

OBLICZENIA STATYCZNE

Obiekt : BUDOWA PRZEDSZKOLA

Adres : dz. nr 138/4, 138/7, obręb 0011, 87-214 Płużnica
powiat wąbrzeski, Gmina Płużnica

Inwestor : Urząd Gminy w Płużnicy, 87-214 Płużnica

OZN. D	RODZAJ OBCIĄŻENIA DACH	GRUBOŚĆ [cm]	CIEŻAR [kN/m³]	OBC.CHAR. [kN/m²]	WSP.OBC. [-]	OBC.OBL. [kN/m²]
	plyty GK gr. 12,5 mm na ruszcie			0,15	1,2	0,18
	folia paroszczelna			0,01	1,2	0,01
	dźwigar drewniany $G = 0,014 \cdot L$			0,15	1,1	0,17
	włna mineralna	25,0	1,00	0,25	1,2	0,30
	deskowanie płyta MFP gr. 18mm			0,20	1,1	0,22
	membrana w wysokoparoprzepuszczalna			0,01	1,2	0,01
	łaty pod dach	0,5	5,50	0,03	1,1	0,03
	blacha płaska na rąbek			0,15	1,2	0,18
			suma $g_k =$	0,95	suma $g_d =$	1,10
strefa II	obciążenie śniegiem $s_k = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k =$	$\mu_i = 0,8$	$C_e = 1,0$	$C_t = 1,0$	$S_k = 0,9$	
				0,72	1,5	1,08
strefa I	obciążenie wiatrem $w_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta =$	$q_k = 0,25$	$C_e = 1,0$	$C = 0,015 \cdot \alpha - 0,2 =$	0,33	$\beta = 1,80$
				0,15	1,5	0,22
			suma	1,82	suma	2,40
	kąt nachylenia dachu (stopnie)	35	$\cos \alpha =$	0,819	$\sin \alpha =$	0,574
	ciężar przypadający na 1m² rzutu poziomego		$g_k + p_k =$	2,22	$g_o + p_o =$	2,93

OZN. ST	RODZAJ OBCIĄŻENIA STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY	GRUBOŚĆ [cm]	CIEŻAR [kN/m³]	OBC.CHAR. [kN/m²]	WSP.OBC. [-]	OBC.OBL. [kN/m²]
	tynek cement-wap	1,00	19	0,19	1,2	0,23
	strop filigran	20,0	25	5,00	1,1	5,50
	styropian	8,0	0,45	0,04	1,2	0,04
	jastrych	8,0	21	1,68	1,3	2,18
	warstwa wykończeniowa	2,00		0,15	1,2	0,18
			suma	7,06	suma	8,14
	sale lekcyjne			2,50	1,3	3,25
	SUMA		$g_k + p_k =$	9,56	$g_o + p_o =$	11,39

OZN. SC	RODZAJ OBCIĄŻENIA ŚCIANA	GRUBOŚĆ [cm]	CIEŻAR [kN/m³]	OBC.CHAR. [kN/m²]	WSP.OBC. [-]	OBC.OBL. [kN/m²]
	Ściana bet.	24,0	24	5,76	1,1	6,34
	styropian XPS	10,0	0,45	0,05	1,2	0,05
SF	SUMA ściana istniejąca budynek		$g_k =$	5,81	$g_o =$	6,39
	Błoczki gazobeton	24,0	10	2,40	1,1	2,64
	styropian EPS	15,0	0,45	0,07	1,2	0,08
	tynek grubości 2 cm / obustronny /	4,0	19	0,76	1,3	0,99
SC	SUMA ściana projektowana budynek		$g_k =$	3,23	$g_o =$	3,71

OZN. P_1.0	RODZAJ OBCIĄŻENIA PODCIĄG ŻELBETOWY	OBC.CHAR. [kN/m²]	OBC.OBL. [kN/m²]	OBC.Z POW [m]	OBC.CHAR. [kN/mb]	OBC.OBL. [kN/mb]
D	obciążenie dach	2,22	2,93	1,00	2,22	2,93
SC	obciążenie Δ ściana	3,23	3,71	3,50	11,31	12,99
		w ys. H	szer. B			
	ciężar podciągu	50	24		3,00	3,30
				suma	16,53	19,22
	rozpiętość schemat belka 1 przęsłow a	$l_s =$	7,56	m		
	rozpiętość obliczeniow a	$l_o =$	7,94	m		
	reakcja podporow a	$V_{max} =$	53,27	kN		
	moment maksymalny charakterystyczny	$M_{max,k} =$	104,86	kNm		
	moment maksymalny obliczeniow y	$M_{max,o} =$	119,82	kNm		
SGN	$A_0 = M_{max} / f_{cd} * b * d^2 =$	0,213			BET C16/20	[MPa]
	$\xi_{eff} = 1 - \text{pierw iastek } (1 - 2 * A_0) =$	0,243			$f_{c,cube}$	20
	$\zeta = 1 - 0,5 * \xi_{eff} =$	0,879			f_{ck}	16
	$A_{s1} = M_{max} / \zeta * d * f_{yd} =$	6,91	cm²		f_{cd}	10,6
	zbrojenie głów ne średnica	16			f_{ctd}	0,87
	ilość prętów	4			STAL AIII N	[MPa]
	$A_{s1} =$	8,04	cm²		f_{yd}	420
					f_{ywd}	210
SGU	$\rho_l = (A_{s1} / b * d) * 100 \% =$	0,71	%	$-\zeta =$	0,85	
	$\sigma_s = M_{max} / \zeta * d * A_{s1} =$	326,37	MPa			
	$f = (l_{eff} / d) * (250 / \sigma_s) = 21 * (250 / \sigma_s) =$	16,09		$>$	$f_{dop} = l_o / d =$	15,75
	ugięć nie trzeba spraw dzać metodą dokładną					

