

9 UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie stosowane materiały i wyroby powinny posiadać aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające je do stosowania w budownictwie. W czasie wykonywania robót przestrzegać należy wytycznych i zaleceń producentów stosowanych materiałów.

Całość robót należy prowadzić pod stałym nadzorem osoby uprawnionej, wykonać i odebrać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych oraz zgodnie z przepisami BHP.

Wszelkie zmiany w projekcie należy uzgadniać z projektantem obiektu.

Projektował

dr inż. Rafał Pankau

upr. nr POM/0088/POOK/06

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej b.o

10 OBLICZENIA

10.1 Zebranie obciążeń

Ze względu na lokalizację w Pile, wykonano obliczenia statyczno-wytrzymałościowe budynków dla następujących parametrów obciążenia:

- Obciążenia klimatyczne

Strefa obciążenia śniegiem wg [3]: strefa 2- obciążenie gruntu śniegiem: $0,90 \text{ kN/m}^2$

Strefa obciążenia wiatrem wg [4]: strefa 1 – podstawowe bazowe ciśnienie: $0,30 \text{ kN/m}^2$

Strefa przemarzania gruntu wg [9] - $h_z=0,80 \text{ m}$

- Obciążenia stałe i użytkowe budynku

Wartości obciążeń charakterystycznych dobrano wg [2]

Obciążenia stałe stropodachu przyjęto na poziomie $0,8 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia stałe stropów międzykondygnacyjnych przyjęto na poziomie $2,5 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia stałe stropów posadzki na gruncie przyjęto na poziomie $7,5 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia instalacjami podwieszonymi do stropów $0,25 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia użytkowe budynku jak dla kategorii C wg [2] na poziomie 5 kN/m^2

Obciążenia użytkowe budynku w magazynach broni i sprzętu oraz w archiwum przyjęto na poziomie 10 kN/m^2

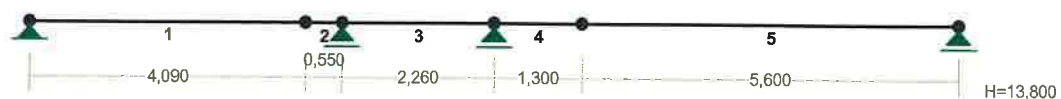
- Obciążenia naziomu wokół budynku: 5 kN/m^2

Stropodach				
Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	y _f	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
1	Stałe			
1.1	grunt	0,20	1,35	0,27
1.2	papa termozgrzewalna	0,12	1,35	0,16
1.3	papa podkładowa	0,12	1,35	0,16
1.4	wełna mineralna twarda	0,38	1,35	0,51
1.5	tynk	0,19	1,35	0,26
	Razem	0,81		1,09
2	Zmienne			
2.1	użytkowe	5,00	1,50	7,50
2.2	śnieg	0,72	1,50	1,08
	Razem	5,72		8,58
	Σ	6,53		9,67
Strop międzykondygnacyjny				
Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	y _f	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
1	Stałe			
1.1	gres	0,42	1,35	0,57
1.2	wylewka betonowa	1,44	1,35	1,94
1.4	folia PE	0,01	1,35	0,01
1.5	wełna mineralna	0,03	1,35	0,04
1.6	tynk	0,19	1,35	0,26
1.7	sufit powieszony	0,35	1,35	0,47
	Razem	2,44		3,29
2	Zmienne			
2.1	użytkowe - centrale	5,00	1,50	7,50
	Razem	5,00		7,50
	Σ	7,44		10,79
Obciążenie naziłomu - wew				
Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	y _f	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
1	Stałe - Podłoga na gruncie PB1			
1.1	betonowa płyta posadzki	5,00	1,35	6,75
1.2	folia PE x2	-	-	-
1.4	styropian	0,04	1,35	0,05
1.5	folia PE	-	-	-
1.6	chudy beton	2,40	1,35	3,24
	Razem	7,44		10,04
2	Zmienne			
2.1	użytkowe - centrale	5,00	1,50	7,50
	Razem	5,00		7,50
	Σ	12,44		17,54

Ściana wewnętrzna - żelbet				
Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m]	γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m]
1	Stałe			
1.1	tynk	0,81	1,35	1,09
1.2	ściana żelbetowa 24 cm	26,52	1,35	35,80
1.6	tynk	0,81	1,35	1,09
	Razem	28,14		37,98
Ściana wewnętrzna - silka				
Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m]	γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m]
1	Stałe			
1.1	tynk	0,81	1,35	1,09
1.2	błoczki silikatowe 24cm	16,32	1,35	22,03
1.6	tynk	0,81	1,35	1,09
	Razem	17,94		24,21
Ściana zewnętrzna - silka				
Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m]	γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m]
1	Stałe			
1.1	tynk	0,79	1,35	1,06
1.2	błoczki silikatowe 24cm	17,93	1,35	24,20
1.3	włna mineralna	0,35	1,35	0,48
1.4	okładzina	0,87	1,35	1,18
	Razem	19,94		26,92

10.2 Obliczenia statyczne przekroju stropu przy osiach E-F

SCHEMAT STATYCZNY:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	5	4,090	0,000	4,090	1,000	3 B 250x1000
2	00	5	2	0,550	0,000	0,550	1,000	3 B 250x1000
3	00	2	3	2,260	0,000	2,260	1,000	3 B 250x1000
4	00	3	6	1,300	0,000	1,300	1,000	3 B 250x1000
5	00	6	4	5,600	0,000	5,600	1,000	3 B 250x1000

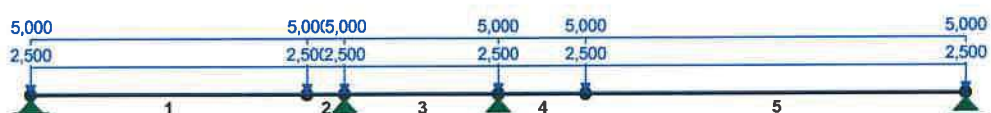
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
3	2500,0	2083333	130208	10417	10417	25,0	21 B37

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
21 C30/37	32	20,000	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	"		Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	0,0	5,000	5,000	0,00	4,09
2	Liniowe	0,0	5,000	5,000	0,00	0,55
Grupa:	B	"		Zmienne	γf= 1,50	
3	Liniowe	0,0	5,000	5,000	0,00	2,26
Grupa:	C	"		Zmienne	γf= 1,50	
4	Liniowe	0,0	5,000	5,000	0,00	1,30
5	Liniowe	0,0	5,000	5,000	0,00	5,60

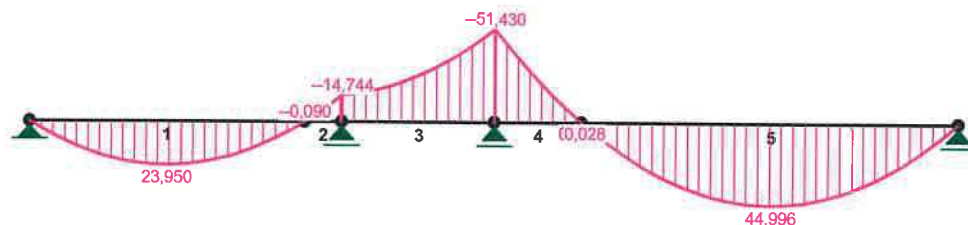
Grupa:	D	"	"	Stałe	$\gamma_f = 1,35$	
1	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	4,09
2	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	0,55
3	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	2,26
4	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	1,30
5	Liniowe	0,0	2,500	2,500	0,00	5,60

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

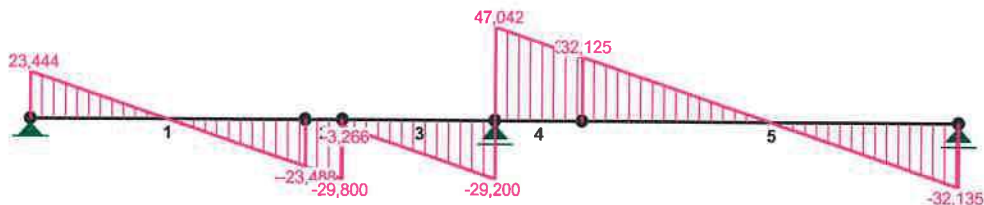
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,35
D - "	Stałe		1,35

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

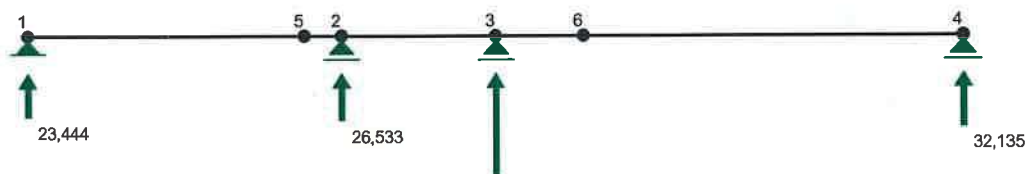
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

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

1	0,00	0,000	0,000	23,444	0,000
	0,50	2,045	23,950*	-0,022	0,000
	1,00	4,090	-0,090	-23,488	0,000
2	0,00	0,000	-0,090	-23,488	0,000
	1,00	0,550	-14,744	-29,800	0,000
3	0,00	0,000	-14,744	-3,266	0,000
	1,00	2,260	-51,430	-29,200	0,000
4	0,00	0,000	-51,430	47,042	0,000
	1,00	1,300	0,028	32,125	0,000
5	0,00	0,000	0,028	32,125	0,000
	0,50	2,800	44,996*	-0,005	0,000
	1,00	5,600	0,000	-32,135	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

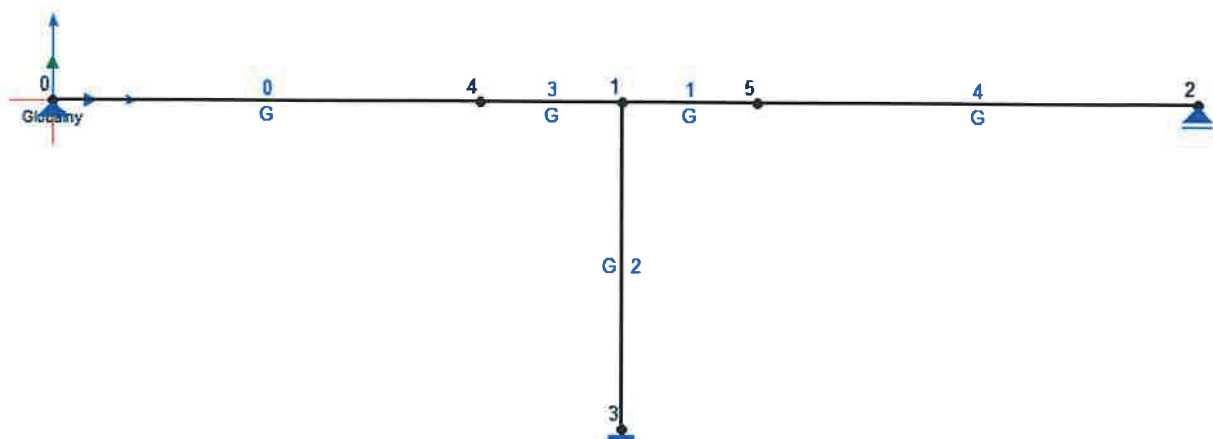
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

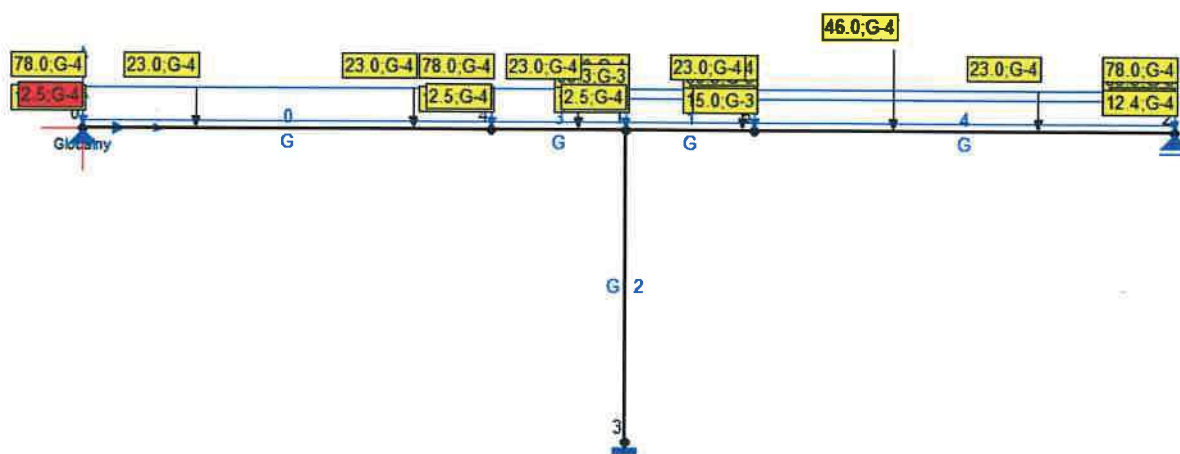
Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	23,444	23,444	
2	0,000	26,533	26,533	
3	0,000	76,242	76,242	
4	0,000	32,135	32,135	

10.3 Obliczenia statyczne podciągu i słupa łącznika w osi 7

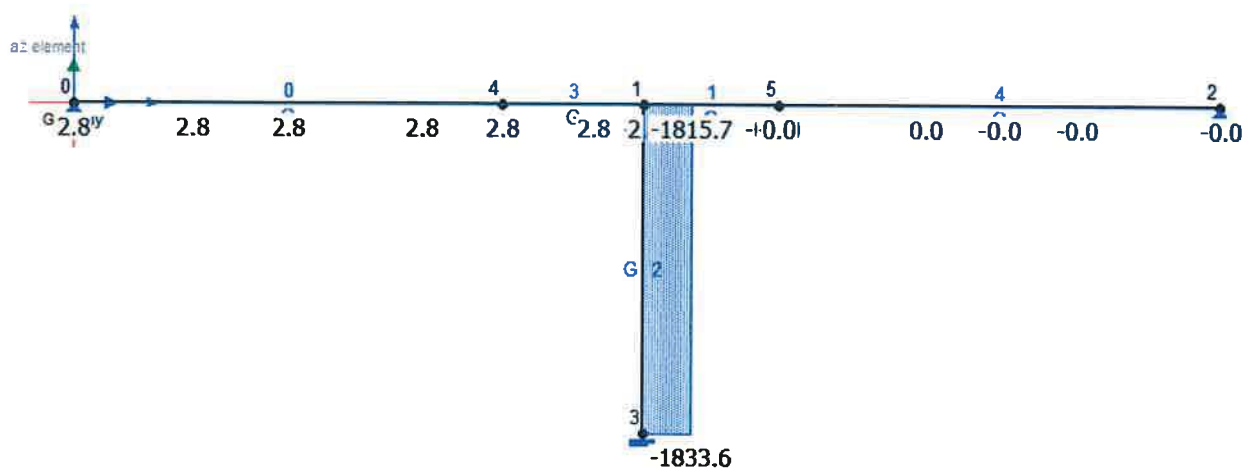
Schemat statyczny:



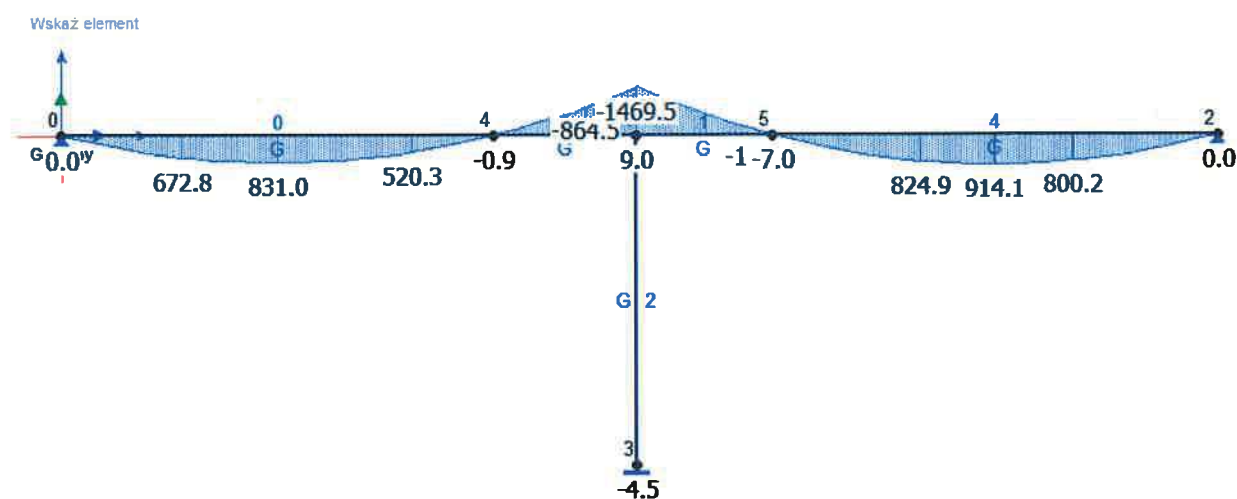
Schemat obciążenia:



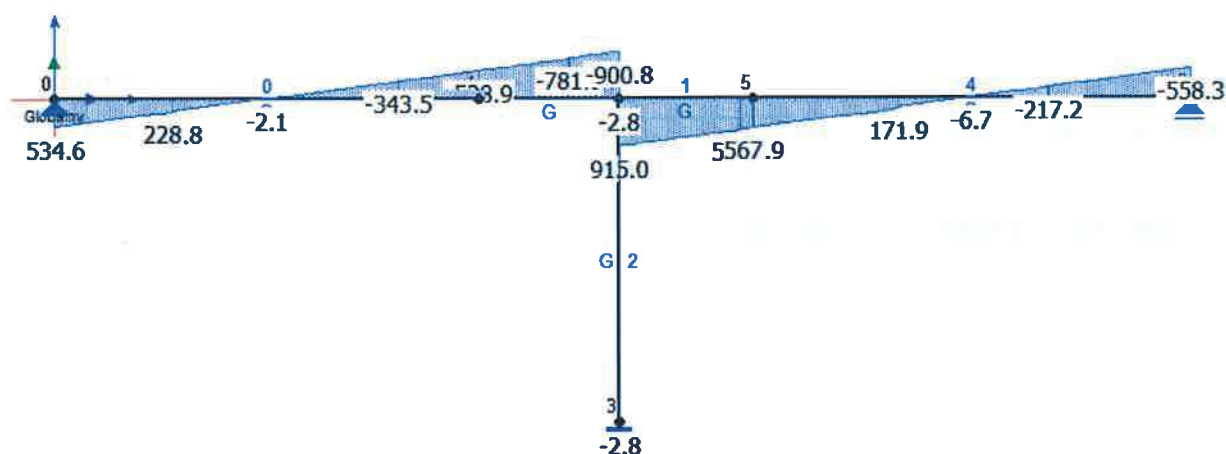
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH:
SIŁY NORMALNE:



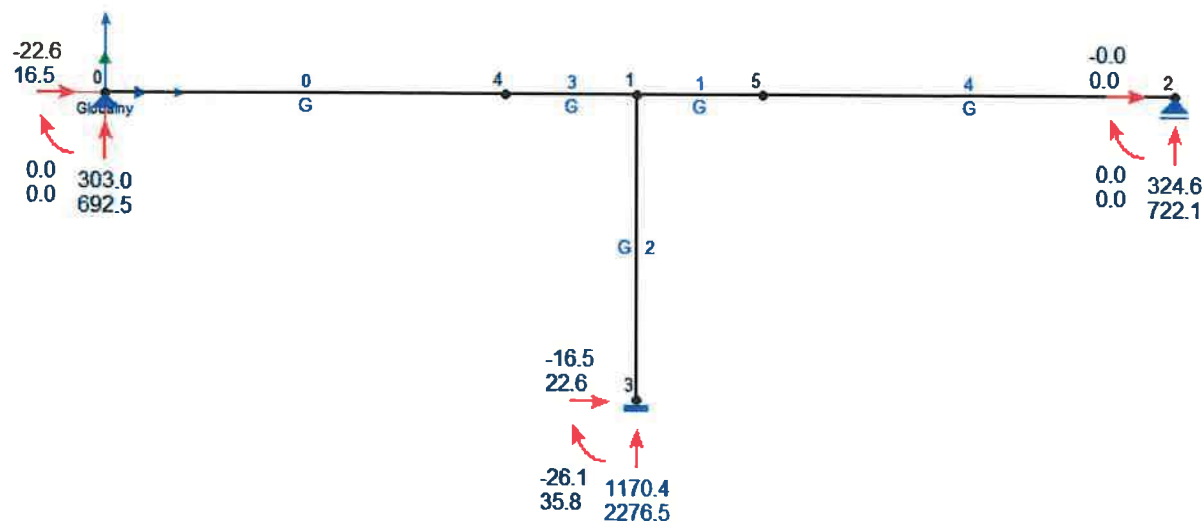
MOMENTY :



TNĄCE :



REAKCJE PODPOROWE:

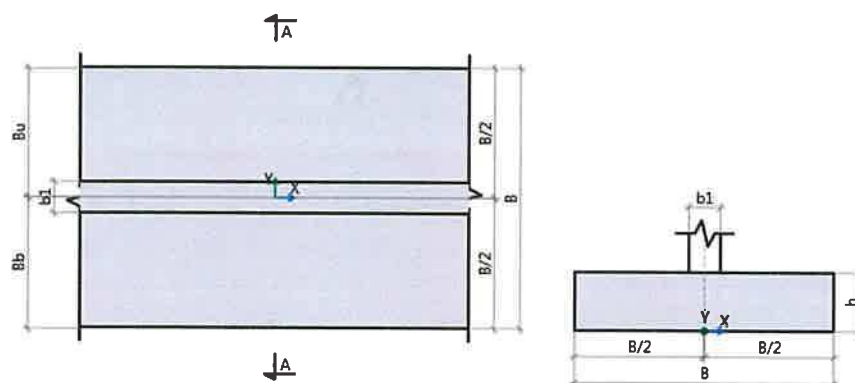


10.4 Obliczenia ławy zewnętrznej w osi 2/I-J

Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Nośności

Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

Geometria fundamentu - ława prostokątna



Szerokość fundamentu	B	= 2,00 m
Wysokość fundamentu	H	= 0,45 m
Przyłożenie obciążenia	$b1$	= 0,24 m
	e_y	= 0,00 m

Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	γ_{soil} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	ϕ' [deg]	C' [kPa]	C_u [kPa]	M_{oi} [kPa]	M_i [kPa]
1	Piasek drobny	0,00	5,00	17,50	26,50	17,50	30,80	0,00	0,00	68502,19	85627,74

Poziom posadowienia fundamentu $z_{FL} = -1,00$ m

Poziom wody gruntowej $z_{WL} = -5,00$ m

Fundament monolityczny

Obciążenia

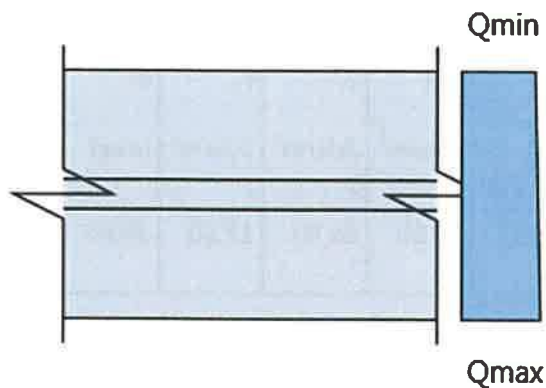
Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	V [kN]	H_v [kN]	M_x [kNm]	q [kPa]
SGN 6.10a	SGN	461,00	15,00	0,00	7,50
SGN 6.10b	SGN	482,00	15,00	0,00	7,50

Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN 6.10b

$q_{max} / q_{ult} = 71\%$ Spełnia



$$q_{\max} = 294,40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\min} = 274,15 \text{ kN/m}^2$$

$$y = 1,5 \cdot B - 3 \cdot e_y = 0,00 \text{ m}$$

$$A = B \cdot L = 2,00 \text{ m}^2$$

$$V = V_A + V_B + F = 568,54 \text{ kN}$$

$$e_{Ty} = (V_A \cdot e_y + V_B \cdot e_y + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot h) / V = 0,01 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$B' = B - 2 \cdot \text{abs}(e_{Ty}) = 1,00 \text{ m}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

Warstwa gruntu - Piasek drobny

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\phi')} \cdot \tan^2(45 + \phi' / 2) = 20,16$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi') = 32,14$$

$$N_y = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\phi') = 22,84$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \cdot \tan(\phi'))^2 = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan(\phi')) = 1,00$$

$$s_q = 1 + (B' / L') \cdot \sin(\phi') = 1,26$$

$$s_y = 1 - 0,3 \cdot (B' / L') = 0,85$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,27$$

$$m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,66$$

$$m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,34$$

$$\theta = \arctan(H_x / H_y) = 0,00$$

$$m = m_L * \cos^2\theta + m_B * \sin^2\theta = 1,66$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' * c' * \operatorname{ctg}(\phi'))]^m = 0,96$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c * \tan(\phi')) = 0,95$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' * c' * \operatorname{ctg}(\phi'))]^{m+1} = 0,93$$

$$q' = 17,50 \text{ kPa}$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie $q_{ultD} = c' * N_c * b_c * s_c * i_c + q' * N_q * b_q * s_q * i_q + 0,5 * \gamma_i' * B' * N_y * b_y * s_y * i_y = 582,79 \text{ kN/m}^2$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie $q_{ult} = q_{ultD} / \gamma_{R,v} = 416,28 \text{ kN/m}^2$

Weryfikacja poślizgu

Krytyczny SGN 6.10a

$$H_{yd} / R_{yres} = 6\% \text{ Spełnia}$$

Całkowite poziome obciążenie $H_{yd} = H_{yA} + H_{yB} + R_{ya} = 15,00 \text{ kN}$

Minimalne pionowe obciążenie $V_{G,min} = [V_{GA} + V_{GB} + A * (q_{Gsur} + q_{swt} + q_{soil})] * \gamma_{FG,pos} = 502,33 \text{ kN}$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem $R_{dD} = V_{G,min} * \tan(\delta_k) / \gamma_{R,h} = 272,22 \text{ kN}$

Całkowita siła przeciwstawiająca się poślizgowi $R_{yres} = \min(R_{dD}, R_{dUD}) + R_{yp,d} + R_{d.add} = 272,22 \text{ kN}$

Weryfikacja obrotu

Krytyczny SGN 6.10a

$$M_{xOT} / M_{xres} = 1\% \text{ Spełnia}$$

$$M_{xO} = M_{xA} + M_{xB} + (H_{yA} + H_{yB}) * h = 6,75 \text{ kNm}$$

$$M_{xOsoil} = R_{xa} * h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

Całkowity moment obracający $M_{xOT} = M_{xO} + M_{xOsoil} = 6,75 \text{ kNm}$

$$M_{xsw} = A * (q_{swt} + q_{soil}) * \gamma_{FG,pos} * B/2 = 41,33 \text{ kNm}$$

$$M_{xaxial} = (V_{GA} + V_{GB}) * \gamma_{FG,pos} * (B/2 - e_y) = 461,00 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący $M_{xres} = M_{xsw} + M_{xaxial} = 502,33 \text{ kNm}$

Krytyczny SGN 6.10a

$$M_{yOT} / M_{yres} = 0\% \text{ Spełnia}$$

$$M_{yO} = M_{yA} + M_{yB} + (H_{xA} + H_{xB}) * h = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{yOsoil} = R_{ya} * h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

Całkowity moment obrotowy

$$M_{yOT} = M_{yO} + M_{yOsoil} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{ysw} = A * (q_{swt} + q_{soil}) * \gamma_{FG,pos} * L/2 = 20,66 \text{ kNm}$$

$$M_{yaxial} = (V_{GA} * \gamma_{FG,pos}) * (L/2 - e_{x1}) + (V_{GB} * \gamma_{FG,pos}) * (L/2 - e_{x2}) = 461,00 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący

$$M_{yres} = M_{ysw} + M_{yaxial} = 481,66 \text{ kNm}$$

Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Użytkowości

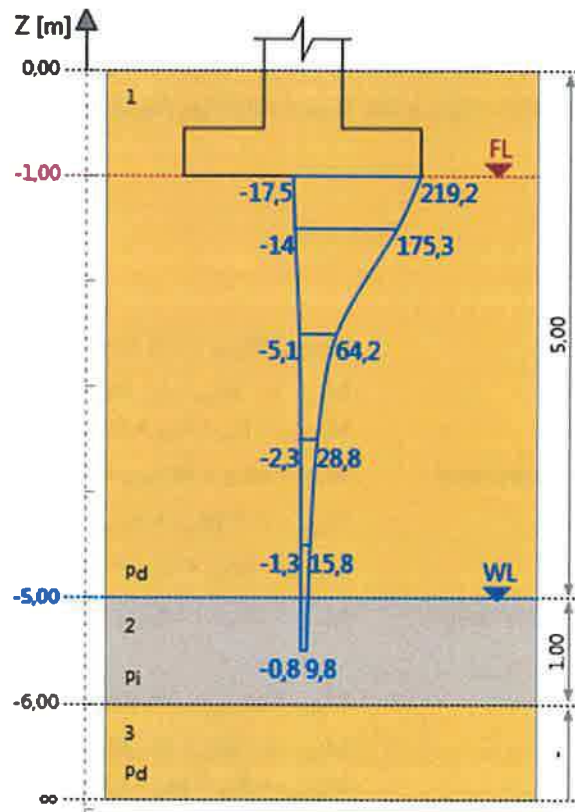
Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU

$s / s_{allow} = 9\%$ Spełnia

Nr	Z [m]	H [m]	σ_{zp} [kN/m ²]	σ'_{zp} [kN/m ²]	σ_{zq} [kN/m ²]	σ_{zsl} [kN/m ²]	σ_{zdl} [kN/m ²]	s_i [mm]
1	-1,00	0,00	17,50	-17,50	236,68	-17,50	219,18	0,00
2	-1,50	1,00	26,25	-14,00	189,29	-14,00	175,30	2,72
3	-2,50	1,00	43,75	-5,13	69,32	-5,13	64,19	1,00
4	-3,50	1,00	61,25	-2,30	31,05	-2,30	28,76	0,45
5	-4,50	1,00	78,75	-1,26	17,01	-1,26	15,76	0,24
6	-5,50	1,00	87,50	-0,79	10,62	-0,79	9,83	0,15



Natychmiastowe osiadanie

$$s_0 = \Sigma(\sigma_{zdi} * h_i / M_{oi}) = 4,29 \text{ mm}$$

Osiadanie konsolidacyjne

$$s_1 = \Sigma(\lambda * \sigma_{zsi} * h_i / M_i) = 0,27 \text{ mm}$$

Całkowite osiadanie

$$s = s_0 + s_1 = 4,56 \text{ mm}$$

Dopuszczalne osiadanie

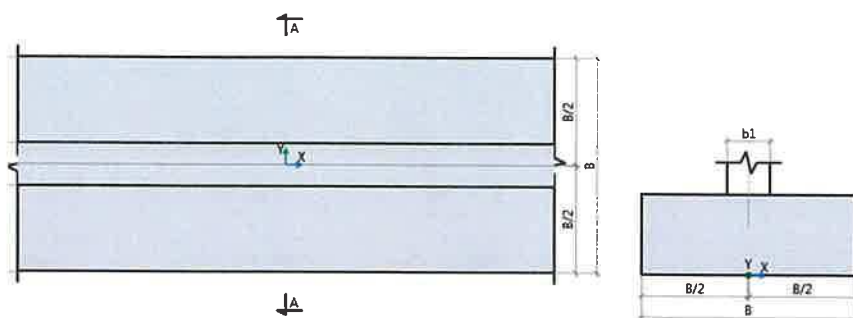
$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

10.5 Obliczenia ławy wewnętrznej w osi 3/I-J

Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Nośności

Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

Geometria fundamentu - ława prostokątna



Szerokość fundamentu	B	= 1,20 m
Wysokość fundamentu	H	= 0,45 m
Przyłożenie obciążenia	b1	= 0,24 m
	e _y	= 0,00 m

Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	γ _{soil} [kN/m ³]	γ _s [kN/m ³]	γ _d [kN/m ³]	φ' [deg]	C' [kPa]	C _u [kPa]	M _{oi} [kPa]	M _i [kPa]
1	Piasek drobny	0,00	4,40	17,50	26,50	17,50	30,80	0,00	0,00	68502,19	85627,74

Poziom posadowienia fundamentu	z _{FL} = -1,00 m
Poziom wody gruntowej	z _{WL} = -5,00 m
Fundament	monolityczny

Obciążenia

Obciążenia wymiarujące:

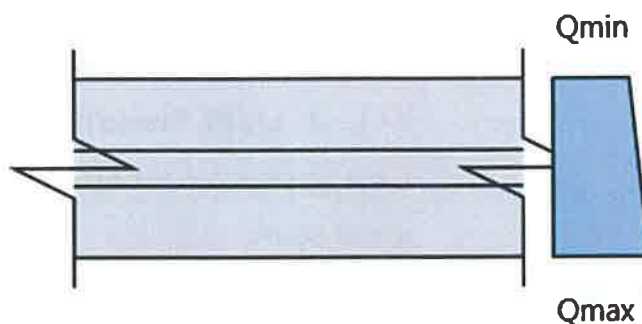
Nazwa	Stan graniczny	V	H _y	M _x	q
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kPa]

SGN 6.10a	SGN	221,00	15,00	0,00	7,50
SGN 6.10b	SGN	240,00	15,00	0,00	7,50

Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN 6.10b

$q_{\max} / q_{\text{ult}} = 63\%$ Spełnia



$$q_{\max} = 271,40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\min} = 215,15 \text{ kN/m}^2$$

$$y = 1,5 \cdot B - 3 \cdot e_y = 0,00 \text{ m}$$

$$A = B \cdot L = 1,20 \text{ m}^2$$

$$V = V_A + V_B + F = 291,92 \text{ kN}$$

$$e_{Ty} = (V_A \cdot e_y + V_B \cdot e_y + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot h) / V = 0,02 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$B' = B - 2 \cdot \text{abs}(e_{Ty}) = 1,00 \text{ m}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

Warstwa gruntu - Piasek drobny

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\phi')} \cdot \tan^2(45 + \phi' / 2) = 20,16$$

$$N_c = (N_q - 1) * \operatorname{ctg}(\phi') = 32,14$$

$$N_y = 2 * (N_q - 1) * \tan(\phi') = 22,84$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha * \tan(\phi'))^2 = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c * \tan(\phi')) = 1,00$$

$$s_q = 1 + (B' / L') * \sin(\phi') = 1,44$$

$$s_y = 1 - 0,3 * (B' / L') = 0,74$$

$$s_c = (s_q * N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,47$$

$$m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,54$$

$$m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,46$$

$$\theta = \operatorname{atan}(H_x / H_y) = 0,00$$

$$m = m_L * \cos^2 \theta + m_B * \sin^2 \theta = 1,54$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' * c' * \operatorname{ctg}(\phi'))]^m = 0,92$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c * \tan(\phi')) = 0,92$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' * c' * \operatorname{ctg}(\phi'))]^{m+1} = 0,87$$

$$q' = 17,50 \text{ kPa}$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie $q_{ultD} = c' * N_c * b_c * s_c * i_c + q' * N_q * b_q * s_q * i_q + 0,5 * \gamma_i' * B' * N_y * b_y * s_y * i_y = 599,16 \text{ kN/m}^2$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie $q_{ult} = q_{ultD} / \gamma_{R,v} = 427,97 \text{ kN/m}^2$

Weryfikacja poślizgu

Krytyczny SGN 6.10a

$$H_{yd} / R_{yres} = 11\% \text{ Spełnia}$$

Całkowite poziome obciążenie

$$H_{yd} = H_{yA} + H_{yB} + R_{yA} = 15,00 \text{ kN}$$

Minimalne pionowe obciążenie

$$V_{G,min} = [V_{GA} + V_{GB} + A * (q_{Gsur} + q_{swt} + q_{soil})] * \gamma_{FG,pos} = 209,80 \text{ kN}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpiływem

$$R_{dD} = V_{G,min} * \tan(\delta_k) / \gamma_{R,h} = 113,69 \text{ kN}$$

Całkowita siła przeciwstawiająca się poślizgowi

$$R_{yres} = \min(R_{dD}, R_{dUD}) + R_{yp,d} + R_{d.add} = 133,20 \text{ kN}$$

Weryfikacja obrotu

Krytyczny SGN 6.10a

$$M_{xOT} / M_{xres} = 5\% \text{ Spełnia}$$

$$M_{xO} = M_{xA} + M_{xB} + (H_{yA} + H_{yB}) * h = 6,75 \text{ kNm}$$

$$M_{xOsoil} = R_{xa} * h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

Całkowity moment obracający $M_{xOT} = M_{xO} + M_{xOsoil} = 6,75 \text{ kN}$

$$M_{xsw} = A * (q_{swt} + q_{soil}) * \gamma_{FG,pos} * B/2 = 14,88 \text{ kNm}$$

$$M_{xaxial} = (V_{GA} + V_{GB}) * \gamma_{FG,pos} * (B/2 - e_y) = 132,60 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący $M_{xres} = M_{xsw} + M_{xaxial} = 147,48 \text{ kNm}$

Krytyczny SGN 6.10a

$M_{yOT} / M_{yres} = 0\%$ Spełnia

$$M_{yO} = M_{yA} + M_{yB} + (H_{xA} + H_{xB}) * h = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{yOsoil} = R_{ya} * h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

Całkowity moment obracający $M_{yOT} = M_{yO} + M_{yOsoil} = 0,00 \text{ kN}$

$$M_{ysw} = A * (q_{swt} + q_{soil}) * \gamma_{FG,pos} * L/2 = 12,40 \text{ kNm}$$

$$M_{yaxial} = (V_{GA} * \gamma_{FG,pos}) * (L/2 - e_{x1}) + (V_{GB} * \gamma_{FG,pos}) * (L/2 - e_{x2}) = 221,00 \text{ kNm}$$

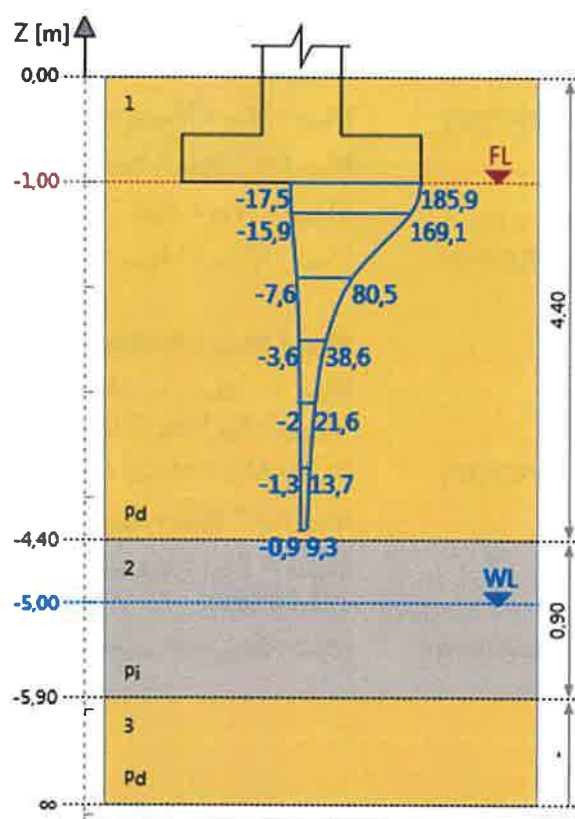
Całkowity moment utrzymujący $M_{yres} = M_{ysw} + M_{yaxial} = 233,40 \text{ kNm}$

Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU

$s / s_{allow} = 6\%$ Spełnia

Nr	Z [m]	H [m]	σ_{zp} [kN/m ²]	σ'_{zp} [kN/m ²]	σ_{zq} [kN/m ²]	σ_{zsi} [kN/m ²]	σ_{zdi} [kN/m ²]	s_i [mm]
1	-1,00	0,00	17,50	-17,50	203,35	-17,50	185,85	0,00
2	-1,30	0,60	22,75	-15,93	185,06	-15,93	169,14	1,59
3	-1,90	0,60	33,25	-7,58	88,05	-7,58	80,47	0,76
4	-2,50	0,60	43,75	-3,63	42,22	-3,63	38,58	0,36
5	-3,10	0,60	54,25	-2,04	23,69	-2,04	21,65	0,20
6	-3,70	0,60	64,75	-1,29	14,94	-1,29	13,65	0,13
7	-4,30	0,60	75,25	-0,88	10,22	-0,88	9,34	0,09



Natychmiastowe osiadanie

$$s_0 = \sum (\sigma_{zdi} \cdot h_i / M_{oi}) = 2,92 \text{ mm}$$

Osiadanie konsolidacyjne

$$s_1 = \sum (\lambda \cdot \sigma_{zsi} \cdot h_i / M_i) = 0,22 \text{ mm}$$

Całkowite osiadanie

$$s = s_0 + s_1 = 3,13 \text{ mm}$$

Dopuszczalne osiadanie

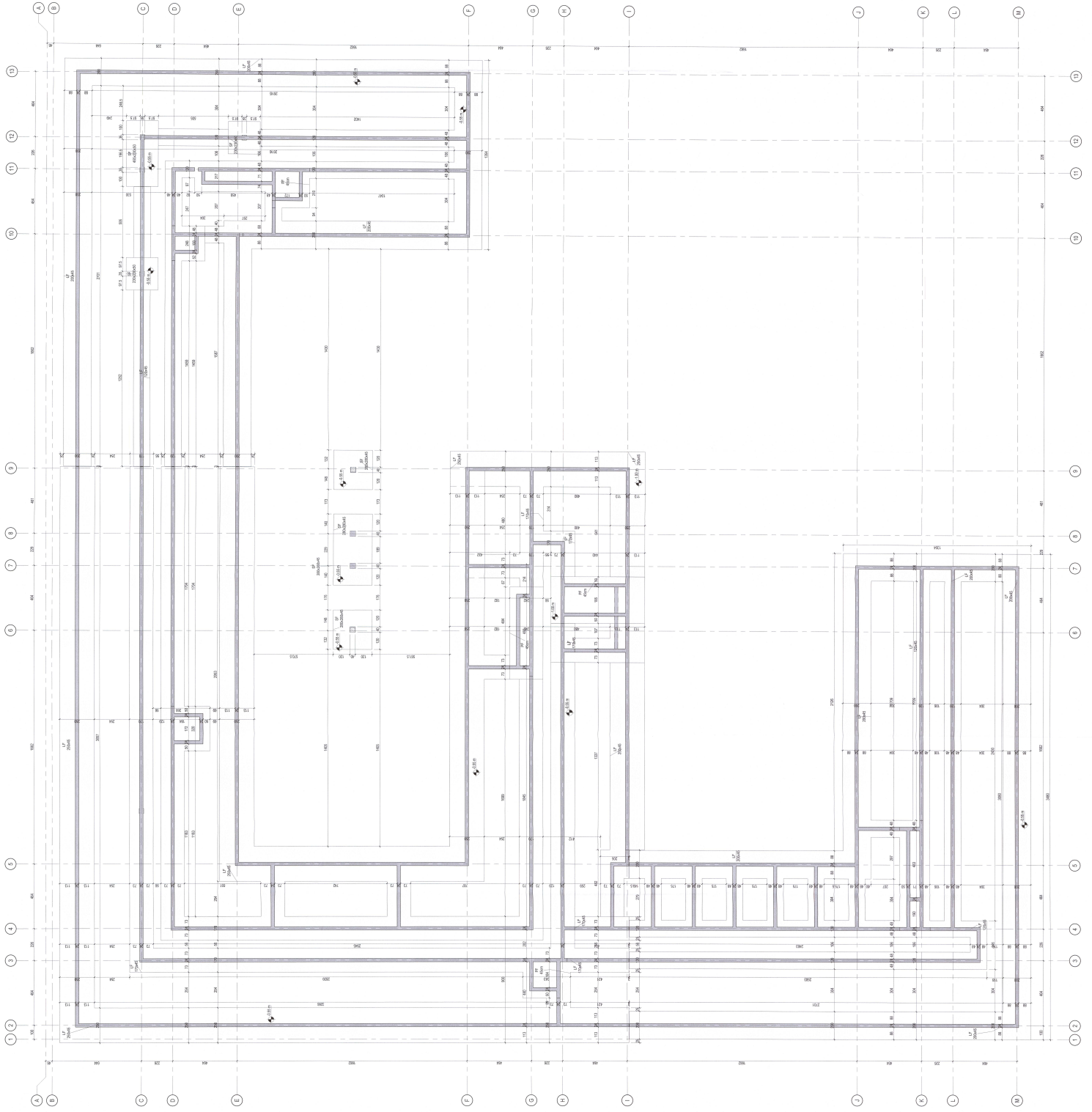
$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

Projektował

dr inż. Rafał Pankau

upr. nr POM/0088/POOK/06

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej b.o



Material:		
Symbol	Symbol	Opis
C30/37	beton	beton
A/IN	beton	beton
Opis: Beton C30/37, klasa wytrzymałościowa C30, klasa przenikalności wody W4, klasa odporności na mróz F100.		
Opis: Beton C30/37, klasa wytrzymałościowa C30, klasa przenikalności wody W4, klasa odporności na mróz F100.		
Opis: Beton C30/37, klasa wytrzymałościowa C30, klasa przenikalności wody W4, klasa odporności na mróz F100.		

- UWAGI:
1. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 2. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 3. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 4. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 5. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 6. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 7. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 8. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 9. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 10. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 11. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.
 12. Wymiarowanie jest podane w milimetrach.

