorganizować miejsce przeprowadzanych prac instalacyjnych przy aparaturze oświetleniowej, uwzględniając obecność stojaków na materiały, transporterów, szyn dźwigowych, konstrukcji stalowych oraz skoordynować je z pracami przy prowadzeniu kanałów i rur instalacji technicznych,

Złączki i wyprowadzenia, włącznie ze śrubami i nakrętkami, należy dokręcać przestrzegając opublikowanych przez producenta sprzętu wartości momentu obrotowego przy dokręcaniu.

Należy zapewnić podłączenia uziemiające dla opraw oświetlenia wewnętrznego zgodnie ze specyfikacjami. Połączenia śrubowe należy dokręcać zgodnie z zaleceniami producenta, aby zapewnić prawidłowe i skuteczne uziemienie.

Instalować lampy w oprawach, zgodnie z pisemnymi instrukcjami wytwórcy lamp, stosownymi wymogami IEC oraz uznanymi w branży zasadami sztuki, aby zagwarantować zgodność lamp i osprzętu oświetleniowego z wymogami. Szczególną uwagę należy zwrócić na kwarcowe lampy halogenowe i lampy wyładowcze wysokoprężne. Konieczna jest ścisła zgodność z zalecaną przez wytwórcę procedurą instalacji w celu zapewnienia oczekiwanych efektów.

Podczas montażu opraw oświetleniowych, przy pracy na wysokości należy ściśle przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Oprawy oświetlenia awaryjnego zewnętrzne nad wyjściem ewakuacyjnym powinny być przystosowane pracy przy ujemnych temperaturach - oprawy typu COLD.

6.9.2. Montaż opraw oświetleniowych

Należy odpowiednio zamocować wszystkie oprawy oświetleniowe. W razie potrzeby należy zastosować specjalne wsporniki.

Wszystkie oprawy i całe wyposażenie należy zamocować na konstrukcji sufitu i na elementach konstrukcyjnych, odpowiednio do ciężaru opraw.

Należy zapewnić dodatkowe wsporniki tak, aby oprawy zostały poprowadzone równo pod względem kąta nachylenia lub obrotu i nie podlegały drganiom.

6.9.3. Źródła światła

Instalować lampy (źródła światła) w oprawach, zgodnie z pisemnymi instrukcjami wytwórcy lamp, stosownymi wymogami IEC oraz uznanymi w branży zasadami sztuki, aby zagwarantować zgodność lamp i osprzętu oświetleniowego z wymogami. Szczególną uwagę należy zwrócić na kwarcowe lampy halogenowe i lampy wyładowcze wysokoprężne. Konieczna jest ścisła zgodność z zalecaną przez wytwórcę procedurą instalacji w celu zapewnienia oczekiwanych efektów.

6.9.4. Oświetlenie podstawowe w budynku

Oświetlenie ogólne (podstawowe) zaprojektowano zgodnie z wymaganiami Polskich Norm w zakresie oświetlenia wnętrz światłem elektrycznym w tym PN-EN 12464-1, z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych, architektonicznych i użytkowych budynku.

W zakresie oświetlenia wewnętrznego należy stosować oprawy o odpowiednio dobranych parametrach w zakresie mocy, barwy i typu źródeł światła, szczelności oprawy oraz rozsyłu i ograniczenia ośnienia, umożliwiające uzyskanie wymaganego przepisanymi natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej, które powinno wynosić:

- 500 lx w stałych miejscach pracy dla szczególnych wymagań wzrokowych,
- 300 lx w stałych miejscach pracy bez szczególnych wymagań wzrokowych,
- 200 lx w pomieszczeniach komunikacji ogólnej,
- 200 lx (300 lx) w pomieszczeniach technicznych zależnie od przeznaczenia,
- 200 lx w pomieszczeniach szatni, umywalni, łazienek i toalet,
- 100 lx korytarze techniczne.