OZN. P_1.1	RODZAJ OBCIĄŻENIA PODCIĄG ŻELB.+ wieńiec W_3	OBC.CHAR. [kN/m²]	OBC.OBL. [kN/m²]	OBC.Z POW [m]	OBC.CHAR. [kN/mb]	OBC.OBL. [kN/mb]
D	obciążenie dach	2,22	2,93	1,00	2,22	2,93
ST	obciążenie Δ strop	9,56	11,39	3,15	30,11	35,88
SC	obciążenie Δ ściana	3,23	3,71	3,50	11,31	12,99
		w ys. H	szer. B			
	ciężar podciągu	80	24		4,80	5,28
				suma	48,44	57,07
	rozpiętość schemat belka 1 przęsłow a	$l_s =$	7,56	m		
	rozpiętość obliczeniow a	$l_o =$	7,94	m		
	reakcja podporow a	$V_{max} =$	131,86	kN		
	moment maksymalny charakterystyczny	$M_{max,k} =$	276,67	kNm		
	moment maksymalny obliczeniow y	$M_{max,o} =$	323,25	kNm		
SGN	$A_0 = M_{max} / f_{cd} * b * d^2 =$	0,214			BET C16/20	[MPa]
	$\xi_{eff} = 1 - \text{pierw iastek } (1 - 2 * A_0) =$	0,244			$f_{c,cube}$	20
	$\zeta = 1 - 0,5 * \xi_{eff} =$	0,878			f_{ck}	16
	$A_{s1} = M_{max} / \zeta * d * f_{yd} =$	11,38	cm²		f_{cd}	10,6
	zbrojenie głów ne średnica	16			f_{ctd}	0,87
	ilość prętów	7			STAL AIII N	[MPa]
	$A_{s1} =$	14,07	cm²		f_{yd}	420
					f_{ywd}	210
SGU	$\rho_l = (A_{s1} / b * d) * 100 \% =$	0,76	%	$-\zeta =$	0,85	
	$\sigma_s = M_{max} / \zeta * d * A_{s1} =$	300,35	MPa			
	$f = (l_{eff} / d) * (250 / \sigma_s) = 21 * (250 / \sigma_s) =$	17,48		$>$	$f_{dop} = l_o / d =$	9,69
	ugięć nie trzeba spraw dzać metodą dokładną					

OZN. P_1.2	RODZAJ OBCIĄŻENIA PODCIĄG ŻELBETOWY	OBC.CHAR. [kN/m ²]	OBC.OBL. [kN/m ²]	OBC.Z POW [m]	OBC.CHAR. [kN/mb]	OBC.OBL. [kN/mb]
D	obciążenie dach	2,22	2,93	1,00	2,22	2,93
ST	obciążenie Δ strop	9,56	11,39	3,30	31,55	37,59
SC	obciążenie ściana	3,23	3,71	1,00	3,23	3,71
		w ys. H	szer. B			
	ciężar podciagu	50	24		3,00	3,30
				suma	40,00	47,53
	rozpiętość schemat belka 1 przęsłow a	$l_s =$	4,56	m		
	rozpiętość obliczeniow a	$l_o =$	4,79	m		
	reakcja podporow a	$V_{max} =$	68,04	kN		
	moment maksymalny charakterystyczny	$M_{max,k} =$	84,21	kNm		
	moment maksymalny obliczeniow y	$M_{max,o} =$	99,58	kNm		
SGN	$A_0 = M_{max} / f_{cd} * b * d^2 =$	0,176			BET C16/20	[MPa]
	$\xi_{eff} = 1 - \text{pierw iastek } (1-2 * A_0) =$	0,194			$f_{c,cube}$	20
	$\zeta = 1 - 0,5 * \xi_{eff} =$	0,903			f_{ck}	16
	$A_{s1} = M_{max} / \zeta * d * f_{yd} =$	5,59	cm ²		f_{cd}	10,7
	zbrojenie głów ne średnica	16			f_{ctd}	0,87
	ilość prętów	4			STAL AIII N	[MPa]
	$A_{s1} =$	8,04	cm ²		f_{yd}	420
					f_{ywd}	210
SGU	$\rho_l = (A_{s1} / b * d) * 100 \% =$	0,71	%	$-\zeta =$	0,85	
	$\sigma_s = M_{max} / \zeta * d * A_{s1} =$	262,09	MPa			
	$f = (l_{eff} / d) * (250 / \sigma_s) = 21 * (250 / \sigma_s) =$	20,03		$f_{dop} = l_o / d =$	9,5	
	ugięć nie trzeba spraw dzać metodą dokładną					