Projekt: IP 242_PB_DR_IK 00001

Wariant: 1

Skala: 1:100

Strona: 1 z 1

Industria

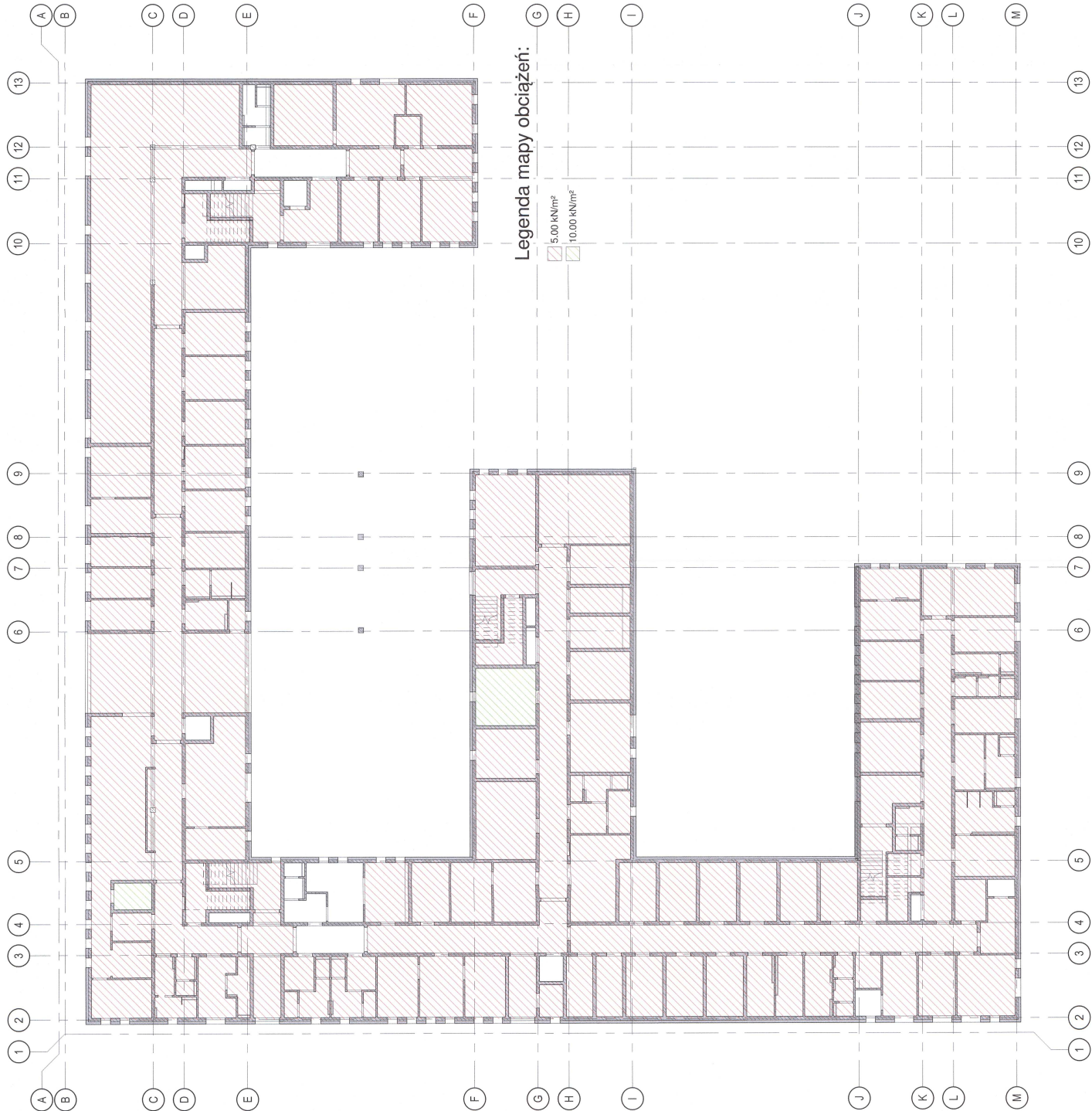
Projekt: IP 242_PB_DR_IK 00001

Wariant: 1

Skala: 1:100

Strona: 1 z 1

Industria



UWAGI:

1. W obliczeniach uwzględniono dodatkowo oprócz zaznaczonych obciążeń:
 - indywidualne obciążenie zastępcze od przeszklonych ścian działowych zgodnie z lokalizacją wg architektury
 - obciążenie zmienne od instalacji sanitarnych elektrycznych: $q_{\text{m}}=0,25 \text{ kN/m}^2$
2. Podane mapy obciążeń dotyczą przewidzianych w projekcie architektonicznym funkcji pomieszczeń, w przypadku zmiany funkcji pomieszczeń należy skontaktować się z projektantem.
3. Podane mapy obciążeń pozwalają na montaż i wymiarowanie elementów konstrukcyjnych oraz wyliczenie obciążeń do wyznaczonych pomieszczeń. Z uwagi na zmianę charakteru obciążeń (użytkowe na wyjątkowe) dopuszcza się zwiększenie dopuszczalnych obciążeń na czas transportu. Należy przy tym nadmienić, że obciążenia wyjątkowe są obciążeniami krótkotrwałymi i wykonaniu montażu urządzeń dopuszczalne obciążenia są takie, jak pokazano na mapach obciążeń.

Projektował	dr inż. Rafał Pankau	POM0933POCK006	w zespole
Opracował	mgr inż. Miłosz Kobdryński	POM0933POCK006	w zespole
Skontrolował	dr inż. Wiesław Wierchowski	POM0933POCK006	w zespole
Zawerykał / wykonał	Komenda Wojewódzka Policji w Poznaniu ul. Kochanowskiego 24 60-844 Poznań	POM0933POCK006	w zespole

Wzrost inwestycji
Budowa nowej siedziby Komendy Powiatowej Policji przy ul. Bydgoskiej w Pile wraz z niezbędną infrastrukturą

Adres obiektu budowlanego
ul. Bydgoska 113 64-600 Pila, dz. ewid. nr 33/11, 33/10, 389 sierpeb ewid. Pila 27

INDUSTRIA PROJECT

INDUSTRIA PROJECT
ul. Włocławska 10
80-238 Gdańsk

Rzut parteru - mapa obciążeń

Prace projektowe

Projekt Budowlany

Skala

1:200

Typ

Konstrukcja

Numeryczny

Wersja

grudzień 2018

IP 242_PB_DR_IJK 00006



UWAGI:

1. W obliczeniach uwzględniono obciążenie oprócz zaznaczonych obciążeń zmierzonych:
 - indywidualne obciążenie zabezpiecze od przeniesionych ścian działowych zgodnie z tabelą obciążeń wg. załącznika nr 1
 - obciążenie ziemne od instalacji sanitarnych i elektrycznych: $q_{s1}=0,25 \text{ kN/m}^2$
2. Podane mapy obciążeń dotyczą przewidzianych w projekcie pomieszczeń należy skontaktować się z projektantem.
3. Podane mapy obciążeń pozwalają na montaż i wymiarowanie elementów konstrukcyjnych w oparciu o dane techniczne wyznaczonego materiału. W przypadku zmiany funkcji architektonicznych pomieszczeń należy skontaktować się z projektantem.
4. W przypadku montażu urządzeń w miejscach przewidzianych w projekcie należy skontaktować się z projektantem (użytkownik na wyjątkowo) dopuszczając się zwiększenie dopuszczalnych obciążeń na czas transportu. Należy przy tym nadmienić, że obciążenia wywołane są obciążeniami krótkotrwałymi i wykonaniu montażu urządzeń dopuszczalne obciążenia są takie, jak pokazano na mapach obciążeń.

Projektant: dr inż. Rafał Pankau	POM0033POCK006 w projekcie: technologiczno - budowlano - konstrukcyjnym bez ograniczeń
Opis: map inż. Mateusz Kobiński	
Skala: 1:1	
Stwierd: dr inż. Wiesław Wierochowski	POM0033POCK006 w projekcie: technologiczno - budowlano - konstrukcyjnym bez ograniczeń
Zawieszenie / Zawieszenie	Komenda Województwa Polscy w Poznaniu ul. Kochanowskiego 2A 60-844 Poznań
Nazwa inwestycji	Budowa nowej siedziby Komendy Powiatowej Policji przy ul. Bydgoskiej w Pile wraz z niezbędną infrastrukturą
Adres obiektu budowlanego	ul. Bydgoska 115 64-200 Pila, dz. ewid. nr 331/1, 331/10, 389 stępek ewid. Plac 27
INDUSTRIA PROJECT ul. Al. Wolności 80-258 Gdynia	
Rzut I piętra - mapa obciążeń	
Projektant: Projekt Budowlany	Skala: 1:200
Autorka: Nr projektu	Typ: Konstrukcja
IP 242_PB_DR_IJK.00007	
Data: grudzień 2018	
Rozprawa: 1:1	



UWAGI:

1. W obliczeniach uwzględniono dodatkowo oprócz zaznaczonych obciążeń zmienne:
 - indywidualne obciążenie zastępcze od przenośnych ścian działowych zgodnie z lokalizacją wg architektury
 - obciążenie zmienne od instalacji sanitarnych i elektrycznych: $q_{k1}=0,25$ kN/m²
2. Podane mapy obciążeń dotyczą przewidzianych w projekcie architektonicznym funkcji pomieszczeń, w przypadku zmiany funkcji pomieszczeń należy skontaktować się z projektantem.
3. Podane mapy obciążeń pozwalają na montaż, wyminanie najcięższych projektowanych w projekcie urządzeń w ich miejscach docelowych. Przewiduje się transport urządzeń w korytarzach do wyznaczonych pomieszczeń. Z uwagi na zmianę charakteru obciążeń (użytkowe na wyjątkowe) dopuszcza się zwiększenie dopuszczalnych obciążeń na czas transportu. Jednocześnie, ze względu na obciążenie wyjątkowe, należy wykonać badania wytrzymałościowe konstrukcji, których dopuszczalne obciążenia są takie, jak pokazano na mapach obciążeń.

Projektant	dr inż. Rafał Pankasi	POM0003POK006	w przypadku uszkodzenia: składowe do projektanta bez ograniczeń
Opisowca	mgr inż. Mateusz Kobylski		
Swierki	dr inż. Włodzisław Wierchowski	POM0003POK006	w przypadku uszkodzenia: składowe do projektanta bez ograniczeń
Zamawiający / inwestor	Komenda Wojewódzkiej Policji w Poznaniu ul. Kochanowskiego 2A 60-844 Poznań		
Nazwa inwestycji	Budowa nowej siedziby Komendy Powiatowej Policji przy ul. Bydgoskiej w Pile wraz z niezbędną infrastrukturą		
Adres obiektu budowlanego	ul. Bydgoska 115 64-820 Pila, dz. ewid. nr 331/1, 331/10, 389 sąsiaduje ewid. Pila 27		
INDUSTRIA PROJECT			
Rzut II piętra - mapa obciążeń			
Przebieg projektu	Stan	Brzoza	Data
Projekt Budowlany	1:200	Konstrukcja	grudzień 2018
Alto	Nr projektu	Typ	Temat
IP 242_PB_DR_IJK 00008			

Inwestor: KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W POZNANIU
UL. KOCHANOWSKIEGO 2A; 60-844 POZNAŃ

Temat: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W PILE
PRZY UL. BYDGOSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNĄ

Adres: KOMENDA POWIATOWA POLICJI W PILE
UL. BYDGOSKA 115, 64-920 PIŁA
DZ. NR EW. 331/1, 331/7, 331/19, 389, 390 obręb PIŁA 27;
jednostka ewidencyjna 301901_1


Stadium: PROJEKT BUDOWLANY


Kategoria obiektu: XII

Nr projektu: IBG-P/242/18


Tom: II- PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY - BUDYNEK A


Część: III- BRANŻA SANITARNA I CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Projektant: Grzegorz Boguszewski
nr upr. POM/0026/PWOS/06
upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych 

Tomasz Sokołowski
nr upr. 66/Gd/00
upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych 

Opracowujący: Rafał Pettke

Sprawdzający: Iga Mrowicka
nr upr. POM/0048/PWBS/16
upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych 

Dariusz Drewnowski
nr upr. 4354/Gd/89
upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych 

Gdańsk 10.12.2018 r.

Spis Treści

1	ZAWARTOŚĆ PROJEKTU.....	6
1.1	SPIS DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.....	6
1.2	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	7
1.3	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW.....	9
1.4	DECYZJE I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW	10
2	OPIS TECHNICZNY	19
2.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	19
2.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	19
2.3	SPIS AKTÓW PRAWNYCH.....	20
2.4	SPIS WYTYCZNYCH I INSTRUKCJI POŻAROWYCH.....	20
2.5	SPIS INSTRUKCJI SANITARNYCH.....	21
2.6	SPIS NORM TECHNICZNYCH.....	21
2.6.1	Normy pożarowe.....	21
2.6.2	Normy dla wentylacji	22
2.6.3	Normy dla akustyki.....	23
2.6.4	Normy dla ogrzewnictwa	23
2.6.5	Normy dla instalacji wodociągowych.....	24
2.6.6	Normy dla instalacji kanalizacyjnych	24
2.6.7	Normy dla rur	24
2.6.8	Normy dla izolacji.....	25
2.6.9	Normy dla instalacji freonowych	25
2.7	OPIS OGÓLNY BUDYNKU A	25
2.7.1	Ilość osób w budynku.....	25
2.8	PZT – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	25
2.8.1	Istniejące hydranty zewnętrzne.....	25
2.8.2	Sieci, instalacje zewnętrzne i przyłącza istniejące na działkach do przebudowy lub usunięcia	26
2.8.3	Projektowane przyłącze ciepłownicze do budynku A.....	27
2.8.4	Projektowana instalacja zewnętrzna wodociągowa.....	28
2.8.5	Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej	29
2.8.6	Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej	29
2.9	ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ HVAC.....	34
2.9.1	Wysokość posadowienia budynku.....	34
2.9.2	Zewnętrzne warunki projektowe.....	34
2.9.3	Wewnętrzne warunki projektowe	34
2.9.4	Obliczenia strat ciepła	35

2.9.5	Obliczenia zysków ciepła.....	36
2.9.6	Zapotrzebowanie budynku na ciepło.....	37
2.9.7	Zapotrzebowanie budynku na chłód	39
2.9.8	Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło i chłód	40
2.9.9	Zapotrzebowanie na wodę zmiękczoną do nawilżania w AHU	40
2.10	INSTALACJE WENTYLACJI BYTOWEJ	40
2.10.1	Projektowana ilość świeżego powietrza dla budynku z AHU	41
2.10.2	Wykonania AHU (prawe / lewe)	41
2.10.3	System wentylacyjny AHU1	41
2.10.4	System wentylacyjny AHU3	44
2.10.5	System wentylacyjny AHU4	46
2.10.6	System wentylacyjny AHU5	48
2.10.7	Tłumiki kanałowe do AHU.....	49
2.10.8	Wentylacja bytowa wywiewna pomieszczeń elektrycznych	50
2.10.9	Wentylacja bytowa nawiewna pomieszczenia UPS	51
2.10.10	Wentylacja bytowa wywiewna pomieszczenia UPS - ATEX	51
2.10.11	Wentylacja bytowa wywiewna toalet	53
2.10.12	Wentylacja bytowa wywiewna pom. technicznych	54
2.10.13	Wentylacja grawitacyjna bytowa klatek schodowych	55
2.10.14	Wentylacja bytowa nawiewna przedsionków klatek schodowych	55
2.10.15	Materiały na instalację wentylacji bytowej.....	55
2.10.16	Osprzęt wentylacyjny	56
2.10.17	Izolacja termiczna kanałów	56
2.10.18	Zabezpieczenia przeciwpożarowe dla instalacji wentylacji	56
2.10.19	Klasa szczelności instalacji wentylacji bytowej	57
2.10.20	Rewizje kanałów wentylacyjnych	57
2.10.21	Konstrukcje dachowe pod kanały wentylacyjne	57
2.10.22	Wytyczne wykonania instalacji wentylacji	57
2.10.23	Regulacja instalacji wentylacji	58
2.11	INSTALACJA WODY GRZEWCZEJ	59
2.11.1	Źródło ciepła.....	59
2.11.2	Obieg wspólny grzejników oraz ogrzewania podłogowego.....	59
2.11.3	Obieg ogrzewania podłogowego	60
2.11.4	Obieg central wentylacyjnych.....	60
2.11.5	Przewody i armatura	61

2.11.6	Próby szczelności.....	61
2.11.7	Izolacja instalacji	61
2.11.8	Pompy wody grzewczej.....	62
2.11.9	Naczynia zbiorcze i zawory bezpieczeństwa	62
2.11.10	Zasobnik ciepłej wody	62
2.11.11	Armatura regulacyjna i równoważąca.....	62
2.11.12	Armatura pomiarowa	63
2.12	INSTALACJE WĘZŁA CIEPLNEGO	63
2.12.1	Informacje ogólne	63
2.12.2	Instalacja grzewcza AHU	63
2.12.3	Doprowadzenie zimnej wody użytkowej do węzła cieplnego	63
2.12.4	Ciepła woda użytkowa	64
2.12.5	Dobór naczynia zbiorczego przeponowego	64
2.13	INSTALACJA CHŁODZENIA FREONOWEGO	68
2.13.1	Rodzaje pomieszczeń chłodzonych.....	68
2.13.2	Zyski ciepła jawnego w pom. przebywania ludzi	69
2.13.3	Zyski ciepła jawnego w pom. Elektrycznych i teletechnicznych	71
2.13.4	Przewody i armatura instalacji freonowych	74
2.13.5	Izolacja instalacji freonowych	75
2.13.6	Próby szczelności instalacji freonowych	76
2.14	INSTALACJA ZIMNEJ WODY UŻYTKOWEJ	76
2.14.1	Przyłącze wodociągowe	76
2.14.2	Instalacja wodociągowa na zewnątrz budynku	76
2.14.3	Przepływ obliczeniowy wody zimnej i ciepłej dla budynku – cele bytowe.....	77
2.14.4	Wodomierz główny WG na cele bytowe i pożarowe budynku A	78
2.14.5	Zestaw hydroforowy w bud A.....	78
2.14.6	Wodomierz na cele pożarowe zewnętrzne i podlewanie zieleni.....	78
2.14.7	Zawór elektromagnetyczny pierwszeństwa.....	79
2.14.8	Izolacja wody zimnej	79
2.15	INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ I CYRKULACYJNEJ.....	80
2.15.1	Informacje ogólne	80
2.15.2	Przepływ obliczeniowy wody ciepłej dla budynku – cele bytowe	80
2.15.3	Izolacja wody ciepłej	80
2.16	INSTALACJA WODOCIĄGOWA PRZECIWPOŻAROWA.....	81
2.16.1	Informacje ogólne	81

2.16.2	Zbiornik wody pożarowej.....	81
2.16.3	Instalacja wodociągowa zewnętrzna	82
2.16.4	Instalacja wodociągowa wewnętrzna	82
2.16.5	Przepływ wody zimnej – cele przeciwpożarowe wewnętrzne	82
2.16.6	Szafki hydrantowe i gaśnice	83
2.16.7	Materiał i izolacja instalacji hydrantowej	83
2.16.8	Wymagania dla instalacji przeciwpożarowej	83
2.17	INSTALACJA KANALIZACJI PODPOSADZKOWEJ.....	85
2.17.1	Informacje ogólne	85
2.17.2	Rozwiązania projektowe dla poszczególnych pomieszczeń	85
2.17.3	Zestawienie materiałów kanalizacji podposadzkowej.....	87
2.18	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĘTRZNEJ	88
2.18.1	Informacje ogólne	88
2.19	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ WEWNĘTRZNEJ.....	89
2.19.1	Odwodnienie dachu budynku A.....	89
2.20	TRANSPORT URZĄDZEŃ DO MIEJSC DOCELOWYCH.....	89
2.20.1	Urządzenia na dachu	89
2.21	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ CIEPLNYCH	89
2.22	MOCOWANIA PRZEWODÓW	90
2.23	WYTYCZNE BRANŻOWE	90
2.23.1	Wytyczne dla branży elektrycznej.....	90
2.23.2	Wytyczne dla branży automatyki i BMS.....	90
2.23.3	Wytyczne dla branży konstrukcyjno-budowlanej	91
2.24	WYMAGANIA DLA WYKONAWCY	92
2.25	LISTA ZAŁĄCZNIKÓW DO OPISU TECHNICZNEGO.....	94
2.26	INFORMACJA BIOZ.....	95
2.27	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA.....	100
2.28	INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	115

1 ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1.1 SPIS DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Tom I PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Część I	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE
Część II	ARCHITEKTURA
Część III	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część IV	BRANŻA SANITARNA
Część V	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część VI	BRANŻA TELETECHNICZNA
Część VII	PROJEKT DROGOWY

Tom II PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY – BUDYNEK A

Część I	ARCHITEKTURA ORAZ WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
Część II	KONSTRUKCJA
Część III	<u>BRANŻA SANITARNA I CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA</u>
Część IV	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część V	BRANŻA TELETECHNICZNA

Tom III PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY – BUDYNEK B

Część I	ARCHITEKTURA ORAZ WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
Część II	KONSTRUKCJA
Część III	BRANŻA SANITARNA I CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
Część IV	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część V	BRANŻA TELETECHNICZNA

Tom IV PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY – BUDYNEK C

Część I	ARCHITEKTURA ORAZ WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
Część II	KONSTRUKCJA
Część III	BRANŻA SANITARNA I CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
Część IV	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część V	BRANŻA TELETECHNICZNA

Tom V PROJEKT ROZBIÓREK

Część I	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - ROZBIÓRKI
Część II	OBIEKTY KUBATUROWE - ROZBIÓRKI

1.2 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr dokumentu	Tytuł	Skala
IP242_PB_DR_IIS.0001	INSTALACJA WENTYLACJI - RZUT POZIOMU PARTERU $\pm 0,0$	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0002	INSTALACJA WENTYLACJI - RZUT POZIOMU +1	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0003	INSTALACJA WENTYLACJI - RZUT POZIOMU +2	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0004	INSTALACJA WENTYLACJI - RZUT DACHU	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0005	SCHEMAT INSTALACJI WENTYLACJI AHU1	1: --
IP242_PB_DR_IIS.0006	SCHEMAT INSTALACJI WENTYLACJI AHU3	1: --
IP242_PB_DR_IIS.0007	SCHEMAT INSTALACJI WENTYLACJI AHU4	1: --
IP242_PB_DR_IIS.0008	SCHEMAT INSTALACJI WENTYLACJI AHU5	1: --
IP242_PB_DR_IIS.0009	ZASIĘG AHU - RZUT POZIOMU PARTERU $\pm 0,0$	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0010	ZASIĘG AHU - RZUT POZIOMU +1	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0011	ZASIĘG AHU - RZUT POZIOMU +2	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0012	INSTALACJA WODY GRZEWCZEJ I CHŁODZENIA FREONOWEGO - RZUT POZIOMU PARTERU $\pm 0,0$	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0013	INSTALACJA WODY GRZEWCZEJ I CHŁODZENIA FREONOWEGO - RZUT POZIOMU +1	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0014	INSTALACJA WODY GRZEWCZEJ I CHŁODZENIA FREONOWEGO - RZUT POZIOMU +2	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0015	INSTALACJA WODY GRZEWCZEJ I CHŁODZENIA FREONOWEGO - RZUT DACHU	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0016	SCHEMAT INSTALACJI WODY GRZEWCZEJ I CHŁODZENIA FREONOWEGO	1: --
IP242_PB_DR_IIS.0017	SCHEMAT PODŁĄCZENIA ODBIORNIKÓW WODY GRZEWCZEJ	1: --
IP242_PB_DR_IIS.0018	SCHEMAT WĘZŁA CIEPLNEGO	1: --
IP242_PB_DR_IIS.0019	INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ I HYDRANTOWEJ - RZUT POZIOMU PARTERU $\pm 0,0$	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0020	INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ I HYDRANTOWEJ - RZUT POZIOMU +1	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0021	INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ I HYDRANTOWEJ - RZUT POZIOMU +2	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0022	ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY UŻYTKOWEJ I HYDRANTOWEJ	1: --
IP242_PB_DR_IIS.0023	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ – RZUT POZIOMU -1 – KANALIZACJA PODPOSADZKOWA	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0024	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ – RZUT POZIOMU 0	1: 100

IP242_PB_DR_IIS.0025	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ – RZUT POZIOMU +1	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0026	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ – RZUT POZIOMU +2	1: 100
IP242_PB_DR_IIS.0027	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ – RZUT DACHU	1: 100

UWAGA:

W projekcie Budowlanym nie ma rysunków o następujących numerach:

10. IP242_PB_DR_IIS.0009

11. IP242_PB_DR_IIS.0010

12. IP242_PB_DR_IIS.0011

1.3 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Gdańsk, 10.12.2018 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW




Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz. U. 1332 z 2017 r.)