Stosować wyłącznie oprawy oświetleniowe ze statecznikami elektronicznymi (EVG) oraz wewnętrzną kompensacją mocy biernej. Specyfikacja opraw została podana na rzutach instalacji oświetleniowej.

6.9.5. Oświetlenie pomieszczeń sanitarnych

W pozostałych pomieszczeniach sanitarnych należy stosować oprawy przystosowane do wbudowania w sufity podwieszane. Należy stosować oprawy świetlówkowe, z kloszem opalizowanym i stopniu ochrony minimum IP44 instalowane w sufitach lub na sufitach. Do sterowania oświetleniem wykorzystać łączniki oświetleniowe zainstalowane przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń.

6.9.6. Oświetlenie pomieszczeń technicznych

W pomieszczeniach technicznych (hala, drukarnia, magazyn) należy stosować oprawy szczelne o stopniu ochrony IP65 z odbłyśnikiem metalizowanym i kloszem pryzmatycznym. W zależności od wysokości pomieszczenia oprawy należy instalować na stropie lub na zwieszakach systemowych. Typy opraw hali produkcyjnej dostosować do technologii hali na etapie projektu wykonawczego.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach będzie realizowane za pomocą przycisków monostabilnych zlokalizowanych przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń. Przyciski będą sterowały stycznikami instalacyjnymi zabudowanymi w rozdzielni RE, sterującymi obwodami oświetleniowymi.

6.9.7. Zasilanie i sterowanie oświetleniem

Obwody oświetleniowe w projektowanym budynku zasilane będą z rozdzielnic odbiorów ogólnych RE.

Oświetlenie pomieszczeń technicznych realizowane będzie lokalnie za pomocą przycisków monostabilnych. Przyciski oświetleniowe należy instalować w miejscach wskazanych w PW na wysokości 1,40m od poziomu wykończonej posadzki.

6.9.8. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

6.9.8.1. Podstawa prawna

Dokumentację wykonano w oparciu o Wytyczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa: SITP WP-01: 2006, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej pismo nr BZ-IV-0242/26/2006 z dnia 27 września 2006r. i zalecone do stosowania, jako opracowanie stanowiące zbiór wymagań poszczególnych norm i przepisów dotyczących oświetlenia awaryjnego, które może być wykorzystywane zarówno przez projektantów oświetlenia awaryjnego, jak również przez osoby uczestniczące w odbiorach tych instalacji i systemów. Wytyczne zostały oparte na następujących przepisach, normach i innych publikacjach:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz U. Nr 75 poz. 690 z późn. zmianami).
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563)
- PN EN 1838: 2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe- Część 2-22: Wymagania szczegółowe- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- PN-HD 60364 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach- Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. W zakresie oświetlenia awaryjnego budynku zostało zaprojektowane: oświetlenie ewakuacyjne dróg ewakuacyjnych, oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (podświetlane znaki kierunkowe),
- Polska norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- Polska norma PN-IEC 60364-4-442 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach niskiego napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-45:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-46:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-47:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Polska norma PN-IEC 364-4-481: 12 - 1994 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-51: 02. 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego postanowienia ogólne.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-53: 05. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-537: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-54: 11. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Polska norma PN-IEC 60364-6-61: 03. 2000 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-482 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.”
- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 94 r. Nr 89, poz. 414 z póź. zm.)

Dla realizacji celu oświetlenia awaryjnego budynku, należy stosować wyłącznie oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w zintegrowany moduł awaryjny, załączający oświetlenie awaryjne automatycznie bezpośrednio po zaniku zasilania podstawowego. Typy opraw wg specyfikacji na rzutach oświetlenia.

Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m nie powinno być mniejsze niż 1 lx.

Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego nie powinien być większy niż 40:1. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenie oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy awaryjne powinny być rozmieszczone:

- przy każdym drzwiach prowadzących do wyjścia ewakuacyjnego
- przy każdej zmianie przebiegu drogi ewakuacyjnej,
- w pobliżu wyjścia ewakuacyjnego,
- na zewnątrz wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego.