OZN. P_1.3	RODZAJ OBCIĄŻENIA PODCIĄG ŻELBETOWY	OBC.CHAR. [kN/m ²]	OBC.OBL. [kN/m ²]	OBC.Z POW [m]	OBC.CHAR. [kN/mb]	OBC.OBL. [kN/mb]
D	obciążenie dach	2,22	2,93	2,85	6,33	8,35
SC	obciążenie ściana	3,23	3,71	1,00	3,23	3,71
		w ys. H	szer. B			
	ciężar podciagu	30	24		1,80	1,98
				suma	11,36	14,04
	rozpiętość schemat belka 1 przęsłow a	$l_s =$	3,70	m		
	rozpiętość obliczeniow a	$l_o =$	3,89	m		
	reakcja podporow a	$V_{max} =$	27,27	kN		
	moment maksymalny charakterystyczny	$M_{max,k} =$	21,43	kNm		
	moment maksymalny obliczeniow y	$M_{max,o} =$	26,49	kNm		
SGN	$A_0 = M_{max} / f_{cd} * b * d^2 =$	0,141			BET C16/20	[MPa]
	$\xi_{eff} = 1 - \text{pierw iastek } (1-2 * A_0) =$	0,153			$f_{c,cube}$	20
	$\zeta = 1 - 0,5 * \xi_{eff} =$	0,923			f_{ck}	16
	$A_{s1} = M_{max} / \zeta * d * f_{yd} =$	2,53	cm ²		f_{cd}	10,7
	zbrojenie głów ne średnica	12			f_{ctd}	0,87
	ilość prętów	3			STAL AIII N	[MPa]
	$A_{s1} =$	3,39	cm ²		f_{yd}	420
					f_{ywd}	210
SGU	$\rho_l = (A_{s1} / b * d) * 100 \% =$	0,52	%	$-\zeta =$	0,85	
	$\sigma_s = M_{max} / \zeta * d * A_{s1} =$	275,17	MPa			
	$f = (l_{eff} / d) * (250 / \sigma_s) = 21 * (250 / \sigma_s) =$	19,08		$f_{dop} = l_o / d =$	13,21	
	ugięć nie trzeba spraw dzać metodą dokładną					

OZN. P_1.4	RODZAJ OBCIĄŻENIA PODCIĄG ŻELBETOWY	OBC.CHAR. [kN/m ²]	OBC.OBL. [kN/m ²]	OBC.Z POW [m]	OBC.CHAR. [kN/mb]	OBC.OBL. [kN/mb]
D	obciążenie dach	2,22	2,93	2,85	6,33	8,35
SC	obciążenie ściana	3,23	3,71	1,00	3,23	3,71
		wys. H	szer. B			
	ciężar podciagu	55	24		3,30	3,63
		suma			12,86	15,69
	rozpiętość schemat belka 1 przęsłow a	$l_s =$	6,43	m		
	rozpiętość obliczeniow a	$l_o =$	6,75	m		
	reakcja podporow a	$V_{max} =$	52,97	kN		
	moment maksymalny charakterystyczny	$M_{max,k} =$	73,26	kNm		
	moment maksymalny obliczeniow y	$M_{max,o} =$	89,40	kNm		
SGN	$A_o = M_{max} / f_{cd} * b * d^2 =$	0,129			BET C16/20	[MPa]
	$\xi_{eff} = 1 - \text{pierw iastek } (1 - 2 * A_o) =$	0,138			$f_{c,cube}$	20
	$\zeta = 1 - 0,5 * \xi_{eff} =$	0,931			f_{ck}	16
	$A_{s1} = M_{max} / \zeta * d * f_{yd} =$	4,40	cm ²		f_{cd}	10,7
	zbrojenie głów ne średnica	16			f_{ctd}	0,87
	ilość prętów	4			STAL AIII N	[MPa]
	$A_{s1} =$	8,04	cm ²		f_{yd}	420
					f_{ywd}	210
SGU	$\rho_i = (A_{s1} / b * d) * 100 \% =$	0,64	%	$-\zeta =$	0,85	
	$\sigma_s = M_{max} / \zeta * d * A_{s1} =$	206,08	MPa			
	$f = (l_{eff} / d) * (250 / \sigma_s) = 21 * (250 / \sigma_s) =$	23,05		$f_{dop} = l_o / d =$	12,13	
	ugięć nie trzeba spraw dzać metodą dokładną					

OZN. P_1.5	RODZAJ OBCIĄŻENIA PODCIĄG ŻELBETOWY	OBC.CHAR. [kN/m ²]	OBC.OBL. [kN/m ²]	OBC.Z POW [m]	OBC.CHAR. [kN/mb]	OBC.OBL. [kN/mb]
D	obciążenie dach	2,22	2,93	2,85	6,33	8,35
SC	obciążenie ściana	3,23	3,71	1,50	4,85	5,57
		wys. H	szer. B			
	ciężar podciagu	30	24		1,80	1,98
		suma			12,97	15,90
	rozpiętość schemat belka DWU przęsłow a	$l_o =$	3,20			
		PODPORA	PRZĘSŁO	reakcje podporow e [kN]		
		M_B	M_1	V_{AL}	V_{AP}	V_{BL}
	momenty charakterystyczne [kNm]	-16,60	9,30	49,81	166,04	-83,02
	momenty obliczeniow e [kNm]	-16,60	11,39	61,04	203,46	-101,73
SGN	$A_o = M_{max} / f_{cd} * b * d^2 =$	0,089	0,061		BET C16/20	[MPa]
	$\xi_{eff} = 1 - \text{pierw iastek } (1 - 2 * A_o) =$	0,093	0,063		$f_{c,cube}$	20
	$\zeta = 1 - 0,5 * \xi_{eff} =$	0,953	0,969		f_{ck}	16
	$A_{s1} = M_{max} / \zeta * d * f_{yd} =$	1,54	1,04	cm ²	f_{cd}	10,7
	zbrojenie głów ne średnica	12	12		f_{ctd}	0,87
	ilość prętów	2	2		STAL AIII N	[MPa]
	$A_{s1} =$	2,26	2,26	cm ²	f_{yd}	420
					f_{ywd}	210
SGU	$\rho_i = (A_{s1} / b * d) * 100 \% =$	0,35	%	$-\zeta =$	0,90	
	$\sigma_s = M_{max} / \zeta * d * A_{s1} =$	302,08	MPa			
	$f = (l_{eff} / d) * (250 / \sigma_s) = 23 * (250 / \sigma_s) =$	19,03		$f_{dop} = l_o / d =$	11,43	
	ugięć nie trzeba spraw dzać metodą dokładną					