Oświadczam,

że projekt budowlany inwestycji pod nazwą

„BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W PILE PRZY UL. BYDGOSKIEJ WRAZ Z
NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ”

zlokalizowanej na działkach nr dz. nr ew. 331/1, 331/7, 331/19, 389, 390 obręb PIŁA 27; jednostka
ewidencyjna 301901_1, przy ul. Bydgoska w Pile został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT	PODPIS	SPRAWDZAJĄCY	PODPIS
BRANŻA: SANITARNA			
Grzegorz Boguszewski nr upr. POM/0026/PWOS/06		Iga Mrowicka nr upr. POM/0048/PWBS/16	
Tomasz Sokołowski nr upr. 66/Gd/00		Dariusz Drewnowski nr upr. 4354/Gd/89	

1.4 DECYZJE I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 45/44
(t) Tel. (0-58) 924-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 17 lipca 2006 r

syg. akt 29/POM/OKK/06

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578/, w związku z § 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan GRZEGORZ BOGUSZEWSKI
magister inżynier
urodzony dnia 19.06.1975 r w Pszczółkach

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0026/PWOS/06

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiewicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski



Otrzymują:
1. Pan Grzegorz Boguszeński
83-050 Kolbudy, Bieleńko, ul. Miła 4
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. u/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-TY5-E1S-9V7 *

Pan Grzegorz Piotr Boguszewski o numerze ewidencyjnym POM/IS/0274/06

adres zamieszkania ul. Miła 4, 83-050 Kolbudy, Bielkówko

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-09-01 do 2019-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-09-05 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

Temat : BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W PILE PRZY UL. BYDGOSKIEJ WRAZ Z
NIEZBEDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
Stadium: PROJEKT BUDOWLANY
TOM II/CZĘŚĆ III - BRANŻA SANITARNA I CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA -BUD.A
Data:10.12.2018r.

POMORSKI URZĄD WĄJWÓDSTWA
Gdańsk, dnia 2000-05-15

Gdańsk, dnia 2000-05-15

AB-II-7131/00

DECYZJA Nr 66/Gd/00

Na podstawie art. 13 ust.1 pkt. ¹....., art. 14 ust. 1 pkt. ⁴....., ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz 414 z późn. zm.) oraz § 9 ust. rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995r.)

nadaje:

Pani/u..... Tomaszowi Sokołowskiemu

..... inżynierowi urządzeń sanitarnych

ur. w dniu 25 września 1952 roku W Wrocławiu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

w specjalności instalacyjnej obejmującej sieci, instalacje i urządzenia:
wodociągowe i kanalizacyjne, ciepłe, wentylacyjne oraz gazowe

w zakresie projektowania bez ograniczeń.



Z up. Wojewód

[Signature]
mgr Ryszard Muliński
Zac. KONTROLA I KONTROLA

Otrzymuje:

1. Pan Tomasz Sokołowski
ul. Słowackiego 23
81-872 Sopot

2. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-WDC-BJ7-KWQ *

Pan Tomasz Sokołowski o numerze ewidencyjnym POM/IS/4482/01
adres zamieszkania ul.Słowackiego 23, 81-872 Sopot
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-28 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-QRL-R5Q-1NG *

Pan Tomasz Sokolowski o numerze ewidencyjnym POM/IS/4482/01

adres zamieszkania ul.Słowackiego 23, 81-872 Sopot

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-11-27 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-969 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155
tel. 58-324-69-77, fax 58-301 44-98
- 1 -

Gdańsk, dnia 28 czerwca 2016 r.

sygn. akt. 57/POM/OKK/16

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290) oraz § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 23), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że:

Pani IGA MROWICKA
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzona dnia 28.02.1984 r. we Włocławku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0048/PWBS/16

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-VEP-TGI-S9U *

Pani Iga Mrowicka o numerze ewidencyjnym POM/IS/0267/16
adres zamieszkania ul. Adwokacka 50/2, 81-527 Gdynia
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-08-01 do 2019-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-07-24 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



URZĄD WOJEWÓDZKI

80-958 GDAŃSK

Wydział Planowania Przestrzennego
Urbanistyki, Architektury i Nadzoru
Budowlanego

Gdańsk - 1989-12-27

Nr 4354/Gd/89

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 i 5 ust. 1 pkt 1 i § 13 ust. 1 pkt 4 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1978 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

Obywatel(ka) Dariusz Drewnowski

(nazwisko i imię)
magister inżynier inżynierii środowiska

urodzony(a) dnia 20 maja 1956 r.w Gdańsku

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta, kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

(rodzaj specjalności technicznej - budowlanej)
sieci sanitarnych oraz instalacji sanitarnych.

w zakresie

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Dariusz Drewnowski

(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów sieci wodociagowych, kanalizacyjnych, ciepłych oraz gazowych uzbrojenia terenu,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci wodociagowych, kanalizacyjnych, ciepłych oraz gazowych uzbrojenia terenu,
- 3/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych oraz gazowych,
- 4/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych i gazowych.

Od decyzji powyższej służy stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w Warszawie, ul. Wspólna nr 2, za pośrednictwem tego Wydziału w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Główny Architekt
Województwa
[Signature]
mgr inż. arch. Konrad Pławieński



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-S1K-MKJ-IZ6 *

Pan Dariusz Drewnowski o numerze ewidencyjnym POM/IS/0908/01

adres zamieszkania ul.Sobieskiego 58/1, 80-216 Gdańsk

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-07-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-06-11 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



2 OPIS TECHNICZNY

2.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Budowlany następujących instalacji zewnętrznych i wewnętrznych:

- Instalacji wewnętrznej wentylacji mechanicznej bytowej,
- Instalacji wewnętrznej wody grzewczej,
- Instalacji wewnętrznej chłodzenia freonowego,
- Instalacji wewnętrznej wody użytkowej – zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej
- Instalacji wewnętrznej wody pożarowej do hydrantów zewnętrznego i wewnętrznych
- Instalacji wewnętrznej kanalizacji sanitarnej
- Instalacji wewnętrznej kanalizacji deszczowej.

dla nowoprojektowanego, wolnostojącego budynku biurowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, położonego przy ul. Bydgoskiej 115 w Pile. Projektowany budynek przeznaczony będzie dla potrzeb biurowych Komendy Powiatowej Policji w Pile, składa się z 3 kondygnacji nadziemnych. Budynek zalicza się do kategorii budynków średniowysokich, jego wysokość wynosi 13,5m.

Na kondygnacjach nadziemnych usytuowano:

- pomieszczenia techniczne: przyłącza wody, przyłącza ciepła, przyłącza energii elektrycznej oraz inne pomieszczenia teletechniczne
- pomieszczenia biurowe
- pomieszczenia dla Osób Zatrzymanych
- pomieszczenia sanitarne
- pomieszczenia porządkowe
- archiwum
- sale konferencyjne, pokoje spotkań i pokoje odpraw.

2.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane w oparciu o następujące dokumenty:

- Zlecenia Inwestora,
- Amerykańskie Normy Ashrae wedle których dokonano obliczeń strat i zysków ciepła budynku,

- Projekt architektoniczny,
- Wiedzy technicznej z zakresu projektowania i wykonawstwa instalacji sanitarnych,
- Obowiązujące w kraju i Europie akty prawne, wytyczne, instrukcje i normy techniczne.

2.3 SPIS AKTÓW PRAWNYCH

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. 2002 Nr 75 poz. 690).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 Nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych. (Dz.U. 2009 Nr 124 poz. 1030).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. (Dz.U. 2002 Nr 8 poz. 70).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. (Dz.U. 2007 Nr 61 poz. 417).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków. (Dz.U. 2001 Nr 72 poz. 747).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 1997 Nr 129 poz. 844).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych, Dyrektywa 97/23/WE z dn. 29.05.1997 r.

2.4 SPIS WYTYCZNYCH I INSTRUKCJI POŻAROWYCH

- Instrukcja ITB nr. 378/2002 Mirosław Kosiorek, Piotr Głąbski pt. Projektowanie instalacji wentylacji pożarowej dróg ewakuacyjnych w budynkach wysokich i wysokościowych.
- Instrukcja ITB 2015r. Wojciech Węgrzyński, Grzegorz Krajewski, Systemy wentylacji pożarowej garaży. projektowanie, ocena, odbiór.

- Warunków ochrony przeciwpożarowej sporządzonych przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń ppoż. Macieja Chilickiego.

2.5 SPIS INSTRUKCJI SANITARNYCH

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL - Zeszyt 6.
- WTWiO zeszyt 01 - COBRTI INSTAL. Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem.
- WTWiO zeszyt 02 - COBRTI INSTAL. Projektowania instalacji centralnego ogrzewania.
- WTWiO zeszyt 03 - COBRTI INSTAL. Sieci wodociągowe.
- WTWiO zeszyt 04 - COBRTI INSTAL. Sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych.
- WTWiO zeszyt 05 - COBRTI INSTAL. Instalacje wentylacji.
- WTWiO zeszyt 06 - COBRTI INSTAL. Instalacje ogrzewcze.
- WTWiO zeszyt 07 - COBRTI INSTAL. Instalacje wodociągowe.
- WTWiO zeszyt 08 - COBRTI INSTAL. Węzły ciepłownicze.
- WTWiO zeszyt 09 - COBRTI INSTAL. Sieci kanalizacyjne.
- WTWiO zeszyt 10 - COBRTI INSTAL. Projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych.
- WTWiO zeszyt 11 - COBRTI INSTAL. Projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji b.legionella.
- WTWiO zeszyt 12 - COBRTI INSTAL. Instalacje kanalizacyjne.

2.6 SPIS NORM TECHNICZNYCH

2.6.1 Normy pożarowe

- PN-EN-12101-6-2007. Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6. Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień. Zestawy Urządzeń.
- Norma PN-EN 15004 cz.1 Stałe urządzenia gaśnicze -- Urządzenia gaśnicze gazowe -- Część 1: Ogólne wymagania dotyczące projektowania i instalowania;
- Norma PN-EN 15004 cz.5 Stałe urządzenia gaśnicze -- Urządzenia gaśnicze gazowe -- Część 5: Właściwości fizyczne i system projektowania urządzenia gaśniczego gazowego na środek gaśniczy HFC 227 ea;
- PN-B-02857:2017-04 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zbiorniki wodne. Wymagania ogólne.

- PN-EN 671-1:2012 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym
- PN-EN 671-2:2012 Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Część 2: Hydranty wewnętrzne z węzłem płasko składanym.
- PN-EN 671-3:2009 Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Część 3: Konserwacja hydrantów wewnętrznych z węzłem półsztywnym i hydrantów wewnętrznych z węzłem płasko składanym.
- PN-EN 81-72:2015-06 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów – Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych – Część 72: Dźwigi dla straży pożarnej.

2.6.2 Normy dla wentylacji

- ASHRAE 62.1 - 2010 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
- ASHRAE 90.1 - 2010 (SI) Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings SI Edition
- ASHRAE_55_2004 Thermal environmental Conditions for Human Occupancy
- PN-B-03434 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN-1505. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym
- PN-EN-1506. Marzec 2001. Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym
- PN-EN-1507-2007. Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
- PN-EN 13779:2008. Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 15780:2011. Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Czystość systemów wentylacji.
- EN 779:2012. Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. (ważna tylko do 31.12.2017)
- PN-EN ISO 16890-4:2017-01 - wersja angielska. Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Część 1 ÷4 (obowiązywanie od 1.01.2018).
- PN-EN 1886:2008. Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- PN-EN 12599:2013-04. Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.

- PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów
- PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
- PN-EN 13053+A1:2011 - wersja angielska. Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji
- PN-EN 81-20:2014-10 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Dźwigi przeznaczone do transportu osób i towarów. Część 20: Dźwigi osobowe i dźwigi towarowo-osobowe.
- UNI 8884 „Charakterystyka i jakość wody dla systemów chłodzenia i nawilżania”
- PN-EN IEC 62485-2:2018-09 - wersja angielska. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa baterii wtórnych i instalacji baterii -- Część 2: Baterie stacjonarne. (wentylacja pomieszczeń UPS podczas procesu ładowania baterii akumulatorów).

2.6.3 Normy dla akustyki

- PN-87-B-02151-02 Akustyka budowlana. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN 15251:2012 Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę.
- PN-EN ISO 3382-3:2012 Pomiar parametrów akustycznych pomieszczeń. Część 3: Pomieszczenia biurowe typu "open space".

2.6.4 Normy dla ogrzewnictwa

- PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-EN ISO 13789:2008 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 14683:2008 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
- PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-ISO 5221:1994. Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.

2.6.5 Normy dla instalacji wodociągowych

- PN-EN 1717:2003. Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
- PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesylu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 806-2:2005 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesylu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 2: Projektowanie.
- PN-EN 806-3:2006 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesylu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 3: Wymiarowanie przewodów – Metody uproszczone.
- PN-EN 806-4:2010 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesylu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 4: Instalacja.
- PN-EN 806-5:2012 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesylu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 5: Działanie i konserwacja.
- PN-EN ISO 4064-5:2014-09. Wodomierze do wody zimnej pitnej i wody gorącej. Część 5: Wymagania instalacyjne.

2.6.6 Normy dla instalacji kanalizacyjnych

- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2: Kanalizacja sanitarna – Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 3: Przewody deszczowe – Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-4:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 4: Pompownie ścieków – Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.

2.6.7 Normy dla rur

- PN-EN 10217-7:2014-12 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 7: Rury ze stali odpornych na korozję
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-EN 12735-1:2016-08. Miedź i stopy miedzi. Rury okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych

- PN-EN 12735-2:2016-08. Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 2: Rury do oprzyrządowania

2.6.8 Normy dla izolacji

- PN-EN 14706:2013-04 - wersja angielska. Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budowli i instalacji przemysłowych. Określanie maksymalnej temperatury stosowania
- PN-EN ISO 13787:2005. Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Określanie deklarowanego współczynnika przewodzenia ciepła.
- PN-EN 14304:2016-04. Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Wyroby z elastycznej pianki elastomerycznej (FEF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13501-1+A1:2010. Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.

2.6.9 Normy dla instalacji freonowych

- PN-EN 378-1:2017-03. Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
- PN-EN 378-2:2017-03. Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie.

2.7 OPIS OGÓLNY BUDYNKU A

Projektowany budynek A jest zlokalizowany na działce nr 331/7 i jest budynkiem średniowysokim o wysokości 13,8m oznaczony jako bud A o powierzchni całkowitej 6402m².

Budynek nie posiada kondygnacji podziemnych, budynek posiada 3 kondygnacje nadziemne (biura, sale konf itp.).

2.7.1 Ilość osób w budynku

Na podstawie informacji otrzymanych od Inwestora projektuje się budynek na ok. 320 osób.

2.8 PZT – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.8.1 Istniejące hydranty zewnętrzne

W pobliżu przedmiotowej inwestycji zlokalizowano 7 istniejących hydrantów zewnętrznych.

Zlecono pomiar ich wydajności firmie zewnętrznej Pan Zdzisław Bonikowski z Piły.

W wyniku przeprowadzonych pomiarów wydajności wody pożarowej z hydrantów istniejących

uzyskano wyniki, które są załącznikiem Zał Nr 15 Pomiary wydajności istniejących hydrantów zewnętrznych. Numery poszczególnych hydrantów wraz z ich średnicami i zmierzonymi wydajnościami pokazano na PZT kolorem różowym.

UWAGA: hydranty H1, H2 i H3 nie są traktowane jako punkty poboru wody dla celów ppoż. ze względu na niespełnione parametry wydatku, wszystkie pozostałe hydranty zewnętrzne są przystosowane do celów pożarowych.

Mimo tak dużej ilości istniejącej hydrantów zewnętrznych odległość pomiędzy hydrantem H7 i H1 wynosi ~171m, zatem jeden hydrant zewnętrzny DN80 zostanie zaprojektowany w pobliżu bud. A. Jest on pokazany na PZT oraz na schemacie wody użytkowej i hydrantowej a jego numer to H8.

2.8.2 Sieci, instalacje zewnętrzne i przyłącza istniejące na działkach do przebudowy lub usunięcia

Sieci do przebudowy lub do usunięcia/likwidacji pokazano na rysunku PZT jako sieci z krzyżkami.

Na działkach są zlokalizowane następujące istniejące instalacje zewnętrzne sanitarne:

- sieć zewnętrzna gazowa – fragment średnicy DN80, stal, NC – nie podlega przebudowie. Przez projektowany zakres inwestycji przebiega także sieć gazowa NC, DN250, Stal. Sieć ta także nie będzie przebudowywana.
- sieć zewnętrzna ciepłownicza – do przebudowy (zgodnie z Warunkami Przyłączenia wydanymi przez MEC Piła) jest fragment istniejącej sieci 2xDN315. Przebudowa rozpoczyna się 8,5m przed budynkiem głównym A (wymiar pokazany jest na PZT) i kończy 2,5m za budynkiem B – cały zakres pokazany na rysunku PZT. Pokazano sieć do usunięcia (oznaczoną krzyżykami) oraz sieć nowoprojektowaną. Zgodnie z warunkami przyłączenia zakres Przebudowy leży po stronie Komendy Wojewódzkiej Policji i projekt tej przebudowy będzie odrębnym opracowaniem. Na PZT pokazano także przybliżoną trasę przyłącza ciepłowniczego do budynku A. Zgodnie z warunkami przyłączenia projekt przyłącza ciepłowniczego (jak i węzła cieplnego) leży w całości po stronie MEC Piła i stanowi także odrębne opracowanie.

Wszelkie kanały ciepłownicze kolidujące z budynkiem B oraz znajdujące się pod Placem Manewrowym są do usunięcia.

- sieć wodociągowa – od strony istniejącego budynku Policji przychodzi istniejąca sieć wodociągowa w160 która następnie rozchodzi się na dwie rury: w65 oraz w160. Rura w65 jest do demontażu i jest ona oznaczona na PZT jako do demontażu krzyżykami koloru niebieskiego. Rura istniejąca w160 przechodzi przez projektowany budynek B pt. Wiata Magazynu i musi zostać przebudowana – tę przebudowę pokazano na PZT a fragment sieci w160 do demontażu także pokazano jako sieć wykrzyżkowana.
- sieć kanalizacji deszczowej – pierwszy fragment nitki wraz z końcową studzienką w projektowanym budynku B do usunięcia jest pokazany na PZT – jest to rura DN200 oznaczona na mapie jako nieczynna, która koliduje z nowoprojektowanym budynkiem

B. Sposób pokazania kanalizacji do usunięcia to zielone krzyżyki na istniejących rurach. Dalej do usunięcia jest reszta kanalizacji deszczowej wraz ze studniami w obrębie całego nowoprojektowanego Placu Manewrowego oznaczona na mapie jako nieczynna. Usunięcie kd300 zakończyć na istniejącej studzience z rzędną kinety 61,08 będącej już poza zakresem opracowania.

Kolejną nitką kd do usunięcia jest fragment istniejącej rury pod projektowanym Placem Manewrowym DN200 oraz DN300 wraz z dwoma studzienkami. Demontaż zakończyć na projektowanej studzience SD36 oznaczonej na mapie kolorem jasno-zielonym.

Trzeci fragment nitki kanalizacji deszczowej również koliduje z nowoprojektowanym budynkiem B – należy go usunąć zaczynając od istniejącej studzienki o rzędnej kinety 61,44m i demontaż przeprowadzić poza zakres opracowania aż do istniejącej studzienki z rzędną kinety 61,27 oznaczonej na mapie jako SD38. Dalej tę samą sieć od studzienki SD38 do SD37 należy przebudować – tzn. wyjąć z ziemi istniejącą rurę DN200 i ułożyć rurę DN300.

- sieć kanalizacji sanitarnej – należy usunąć fragment istniejącej k.s. DN150 (oznaczonej na mapie jako nieczynna) kolidującej z budynkiem A wraz z dwoma studzienkami – fakt ten jest pokazany brązowymi krzyżykami. Usuwanie rury zakończyć na istniejącej studzience z rzędną kinety 62,31.

Druga nitka k.s. koliduje z budynkiem B i ma średnicę DN150. Demontaż należy rozpocząć od istniejącej studzienki o rzędnej kinety 60,87, następnie całą rurę wzdłuż Placu Depozytowego wraz z dwoma kolejnymi studzienkami – demontaż zakończyć na istniejącej studzience o rzędnej kinety 60,41.

2.8.3 Projektowane przyłącze ciepłownicze do budynku A

Budynek nie będzie posiadał instalacji gazowej.

Projekt Budowlany przyłącza ciepłowniczego jest odrębnym opracowaniem, którego Zlecającym jest Miejska Energetyka Ciepła w Pile.

Zgodnie z załączonymi Warunkami przyłączenia zostanie zaprojektowane przyłącze ciepłownicze 2xDN65. Przyłącze rozpocznie się od ciepłociągu nowo przebudowanego na terenie działki Inwestora oznaczone na PZT i kierowane będzie bezpośrednio do ściany zewnętrznej budynku A na wysokości pomieszczenia węzła cieplnego, na kondygnacji .

Na załączonym PZT pokazano całą trasę rur przyłącza ciepłowniczego, które kierowane jest do pomieszczenia węzła cieplnego zlokalizowanego na parterze w środkowej części budynku A. Pomieszczenie to posiada drzwi zewnętrzne oraz okno. Powierzchnia pomieszczenia węzła cieplnego wynosi 21,74m². W nim będzie wykonany trójfunkcyjny węzeł cieplny spełniający następujące funkcje:

- a) wymiennik płytowy dla ciepła technologicznego nagrzewnic central wentylacyjnych
- b) wymiennik płytowy dla centralnego ogrzewania grzejnikowego

c) wymiennik płytowy dla ciepłej wody użytkowej CWU

Projekt Budowlany i Wykonawczy węzła cieplnego leży – zgodnie z Warunkami Przyłączenia – po stronie MEC Piła.

Warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłowniczej stanowi załącznik do niniejszego projektu.

2.8.4 Projektowana instalacja zewnętrzna wodociągowa

- przyłącze wodociągowe – Projekt przyłącza wodociągowego od punktu włączenia w ul. Bydgoskiej do studzienki wodomierzowej znajdującej się na działce Inwestora jest odrębnym opracowaniem.

Zgodnie z załączonymi Warunkami przyłączenia zaprojektowano przyłącze wodociągowe PE, dn125. Wcięcie prostopadłe do wodociągu głównego $\varnothing 200$ w pasie chodnika zgodnie z Warunkami technicznymi. Na przyłączy zostanie zamontowana studzienka wodomierzowa zgodnie ze schematem wody oraz planem PZT. Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej stanowi załącznik do niniejszego projektu.

- Instalacja wodociągowa: od studzienki wodociągowej rozpoczyna się instalacja zewnętrzna. Ze studzienki wychodzą 3 rury wody zimnej:

- a) rura wodociągowa jako zasilanie budynku A, PE90
- b) rura do hydrantu zewnętrznego, PE125
- c) rura do podlewania zieleni, PE25

Ad a) Zasilanie do budynku A prowadzone jest w terenie w pasie chodnika . Przy przejściu przez pas drogi wewnętrznej prowadzona jest w rurze osłonowej DN200, stal. A. Rura kończy się na ścianie podziemnej projektowanego budynku A na wysokości pomieszczenia przyłącza wody. Pomieszczenie to jest pomieszczeniem zewnętrznym, bez drzwi zewnętrznych o powierzchni 15,4m².

Ad b) Druga część instalacji wodociągowej to rura PE125 dla hydrantu zewnętrznego oznaczonego na PZT jako H1. Hydrant ten (pokazany także na schemacie wody użytkowej) jest hydrantem nadziemnym dodatkowo oznaczonym tablicą z literką H. Średnica i wydajność hydrantu zewnętrznego: DN80, 10l/s. Na rurze tej nie stosuje się rur osłonowych przy przejściu pod drogą wewnętrzną.