- w pobliżu punktu pierwszej pomocy.

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego pokazano na rzutach instalacji oświetleniowej.

6.9.8.2. Oświetlenie dodatkowe - kierunkowe

W celu zapewnienia sprawnej ewakuacji na wypadek zagrożenia oraz możliwość łatwego opuszczenia budynku przez dotarcie do wyjścia ewakuacyjnego zaprojektowano oświetlenie dodatkowe - kierunkowe.

Do oświetlenia kierunkowego należy zastosować oprawy ewakuacyjne z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne z budynku. Należy stosować wyłącznie atestowane oprawy zasilane z modułów autonomicznych o czasie podtrzymania 1h, o gabarytach zapewniających rozpoznawalność nie mniejszą niż 30m.

Zależnie od lokalnych warunków montażu opraw należy przewidzieć możliwość instalowania opraw na ścianie prostopadle lub równolegle oraz na suficie. W tym celu stosować należy fabryczne uchwyty montażowe, wsporniki ściennie i zwieszaki.

Oprawy oświetlenia dodatkowego - kierunkowego należy zasiląć z niezależnych obwodów w rozdzielniczy RE.

6.10. Instalacja siłowa 400 V / 230 V

6.10.1. Zasilanie bram napowietrzających

Z rozdzielni RNN po jej rozbudowie projektuje się zasilic 6 bram elektrycznych w projektowanym budynku z instalacji sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP. Instalację zasilającą bramy elektryczne wykonać przewodem o odporności FE180/PH90 300/500V układanymi w trasach kablowych o odporności ogniowej E90. Typ oprzewodowania i sposób podłączeń bram wg projektu wykonawczego.

Otwieraniem bram sterować wg scenariusza pożarowego poprzez podanie sygnałów sterujących do sterowników bram wg DTR producenta.

6.10.2. Instalacja odbiorów elektrycznych ogólnych

Projektuje się wykonanie instalacji zasilającej odbiory ogólne. Gniazda zasilające odbiory ogólne w formie zestawów gniazd 400V + 230V z łącznikiem, będą usytuowane wg rzutu instalacji siłowych. Typy zestawów gniazd zostaną wyspecyfikowane w projekcie wykonawczym. Zestawy gniazd projektuje się zasilic z rozdzielniczy odbiorów ogólnych RE. Typy przewodów zasilających zestawy gniazd wg schematu rozdzielni RE w PW.

6.10.3. Instalacja zasilania odbiorów technologicznych

Odbiory technologiczne hali produkcyjnej: 6 zgrzewarek i 1 powlekarka będą zasilane z wydzielonych obwodów w rozdzielni RE, przewodami o typie wskazanym na schemacie RE w projekcie wykonawczym. Obwody zasilające urządzenia technologiczne projektuje się zabezpieczyć wyłącznikami kompaktowymi o prądzie znamionowym wg PW. Wszystkie instalacje zasilające urządzenia branży technologicznej należy wykonać w koordynacji w pracami branży technologicznej.

6.10.4. Instalacja zasilająca urządzenia branży sanitarnej

W ramach bieżącego zadania projektuje się wykonanie linii zasilających do urządzeń branży sanitarnej.

Centrale wentylacyjne będą zasilane z rozdzielni odbiorów ogólnych RE, kablami o typie i wg schematu RE. Kable należy wprowadzić do szaf sterowniczych central wentylacyjnych. Automatyka i sterowanie central wg dostawy central.

Wentylatory V1, V2, V3 będą zasilane i sterowane z szafy automatyki centrali N5W5, szczególnie rozwiązania wg projektu wykonawczego.

Wywiewniki hybrydowe projektuje się zasilic z rozdzielniczy RE, przewodami o typie wg schematu RE. Wywiewniki będą pracowały ciągle, nie projektuje się układu sterowania wywiewnikami.