OZN. W_1.7,1.8	RODZAJ OBCIĄŻENIA WIENIEC ŻELBETOWY	OBC.CHAR. [kN/m ²]	OBC.OBL. [kN/m ²]	OBC.Z POW [m]	OBC.CHAR. [kN/mb]	OBC.OBL. [kN/mb]
D	obciążenie dach	2,22	2,93	3,90	8,66	11,43
		wys. H	szer. B			
	ciężar podciągu	30	24		1,80	1,98
				suma	10,46	13,41
	rozpiętość schemat belka 1 przęsła a	$l_s =$	4,40	m		
	rozpiętość obliczeniowa	$l_o =$	4,62	m		
	reakcja podporowa	$V_{max} =$	30,97	kN		
	moment maksymalny charakterystyczny	$M_{max,k} =$	27,90	kNm		
	moment maksymalny obliczeniowy	$M_{max,o} =$	35,77	kNm		
SGN	$A_0 = M_{max} / f_{cd} * b * d^2 =$	0,191			BET C16/20	[MPa]
	$\xi_{eff} = 1 - \text{pierw iastek } (1-2 * A_0) =$	0,214			$f_{c,cube}$	20
	$\zeta = 1 - 0,5 * \xi_{eff} =$	0,893			f_{ck}	16
	$A_{s1} = M_{max} / \zeta * d * f_{yd} =$	3,53	cm ²		f_{cd}	10,7
	zbrojenie główne średnica	12			f_{ctd}	0,87
	ilość prętów	4			STAL AIII N	[MPa]
	$A_{s1} =$	4,52	cm ²		f_{yd}	420
					f_{ywd}	210
SGU	$\rho_l = (A_{s1} / b * d) * 100 \% =$	0,70	%	$-\zeta =$	0,85	
	$\sigma_s = M_{max} / \zeta * d * A_{s1} =$	268,75	MPa			
	$f = (l_{eff} / d) * (250 / \sigma_s) = 21 * (250 / \sigma_s) =$	17,67		$f_{dop} = l_o / d =$	15,71	
	ugięć nie trzeba sprawdzać metodą dokładną					

OZN. P_1.7,1.8	RODZAJ OBCIĄŻENIA PODCIĄG ŻELBETOWY	OBC.CHAR. [kN/m ²]	OBC.OBL. [kN/m ²]	OBC.Z POW [m]	OBC.CHAR. [kN/mb]	OBC.OBL. [kN/mb]
W	obciążenie wieniec	1,80	2,00	1,00	1,80	2,00
SC	obciążenie ściana	3,23	3,71	0,50	1,62	1,86
		wys. H	szer. B			
	ciężar podciągu	25	24		1,50	1,65
				suma	4,92	5,51
	rozpiętość schemat belka 1 przęsła a	$l_s =$	4,40	m		
	rozpiętość obliczeniowa	$l_o =$	4,62	m		
	reakcja podporowa	$V_{max} =$	12,72	kN		
	moment maksymalny charakterystyczny	$M_{max,k} =$	13,11	kNm		
	moment maksymalny obliczeniowy	$M_{max,o} =$	14,69	kNm		
SGN	$A_0 = M_{max} / f_{cd} * b * d^2 =$	0,118			BET C16/20	[MPa]
	$\xi_{eff} = 1 - \text{pierw iastek } (1-2 * A_0) =$	0,126			$f_{c,cube}$	20
	$\zeta = 1 - 0,5 * \xi_{eff} =$	0,937			f_{ck}	16
	$A_{s1} = M_{max} / \zeta * d * f_{yd} =$	1,70	cm ²		f_{cd}	10,7
	zbrojenie główne średnica	12			f_{ctd}	0,87
	ilość prętów	4			STAL AIII N	[MPa]
	$A_{s1} =$	4,52	cm ²		f_{yd}	420
					f_{ywd}	210
SGU	$\rho_l = (A_{s1} / b * d) * 100 \% =$	0,86	%	$-\zeta =$	0,85	
	$\sigma_s = M_{max} / \zeta * d * A_{s1} =$	155,01	MPa			
	$f = (l_{eff} / d) * (250 / \sigma_s) = 21 * (250 / \sigma_s) =$	30,64		$f_{dop} = l_o / d =$	19,13	
	ugięć nie trzeba sprawdzać metodą dokładną					

OZN. P_1.6	RODZAJ OBCIĄŻENIA PODCIĄG ŻELBETOWY	OBC.CHAR. [kN/m²]	OBC.OBL. [kN/m²]	OBC.Z POW [m]	OBC.CHAR. [kN/mb]	OBC.OBL. [kN/mb]
D	obciążenie dach	2,22	2,93	1,35	3,00	3,96
SC	obciążenie ściana	3,23	3,71	3,50	11,31	12,99
	ciężar podciągu	40	24		2,40	2,64
				suma	16,70	19,58
	rozpiętość schemat belka DWUprzęsłow a	$l_o =$	5,75	+2,05		
		PODPORA	PRZESŁO	reakcje podporow e [kN]		
		M_B	M_1	V_{AL}	V_{AP}	V_{BL}
	momenty charakterystyczne [kNm]	-52,91	44,75	38,56	-56,97	42,84
	momenty obliczeniow e [kNm]	-61,18	51,74	44,59	-65,87	49,53
SGN	$A_0 = M_{max} / f_{cd} * b * d^2 =$	0,174	0,147		BET C16/20	[MPa]
	$\xi_{eff} = 1 - \text{pierw iastek } (1 - 2 * A_0) =$	0,193	0,160		$f_{c, cube}$	20
	$\zeta = 1 - 0,5 * \xi_{eff} =$	0,904	0,920		f_{ck}	16
	$A_{s1} = M_{max} / \zeta * d * f_{yd} =$	4,36	3,62	cm²	f_{cd}	10,7
	zbrojenie głów ne średnica	12	12		f_{ctd}	0,87
	ilość prętów	4	4		STAL AIII N	[MPa]
	$A_{s1} =$	4,52	4,52	cm²	f_{yd}	420
					f_{ywd}	210
SGU	$\rho_l = (A_{s1} / b * d) * 100 \% =$	0,51	%	$-\zeta =$	0,85	
	$\sigma_s = M_{max} / \zeta * d * A_{s1} =$	371,88	MPa			
	$f = (l_{eff} / d) * (250 / \sigma_s) = 23 * (250 / \sigma_s) =$	15,46		$>$	$f_{dop} = l_o / d =$	15,13
	ugięć nie trzeba spraw dzać metodą dokładną					