Ad c) Trzecia część instalacji wodociągowej to instalacja do podlewania zieleni. Instalacja ta prowadzona jest w terenie z rurami osłonowymi przy przejściu przez pas drogi. Doprowadza ona wodę do dwóch zaworów ze złączką do węża zlokalizowanych w terenie zielonym. Zawory DN20. Rura PE, dn32. W studziencie rurę tę przyłączyć do instalacji ppoz tak, aby jeden wodomierz był do rozliczania samej tylko wody. W studziencie zamontować odwodnienie, gdyż na okres zimowy instalacja ta będzie odwadniana. Instalację tę wykonać ze spadkiem 0,5%.

2.8.5 Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej

zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej – rozpoczyna się od stanowiska mycia pojazdów samochodowych projektowanym odwodnieniem liniowym o długości 6m firmy Hauraton. Następnie ścieki kierowane są na osadnik piasku i dalej na separator produktów ropopochodnych. Połączenia pomiędzy odwodnieniem liniowym a piaskownikiem i separatorem rurą PVC160.

Za separatorem produktów ropopochodnych oczyszczone ścieki płyną grawitacyjnie rurą PVC160 do Przepompowni Ścieków oznaczonej na PZT jako PS3 firmy Grundfos. Z przepompowni ścieki kierowane są przewodem tłocznym PE63 z niewielkim spadkiem 0,5% do studzienki rozprężnej S4. Z tej studzienki ścieki sanitarne płyną już grawitacyjnie rurą PVC200 o długości 77mb ze spadkiem 1% wzdłuż budynku głównego A po lewej jego stronie, 1mb od elewacji zewnętrznej. Następnie natrafiają na studzienkę S5 i dalej płyną już w kierunku sieci miejskiej, na której zaprojektowano ostatnią studzienkę S6.

Warunki techniczne przyłączenia do sieci kanalizacyjnej stanowi załącznik do niniejszego projektu.

2.8.6 Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej

Bilans terenu do odwodnienia

Na terenie inwestycji rozróżnia się następujące rodzaje powierzchni nieprzepuszczalnych ze współczynnikime spływu $C=1$, które muszą zostać odwodnione:

dach budynku głównego A (biurowego) $2626m^2$

dach budynku Wiaty Magazynowej – $1281m^2$

dach budynku Pomieszczenia dla Psów – $289m^2$

drogi – $4805m^2$

Parkingi – $3319m^2$

Chodniki – $1270m^2$

Plac Depozytowy – $4707m^2$

TOTAL: $18297m^2$.

Natężenie opadów atmosferycznych r

Dla miejscowości Piła przyjmuje się natężenie opadów atmosferycznych r na poziomie **180 l/s/ha** – jest to natężenie opadu atmosferycznego dla nawalnego, 15 minutowego deszczu, przyjęto z normy PN-EN 12056-3. Systemy kanalizacji graw. wewn. bud. Część 3. Przewody deszczowe, projektowanie układu i obliczenia.

Wartość ta jest zaakceptowana przez Miejskie Wodociągi i Kanalizację.

Czas nawalnego deszczu

Dla miejscowości Piła przyjmuje się czas nawalnego deszczu = 900 sekund = 15 minut.

Ilość wody deszczowej Q_1 podczas nawalnego deszczu

Dla całkowitej powierzchni nieprzepuszczalnej, o współczynniku spływu $C = 1$, wynoszącej $A=18297m^2$ i tego samego natężenia opadów atmosferycznych $r=180\text{ l/s/ha}$ przepływ q maksymalny wód deszczowych z projektowanej działki wynosi :

dach budynku głównego A (biurowego) $2626m^2$: $q=47,27\text{ l/s}$

dach budynku Wiaty Magazynowej – $1281m^2$: $q= 2\text{ l/s}$

dach budynku Pomieszczenia dla Psów – $289m^2$: $q= 5,20\text{ l/s}$

drogi – $4805m^2$: $q= 86,50\text{ l/s}$

Parkingi – $3319m^2$: $q= 60,0\text{ l/s}$

Chodniki – $1270m^2$: $q= 22,86\text{ l/s}$

Plac Depozytowy – $4707m^2$: $q= 84,73\text{ l/s}$

TOTAL: $18297m^2$

$C = 1$ (współczynnik spływu, powierzchnia całkowicie nieprzepuszczalna)

$r = 180\text{ l/s/ha}$ – natężenie opadu atmosferycznego dla nawalnego, 15 minutowego deszczu, przyjęto z normy PN-EN 12056-3. Systemy kanalizacji graw. wewn. bud. Część 3. Przewody deszczowe, projektowanie układu i obliczenia.

$$q = r \cdot A \cdot C = 180 \cdot 18297 \cdot 1 = 3\,293\,460\text{ litrów}/10000 = 330\text{ l/s}$$

Ilość wody Q , jaka spadnie na projektowany teren podczas nawalnego deszczu, wynoszącego 15 minut = 900 sekund wynosi:

$$Q_1 = 330\text{ l/s} \cdot 900s = 297\text{ m}^3$$

Dopuszczalny przepływ q wody deszczowej do sieci miejskiej wydany przez PWiK Piła

Ze względu na małą przepustowość deszczowej sieci miejskiej, Przedsiębiorstwo PWiK Piła wydało zakaz zrzucania większej ilości ścieków niż **50 l/s**. Pismo to jest Załącznikiem do niniejszego projektu.

Dopuszczalna ilość wody deszczowej Q_2 do sieci miejskiej wydana przez PWiK Piła

Dla 15 minutowego deszczu dopuszczalna ilość wody deszczowej odprowadzona do sieci wynosi

$$Q_2 = 50 \text{ l/s} \cdot 900\text{s} = 45 \text{ m}^3$$

Ilość wody deszczowej Q do zmagazynowania

$$Q = Q_1 - Q_2 = 297\text{m}^3 - 45\text{m}^3 = 252\text{m}^3$$

Projektuje się 6 zbiorników betonowych o pojemności 50m³ każdy, zatem całkowita pojemność zbiorników wynosi 300m³.

Opis ogólny kierowania wód deszczowych do sieci miejskiej

Ze względu na bardzo duży przepływ wód deszczowych, oraz bardzo niewielki wypływ tych wód do sieci miejskiej zaprojektowano 3 przyłącza kanalizacji deszczowej – każde wyposażone w ogranicznik przepływu. Suma trzech ograniczników przepływu daje dopuszczony przez PWiK Piłę przepływ 50 l/s.

Pierwsze, DN300 o max. przepływie 10l/s jest skierowane do ul. Bydgoskiej.

Drugie, DN400 o max. przepływie 20l/s poprzez projektowane rury skierowane jest do ul. Wawelskiej.

Trzecie, DN400 o max. przepływie 20 l/s poprzez istniejące, ale przebudowywane rury po trasie również skierowane jest do ul. Wawelskiej.

Suma powyższych przepływów daje 50l/s – dopuszczalny przepływ wód deszczowych zgodny z Warunkami Technicznymi PWiK Piłę.

Teoretyczna ilość wody deszczowej możliwa do przyjęcia przez sieć DN300 w ul. Bydgoskiej

W ul. Bydgoskiej na wysokości projektowanej działki na odcinku 220m jest wykonana istniejąca sieć k.d. o średnicy DN300 ze spadkiem 0,5%.

Z informacji od Wodociągów w Pile wynika, iż ten końcowy fragment tej sieci jest dedykowany dla:

Policji

drogi.

Ilość wód deszczowych z drogi, ul Bydgoskiej wynosi:

$$A_{\text{drogi}} = 220 \cdot 6 = 1320 \text{ m}^2$$

$C = 1$ (współczynnik spływu, powierzchnia całkowicie nieprzepuszczalna)

$r = 180 \text{ l/s/ha}$ – natężenie opadu atmosferycznego dla nawalnego, 15 minutowego deszczu, przyjęto z normy PN-EN 12056-3. Systemy kanalizacji graw. wewn. bud. Część 3. Przewody deszczowe, projektowanie układu i obliczenia.

$$Q = r \cdot A \cdot C = 180 \cdot 1320 \cdot 1 = 237\,600 \text{ litrów} / 10000 = 24 \text{ l/s}$$

Po przyjęciu czasu nawalnego deszczu równego 15 minut, który występuje raz w ciągu doby, obliczono ilość wody deszczowej, którą istniejąca sieć miejska DN300 jest w stanie odprowadzić. Jest to $21,6 \text{ m}^3$.

Ilość wody deszczowej możliwa do odprowadzenia przez istniejącą sieć DN300 w drodze dla projektowanej inwestycji wynosi zatem:

$$85 \text{ l/s} - 24 \text{ l/s} = 61 \text{ l/s}$$

Ale PWiK Piła narzuca ograniczenie w ilości wód deszczowych, zatem przyjęto, że do kanału DN300 w ul. Bydgoskiej będzie zrzucanych 10 l/s i na tę wartość zostanie dobrany ogranicznik przepływu.

Teoretyczna ilość wody deszczowej do przyjęcia przez sieć w ul. Wawelskiej

W ul. Wawelskiej jest wykonana istniejąca sieć k.d. o średnicy DN600. Główny odpływ wód deszczowych z projektowanej działki będzie kierowany projektowaną rurą DN400 do istniejącej studzienki w ul. Wawelskiej, której rzędna kinety wynosi 58,60 a jej oznaczenie to SD1. Maksymalny teoretyczny przepływ wód deszczowych dla tego kolektora wynosi 160 l/s . Trasa kolektora pokazana jest na PZT. Jeden odcinek projektowanego kolektora biegnie po starej trasie istniejącego kolektora DN200 (odcinek o dł. 32m). Istniejący kolektor DN200 należy wykopać i w jego miejsce ułożyć projektowany DN400. Na trasie tego kolektora zaprojektowano:

5 studzienek projektowanych o średnicy DN1000 (numeracja studzienek na PZT (SD1÷ SD6).
długość rury DN400 PVC gładkiej, łączonej na czarne uszczelki wargowe wynosi 250mb.

Drugim kolektorem, który także wpina się do ul. Wawelskiej jest drugi projektowany kolektor DN400 PVC, który jest projektowany po trasie istniejącej sieci DN400 i DN300. Numerację studzienek rozpoczęto od SD30 (studzienka w ul. Wawelskiej o rzędnej kinety 60,70) a zakończono na projektowanym terenie Placu Depozytowego numere SD38. Na studzience istniejącej SD34 następuje rozdział średnic rur na dwie DN300, które kierowane są do projektowanej działki.

Na trasie tego kolektora zaprojektowano:

9 studzienek projektowanych o średnicy DN1000 (numeracja studzienek na PZT (SD30÷SD39).

długość rury DN400 PVC gładkiej, łączonej na czarne uszczelki wargowe wynosi 110mb.

długość rury DN300 PVC gładkiej, łączonej na czarne uszczelki wargowe wynosi 115mb.

Całkowity teoretyczny przepływ wód deszczowych do ul. Wawelskiej wyniósłby : $2 \cdot 160 \text{ l/s} = 320 \text{ l/s}$, ale Warunki Techniczne z PWiK zezwalają na wpuszczenie **40 l/s**, zatem każde z dwóch przyłączy DN400 zostanie wyposażone w ogranicznik przepływu po 20 l/s.

Retencjonowanie wód deszczowych

Projektuje się 6 zbiorników betonowych wód deszczowych każdy o pojemności 50m^3 . Zbiorniki pokazane są na PZT.

Separatory wód deszczowych

Na projektowanej inwestycji będą wykonane 3 przyłącza do sieci kanalizacji deszczowej.

Ka każdym z tych przyłączy przed opuszczeniem wód deszczowych z Zakresu objętego opracowaniem projektuje się separatory piasku i produktów ropopochodnych prod. Hauraton na następujące przepływy:

przyłącze do ul. Bydgoskiej, 10 l/s – SEPARATOR Aquafix SKG BP15 o max. przepływie 75 l/s

przyłącze do ul. Wawelskiej, w większości nowo-projektowane, 20 l/s, SEPARATOR Aquafix SKG BP35 o max. przepływie 175 l/s

przyłącze do ul. Wawelskiej w większości po istniejącej trasie ale przebudowywane – 2 SEPARATORY Aquafix SKG BP15 o max. przepływie 75 l/s każdy.

Ograniczniki przepływu wód deszczowych

Na projektowanej inwestycji będą wykonane 3 przyłącza do sieci kanalizacji deszczowej.

Ka każdym z tych przyłączy przed opuszczeniem wód deszczowych z Zakresu objętego opracowaniem projektuje się ograniczniki przepływu prod. Hauraton na następujące przepływy:

przyłącze do ul. Bydgoskiej, 10 l/s

przyłącze do ul. Wawelskiej, w większości nowo-projektowane, 20 l/s

przyłącze do ul. Wawelskiej w większości po istniejącej trasie ale przebudowywane – 20 l/s.
 TOTAL: 50 l/s.

2.9 ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ HVAC

2.9.1 Wysokość posadowienia budynku

Zgodnie z rzędnymi mapy do celów projektowych poziom $\pm 0,00$ parteru wynosi 63,60 mnpm

Wysokość położenia spodu kanału czerpnego AHU na dachu wynosi 14,0 m, czyli 77,6 mnpm i dla tej wartości będą dobierane parametry powietrza zewnętrznego z wykresu Moliera – programu AHH.

2.9.2 Zewnętrzne warunki projektowe

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla ZIMY przyjęto zgodnie z PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego dla strefy II okresu zimowego. Temperaturę, wilgotność i inne parametry (odczytane z programu komputerowego AHH z wykresu Moliera dla ciśnienia atmosferycznego 101325 Pa)

Dla LATA parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego przyjęto z wycofanej już normy (bez zastąpienia) PN-B-03420:1976. Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla strefy II:

ZIMA		LATO	
Temperatura:	-18°C	Temperatura:	30°C
Wilgotność względna:	100%	Wilgotność względna:	45%
Zawartość wilgoci (z AHH)	0,91 g/kg	Zawartość wilgoci	11,90 g/kg
Gęstość powietrza (z AHH)	1,371 kg/m ³	Gęstość powietrza	1,163 kg/m ³
Entalpia	-13,83 kJ/kg	Entalpia	59,49 kJ/kg

2.9.3 Wewnętrzne warunki projektowe

Wewnętrzne warunki projektowe ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. 2002 Nr 75 poz. 690).

Parametry	Pomieszczenia techniczne	Pomieszczenia magazynowe	Pomieszczenia biurowe
Temperatura wewnętrzna LATO	Niekontrolowana	Niekontrolowana	24°C \pm 1°C
Wilgotność względna LATO	–	–	~60%
Zawartość wilgoci LATO	–	–	~11,3 g/kg
Temperatura punktu rosy powietrza LATO	–	–	15,5 °C

Temperatura wewnętrzna ZIMA	$\geq 8^{\circ}\text{C}$	$> 16^{\circ}\text{C}$	$21^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$
Wilgotność względna ZIMA	–	–	40% ÷ 60%
Ilość powietrza w Open Space	–	–	30m ³ /h / osoba
Ilość powietrza w Salach Konf.	–	–	30m ³ /h / osoba
Zagęszczenie osób w Open Space	–	–	~1os/6m ²
Zagęszczenie osób w Salach Konf	–	–	~1os/2m ²
Ilość osób w budynku	–	–	~300 osób
Sposób odbioru zysków ciepła	–	–	Instalacja freonowa
Pokrycie strat ciepła	Grzejniki wodne	Grzejniki wodne	Grzejniki uniwersalne
Różnica ciśnień pomiędzy pomieszczeniami	Brak różnicy ciśnień	Brak różnicy ciśnień	Brak różnicy ciśnień
Filtracja powietrza w AHU	M5 i F7	M5 i F7	M5 i F7
Odzysk ciepła w AHU	rotor	rotor	rotor
Nawilżanie w AHU	–	–	–
Poziom ciśnienia akustycznego	Max. 65dB(A)	Max. 65dB(A)	Max. 40dB(A)

AHU – centrala wentylacyjna

2.9.4 Obliczenia strat ciepła

Obliczenia strat ciepła wykonano w programie komputerowym Revit. Współczynniki przenikania przegród budowlanych powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75.

W poniższych tabelkach zestawiono podstawowe dane potrzebne do przeprowadzania obliczeń strat ciepła.

DANE METEOROLOGICZNE I TEMPERATUROWE	
MIASTO	Piła
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA LATEM (+2°C do normatywnej)	30°C
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA ZIMĄ	-18°C
WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA RH, LATO	40-50%
WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA RH, ZIMA	100%

Założenia, jakie przyjęto do obliczeń są następujące:

Rodzaj strat ciepła	Współczynnik przenikania ciepła, [W/m ² K]
Ściany zewnętrzne	0,23
Okna zewnętrzne	1,1
Ściany wewnętrzne	1,0
Stropy nad pom. nieogrzewanymi	0,25
Drzwi zewnętrzne	1,5
Dach	0,18

2.9.5 Obliczenia zysków ciepła

Zyski ciepła w pomieszczeniach obliczone zostały przy pomocy programu obliczeniowego Revit. Szczegółowe wyniki obliczeń z podziałem na piętra i pomieszczenia przedstawione zostały w załączniku nr 1 do projektu budowlanego – Lista Pomieszczeń.

DANE DO OBLICZEŃ:

Współczynniki przenikania przegród budowlanych powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75.

W poniżej tabelki zestawiono podstawowe dane potrzebne do przeprowadzanie obliczeń zysków ciepła.

DANE METEOROLOGICZNE I TEMPERATUROWE	
MIASTO	Piła
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA LATEM (+2°C do normatywnej)	30°C
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA ZIMĄ	-18°C
WILGOTNOŚĆ LATEM	40-60%
WILGOTNOŚĆ ZIMĄ	100%
IZOLACYJNOŚĆ CIEPLNA PRZEGRÓD	
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	0,23 W/m ² ·K
ŚCIANY WEWNĘTRZNE	1,00 W/m ² ·K
DACHY, STROPODACHY	0,18 W/m ² ·K
STROPY NAD POMIESZCZENIAMI NIEOGRZEWANYMI	0,25 W/m ² ·K
OKNA ZEWNĘTRZNE	1,10 W/m ² ·K
OKNA WEWNĘTRZNE	1,50 W/m ² ·K
DRZWI W PRZEGRODACH ZEWNĘTRZNYCH	1,10 W/m ² ·K
DRZWI W PRZEGRODACH WEWNĘTRZNYCH	1,50 W/m ² ·K

WSPÓŁCZYNNIK SC DLA SZKŁA ELEWACYJNEGO	0,400
WSPÓŁCZYNNIK SHGC DLA OKIEN NA FASADZIE	0,350
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY UDZIAŁ POWIERZCHNI SZKŁA W ŚWIELE MURU	0,9
WYMIARY PRZEGRÓD	
WYSOKOŚĆ POMIESZCZEŃ - PARTER (PODŁOGA WYKOŃCZONA - STROP)	3,96m
WYSOKOŚĆ POMIESZCZEŃ - PIĘTRO 1, (PODŁOGA WYKOŃCZONA - STROP)	4,1m
WYSOKOŚĆ KONDYGNACJI - PIĘTRO 1, 2 (OŚ-OŚ)	4,1 m
WYSOKOŚĆ PANELU OKIENNEGO - PARTER	2,15 m
RODZAJE ZYSKÓW CIEPŁA	
ZYSKI CIEPŁA JAWNE OD LUDZI	76 W
ZYSKI CIEPŁA UTAJONE OD LUDZI	58 W
ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA ELEKTRYCZNEGO	12 W/m ²
ZYSKI CIEPŁA OD URZĄDZEŃ BIUROWYCH (KOMPUTER+2 MONITORY)	120 W

2.9.6 Zapotrzebowanie budynku na ciepło

Po dokonanych obliczeniach strat ciepła w programie Revit oraz zapotrzebowania ciepła na cele wody użytkowej, budynek będzie wymagał następujących ilości ciepła:

Budynek A (A=6402m²)

Rodzaj zapotrzebowania na ciepła	Ilość zapotrzebowania na ciepło, [kW]
Całkowite straty ciepła przez przenikanie w budynek w okresie zimowym	240,0
Ciepło dla podgrzania powietrza wentylacyjnego w okresie zimowym	47+43+77+32= 200,0
Ciepło dla podgrzania powietrza wentylacyjnego w okresie letnim	0,0
Ciepło dla podgrzania wody użytkowej do natrysków i umywalek	220,0
SUMA	740,0

Budynek B (A=1157m²)

Rodzaj zapotrzebowania na ciepła	Ilość zapotrzebowania na ciepło, [kW]
Całkowite straty ciepła przez przenikanie w budynku w okresie zimowym	40,0
Ciepło dla podgrzania powietrza wentylacyjnego w okresie zimowym	40,0
Ciepło dla podgrzania powietrza wentylacyjnego w okresie letnim	0,0
Ciepło dla podgrzania wody użytkowej do natrysków i umywalek	50,0
SUMA	130,0

Budynek C (A=230m²)

Rodzaj zapotrzebowania na ciepła	Ilość zapotrzebowania na ciepło, [kW]
Całkowite straty ciepła przez przenikanie w budynku w okresie zimowym	8,0
Ciepło dla podgrzania powietrza wentylacyjnego w okresie zimowym	10,0
Ciepło dla podgrzania powietrza wentylacyjnego w okresie letnim	0,0
Ciepło dla podgrzania wody użytkowej do natrysków i umywalek	20,0
SUMA	130,0

Sumaryczne zapotrzebowanie mocy grzewczej dla 3 budynków

Rodzaj zapotrzebowania na ciepła	Ilość zapotrzebowania na ciepło, [kW]
Całkowite straty ciepła przez przenikanie w budynkach w okresie zimowym	240+40+8= 290kW
Ciepło dla podgrzania powietrza wentylacyjnego w okresie zimowym	200+40+10= 250kW
Ciepło dla podgrzania powietrza wentylacyjnego w okresie letnim	0,0
Ciepło dla podgrzania wody użytkowej do natrysków i umywalek	220,0+50+20= 290kW
SUMA	830,0

Projektuje się moc cieplną węzła cieplnego na poziomie **830kW**.

2.9.7 Zapotrzebowanie budynku na chłód

Zgodnie z wymaganiami Inwestora, zyski ciepła obliczono tylko w nielicznych, wybranych pomieszczeniach przebywania ludzi. Są to następujące pomieszczenia:

Nr pom	Nazwa pom	Zyski jawne	Układ chłodniczy
0.68	Stanowisko Kierowania (Dyżurka)	4,1kW	Odrębny układ chłodniczy, szacht SH1
1.40	Z-ca Komendanta	3,3kW	
1.47	Komendant	3,4kW	
1.34	Sala Odpraw	10,2kW	
1.38	Z-ca Komendanta	3,9kW	
1.48	Sala Konf. 120 osób	21kW	Odrębny układ chłodniczy, Szacht SH1
1.59	Sala Odpraw	7,5kW	Odrębny układ chłodniczy, Szacht SH2
2.91	Sala Odpraw - Narad	14kW	
TOTAL		67,4KkW	

Po dokonanych obliczeniach zysków ciepła w programie Revit, budynek będzie wymagał następujących ilości chłodu:

Rodzaj zapotrzebowania na chłód	Ilość zapotrzebowania na chłód, [kW]
Jawne zyski ciepła pom. przebywania ludzi	$25+21+7,5+14=68,0$
Jawne zyski ciepła pom. elektrycznych	$7,5+20+10+42+2,5=82,0$
Moc chłodnicza dla chłodzenia i osuszenia powietrza w AHU	$31+29+34+25=120,0$
SUMA	270,0

Projektuje się zapotrzebowanie na moc chłodniczą na poziomie **270kW**.

Dobrano osobne jednostki freonowe zewnętrzne i wewnętrzne zgodnie z punktem dotyczących chłodzenia niniejszego opisu.