Wentylator dachowy Vwc projektuje się zasilic z rozdzielniczy RE, przewodem o typie wg schematu RE. Wentylator będzie pracował ciągle, nie projektuje się układu sterowania wentylatorem Vwc.

Wentylator dachowy V4 w wykonaniu przeciwwybuchowym projektuje się zasilic z rozdzielniczy RE, przewodem o typie wg schematu RE. Wentylator będzie elementem wykonawczym wentylacji awaryjnej z pomieszczenia drukarni. Uruchamianie wentylatora będzie następowało wg Warunków Ochrony Przeciwpożarowej za pomocą dwóch łączników zabudowanych wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia drukarni, ponadto zadziałanie systemu detekcji w pomieszczeniu drukarni spowoduje załączenie wentylatora awaryjnego V4. Wentylator V4 będzie wyposażony w wyłącznik remontowy zabudowany przy wentylatorze na dachu budynku.

Wszystkie wentylatory będą wyposażone w transformatorowy regulator obrotów.

W projektowanym budynku zostały zaprojektowane podgrzewacze wody, będą one zasilane z wydzielonych obwodów w rozdzielni RE, przewodami o typie pokazanym na schemacie RE.

Agregaty grzewcze projektuje się zasilć z rozdzielni RE, przewodami o typie wskazanym na schemacie rozdzielni RE. Agregaty będą wyposażone we własny sterownik wraz z niezbędnymi urządzeniami zewnętrznymi, szczegółowy schemat połączeń zasilania i sterowania agregatów grzewczych wg projektu wykonawczego.

Agregaty chłodnicze będą zasilane z rozdzielni odbiorów ogólnych RE, do każdego agregatu należy doprowadzić dwa kable zasilające: zasilanie główne i pomocnicze, typy kabli wg schematu RE. Kable należy wprowadzić do szaf sterowniczych agregatów chłodniczych. Automatyka i sterowanie agregatów wg dostawy agregatów.

Projektowaną przepompownię ścieków projektuje się zasilć z wydzielonego obwodu w rozdzielni RE, przewodem o typie wskazanym na schemacie RE. Szczegóły dotyczące sposobu sterowania przepompowni w projekcie wykonawczym.

6.11. Instalacja okablowania strukturalnego

Projektowany budynek będzie wyposażony w instalację okablowania strukturalnego.

Szczegóły rozwiązania wg projektu wykonawczego.

6.12. Instalacja telewizji przemysłowej CCTV

W obiekcie będzie zainstalowany system monitoringu wizyjnego wg wymagań służb ochrony zakładu oraz Polskie Normy :

- PN-EN 50132-7 Systemy alarmowe – Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Wytyczne stosowania.
- PN-EN 50130-4 Systemy alarmowe – Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna – Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych, pożarowych, włamaniowych i osobistych.

Projektuje się system CCTV oparty na kamerach IP.

Szczegóły rozwiązania wg projektu wykonawczego.

6.13. Instalacja oddymiania

W projektowanym budynku zaprojektowano system oddymiania składający się z klap oddymiających montowanych w świetlikach dachowych oraz bram napowietrzających. Lokalizację i parametry powyższych elementów systemu wg części architektonicznej projektu.

Klapy wyposażono w dodatkowe siłowniki elektryczne, służący do uchylania wieka klapy co pozwala na naturalną wentylację pomieszczeń. Zastosowano centralę automatyki pogodowej pozwalającej na uniknięcie zagrożenia związanego z warunkami atmosferycznymi (opady atmosferyczne i wiatr). Centralę pogodową zainstalować w miejscu wskazanym w PW.

Przyciski przewietrzania będą zabudowane w każdym pomieszczeniu w pobliżu drzwi wejściowych do pomieszczenia. Klapy oddymiające i bramy napowietrzające będą wyzwalane na wypadek pożaru ręcznie przyciskiem zlokalizowanym w pomieszczeniu hali w miejscu wskazanym w PW lub automatycznie po zadziałaniu wyzwalacza termicznego w którejkolwiek z klap oddymiających.