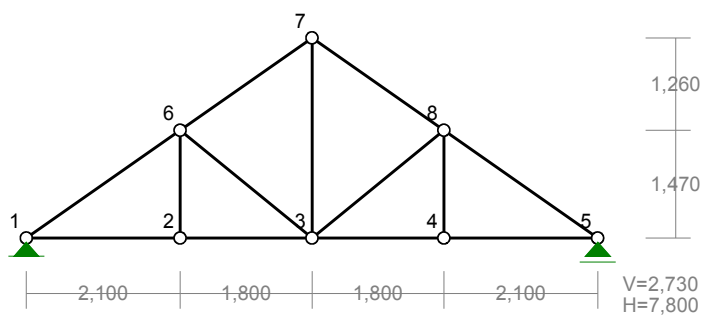
OZN.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	DŁUGOŚĆ	OBC.	SUMA
F_1	ŁAWA FUND oś A,B,C,D,7,8,9	[m]	[KN/m2]	[KN/mb]
D	obciążenie dach	3,90	2,93	11,43
W	w ieniec	1,00	2,00	2,00
SF	obciążenie ściana fundamentow a	3,00	3,71	11,13
SC	obciążenie ściana nadziemna	3,20	6,39	20,45
SUM A			$N_{s,d} =$	45,01

OZN.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	DŁUGOŚĆ	OBC.	SUMA
F_2	ŁAWA FUND oś E,F	[m]	[KN/m2]	[KN/mb]
D	obciążenie dach	3,90	2,93	11,43
ST	obciążenie strop	3,90	11,39	44,42
W	w ieniec	1,00	2,00	2,00
SF	obciążenie ściana fundamentow a	3,00	3,71	11,13
SC	obciążenie ściana nadziemna	3,20	6,39	20,45
SUM A			$N_{s,d} =$	89,43

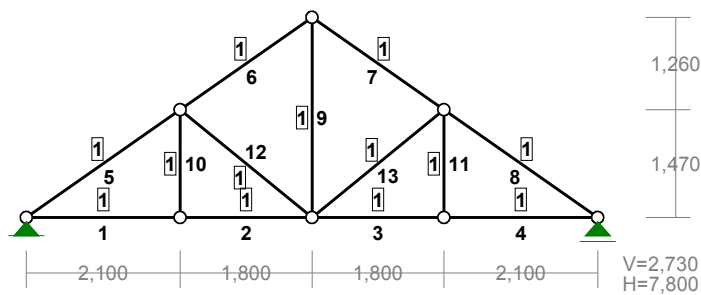
OZN.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	DŁUGOŚĆ	OBC.	SUMA
F_3	ŁAWA FUND oś G	[m]	[KN/m2]	[KN/mb]
D	obciążenie dach	3,90	2,93	11,43
ST	obciążenie strop nad piw nica	2,40	11,39	27,34
W	w ieniec	1,00	2,00	2,00
ST	obciążenie strop nad parterem	3,90	11,39	44,42
W	w ieniec	1,00	2,00	2,00
SF	obciążenie ściana fundamentow a	3,00	3,71	11,13
SC	obciążenie ściana nadziemna	5,70	6,39	36,42
SUM A			$N_{s,d} =$	134,74

OZN.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	DŁUGOŚĆ	OBC.	SUMA
F_4	ŁAWA FUND oś H	[m]	[KN/m2]	[KN/mb]
ST	obciążenie strop nad piw nica	3,90	11,39	44,42
W	w ieniec	1,00	2,00	2,00
SF	obciążenie ściana fundamentow a	3,00	3,71	11,13
SUM A			$N_{s,d} =$	57,55

WIAZAR DACHOWY D1 rozstaw max 1,00m



PRZEKROJE PRĘTÓW:



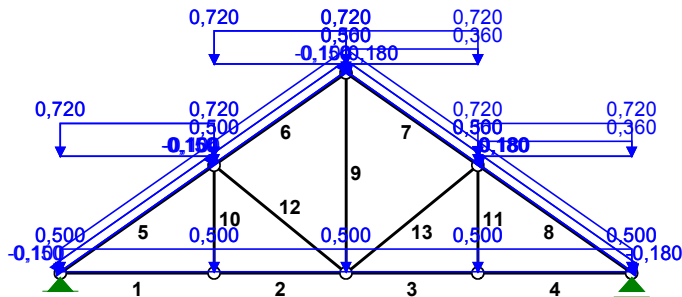
PRĘTY UKŁADU:

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	11	1	2	2,100	0,000	2,100	1,000	1 B 140x40
2	11	2	3	1,800	0,000	1,800	1,000	1 B 140x40
3	11	3	4	1,800	0,000	1,800	1,000	1 B 140x40
4	11	4	5	2,100	0,000	2,100	1,000	1 B 140x40
5	11	1	6	2,100	1,470	2,563	1,000	1 B 140x40
6	11	6	7	1,800	1,260	2,197	1,000	1 B 140x40
7	11	7	8	1,800	-1,260	2,197	1,000	1 B 140x40
8	11	8	5	2,100	-1,470	2,563	1,000	1 B 140x40
9	11	3	7	0,000	2,730	2,730	1,000	1 B 140x40
10	11	2	6	0,000	1,470	1,470	1,000	1 B 140x40
11	11	4	8	0,000	1,470	1,470	1,000	1 B 140x40
12	11	3	6	-1,800	1,470	2,324	1,000	1 B 140x40
13	11	3	8	1,800	1,470	2,324	1,000	1 B 140x40

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	56,0	915	75	131	131	14,0	23 Drewno K27

OBCIĄŻENIA:

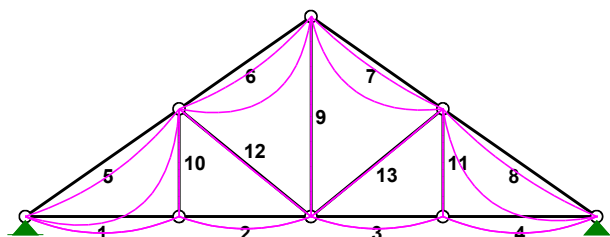
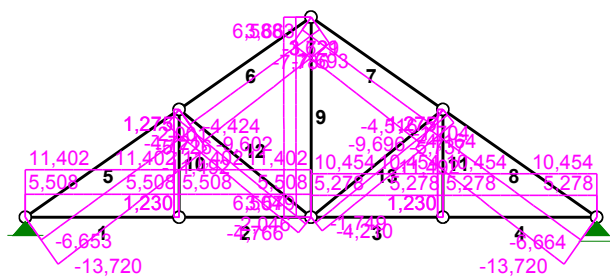


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
<hr/>						
Grupa:	A "pokrycie/mb"			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	2,10
2	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	1,80
3	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	1,80
4	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	2,10
5	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	2,56
6	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	2,20
7	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	2,20
8	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	2,56
<hr/>						
Grupa:	B "śnieg równ/mb"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
5	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,56
6	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,20
7	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,20
8	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,56
<hr/>						
Grupa:	C "śnieg nierówn/mb"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
5	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,56
6	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,20
7	Liniowe-Y	0,0	0,360	0,360	0,00	2,20
8	Liniowe-Y	0,0	0,360	0,360	0,00	2,56
<hr/>						
Grupa:	D "wiatr ssanie/mb"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
5	Liniowe	35,0	0,150	0,150	0,00	2,56
6	Liniowe	35,0	0,150	0,150	0,00	2,20
7	Liniowe	-35,0	-0,180	-0,180	0,00	2,20
8	Liniowe	-35,0	-0,180	-0,180	0,00	2,56
<hr/>						
Grupa:	E "wiatr parcie/mb"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
5	Liniowe	35,0	-0,100	-0,100	0,00	2,56
6	Liniowe	35,0	-0,100	-0,100	0,00	2,20
7	Liniowe	-35,0	-0,180	-0,180	0,00	2,20
8	Liniowe	-35,0	-0,180	-0,180	0,00	2,56

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: B/C+D/E

MOMENTY-OBWIEDNIE:

NORMALNE-OBWIEDNIE:


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

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

1	1,050	0,348*	0,000	11,402	ABD
	0,000	0,000*	0,662	11,402	ABD
	0,000	0,000	0,662*	11,402	ABD
	0,000	0,000	0,662	11,402*	ABD
	1,050	0,348	0,000	11,402*	ABD
	0,000	0,000	0,662	5,508*	AE
	1,050	0,348	0,000	5,508*	AE
2	0,900	0,255*	0,000	11,402	ABD
	0,000	0,000*	0,568	11,402	ABD
	0,000	0,000	0,568*	11,402	ABD
	0,000	0,000	0,568	11,402*	ABD
	0,900	0,255	0,000	11,402*	ABD
	0,000	0,000	0,568	5,508*	AE
	0,900	0,255	0,000	5,508*	AE
3	0,900	0,255*	-0,000	10,454	ABD
	0,000	0,000*	0,568	10,454	ABD
	0,000	0,000	0,568*	10,454	ABD
	0,000	0,000	0,568	10,454*	ABD
	0,900	0,255	-0,000	10,454*	ABD
	0,000	0,000	0,568	5,278*	AE
	0,900	0,255	-0,000	5,278*	AE
4	1,050	0,348*	-0,000	10,454	ABD
	0,000	0,000*	0,662	10,454	ABD
	0,000	0,000	0,662*	10,454	ABD
	0,000	0,000	0,662	10,454*	ABD
	1,050	0,348	-0,000	10,454*	ABD
	0,000	0,000	0,662	5,278*	AE
	1,050	0,348	-0,000	5,278*	AE
5	1,282	1,205*	0,000	-12,470	ABD
	0,000	0,000*	1,591	-13,720	AB
	2,563	0,000*	-1,591	-11,492	AB
	0,000	0,000	1,880*	-13,584	ABD
	2,563	0,000	-1,880*	-11,356	ABD
	2,563	-0,000	-0,470	-5,726*	AE
	0,000	0,000	1,591	-13,720*	AB
6	1,099	0,885*	0,000	-8,360	ABD
	0,000	0,000*	1,364	-9,602	AB
	2,197	0,000*	-1,364	-7,693	AB
	0,000	0,000	1,611*	-9,315	ABD
	2,197	0,000	-1,611*	-7,406	ABD
	2,197	-0,000	-0,403	-3,629*	AE
	0,000	0,000	1,364	-9,602*	AB
7	1,099	0,749*	-0,000	-8,648	AB
	0,000	0,000*	1,067	-7,786	ABD
	2,197	0,000*	-1,067	-9,696	ABD
	0,000	0,000	1,364*	-7,693	AB
	2,197	-0,000	-1,364*	-9,602	AB
	0,000	0,000	0,271	-3,721*	AE
	2,197	0,000	-1,067	-9,696*	ABD
8	1,282	1,020*	-0,000	-12,606	AB
	0,000	0,000*	1,591	-11,492	AB
	2,563	-0,000*	-1,591	-13,720	AB
	0,000	0,000	1,591*	-11,492	AB
	2,563	-0,000	-1,591*	-13,720	AB
	0,000	0,000	0,316	-5,737*	AE
	2,563	-0,000	-1,591	-13,720*	AB
9	0,000	0,000*	0,000	6,504	AB
	2,730	0,000*	0,000	6,588	AB
	0,000	0,000*	0,000	6,504	AB
	2,730	0,000*	0,000	6,588	AB
	0,000	0,000	0,000*	6,504	AB
	2,730	0,000	0,000*	6,588	AB
	2,730	0,000	0,000	6,588*	AB
	0,000	0,000	0,000	3,579*	AE
10	0,000	0,000*	0,000	1,230	A
	1,470	0,000*	0,000	1,275	A
	0,000	0,000*	0,000	1,230	A
	1,470	0,000*	0,000	1,275	A
	0,000	0,000	0,000*	1,230	A
	1,470	0,000	0,000*	1,275	A