2.9.8 Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło i chłód

Po dokonanych obliczeniach cieplnych wychodzą następujące wskaźniki zapotrzebowania na ciepło i chłód odniesione do całkowitej powierzchni budynku 6402m²:

Powierzchnia budynku	Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło, [W/m ²]	Wskaźnik zapotrzebowania na chłód, [W/m ²]
Powierzchnia netto budynek	238000/6402=37W/m ²	270000/6402=42W/m ²

2.9.9 Zapotrzebowanie na wodę zmiękczoną do nawilżania w AHU

Centrale wentylacyjne nie są wyposażone w nawilzacze na prośbę Inwestora.

2.10 INSTALACJE WENTYLACJI BYTOWEJ

Budynek będzie wyposażony w instalacje wentylacji mechanicznej, której celem jest dostarczenie do poszczególnych pomieszczeń wymaganej ilości powietrza zewnętrznego pod względem higienicznym i o odpowiedniej temperaturze oraz odprowadzenie powietrza zużytego.

Powietrze wentylacyjne będzie przygotowywane w centralach wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych, zlokalizowanych na dachu.

Tłumiki akustyczne zostaną zainstalowane na kanałach nawiewnych i wyciągowych.

Centrale wyposażone będą w kompletny zaprojektowany układ automatycznej regulacji i sterowania. Silniki wentylatorów będą wyposażone w regulatory prędkości obrotowej.

Powietrze wentylacyjne po uzdatnieniu zostanie rozprowadzone siecią kanałów wentylacyjnych do poszczególnych stref obsługiwanych przed odpowiednie centrale wentylacyjne.

Zużyte powietrze będzie usuwane z budynku poprzez sekcje wywiewne central wentylacyjnych lub wentylatory wywiewne budynku ponad dach.

Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez ściany szachtów instalacyjnych oraz przez pozostałe przegrody oddzielenia pożarowego należy wyposażyć w przeciwpożarowe klapy odcinające. W szachtach instalacyjnych przewidziano rezerwę miejsca na ewentualne dodatkowe instalacje, które mogą się pojawić na przestrzeniach Najemców i nie są ujęte w zakresie instalacji podstawowych.

Na układach wentylacyjnych obsługujących pomieszczenia techniczne na kondygnacjach podziemnych należy przewidzieć przepustnice w celu zapewnienia możliwości regulacji instalacji wentylacji.

Temperatura powietrza nawiewanego przez centrale wentylacyjne będzie zimą neutralna, w okresie letnim wynosić będzie +24C.

Przy każdym wyjściu kanału na piętro na ścianie szachtu zaprojektowano klapę pożarową oraz przepustnicę regulacyjną. Wszystkie klapy pożarowe zostaną wyposażone w siłowniki i wpięte do centralnego układu sterowania SAP.

2.10.1 Projektowana ilość świeżego powietrza dla budynku z AHU

Nr AHU	Obsługiwane pomieszczenia	Ilość powietrza nawiewanego, m ³ /h / numer szachtu na rzucie	Ilość powietrza wywiew, m ³ /h / numer szachtu na rzucie	Lokalizacja AHU
AHU1	biura	13000 / S1	13000 / S1	lewa górna strona budynku
AHU2	biura	12000 / S2	11000 / S2	lewa górna strona budynku
AHU3	biura	14000 / S2	12000 / S1	lewa górna strona budynku
AHU4	biura	10000 / S1	10000 / S2	lewa górna strona budynku

Na etapie sporządzania niniejszego projektu budowlanego dobrano centrale wentylacyjne firmy SystemAir i wszystkie obliczenia ilości zapotrzebowania na media przeprowadzono z tą firmą.

Na etapie sporządzania niniejszego projektu budowlanego dobrano wszystkie wentylatory indywidualne firmy SystemAir i wszelkie obliczenia przeprowadzono z tą firmą.

Dopuszcza się jednak drugiego dostawcę wentylatorów, firmę Venture Industries.

Ilości powietrza na kartach katalogowych dwóch największych central są zwiększone jako wskaźnik bezpieczeństwa dla przyszłych Najemców, którzy mogą mieć wyższe wymagania.

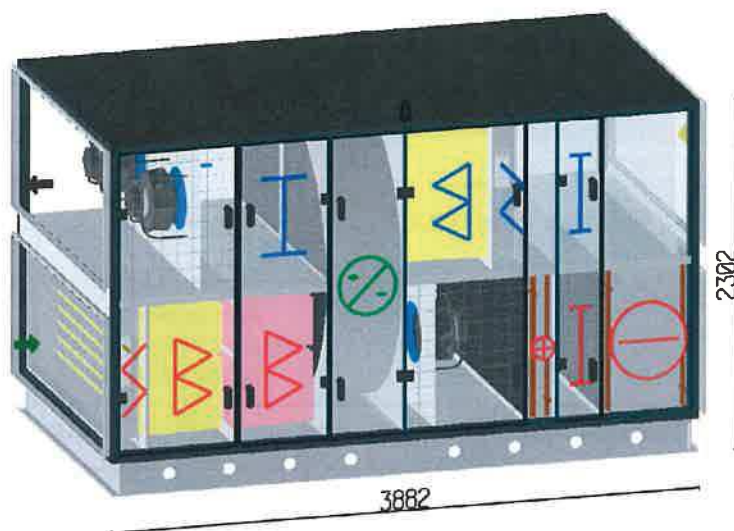
2.10.2 Wykonania AHU (prawe / lewe)

Patrząc zgodnie z kierunkiem przepływu powietrza na NAWIEW rozróżnia się następujące wykonanie AHU:

Nr AHU	Wykonanie
AHU1	prawe
AHU2	prawe
AHU3	lewe
AHU4	prawe

2.10.3 System wentylacyjny AHU1

Centrala wentylacyjna AHU1 znajduje się na dachu i będzie obsługiwała powierzchnie biurowe. Jej konfiguracja przedstawia się następująco:



- Wielopłaszczyznowa przepustnica powietrza
- Filtracja wstępną powietrza czerpanego świeżego EU5,
- Filtracja zgrubna powietrza wywiewanego z budynku EU5,
- Odzysk ciepła za pomocą wymiennika obrotowego,
- Ogrzewanie powietrza w okresie zimowym na nagrzewnicy wodnej,
- Ochładzanie powietrza w okresie letnim na chłodnicy freonowej,
- Filtracja docelowa powietrza nawiewanego F7,
- Wentylatory z przetwornicami częstotliwości ustawione fabrycznie na ~50Hz,
- Zapewnienie wymaganej ilości powietrza w pomieszczeniu,
- Utrzymanie zadanej temperatury powietrza nawiewanego,
- Kontrola wilgotności powietrza wewnętrznego za pomocą czujników w kanale wywiewnym do AHU w okresie zimowym.

Dane techniczne centrali AHU1 :

Parametr	Nawiew	Wywiew
Wydatek powietrza	13000 m ³ /h	13000 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny	~500 Pa	~500 Pa
Klasa filtrowania	Filtr wstępny G4 (EU4) Filtr końcowy F7	M5
Moc grzewcza nagrzewnicy wstępnej	Woda grzewcza 70/50°C, Q=47 kW	—
Moc chłodnicza chłodnicy	Freon, Q=31 kW	—

Czerpnia do AHU1 zlokalizowana jest na dachu jako kanałowa.

Centrala AHU1 zostanie zlokalizowana w pobliżu szachtu S1. Nawiew powietrza kierowany jest kanałem do szachtu S1 i powietrze rozprowadzane będzie na poszczególne kondygnacje.

Regulacja ilości powietrza na piętra: regulatory zmiennego wydatku lub opcjonalnie przepustnice z siłownikami.

Centrala wentylacyjna będzie utrzymywać zadaną temperaturę nawiewu (odpowiednią dla danego okresu +24°C - lato/+21°C - zima).

W okresie nocnym układ wentylacji biur w godzinach od 20.00 do 6.00. będzie całkowicie wyłączony.

Tryb pracy nocnej zostanie potwierdzony przez Zarządcę budynku na etapie użytkowania obiektu. Wszystkie parametry dotyczące obniżenia wydajności wentylacji powinny być edytowalne z poziomu BMS wraz z harmonogramami czasowymi.

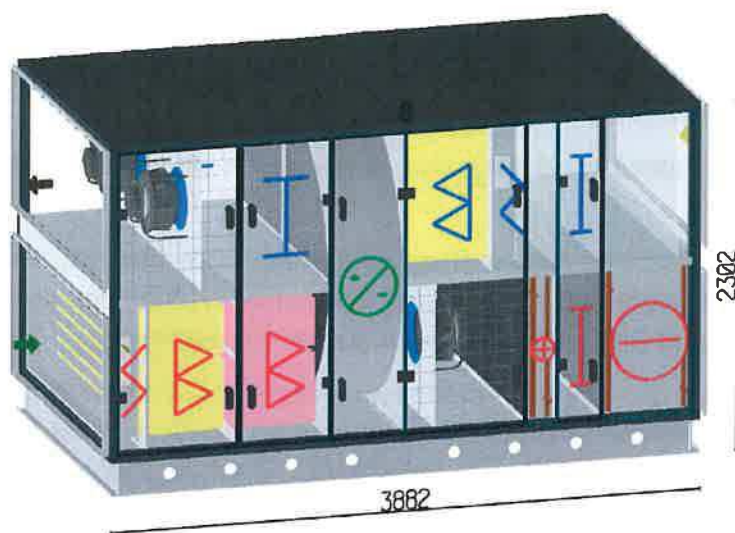
Ogrzewanie pomieszczeń będzie realizowane wodnymi, ściennymi grzejnikami zasilanymi wodą grzewczą o parametrach 70/50°C oraz – w 10 pomieszczeniach dla Zatrzymanych na parterze – ogrzewaniem podłogowym pokazanymi na schemacie wody grzewczej.

System chłodzenia bezpośredniego pomieszczeń będzie się załączał , gdy temperatura w pomieszczeniu wzrośnie powyżej 24°C lub bezpośrednio z pilota przez osobę przebywającą w danym pomieszczeniu.

2.10.4 System wentylacyjny AHU3

Nie ma w projekcie centrali wentylacyjnej o numerze 2 (dwa).

Centrala wentylacyjna AHU3 znajduje się na dachu i będzie obsługiwała powierzchnie biurowe. Jej konfiguracja przedstawia się następująco:



- Wielopłaszczyznowa przepustnica powietrza
- Filtracja wstępną powietrza czerpanego świeżego EU5,
- Filtracja zgrubna powietrza wywiewanego z budynku EU5,
- Odzysk ciepła za pomocą wymiennika obrotowego,
- Ogrzewanie powietrza w okresie zimowym na nagrzewnicy wodnej,
- Ochładzanie powietrza w okresie letnim na chłodnicy freonowej,
- Filtracja docelowa powietrza nawiewanego F7,
- Wentylatory z przetwornicami częstotliwości ustawione fabrycznie na ~50Hz,
- Zapewnienie wymaganej ilości powietrza w pomieszczeniu,
- Utrzymanie zadanej temperatury powietrza nawiewanego,
- Kontrola wilgotności powietrza wewnętrznego za pomocą czujników w kanale wywiewnym do AHU w okresie zimowym.

Dane techniczne centrali AHU3 :

Parametr	Nawiew	Wywiew
Wydatek powietrza	12000 m³/h	11000 m³/h
Spręż dyspozycyjny	~500 Pa	~500 Pa
Klasa filtrowania	Filtr wstępny G4 (EU4) Filtr końcowy F7	M5
Moc grzewcza nagrzewnicy wstępnej	Woda grzewcza 70/50°C, Q=43 kW	—
Moc chłodnicza chłodnicy	Freon, Q=29 kW	—

Czerpnia do AHU3 zlokalizowana jest na dachu jako kanałowa.

Centrala AHU3 zostanie zlokalizowana w pobliżu szachtu S3. Nawiew powietrza kierowany jest kanałem do szachtu S3 i powietrze rozprowadzane będzie na poszczególne kondygnacje.

Regulacja ilości powietrza na piętra: regulatory zmiennego wydatku lub opcjonalnie przepustnice z siłownikami.

Centrala wentylacyjna będzie utrzymywać zadaną temperaturę nawiewu (odpowiednią dla danego okresu +24°C - lato/+21°C - zima).

W okresie nocnym układ wentylacji biur w godzinach od 20.00 do 6.00. będzie całkowicie wyłączony.

Tryb pracy nocnej zostanie potwierdzony przez Zarządcę budynku na etapie użytkowania obiektu. Wszystkie parametry dotyczące obniżenia wydajności wentylacji powinny być edytowalne z poziomu BMS wraz z harmonogramami czasowymi.

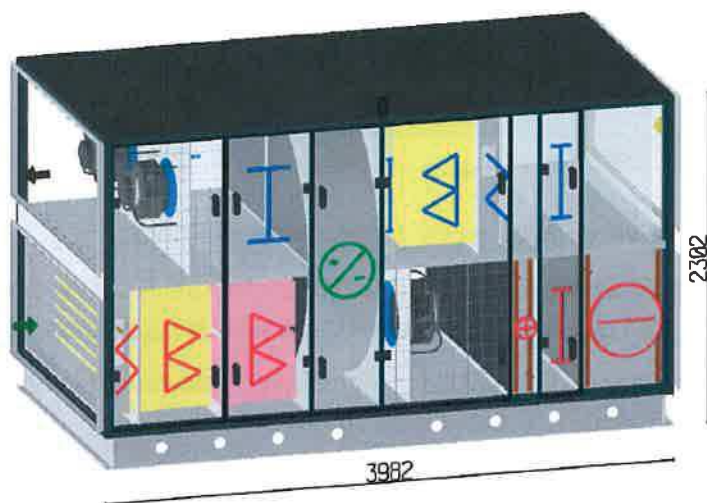
Ogrzewanie pomieszczeń będzie realizowane wodnymi, ściennymi grzejnikami zasilanymi wodą grzewczą o parametrach 70/50°C oraz – w 10 pomieszczeniach dla Zatrzymanych na parterze – ogrzewaniem podłogowym pokazanymi na schemacie wody grzewczej.

System chłodzenia bezpośredniego pomieszczeń będzie się załączał , gdy temperatura w pomieszczeniu wzrośnie powyżej 24°C lub bezpośrednio z pilota przez osobę przebywającą w danym pomieszczeniu.

2.10.5 System wentylacyjny AHU4

Nie ma w projekcie centrali wentylacyjnej o numerze 2 (dwa).

Centrala wentylacyjna AHU4 znajduje się na dachu i będzie obsługiwała powierzchnie biurowe. Jej konfiguracja przedstawia się następująco:



- Wielopłaszczyznowa przepustnica powietrza
- Filtracja wstępną powietrza czerpanego świeżego EU5,
- Filtracja zgrubna powietrza wywiewanego z budynku EU5,
- Odzysk ciepła za pomocą wymiennika obrotowego,
- Ogrzewanie powietrza w okresie zimowym na nagrzewnicy wodnej,
- Ochładzanie powietrza w okresie letnim na chłodnicy freonowej,
- Filtracja docelowa powietrza nawiewanego F7,
- Wentylatory z przetwornicami częstotliwości ustawione fabrycznie na ~50Hz,
- Zapewnienie wymaganej ilości powietrza w pomieszczeniu,
- Utrzymanie zadanej temperatury powietrza nawiewanego,
- Kontrola wilgotności powietrza wewnętrznego za pomocą czujników w kanale wywiewnym do AHU w okresie zimowym.

Dane techniczne centrali AHU4 :

Parametr	Nawiew	Wywiew
Wydatek powietrza	14000 m³/h	12000 m³/h
Spręż dyspozycyjny	~500 Pa	~500 Pa
Klasa filtrowania	Filtr wstępny G4 (EU4) Filtr końcowy F7	M5
Moc grzewcza nagrzewnicy wstępnej	Woda grzewcza 70/50°C, Q=77 kW	—
Moc chłodnicza chłodnicy	Freon, Q=34 kW	—

Czerpnia do AHU4 zlokalizowana jest na dachu jako kanałowa.

Centrala AHU4 zostanie zlokalizowana w pobliżu szachtu S4. Nawiew powietrza kierowany jest kanałem do szachtu S4 i powietrze rozprowadzane będzie na poszczególne kondygnacje.

Regulacja ilości powietrza na piętra: regulatory zmiennego wydatku lub opcjonalnie przepustnice z siłownikami.

Centrala wentylacyjna będzie utrzymywać zadaną temperaturę nawiewu (odpowiednią dla danego okresu +24°C - lato/+21°C - zima).

W okresie nocnym układ wentylacji biur w godzinach od 20.00 do 6.00. będzie całkowicie wyłączony.

Tryb pracy nocnej zostanie potwierdzony przez Zarządcę budynku na etapie użytkowania obiektu. Wszystkie parametry dotyczące obniżenia wydajności wentylacji powinny być edytowalne z poziomu BMS wraz z harmonogramami czasowymi.

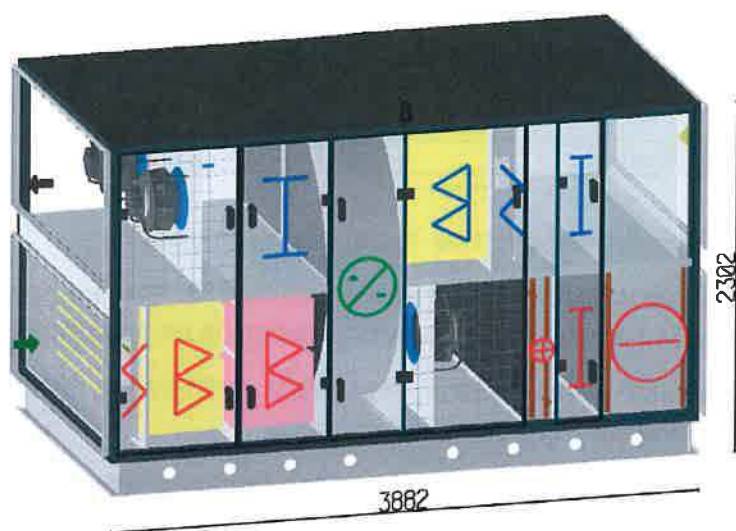
Ogrzewanie pomieszczeń będzie realizowane wodnymi, ściennymi grzejnikami zasilanymi wodą grzewczą o parametrach 70/50°C oraz – w 10 pomieszczeniach dla Zatrzymanych na parterze – ogrzewaniem podłogowym pokazanymi na schemacie wody grzewczej.

System chłodzenia bezpośredniego pomieszczeń będzie się załączał , gdy temperatura w pomieszczeniu wzrośnie powyżej 24°C lub bezpośrednio z pilota przez osobę przebywającą w danym pomieszczeniu.

2.10.6 System wentylacyjny AHU5

Nie ma w projekcie centrali wentylacyjnej o numerze 2 (dwa).

Centrala wentylacyjna AHU5 znajduje się na dachu i będzie obsługiwała powierzchnie biurowe. Jej konfiguracja przedstawia się następująco:



- Wielopłaszczyznowa przepustnica powietrza
- Filtracja wstępną powietrza czerpanego świeżego EU5,
- Filtracja zgrubna powietrza wywiewanego z budynku EU5,
- Odzysk ciepła za pomocą wymiennika obrotowego,
- Ogrzewanie powietrza w okresie zimowym na nagrzewnicy wodnej,
- Ochładzanie powietrza w okresie letnim na chłodnicy freonowej,
- Filtracja docelowa powietrza nawiewanego F7,
- Wentylatory z przetwornicami częstotliwości ustawione fabrycznie na ~50Hz,
- Zapewnienie wymaganej ilości powietrza w pomieszczeniu,
- Utrzymanie zadanej temperatury powietrza nawiewanego,
- Kontrola wilgotności powietrza wewnętrznego za pomocą czujników w kanale wywiewnym do AHU w okresie zimowym.

Dane techniczne centrali AHU5 :

Parametr	Nawiew	Wywiew
Wydatek powietrza	10000 m³/h	10000 m³/h
Spójność dyspozycyjny	~500 Pa	~500 Pa
Klasa filtrowania	Filtr wstępny G4 (EU4) Filtr końcowy F7	M5
Moc grzewcza nagrzewnicy wstępnej	Woda grzewcza 70/50°C, Q=32 kW	—
Moc chłodnicza chłodnicy	Freon, Q=25 kW	—

Czerpnia do AHU5 zlokalizowana jest na dachu jako kanałowa.

Centrala AHU5 zostanie zlokalizowana w pobliżu szachtu S5. Nawiew powietrza kierowany jest kanałem do szachtu S5 i powietrze rozprowadzane będzie na poszczególne kondygnacje.

Regulacja ilości powietrza na piętra: regulatory zmiennego wydatku lub opcjonalnie przepustnice z siłownikami.

Centrala wentylacyjna będzie utrzymywać zadaną temperaturę nawiewu (odpowiednią dla danego okresu +24°C - lato/+21°C - zima).

W okresie nocnym układ wentylacji biur w godzinach od 20.00 do 6.00. będzie całkowicie wyłączony.

Tryb pracy nocnej zostanie potwierdzony przez Zarządcę budynku na etapie użytkowania obiektu. Wszystkie parametry dotyczące obniżenia wydajności wentylacji powinny być edytowalne z poziomu BMS wraz z harmonogramami czasowymi.

Ogrzewanie pomieszczeń będzie realizowane wodnymi, ściennymi grzejnikami zasilanymi wodą grzewczą o parametrach 70/50°C oraz – w 10 pomieszczeniach dla Zatrzymanych na parterze – ogrzewaniem podłogowym pokazanymi na schemacie wody grzewczej.

System chłodzenia bezpośredniego pomieszczeń będzie się załączał , gdy temperatura w pomieszczeniu wzrośnie powyżej 24°C lub bezpośrednio z pilota przez osobę przebywającą w danym pomieszczeniu.

2.10.7 Tłumiki kanałowe do AHU

Na wszystkich kanałach nawiewnych i wywiewnych z AHU zostaną zaprojektowane tłumiki kanałowe firmy TROX. Dobór tłumików zostanie przeprowadzony na etapie projektu wykonawczego.

2.10.8 Wentylacja bytowa wywiewna pomieszczeń elektrycznych

Pomieszczenia elektryczne oraz pomieszczenia dwóch przyłączy: wody i ciepła zostaną wyposażone w indywidualne wywiewne wentylatory dachowe:

Nr pom	Nazwa pom	Nr szachtu dla rur pionowych	Ilość powietrza wentylac. z AHU	Wentylator wyciągowy dachowy	Nawiew z AHU
0.43	Rozdzielnia Główna	SH4	30 m³/h	W8	AHU4
0.45	Serwerownia OST	SH4	30 m³/h	W8	AHU4
0.46	Serwerownia GWD	SH4	30 m³/h	W8	AHU4
0.85	PSTDN	SH2	30 m³/h	W7	AHU3
0.94	Pom. Teletech.	SH1	30 m³/h	W6	AHU1
1.72	PWD	SH2	90 m³/h	W7	AHU3
1.91	PWD	SH4	90 m³/h	W8	AHU4
2.50	Serwerownia	SH1	30 m³/h	W6	AHU1
2.76	PWD	SH2	90 m³/h	W7	AHU3
2.88	Serwer Radiokom	SH2	30 m³/h	W7	AHU3
2.97	PWD	SH4	30 m³/h	W8	AHU4
Brak nr, SH5	PWD, parter	SH5	50 m³/h	W9	AHU5

Nawiew do tych pomieszczeń będzie realizowany z poszczególnych AHU. W liście urządzeń pokazano całkowite ilości powietrza i sprężę tych wentylatorów, które także są pokazane poniżej:

Nr wentylatora indywid. dachowego	Wydajność wywiewu	spręż
W6 EL	90 m ³ /h	250 Pa
W7 EL	240 m ³ /h	250 Pa
W8 EL	210 m ³ /h	250 Pa
W9 EL	50 m ³ /h	250 Pa

Dobrano wentylatory dachowe firmy Systemair.