Wszystkie urządzenia napowietrzające (bramy) zostały zasilone sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP przewodem ogniotrwałym ułożonym na trasie kablowej o odporności ogniowej 90 minut. Sterowanie bramami wg scenariusza pożarowego za pomocą styków sygnalizujących zadziałanie instalacji oddymiania do sterowników odpowiednich bram automatycznych.

Szczegóły rozwiązania wg projektu wykonawczego.

6.14. Instalacja kontroli dostępu KD

Projektowany budynek będzie wyposażony w instalację KD.

Szczegóły rozwiązania wg projektu wykonawczego.

6.15. Instalacja kontroli dostępu SSWiN

Projektowany budynek będzie wyposażony w instalację SSWiN.

Szczegóły rozwiązania wg projektu wykonawczego.

6.16. Instalacje elektryczne w pomieszczeniu drukarni (53)

W pomieszczeniu drukarni zgodnie z Warunkami Ochrony Przeciwożarowej wyznaczono 1 strefę zagrożenia wybuchem:

w odległości 0,5 m od zespołów drukarskich, wokół zbiorników z farbą, wokół taśm i urządzeń suszących, we wnętrzu urządzenia suszącego oraz 0,25 m wokół świeżo zadrukowanych materiałów.

W związku z wyznaczeniem strefy zagrożenia wybuchem, w strefie zagrożonej projektuje się osprzęt elektryczny w wykonaniu przeciwwybuchowym, posiadający certyfikat ATEX dla 1 strefy zagrożenia wybuchem.

W pomieszczeniu drukarni została zaprojektowana wentylacja awaryjna, w przypadku zbyt dużego stężenia substancji wybuchowych/toksycznych będzie możliwość załączenia wentylacji awaryjnej (w wykonaniu EX). Wentylacja będzie załączana ręcznie za pomocą łączników wewnątrz i na zewnątrz oraz automatycznie z systemu detekcji. Wyzwolenie wentylatora awaryjnego (ręczne lub automatyczne) będzie powodowało automatyczne otwarcie jednej bramy w pomieszczeniu drukarni i jednej bramy zewnętrznej. Dokładnie, które bramy zostaną otwarte zostanie określone w projekcie wykonawczym. Szczegółowe schematy sterowania wentylacją awaryjną wg PW.

W pomieszczeniu projektuje się zastosować posadzkę antyelektrostatyczną, posadzkę należy połączyć z instalacją uziemiającą, szczegóły wg projektu wykonawczego.

6.16.1. Instalacja detekcji substancji wybuchowych

W pomieszczeniu projektuje się dwustopniową (alarm 1, alarm 2) instalację detekcji substancji wybuchowych. Instalacja detekcji będzie informowała obsługę o niebezpieczeństwie oraz będzie pozwalała na automatyczne uruchomienie wentylacji awaryjnej w przypadku zagrożenia wybuchem.

Szczegółowe schematy, rzuty rozmieszczenia elementów systemu oraz specyfikacja urządzeń wraz z poziomami kalibracji detektorów będzie zawarta w projekcie wykonawczym.

6.17. Instalacja odgromowa i uziemiająca

Instalację odgromową wykonać należy w oparciu o Normę PN-EN 62305-2.

Budynek zakwalifikowano do III klasy ochronności obiektu (szczegóły w części obliczeniowej)

Wymagana długość oka siatki zwodów do 15m.

Promień toczącej się kuli wynosi 45m

Zwody poziome na dachu obiektu wykonać na uchwytach dystansowych mocowanych do pokrycia dachowego wg rzutu instalacji odgromowej.