	1,470	0,000	0,000	1,275*	A
	0,000	0,000	0,000	1,230*	A
11	0,000	0,000*	0,000	1,230	A
	1,470	0,000*	0,000	1,275	A
	0,000	0,000*	0,000	1,230	A
	1,470	0,000*	0,000	1,275	A
	0,000	0,000	0,000*	1,230	A
	1,470	0,000	0,000*	1,275	A
	1,470	0,000	0,000	1,275*	A
	0,000	0,000	0,000	1,230*	A
12	0,000	0,000*	-0,028	-4,766	ACD
	2,324	0,000*	0,028	-4,721	ACD
	1,162	-0,016*	0,000	-4,744	ACD
	0,000	0,000	-0,028*	-4,766	ACD
	2,324	0,000	0,028*	-4,721	ACD
	2,324	0,000	0,028	-2,001*	AE
	0,000	0,000	-0,028	-4,766*	ABD
13	1,162	0,016*	0,000	-4,187	AB
	0,000	0,000*	0,028	-4,210	AB
	2,324	0,000*	-0,028	-4,164	AB
	0,000	0,000	0,028*	-4,210	AB
	2,324	0,000	-0,028*	-4,164	AB
	2,324	0,000	-0,028	-1,704*	AD
	0,000	0,000	0,028	-4,210*	AB

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

1	0,000	0,214*		2,036	ABD
	1,050	-0,177*		-1,678	AE
	1,050		0,494*	4,697	ABD
	0,000		0,104*	0,984	AE
2	0,000	0,214*		2,036	ABD
	0,900	-0,102*		-0,972	AE
	0,900		0,420*	3,991	ABD
	0,000		0,104*	0,984	AE
3	1,800	0,196*		1,867	ABD
	0,900	-0,107*		-1,013	AE
	0,900		0,402*	3,822	ABD
	1,800		0,099*	0,943	AE
4	2,100	0,196*		1,867	ABD
	1,050	-0,181*		-1,719	AE
	1,050		0,477*	4,528	ABD
	2,100		0,099*	0,943	AE
5	2,563	-0,108*		-1,022	AE
	1,282	-0,995*		-11,446	ABD
	1,282		0,753*	7,156	ACD
	0,000		-0,258*	-2,450	AB
6	2,197	-0,068*		-0,648	AE
	1,099	-0,870*		-8,266	ABD
	1,099		0,573*	5,444	ACD
	0,000		-0,180*	-1,715	AB
7	0,000	-0,070*		-0,665	AE
	1,099	-0,766*		-7,278	AB
	1,099		0,441*	4,190	AB
	2,197		-0,182*	-1,731	ABD
8	0,000	-0,108*		-1,025	AE
	1,282	-0,958*		-10,056	AB
	1,282		0,585*	5,554	AB
	2,563		-0,258*	-2,450	AB
9	2,730	0,124*		1,176	AB
	0,000	0,067*		0,639	AE
	2,730		0,124*	1,176	AB
	0,000		0,067*	0,639	AE
10	1,470	0,024*		0,228	A
	0,000	0,023*		0,220	AB
	1,470		0,024*	0,228	A
	0,000		0,023*	0,220	AB

11	1,470	0,024*		0,228	A
	0,000	0,023*		0,220	AB
	1,470		0,024*	0,228	A
	0,000		0,023*	0,220	AB
12	1,162	-0,025*		-0,238	AE
	0,000	-0,090*		-0,851	ACD
	2,324		-0,038*	-0,357	AE
	1,162		-0,102*	-0,970	ACD
13	2,324	-0,032*		-0,304	AE
	1,162	-0,092*		-0,871	AB
	1,162		-0,019*	-0,185	AE
	0,000		-0,079*	-0,752	AB