2.10.9 Wentylacja bytowa nawiewna pomieszczenia UPS

Pomieszczenie UPS jest jedynym pomieszczeniem na terenie całej inwestycji, gdzie może wydzieląć się wodór podczas procesu ładowania baterii. Baterie będą ładowały się automatycznie – nie sposób przewidzieć w jakiej porze dnia i nocy może ten proces zachodzić. Wynika z tego, że należy zaprojektować indywidualny i niezależny dopływ powietrza zewnętrznego do pomieszczenia UPS.

Z uwagi na fakt, iż pomieszczenie to nie należy do pomieszczeń stałego przebywania ludzi oraz że wydzielają się w nim relatywnie duże zyski ciepła, projektuje się grawitacyjny dopływ powietrza zewnętrznego jako otwór nawiewny niezamykalny w ścianie zewnętrznej tego pomieszczenia zlokalizowany max. 30cm nad gotową posadzką tego pomieszczenia o średnicy DN200. Otwór będzie wyposażony w dwie niezamykalne kratki żaluzjowe (jedna wewnątrz a druga na zewnątrz pomieszczenia) wyposażone w siatkę z drutu stalowego o średnicy 1,5mm o prześwicie oczka 1cm x 1cm aby zapobiec przedostawaniu się gryzoni w okresie zimowym. Przez ten otwór będzie zasysane świeże zewnętrzne powietrze które następnie trafi do pomieszczenia i dalej do kratki wywiewnej kanału wywiewnego i dalej do wentylatora dachowego opisanego w następnym punkcie opisu.

2.10.10 Wentylacja bytowa wywiewna pomieszczenia UPS - ATEX

Pomieszczenie UPS – ze względu na możliwość ładowania baterii akumulatorów musi zostać wyposażone w indywidualny – dedykowany tylko dla tego pomieszczenia - wywiewny wentylator dachowy w wykonaniu przeciwwybuchowym , rodzaj zagrożenia: G (gazy, ciecze i ich opary), strefa 2, kategoria urządzenia 3.

Ilość powietrza, jaką należy usunąć z pomieszczenia została obliczona na podstawie normy PN-EN IEC 62485-2:2018-09 - wersja angielska. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa baterii wtórnych i instalacji baterii -- Część 2: Baterie stacjonarne.

W punkcie 8.2 tej normy jest wzór na minimalny strumień objętości tego powietrza:

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot l_{gas} \cdot C_{rt} \cdot 10^{-3} \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

gdzie:

Q – przepływ powietrza wentylującego [m^3/h]

v - konieczne rozrzedzenie wodoru: $\frac{(100\%-4\%)}{4\%} = 24$

q - $0,42 \cdot 10^{-3} m^3/Ah$ wytwarzanego wodoru

s - 5, ogólny współczynnik bezpieczeństwa

n - liczba ogniów

I_{gas} - natężenie prądu wytwarzającego gaz w mA na Ah pojemności znamionowej przyładowaniu konserwacyjnym I_{float} lub natężenie prądu wytwarzającego gaz przy ładowaniu przyspieszonym I_{boost}

C_{rt} - pojemność C_{10} dla ogniów ołowiowych (Ah), $U_f=1,80 V/og$ w temperaturze $20^\circ C$ lub pojemność

C_5 dla ogniów niklowo-kadmowych (Ah), $U_f=1,0 V/og$ w temperaturze $20^\circ C$

Przy $v \cdot q \cdot s = 0,05 m^3/Ah$ wzór na przepływ powietrza wentylującego będzie:

$$Q = 0,05 \cdot n \cdot I_{gas} \cdot C_{rt} \cdot 10^{-3} [m^3/h]$$

Natężenie prądu I_{gas} wytwarzające gaz określanastępujący wzór:

$$I_{gas} = \frac{I_{float}}{I_{boost}} \cdot f_g \cdot f_s \quad \left[\frac{mA}{Ah} \right]$$

I_{float} - natężenie prądu ładowania konserwacyjnego w warunkach pełnego naładowania przy zdefiniowanym napięciu ładowania konserwacyjnego, w temperaturze $20^\circ C$

I_{boost} - natężenie prądu ładowania przyspieszonego w warunkach pełnego naładowania przy zdefiniowanym napięciu ładowania przyspieszonego, w temperaturze $20^\circ C$

f_g - współczynnik emisji gazu, udział natężenia prądu w stanie pełnego naładowania produkującego wodór

f_s - współczynnik bezpieczeństwa dla uwzględnienia wadliwych ogniów w baterii i/lub wyeksploatowanej baterii

Z danych od producenta baterii wynika, iż:

$$I_{gas} = 12 mA/Ah$$

$$C_{rt} = 91,40 \times 3$$

$$n = 360$$

$$Q = 0,05 \cdot 360 \cdot 12 \cdot 274,2 \cdot 10^{-3} = \mathbf{59,22} [m^3/h]$$

Do projektu przyjmuję wartość ilości powietrza **120 m³/h** – czyli dwukrotnie większą.

Przy kubaturze pomieszczenia UPS $75m^3$ daje to 1,6 wym/h.

Nr pom	Nazwa pom	Nr szachtu dla rur pionowych	Ilość powietrza wentylac. z AHU	Wentylator wyciągowy dachowy	Nawiew z AHU
0.49	UPS	SH4	120 m³/h	W11	AHU4

2.10.11 Wentylacja bytowa wywiewna toalet

Pomieszczenia toalet zostaną wyposażone w indywidualne wywiewne wentylatory dachowe:

Nr pom	Nazwa pom	Nr szachtu dla rur pionowych	Ilość powietrza wentylac. z AHU	Wentylator wyciągowy dachowy	Nawiew z AHU
0.2	WC dla wszyst. Zatrz.	SH5	50 m³/h	WC5	AHU5
0.10	WC D. Polic	SH5	50 m³/h	WC5	AHU5
0.11	WC D. Polic	SH5	80 m³/h	WC5	AHU5
0.13	Szatnie D.PDOZ	SH5	50 m³/h	WC5	AHU5
0.14	Szatnie M.PDOZ	SH5	50 m³/h	WC5	AHU5
0.23	WC M+D Polic.	SH5	80 m³/h	WC5	AHU5
0.24	WC.Dla Zatrzym.D.	SH5	50 m³/h	WC5	AHU5
0.25	WC.Dla Zatrzym. M.	SH5	50 m³/h	WC5	AHU5
0.26	WC.Chorych Zatrzym	SH5	50 m³/h	WC5	AHU5
0.54	Pokój Niebieski	SH1	50 m³/h	WC1	AHU1
0.59	Szatnie M.	SH1	50 m³/h	WC1	AHU1
0.60	Szatnie D.	SH1	50 m³/h	WC1	AHU1
0.61	Zapl.Socjal.	SH1	50 m³/h	WC1	AHU1
0.62	WC damskie	SH1	50 m³/h	WC1	AHU1
0.63	WC męskie	SH1	80 m³/h	WC1	AHU1
0.87	WC damskie	SH3	50 m³/h	WC3	AHU3

0.88	WC męskie	SH3	80 m³/h	WC3	AHU3
0.95	WC damskie+NPS	SH3	50 m³/h	WC3	AHU3
0.96	WC męskie	SH3	80 m³/h	WC3	AHU3
1.25	WC męskie	SH4	160 m³/h	WC4	AHU4
1.26	WC damskie	SH4	100 m³/h	WC4	AHU4
1.30	Szatnie M.	SH1	50 m³/h	WC1	AHU1
1.32	Szatnie D.	SH1	50 m³/h	WC1	AHU1
1.37	WC Kierow	SH1	100 m³/h	WC1	AHU1
1.45	Łaz. Kom.	SH1	50 m³/h	WC1	AHU1
1.77	WC NP	SH3	50 m³/h	WC3	AHU3
1.78	WC damskie	SH3	100 m³/h	WC3	AHU3
1.79	WC męskie	SH3	160 m³/h	WC3	AHU3
1.80	Szatnie M.	SH4	50 m³/h	WC4	AHU4
1.85	Szatnie D.	SH4	50 m³/h	WC4	AHU4
1.93	Szatnie D.	SH4	50 m³/h	WC4	AHU4
1.94	Szatnie M.	SH4	50 m³/h	WC4	AHU4
2.25	WC męskie	SH4	160 m³/h	WC4	AHU4
2.26	WC damskie	SH4	100 m³/h	WC4	AHU4
2.81	WC NP	SH3	50 m³/h	WC3	AHU3
2.82	WC damskie	SH3	100 m³/h	WC3	AHU3
2.83	WC męskie	SH3	160 m³/h	WC3	AHU3
2.102	Szatnia	SH4	50 m³/h	WC4	AHU4

2.10.12 Wentylacja bytowa wywiewna pom. technicznych

Pomieszczenia techniczne zostaną wyposażone w jeden indywidualny wywiewny wentylator dachowy:

Nr pom	Nazwa pom	Nr szachtu dla rur pionowych	Ilość powietrza wentylac. z AHU	Wentylator wyciągowy dachowy	Nawiew z AHU
0.41	Węzeł CO	SH4	30 m³/h	W10	AHU4
0.42	Hydrofornia	SH4	30 m³/h	W10	AHU4
0.47	Warsztat	SH4	60 m³/h	W10	AHU4
0.50	Wentylatornia	SH4	30 m³/h	W10	AHU4

Nr wentylatora indywid. dachowego	Wydajność wywiewu	spręż
W10 TECH	150 m ³ /h	250 Pa

2.10.13 Wentylacja grawitacyjna bytowa klatek schodowych

Klatki schodowe będą wentylowane grawitacyjnie poprzez wywietrzaki dachowe. Wywietrzaki DN300 w klatkach schodowych będą wyposażone w przepustnicę z siłownikiem, która się zamknie w przypadku pojawienia się pożaru w budynku a zostaną otwarte klapy dymowe.

2.10.14 Wentylacja bytowa nawiewna przedsionków klatek schodowych

Przedsionki klatek schodowych będą wentylowane mechanicznie z AHU. Ilości powietrza wpisane są do Listy Pomieszczeń.

2.10.15 Materiały na instalację wentylacji bytowej

Kanały wentylacyjne wywiewne, które jednocześnie pełnią rolę kanałów oddymiających, prostokątne, muszą być wykonane w klasie pożarowej EI120 oraz klasie szczelności C.

Kanały wentylacyjne nawiewne wykonać z blachy stalowej, ocynkowanej (grubość blachy dostosowana do przekroju kanału) wraz z kształtkami, materiałami montażowymi, uszczelnieniami, zamocowaniami, izolacją termiczną oraz osprzętem sieci kanałów. Połączenia kanałów przy pomocy ocynkowanych kołnierzy z uszczelnieniem z gumy porowatej i masy silikonowej.

Kanały wentylacyjne: okrągłe typu SPIRO, z blachy stalowej ocynkowanej, łączone z uszczelnieniem na uszczelki gumowe owinięte taśmą samoprzylepną, wraz z kształtkami, materiałami montażowymi, zamocowaniami. Połączenia z przewodami elastycznymi przy pomocy obejm zaciskowych. Zabrania się stosowania „trytyków” elektrycznych.

Podwieszenia kanałów na prętach gwintowanych z podkładkami gumowymi, lub na taśmach stalowych (wieszaki z przekładkami z gumy). Mocowania kanałów do konstrukcji wsporczych z przekładkami z gumy.

Wszelkie elementy instalacji należy wykonać w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań na konstrukcję budynku.

Podejścia do poszczególnych elementów nawiewnych zainstalowanych

W stropie podwieszonym – przewodami elastycznymi tłumiącymi.

Podejścia do elementów wywiewnych – przewodami elastycznymi tłumiącymi.

Wszelkie elementy sieci kanałów oraz elementy montażowe w wykonaniu ocynkowanym.

2.10.16 Osprzęt wentylacyjny

Wszelkie otwarte zakończenia przewodów wentylacyjnych (na przykład króćce wywiewne umieszczone nad stropem podwieszonym) należy osiatkować siatką z drutu stalowego ocynkowanego.

Elementy nawiewne i wywiewne umieszczone w stropie podwieszonym (widoczne dla Klienta) muszą być w wykonaniu z krytymi śrubami mocującymi. Wszystkie elementy montowane w stropie mają być zamontowane na płasko z płytami stropu. Detal montażu elementów nawiewnych i wywiewnych jest uzgodniony z Architektem/Inwestorem.

Wszystkie anemostaty oraz zawórki nawiewne i wywiewne muszą być ze sobą zlicowane na jednym poziomie.

2.10.17 Izolacja termiczna kanałów

Kanały nawiewne i wywiewne systemów z odzyskiem ciepła (wewnątrz i na zewnątrz budynku) izolować matami z mineralnej wełny szklanej/kamiennej (stone wool) na folii aluminiowej. Minimalna grubość izolacji: kanały wewnętrzne 40mm; kanały zewnętrzne 100mm. Styki izolacji należy okleić samoprzylepną taśmą z folii aluminiowej. Maty podwieszone do kanałów należy mocować dodatkowo przy pomocy szpilek. W miejscach, w których jest to niezbędne izolację należy wzmocnić drutem stalowym ocynkowanym. Wszelkie izolacje należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

Kanały czerpne: izolacja kanałów czerpnych na dachu nie pozwoli na nagrzanie blachy kanału czerpnego i przekazywanie tego ciepła płynącemu do AHU powietrzu. Izolujemy te kanały, 80mm wełny na folii aluminiowej w płaszczu z blachy ocynkowanej. W budynku Na skutek różnic temperatur między przewodem wentylacyjnym czerpnym a pomieszczeniem w którym przebiega (np. szacht), na powierzchni kanału często dochodzi do skraplania pary wodnej. Aby uniknąć wykrapłania się wody na powierzchni kanałów, należy zaizolować je w taki sposób, aby temperatura na powierzchni izolacji była podobna do temperatury otoczenia (np. szachtu) - w szachcie w budynku zatem stosujemy na kanał czerpnym 40mm wełny na folii alu.

Kanały wyrzutowe nie będą izolowane.

2.10.18 Zabezpieczenia przeciwpożarowe dla instalacji wentylacji

Na każdej przegrodzie pożarowej zamontowane zostaną klapy pożarowe. Odporność klap pożarowych na kondygnacjach nadziemnych będą zgodne z klasą oddzielenia przeciwpożarowego danej przegrody, niemniej jednak w budynku są zaprojektowane klapy pożarowe o odporności EIS240, EIS120 i EIS60. Zgodnie z przepisami WT przepustom instalacyjnym przechodzącym przez ściany i stropy oddzielenia pożarowych zapewniona zostanie klasa odporności ogniowej wymagana dla tych elementów.

2.10.19 Klasa szczelności instalacji wentylacji bytowej

Wszystkie instalacje wentylacji bytowej będą wykonane w klasie szczelności B zgodnie z PN-EN 1507.

2.10.20 Rewizje kanałów wentylacyjnych

Na kanałach wentylacyjnych należy zapewnić otwory rewizyjne do czyszczenia kanałów wentylacyjnych zgodnie z normą PN-EN 12097. Wymiary pokryw rewizyjnych w przewodach kołowych, wymiary minimalne:

Otwór prostokątny lub owalny	
Średnica nominalna przewodu D [mm]	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów AxB [mm]
$100 \leq D < 200$	180 x 80
$200 \leq D \leq 315$	200 x 100
$315 \leq D \leq 500$	300 x 200
$500 < D$	400 x 300

Wymiary pokryw rewizyjnych w przewodach prostokątnych, wymiary minimalne:

Otwór prostokątny lub owalny	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną, [mm]	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów AxB, [mm]
$S \leq 200$	300 x 100
$200 \leq S \leq 500$	400 x 200
$500 < S$	500 x 400

2.10.21 Konstrukcje dachowe pod kanały wentylacyjne

Na dachu kanały wentylacyjne będą przytwierdzone do stalowych profili kwadratowych o boku 5cmx5cm. Profile te będą przytwierdzone do dwóch bloczków betonowych o orientacyjnych wymiarach L*B*H: 38x24x15cm. Bloczki betonowe będą leżały na gotowym dachu. Spód izolacji kanału od gotowego dachu to min. 40cm.

2.10.22 Wytyczne wykonania instalacji wentylacji

Z uwagi na bardzo ograniczone możliwości związane z prowadzeniem instalacji wentylacji, zwłaszcza w szachtach, zaleca się, aby w newralgicznych miejscach kanały i kształtki wentylacyjne były sukcesywnie domierzane na budowie, następnie produkowane i montowane. W przypadku wystąpienia podczas montażu zmiany trasy prowadzenia kanału wentylacyjnego należy bezwzględnie zachować powierzchnię przekroju poprzecznego kanału (powierzchnię przepływu powietrza).

Kanały wentylacyjne typu Flex nie mogą przechodzić przez przegrody budowlane.

Kanały typu Flex montowane nad sufitami podwieszanymi pełnymi należy zamontować na niezależnych zawiesiach mocowanych do stropu.

Po zmontowaniu instalacji, obowiązkiem Wykonawcy jest wyregulowanie instalacji wentylacji mechanicznej tak, aby uzyskać założone w projekcie wydajności.

Należy zapewnić otwory rewizyjne do czyszczenia kanałów wentylacyjnych zgodnie z PN-EN 12097.

Wszystkie instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe”, COBRTI Instal, z instrukcjami producentów urządzeń, przepisami ppoż. i BHP oraz współczesną wiedzą techniczną.

Materiały i urządzenia wymagające dopuszczenia do stosowania w budownictwie (aprobata techniczna), powinny posiadać takie aktualne dopuszczenie.

Do wykonania instalacji należy zatrudnić uprawnionego wykonawcę, legitymującego się odpowiednimi referencjami świadczącymi o doświadczeniu w wykonywaniu instalacji objętych zakresem niniejszej dokumentacji.

Wykonawca jest zobowiązany do koordynowania własnych robót instalacyjnych z wykonawcami innych branż.

Zastosowane urządzenia, armatura oraz materiały powinny posiadać aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydane przez ITB, COBRTI „Instal” oraz PZH.

2.10.23 Regulacja instalacji wentylacji

Regulacja układu wentylacyjnego musi być przeprowadzona na pracujących AHU na wydajności projektowanej. Trzeba zmierzyć ilości powietrza świeżego z centrali i sporządzić z tego protokół. O zamiarze regulacji instalacji Wykonawca powinien poinformować wszystkie osoby uczestniczące w realizacji prac: Inwestora, i Projektanta na minimum 7 dni przed ich planowanym rozpoczęciem. Jeżeli ilość powietrza przy AHU będzie za mała, czyli niezgodna z projektem, niezbędna będzie zmiana częstotliwości na falownikach wentylatorów, aby zwiększyć spręż i ilość powietrza na centrali. Odchyłki wyników pomiarów powinny zawierać się w granicach $\pm 3\%$. Jeżeli przepływy okażą się zbyt wysokie, trzeba przydławić przepustnice lub zmienić częstotliwość falowników na silnikach wentylatorów w AHU.

2.11 INSTALACJA WODY GRZEWczej

2.11.1 Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla budynku będzie węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Projekt Budowlany węzła cieplnego wraz z przyłączem – zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi nr. 39/2018 z dnia 31 października 2018 roku przez Miejską Energetykę Ciepłą w Pile punkt J.1 strona 3 – leży po stronie Dostawcy Ciepła.

Niniejsze opracowanie pokazuje jedynie fragment węzła cieplnego, który leży po stronie Inwestora - Komendy Wojewódzkiej Policji. Fragment ten pokazuje:

rozdzielacze wody grzewczej wraz z rozdziałem na AHU oraz grzejniki
instalację wody użytkowej wraz z zasobnikiem CWU o pojemności 300l.

Węzeł trójfunkcyjny, pracujący na potrzeby instalacji:

centralnego ogrzewania grzejnikowego – 70/50C – wymiennik W1

wentylacji mechanicznej – obieg wysoko-temperaturowy 70/50C - wymiennik W1

przygotowania ciepłej wody użytkowej - wymiennik W2.

Rozwiązania techniczne będą zgodne z wymaganiami MEC Piła (dostawca ciepła).

Standard wykonania: w zależności od zapisów w warunkach przyłączenia, ale proponuje się węzeł prefabrykowany, wymienniki ciepła płytowe skręcane, pompy z elektroniczną regulacją obrotów, naczynie wzbiorcze przeponowe, automatyka sterująca dedykowana dla węzła.

Węzeł zostanie zabezpieczony przed nadmiernym wzrostem ciśnienia membranowymi zaworami bezpieczeństwa firmy Husty.

2.11.2 Obieg wspólny grzejników oraz ogrzewania podłogowego

Budynek ogrzewany będzie :

grzejnikami uniwersalnymi płytowymi stalowymi we wszystkich pomieszczeniach oprócz Pom. dla Osób Zatrzymanych

ogrzewaniem podłogowym tylko w pomieszczeniach Dla Osób Zatrzymanych na kond. parteru (zgodnie ze schematem wody grzewczej)

Parametry temperaturowe obiegu czystej wody grzewczej:

70/50°C

45/35°C

Projektuje się instalację zmiennoprzepływową. Para rur grzewczych, stalowych wyprowadzona zostanie z pomieszczenia węzła cieplnego na poziomie parteru i dalej będzie kierowana zgodnie ze schematem wody grzewczej do poszczególnych szachtów w budynku.

Na poziomie parteru zaprojektowano rozejście do instalacji ogrzewania podłogowego dla 10 pomieszczeń z Osobami Zatrzymanymi.

Na rurze powrotnej zamontować na każdym z dwóch głównych rozgałęzień po jednym zaworze równoważącym STAD firmy TA wraz z regulatorem różnicy ciśnień STAP. Rury kierowane są do obydwu szachtów skąd rozchodzą się na poszczególne kondygnacje. Rury układać z niewielkim 0,05% spadkiem w kierunku źródła.

W najwyższych miejscach instalacji zamontować automatyczne zawory odpowietrzające poprzedzone zaworkami odcinającymi DN15, w najniższych miejscach zamontować zawory odcinające ze złączką do węzła w celu odwodnienia instalacji.

Na każdym z pięter instalacja została podzielona na 2 obiegi.

Dokładny dobór regulatorów różnicy ciśnień oraz zaworów równoważących zostanie wykonany na etapie projektu wykonawczego.

2.11.3 Obieg ogrzewania podłogowego

Obieg ogrzewania podłogowego rozpoczyna się od szafki wnękowej zlokalizowanej na korytarzu parteru w obrębie pomieszczeń osób Zatrzymanych.

W szafce tej zaprojektowano zawór mieszający, pompę oraz rozdzielacze – zasilający i powrotny wraz z zaworami regulacyjnymi – detal rozwiązania tej szafki będzie pokazany na etapie projektu wykonawczego.

2.11.4 Obieg central wentylacyjnych

Centrale wentylacyjne (AHU) będą zasilane w wodę grzewczą o parametrach 70/50°C z pomieszczenia węzła cieplnego, z którego będzie wychodziła para rur stalowych. Dobrano centrale wentylacyjne firmy SystemAir, karty katalogowe są załącznikiem do projektu. Do nagrzewnicy zimą zostanie doprowadzona czysta woda grzewcza o parametrach 70/50°C.

Węzeł regulacyjny – zgodnie ze schematem podłączenia centrali będzie zlokalizowany na korytarzu kondygnacji +2 geometrycznie pod każdą z central tak aby para rur grzewczych wychodziła wprost pod centralą a rury z wodą grzewczą nie miały styczności z powietrzem zewnętrznym.