Jako przewody odprowadzające do złącz ZP1, ZP2, ZP5, ZP6 wykonać z bednarki 25x4 prowadzonej wraz ze zbrojeniem słupów pod elewacją w miejscach wskazanych na rzucie dachu w sposób umożliwiający zamaskowanie. Przewód odprowadzający wyprowadzić nad poziom dachu. Przewody odprowadzające wykonać wg szczegółu 2.

Jako przewody odprowadzające do złącz ZP3, ZP4 wykorzystać metalową konstrukcję słupów konstrukcyjnych w miejscach wskazanych na rzucie dachu w sposób umożliwiający zamaskowanie. Przewód odprowadzający wyprowadzić nad poziom dachu. Przewody odprowadzające wykonać wg szczegółu 1.

Złącza kontrolne montować w studzienkach pomiarowych przy projektowanym budynku w miejscach wskazanych na rzucie instalacji odgromowej.

Projektuje się uziom fundamentowy z płaskownika FeZn 30x4, wg rzutu instalacji uziemiającej. W miejscach opisanych na rzucie instalacji uziemiającej należy wykonać wypusty z uziomu fundamentowego, projektuje się wypusty do: rozdzielni RE i RD, wszystkich złącz pomiarowych, posadзки antyelektrostatycznej oraz wszystkich słupów konstrukcyjnych na hali produkcyjnej.

Urządzenia technologiczne zlokalizowane na dachu chronić należy zwodami pionowymi (0,8 + 1 m ponad urządzenie) z pręta min. DFeZn fi 8 lub poprzez montaż masztów ze stopami betonowymi wg rzutu dachu z zachowaniem odstępów izolacyjnych..

Rezystancję uziomu instalacji odgromowej sprawdzić pomiarem $R_{uz} < 10 \Omega$.

6.18. Ochrona od porażeń, od przepięć atmosferycznych i łączeniowych, połączenia wyrównawcze.

Instalację ochrony od porażeń wykonać w oparciu o obowiązującą normę PN.

Układ sieci TN-C-S.

W części produkcyjnej projektuje się wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych. Instalację należy wyprowadzić z głównej szyny uziemiającej GSW, w formie magistrali przewodem typu LgYżo 1x25mm² do szyn wyrównania potencjału (SWP) wykonanych w formie listew zaciskowych. Lokalizacja szyn wyrównania potencjału wg PW. Szyny będą zlokalizowane w pobliżu każdego urządzenia technologicznego. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie metalowe elementy na stanowisku technologicznym.

Gniazdzka wtyczkowe zaprojektowano ze stykiem ochronnym.

Ochronę w/w urządzeń stanowi samoczynne odłączenie napięcia w układzie „TN-S”, w czasie 0,4 sek. przez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych oraz dla każdego obwodu wyłączników nadmiarowo-

prądowych przy przyjętej wartości napięcia dotykowego 50V, (dla normalnych warunków środowiskowych) i 25V (dla trudnych)

Dla linii zasilających (LZ), czas odłączenia wyniesie 5 sek. przy $U_d = 50V$.

Stosować kolorystykę przewodów wg PN:

L1, L2, L3 – barwa czarna lub brązowa

N – barwa niebieska

PE – barwa zielono-żółta.

Skuteczność ochrony od porażeń należy potwierdzić pomiarami.

Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi wykonać należy zgodnie z PN-HD 60364-4-443.

6.19. Obliczenia techniczne

Obliczenia parametrów oświetlenia pomieszczeń światłem sztucznym wykonano w oparciu o program komputerowy.

Obliczenia techniczne szczegółowe dot. rozpyły mocy, parametrów zwarciovych oraz spadków napięć w instalacji elektrycznej nN całego obiektu obliczono w oparciu o program komputerowy.

Podstawowe obliczenia sieci elektrycznej zasilającej projektowany obiekt zostały przedstawione poniżej.

Obliczenia instalacji odgromowej i ocena ryzyka została przeprowadzona w oparciu o program komputerowy, wyniki obliczeń zostały przedstawione poniżej.