Za ścianą pomieszczenia węzła nastąpi rozdział wody na poszczególne centrale zgodnie ze schematem wody grzewczej.

Rury układać z niewielkim 0,05% spadkiem w kierunku źródła. W najwyższych miejscach instalacji zamontować automatyczne zawory odpowietrzające poprzedzone zawórkami odcinającymi DN15, w najniższych miejscach zamontować zawory odcinające ze złączką do węzła w celu odwodnienia instalacji.

Schemat podłączeniowy centrali wentylacyjnej pokazany jest na odrębnym schemacie.

Każda z AHU od strony wody grzewczej zostanie podłączona zaworem regulacyjnym dwudrogowym z pompą, jako układ wtryskowy. Projektuje się instalację zmiennoprzepływową. Dokładny dobór zaworów regulacyjnych oraz pomp przy nagrzewnicach zostanie wykonany na etapie projektu wykonawczego. Przebieg instalacji z charakterystycznymi parametrami (moce i średnice przewodów) zostały pokazane na załączonej dokumentacji rysunkowej.

2.11.5 Przewody i armatura

Przewody wykonane będą z rur stalowych wg PN-EN 10217 instalacyjnych, czarnych, łączonych przez spawanie. Rurociągi mocowane będą do ścian lub stropów z zachowaniem minimalnego spadku 0,05%. W najwyższych punktach zamontowane będą odpowietrzniki automatyczne, w najniższych zawory spustowe.

Regulacja przepływów czynnika grzewczego realizowana będzie poprzez układ zaworów regulacyjnych firmy TA oraz zaworów równoważących tej samej firmy.

2.11.6 Próby szczelności

Po zakończeniu prac instalację grzewczą należy poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno oraz w warunkach pracy na szczelność przy ciśnieniu 9 bar wodą zgodnie z Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL (Zeszyt nr 6).

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków, należy je bezwzględnie usunąć i ponownie przeprowadzić próbę szczelności.

Po wykonaniu prób szczelności sporządzić Protokół, rurociągi odtłuścić, przedmuchać i pomalować podwójnie warstwą farby antykorozyjnej.

2.11.7 Izolacja instalacji

Przewody należy izolować termicznie otulinami z wełny mineralnej. Miejsca połączeń izolacji uszczelnić taśmą samoprzylepną. Minimalna grubość izolacji o współczynniku przenikania min 0,035 W/mK (Stosować grubość izolacji wg załącznika nr 2 umieszczonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie):

Minimalne grubości izolacji dla instalacji wody grzewczej wg tabeli poniżej.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4.

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

2.11.8 Pompy wody grzewczej

Zgodnie ze schematem węzła cieplnego zaprojektowano pompy podwójne z przetwornicą częstotliwości firmy Grundfos. Szczegółowe doборы pomp zostaną przeprowadzone na etapie projektu wykonawczego.

2.11.9 Naczynia wzbiorcze i zawory bezpieczeństwa

Instalacja wody grzewczej będzie chroniona przed nadmiernym wzrostem objętości poprzez spawane naczynie wzbiorcze przeponowe firmy Pneumatex.

Instalacje będzie chroniona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia poprzez membranowe zawory bezpieczeństwa firmy Husty. Dopuszcza się zastosowanie sprężynowych zaworów bezpieczeństwa firmy Armak lub Spirax Sarco.

2.11.10 Zasobnik ciepłej wody

W niniejszym projekcie budowlanym zaprojektowano przepływowy zasobnik ciepłej wody firmy CIBET o minimalnej pojemności 600dm³. W zasobniku temperatura wody będzie wynosiła 60°C, gotowa do natychmiastowego użycia. Zasobnik będzie wyposażony w grzałkę elektryczną, która pozwoli w okresie letnim przegrzać wodę do minimalnej temperatury 70°C średnio raz w tygodniu w okresie, gdy budynek nie będzie użytkowany.

2.11.11 Armatura regulacyjna i równoważąca

Zgodnie ze schematem węzła cieplnego zaprojektowano armaturę do regulacji i równoważenia firmy TA Hydronics. Szczegółowe doборы zaworów regulacyjnych, regulatorów różnicy ciśnień, zaworów równoważących zostaną przeprowadzone na etapie projektu wykonawczego.

2.11.12 Armatura pomiarowa

W niniejszym projekcie budowlanym zastosowano armaturę pomiarową firmy WIKA. Wszystkie manometry i termometry są tarczowe, przystosowane do pracy z parametrami wody w projekcie. Przed każdym manometrem i termometrem należy zamontować najpierw zawór odcinający DN15.

2.12 INSTALACJE WĘZŁA CIEPLNEGO

2.12.1 Informacje ogólne

Źródłem ciepła dla budynku będzie węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Projekt Budowlany węzła cieplnego wraz z przyłączem – zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi nr. 39/2018 z dnia 31 października 2018 roku przez Miejską Energetykę Ciepłą w Pile punkt J.1 strona 3 – leży po stronie Dostawcy Ciepła.

Niniejsze opracowanie pokazuje jedynie fragment węzła cieplnego, który leży po stronie Inwestora - Komendy Wojewódzkiej Policji. Fragment ten pokazuje:

rozdzielacze wody grzewczej wraz z rozdziałem na AHU oraz grzejniki
instalację wody użytkowej wraz z zasobnikiem CWU o pojemności 300l.

Węzeł trójfunkcyjny, pracujący na potrzeby instalacji:

centralnego ogrzewania grzejnikowego – 70/50C – wymiennik W1

wentylacji mechanicznej – obieg wysoko-temperaturowy 70/50C - wymiennik W1

przygotowania ciepłej wody użytkowej - wymiennik W2.

Rozwiązania techniczne będą zgodne z wymaganiami MEC Piła (dostawca ciepła).

Standard wykonania: w zależności od zapisów w warunkach przyłączenia, ale proponuje się węzeł prefabrykowany, wymienniki ciepła płytowe skręcane, pompy z elektroniczną regulacją obrotów, naczynie wzbiorcze przeponowe, automatyka sterująca dedykowana dla węzła.

Węzeł zostanie zabezpieczony przed nadmiernym wzrostem ciśnienia membranowymi zaworami bezpieczeństwa firmy Husty.

2.12.2 Instalacja grzewcza AHU

Instalacja ta pracuje tylko w okresie zimowym i okresach przejściowych.

Dobór wymiennika płytowego leży po stronie Dostawcy Ciepła.

2.12.3 Doprowadzenie zimnej wody użytkowej do węzła cieplnego

Obliczenie ilości wody zimnej, jaka musi trafić do pomieszczenia węzła cieplnego jest ujęte w kolejnym punkcie i dotyczy zapotrzebowania na wodę ciepłą – wynosi ono 2,0 l/s.

Podejście wody zimnej do wymiennika pokazane jest na schemacie. Na doprowadzeniu wody zimnej zamontowano wodomierz wody zimnej DN25.

2.12.4 Ciepła woda użytkowa

Normatywny wypływ CWU z punktów czerpalnych określono w oparciu o PN-92/B-01706. Na cele obliczeń założono, że przyłącze wody będzie musiało pokryć 100 % zapotrzebowania na ciepłą wodę.

W poniższej tabeli pokazano ilości

Urządzenie sanitarne	Ilość [szt.]	Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę, q_n [dm ³ /s]	Suma jednostkowych zapotrzebowań na wodę, q_n [dm ³ /s]
Natrysk	37	0,15	5,55
Umywalka	76	0,07	5,32
Zlewozmywak w kuchni	14	0,0,7	0,98
Suma – przepływ normatywny	—	—	$q_n = 11,85$ l/s

Przepływ obliczeniowy wody w budynkach biurowych i administracyjnych obliczono ze wzoru:

$$q = 0,4 \cdot (\sum q_n)^{0,54} + 0,48 \text{ [dm}^3/\text{s]} = 2,00 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Do obliczeń przyjęto przepływ obliczeniowy wody ciepłej: 2,00 l/s.

Dla tej wartości dobrano z nieaktualnej już normy PN-92-B-01706 Instalacje wodociagowe. Wymagania w projektowaniu. z nomogramu średnicę rury dla wody ciepłej i zimnej (DN50).

Pompę cyrkulacyjną dobrano dla 75% wartości tego przepływu.

Nominalna moc cieplna potrzebna do podgrzania takiej ilości wody od +5 do +60°C wynosiłaby 461kW.

Dla średniego czasu kąpieli 12 minut oraz dla 37 natrysków (na każdą kąpiel założono 40l wody o temp. 40°C w skład której wchodzi 24 litry wody gorącej o temp. 60°C) założono wskaźnik nierównomierności rozbioru który wynosi 0,7 i na tę wartość zużycia wody (622litry) dobrano zasobnik CWU o pojemności 600litrów, który na początku wystarcza na jednoczesny pobór ciepłej wody dla natrysków w ilości 26 kąpieli. Czas napełniania zasobnika wynosi 12 minut dla mocy wymiennika 190kW i taką moc wymiennika projektuje się do węzła cieplnego.

2.12.5 Dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego

Obliczenia wykonano w oparciu o PN-EN 12828. Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania .

Instalacja grzewcza 70/50 °C.

Na wypadek awarii wymiennika ciepła w okresie zimowym przyjmuję max. temperaturę wody grzewczej na powrocie 90°C.

Ze względu na usytuowanie naczynia wzbiorniczego w najniższym punkcie instalacji naczynie to będzie kompensować ciśnienie statyczne H_{st} , zatem ciśnienie poduszki gazowej należy ustawić na taki poziom, aby w górnej części instalacji było niewielkie nadciśnienie na poziomie +0,3 bar w stosunku do ciśnienia atmosferycznego. A zatem ciśnienie minimalne wstępne

$H_{st} = 13m$

$$p_0 = \frac{H_{st}}{10} + 0,3, \text{ [bar]}$$

$$p_0 = 1,3 + 0,3 = 1,6 \text{ bar}$$

Zatem minimalne ciśnienie wstępne w naczyniu -

$$p_0 = 1,6 \text{ bar}$$

W przypadku, gdy wysokość budynku jest niższa niż 10m to ciśnienie minimalne wstępne nie może być mniejsze niż 1 bar !

Ciśnienie początkowe (**napelniania**) naczynia wodą p_a – musi być wyższe od ciśnienia wstępnego p_0 o minimum 0,3bar, można zatem przyjąć, że

$$p_a = p_0 + 0,3 \text{ bar} = \mathbf{3,4 \text{ bar}}$$

jednakże prawidłowo trzeba obliczyć p_a z równania stanu Boyle'a-Mariotte'a przy założeniu, że $T = \text{const}$. Po dobraniu naczynia :

$$p \cdot V = \text{const.}, \text{ czyli}$$

$$V_N \cdot (p_0 + 1) = (V_N - V_V) \cdot (p_a + 1)$$

$$p_a = \frac{V_N \cdot (p_0 + 1)}{V_N - V_V} - 1$$

Ciśnienie maksymalne (końcowe) p_e jakie wystąpi przy niekontrolowanym podgrzewie wody do 90°C – jest to ciśnienie zamknięcia zaworu bezpieczeństwa pomniejszone o **10%** tego ciśnienia (histerezę zaworu bezpieczeństwa ASV).

Ustalenie ciśnienia otwarcia zaworu bezpieczeństwa zlokalizowanego na najniższej kondygnacji, na której zawór ten się znajduje.

Żeby to ustalić trzeba wiedzieć, że na najwyższej kondygnacji budynku ciśnienie w instalacji musi być wyższe od ciśnienia atmosferycznego o min. 0,3 bar, zatem 1,3 bar - wtedy ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa na dole będzie PSV= 2,6 bar, dobiera się 3 bary.

Ciśnienie **zamknięcia** tego zaworu jest oczywiście mniejsze (ze względu na histerezę zaworu bezpieczeństwa ASV) od ciśnienia otwarcia o min. 10%, czyli

Zatem

$$p_e = PSV - ASV = 3 - 10\% \cdot 3 = 3 - 0,3 = \mathbf{2,7 \text{ bar}}$$

Współczynnik ciśnieniowy D_f obliczamy ze wzoru :

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

$$D_f = \frac{2,7 + 1}{2,7 - 1,6} = 3,36$$

Wynik ten oznacza, że $\frac{1}{3,36} = 0,297 - 29,7\%$ pojemności naczynia wypełnione jest wodą a 70% powietrzem.

Pojemność zładu.

Dla instalacji C.T przyjmuje się wskaźnik 12litrów / 1 kW mocy grzewczej.

$$V_1 = 200 \text{ kW} \times 12 \text{ l/kW} = 2400 \text{ l} = 2,4 \text{ m}^3$$

Dla instalacji C.O. przyjmuje się wskaźnik 30litrów / 1kW mocy grzewczej

$$V_2 = 160 \text{ kW} \times 30 \text{ l/kW} = 4800 \text{ l} = 4,8 \text{ m}^3$$

Dla instalacji basenu przyjmuję 8l/kW

Instalacja wewnętrzna węzła:

$$V_4 = 1,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Razem } V_a = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 2,4 + 4,8 + 1,2 = 8,4 \text{ m}^3$$

Obliczona pojemność zładu wynosi

$$\underline{V_a = 8,4 \text{ m}^3.}$$

Przyrost objętości wody V_e spowodowany niekontrolowanym wzrostem temperatury od 70 °C do 90°C obliczamy ze wzoru :

$$V_e = e \cdot V_a$$

e – współczynnik rozszerzalności objętościowej, dla 90°C $e = 0,0356$

$$V_e = e \cdot V_a = 0,0356 \cdot 8,4 = 0,299 \text{ m}^3 = 299 \text{ dm}^3$$

$$V_e = 299 \text{ dm}^3$$

Rezerwę wody V_v obliczamy ze wzoru :

$$V_v = 0,005 \cdot V_a = 0,005 \cdot 8,4 = 0,042 \text{ m}^3 = 42 \text{ l}$$

Minimalna ilość wody jaka musi być zmagazynowana w naczyniu wzbiorczym wynosi $V_e + V_v$, dm^3

$$V_e + V_v = 299 + 42 = 341 \text{ l}$$

Objętość znamionową naczynia V_N obliczamy ze wzoru:

$$V_N = (V_e + V_v + 5) \cdot D_f$$

$$V_N = (299 + 341 + 5) \cdot 3,36 = 2167,2 \text{ dm}^3$$

Dobór I : Dobrano spawane naczynie rozszerzalnościowe Statco SG 2400.6, PNEUMATEX.

Rzeczywista objętość użytkowa $V_{rz \text{ o } uz}$, l

V_{NR} – rzeczywista objętość znamionowa dobranego naczynia, $V_{NR} = 2400 \text{ l}$

$$V_{rz \text{ o } uz} = \frac{V_{NR}}{D_f}$$

$$\text{Rzeczywista obj. użytkowa: } V_{rz \text{ o } uz} = \frac{2400}{3,36} = 714 \text{ l}$$

Rzeczywista rezerwa wody V_{rzw} , l

$$V_{rzw} = V_{rzourz} - V_e = 714 - 299 = 415 \text{ l}$$

Ciśnienie początkowe napełniania naczynia wodą p_a –

$$p_a = \frac{V_{NR} \cdot (p_0 + 1)}{V_{NR} - V_{rzw}} - 1$$

$$p_a = \frac{2400 \cdot (1,6 + 1)}{2400 - 415} = 4,255 - 1 = 3,255 = 3,25 \text{ bar}$$

2.13 INSTALACJA CHŁODZENIA FREONOWEGO

2.13.1 Rodzaje pomieszczeń chłodzonych

W niniejszym projekcie – w uzgodnieniu z Inwestorem, będą chłodzone następujące typy pomieszczeń:

1. Dyżurka, Stanowisko Dowodzenia,
2. Sale Konferencyjne,
3. Sale Odpraw,
4. Pokój Komendanta
5. Pokoje Zastępców Komendanta
6. Pomieszczenia techniczne elektryczne gdzie wydzielają się zyski ciepła

Dokładne nazwy pomieszczeń, ich numery, lokalizacje na poszczególnych poziomach oraz moc chłodniczą, jaką trzeba dostarczyć do każdego z tych pomieszczeń pokazuje zestawienie poniżej. Jest ono podzielone na numery szachtów, w obrębie których będą zlokalizowane jednostki zewnętrzne Multisplit.

2.13.2 Zyski ciepła jawnego w pom. przebywania ludzi

Poniższe 4 tabele przedstawiają podział układów chłodniczych freonowych zgodnie z rozkładem szachtów w budynku głównym A.

Szacht SH1

Nr pom	Nazwa pom	Zyski jawne	Moc elektryczna/ Napięcie	Typ jedn. zewn.	Typ jedn. wewn.
0.68	Stanowisko Kierowania (Dyżurka)	4.1kW	10kW / 400V	ARUN080LSS0	ARNU15GSJN4
1.40	Z-ca Komendanta	3,3kW			ARNU12GSJN4
1.47	Komendant	3,4kW			ARNU12GSJN4
1.34	Sala Odpraw	10,2kW			2x ARNU18GSKN4
1.38	Z-ca Komendanta	3,9kW			ARNU12GSJN4

W obrębie szachtu **SH1** zaprojektowano 1 wspólną dla w/w pomieszczeń jednostkę zewnętrzną dachową bez żadnej redundancji. Jednostka posiada moc chłodniczą 25kW, Nel=10kW, U=400V. Jednostka z inwerterem.

Jednostki wewnętrzne: zaprojektowano ściennie jednostki wewnętrzne, każda o mocy zgodnie z powyższą tabelą. Jednostki wewnętrzne nie posiadają redundancji.

Podsumowanie: zaprojektowano jeden niezależny układ chłodniczy dla w/w grupy pomieszczeń.

Szacht SH1

Nr pom	Nazwa pom	Zyski jawne	Moc elektryczna/ Napięcie	Typ jedn. zewn.	Typ jedn. wewn.
1.48	Sala Konf. 120 osób	21kW	9kW / 400V	ARUN080LSS0	3 x ARNU24GSKN4

Dla Sali Konferencyjnej w obrębie szachtu **SH1** zaprojektowano 1 wspólną jednostkę zewnętrzną dachową bez żadnej redundancji. Jednostka posiada moc chłodniczą 21kW, Nel=15kW, U=400V. Jednostka z inwerterem.

Jednostki wewnętrzne: zaprojektowano ściennie jednostki wewnętrzne, ilość sztuk z godnie z rysunkiem rzutu level 01. Jednostki wewnętrzne nie posiadają redundancji.

Podsumowanie: zaprojektowano jeden niezależny układ chłodniczy dla Sali Konferencyjnej.

Szacht SH2

Nr pom	Nazwa pom	Zyski jawne	Moc elektryczna/ Napięcie	Typ jedn. zewn.	Typ jedn. wewn.
1.59	Sala Odpraw	7.5kW	3kW / 400V	UJ30	UJ30

W obrębie szachtu **SH2** dla Sali Odpraw zaprojektowano 1 wspólną jednostkę zewnętrzną dachową bez żadnej redundancji. Jednostka posiada moc chłodniczą 7,5kW, Nel=2,8kW, U=400V. Jedostka z inwerterem.

Jednostki wewnętrzne: zaprojektowano ściennie jednostki wewnętrzne, ilość sztuk z godnie z rysunkiem rzutu level 01. Jednostki wewnętrzne nie posiadają redundancji.

Podsumowanie: zaprojektowano jeden niezależny układ chłodniczy dla Sali Odpraw.

Szacht SH4

Nr pom	Nazwa pom	Zyski jawne	Moc elektryczna/ Napięcie	Typ jedn. zewn.	Typ jedn. wewn.
2.91	Sala Odpraw - Narad	14kW	6kW / 400V	ARUN040LSS0	2 x ARNU24GSKN4

W obrębie szachtu **SH4** dla Sali Odpraw-Narad zaprojektowano 1 wspólną jednostkę zewnętrzną dachową bez żadnej redundancji. Jednostka posiada moc chłodniczą 14kW, Nel=5kW, U=400V. Jedostka z inwerterem.

Jednostki wewnętrzne: zaprojektowano ściennie jednostki wewnętrzne, ilość sztuk z godnie z rysunkiem rzutu level 01. Jednostki wewnętrzne nie posiadają redundancji.

Podsumowanie: zaprojektowano jeden niezależny układ chłodniczy dla Sali Odpraw.

W obrębie szachtu SH4 nie będzie zlokalizowanych żadnych układów freonowych gdyż nie ma w jego obrębie pomieszczeń kwalifikowanych wg Wymagań Inwestora do chłodzenia.

2.13.3 Zyski ciepła jawnego w pom. Elektrycznych i teletechnicznych

Poniżej zestawiono wszystkie pomieszczenia elektryczne:

Nr pom	Nazwa pom	Zyski jawne	Redundancja układu chłodniczego	Lokaliz. jedn zewn	Nr szachtu dla rur pionowych	Ilość powietrza wentylac. z AHU	Wentylator wyciągowy dachowy
0.43	Rozdzielnia Główna	2kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH4	SH4	30 m³/h	W8
0.45	Serwerownia OST	5kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH4	SH4	30 m³/h	W8
0.46	Serwerownia GWD	24kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH4	SH4	30 m³/h	W8
0.49	UPS	6kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH4	SH4	120 m³/h	W8
0.85	PSTDN	5kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH2	SH2	30 m³/h	W7
0.94	Pom. Teletech.	5kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH1	SH1	30 m³/h	W6
1.72	PWD	5kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH2	SH2	90 m³/h	W7
1.91	PWD	5kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH4	SH4	90 m³/h	W8
2.50	Serwerownia	2,5kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH1	SH1	30 m³/h	W6
2.76	PWD	5kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH2	SH2	90 m³/h	W7

2.88	Serwer Radiokom	10kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH2	SH2	30 m ³ /h	W7
2.97	PWD	5kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH4	SH4	30 m ³ /h	W8
Brak nr, SH5	PWD, parter	2,5kW	jedn. wewn. ścienna + 1 jedn. zewn.	Dach, okolice szachtu SH5	SH5	50 m ³ /h	W9
TOTAL		82kW					

Dobory jednostek zewnętrznych opracowano na podstawie przynależności danego pomieszczenia do szachtu tak, aby skrócić długość przewodów freonowych i ustawić każdą z jednostek zewnętrznych jak najbliżej danego szachtu.

Zatem tabele do doboru jednostek zewnętrznych ma następującą postać:

Szacht SH1

Nr pom	Nazwa pom	Zyski jawne	Moc elektryczna/ Napięcie	Typ jedn. zewn.	Typ jedn. wewn.
0.94	Pom. Teletech.	5kW	3kW / 400V	MU4R27	DC18RQ
2.50	Serwerownia	2,5kW			DC09RQ

Zaprojektowano 1 wspólną dla w/w pomieszczeń jednostkę zewnętrzną dachową z redundancją 100%. Każda z obydwu jednostek posiada moc chłodniczą 7,5kW, Nel=3,0kW, U=400V. Jednostka z inwerterem. Tryb pracy: zawsze pracuje tylko jedna jednostka. Jednostki pracują naprzemiennie w danym cyklu czasowym, np. tydzień / tydzień.

Jednostki wewnętrzne: zaprojektowano ściennie jednostki wewnętrzne, każda o mocy zgodnie z powyższą tabelą. Każda z jednostek wewnętrznych jest zdublowana i również pracuje w naprzemiennym danym cyklu czasowym.

Podsumowanie: zaprojektowano dwa niezależne układy chłodnicze dla w/w grupy pomieszczeń

Szacht SH2

Nr pom	Nazwa pom	Zyski jawne	Moc elektryczna/ Napięcie	Typ jedn. zewn.	Typ jedn. wewn.
0.85	PSTDN	5kW	10kW / 400V	ARUN080LSSO	ARNU18GSKN4