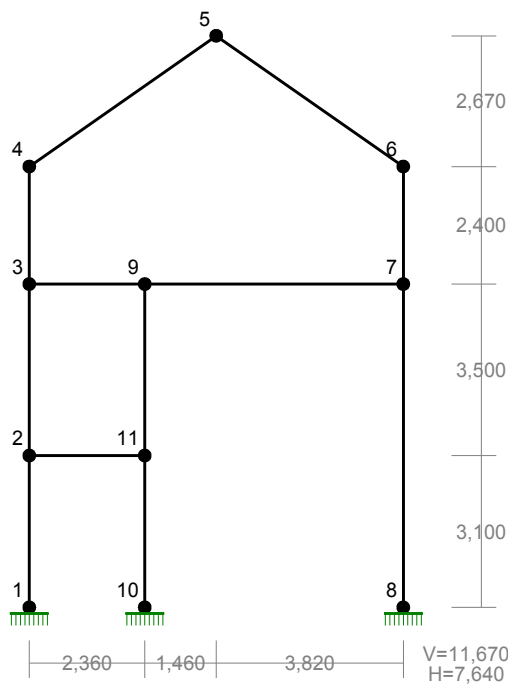
REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	9,834	9,834		AB
	0,000*	5,622	5,622		A
	-1,351*	9,992	10,083		ABD
	-1,351*	5,780	5,936		AD
	-1,351	9,992*	10,083		ABD
	-0,328	4,863*	4,874		AE
	-1,351	9,992	10,083*		ABD
5	0,000*	9,834	9,834		AB
	0,000*	4,743	4,743		AE
	-0,000*	5,622	5,622		A
	0,000	9,834*	9,834		AB
	0,000	4,743*	4,743		AE
	0,000	9,834	9,834*		AB

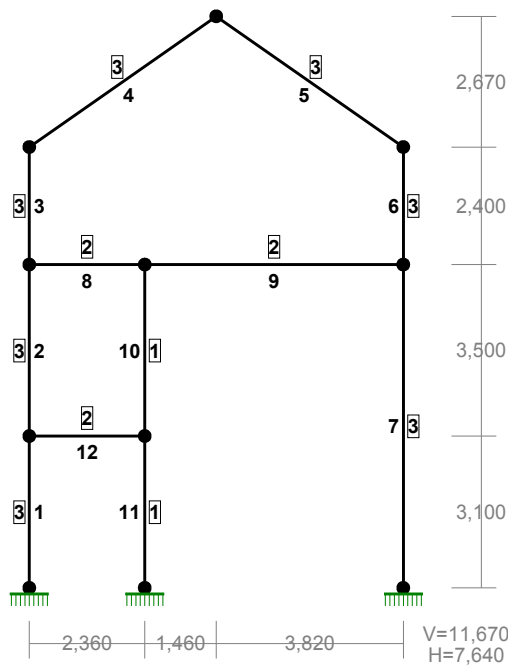
PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			AD
		0,00000		ABD
			0,00000	
2	0,00048			ABD
		0,00310		ABD
			0,00314	ABD
3	0,00088			ABD
		0,00332		ABD
			0,00343	ABD
4	0,00126			ABD
		0,00301		ABD
			0,00326	ABD
5	0,00169			ABD
		0,00000		AB
			0,00169	ABD
6	0,00137			ABD
		0,00306		ABD
			0,00336	ABD
7	0,00086			ABD
		0,00297		ABD
			0,00309	ABD
8	0,00039			ABD
		0,00297		ABD
			0,00300	ABD

RAMA ŻELBETOWA



PRZESKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	3,100	3,100	1,000	3 B 40,0x24,0
2	00	2	3	0,000	3,500	3,500	1,000	3 B 40,0x24,0
3	00	3	4	0,000	2,400	2,400	1,000	3 B 40,0x24,0
4	00	4	5	3,820	2,670	4,661	1,000	3 B 40,0x24,0
5	00	5	6	3,820	-2,670	4,661	1,000	3 B 40,0x24,0
6	00	6	7	0,000	-2,400	2,400	1,000	3 B 40,0x24,0
7	00	7	8	0,000	-6,600	6,600	1,000	3 B 40,0x24,0
8	00	3	9	2,360	0,000	2,360	1,000	2 B 30,0x24,0
9	00	9	7	5,280	0,000	5,280	1,000	2 B 30,0x24,0
10	00	9	11	0,000	-3,500	3,500	1,000	1 B 24,0x24,0
11	00	11	10	0,000	-3,100	3,100	1,000	1 B 24,0x24,0
12	00	2	11	2,360	0,000	2,360	1,000	2 B 30,0x24,0

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Material:
1	576,0	27648	27648	2304	2304	24,0	15 Beton B 20
2	720,0	54000	34560	3600	3600	30,0	15 Beton B 20
3	960,0	128000	46080	6400	6400	40,0	15 Beton B 20

The diagram shows a trapezoidal frame structure with the following dimensions and internal forces:

- Dimensions:**
 - Top width: 2,800
 - Bottom width: 1,200
 - Height: 5,000
 - Horizontal offset from left wall to peak: 0,800
 - Horizontal offset from right wall to peak: 0,300
- Internal Forces (N/mm²):**
 - Top chord (4 and 5): -0,200
 - Left wall (1): -0,520
 - Right wall (7): -0,520
 - Horizontal beam (9): 10,000 (top), 5,000 (bottom)
 - Vertical columns (2 and 10): 10,000 (left), 10,000 (right)
 - Vertical columns (3 and 6): 10,000 (left), 5,000 (right)
 - Horizontal beam (12): -0,520
 - Vertical columns (8 and 11): 10,000 (left), 10,000 (right)

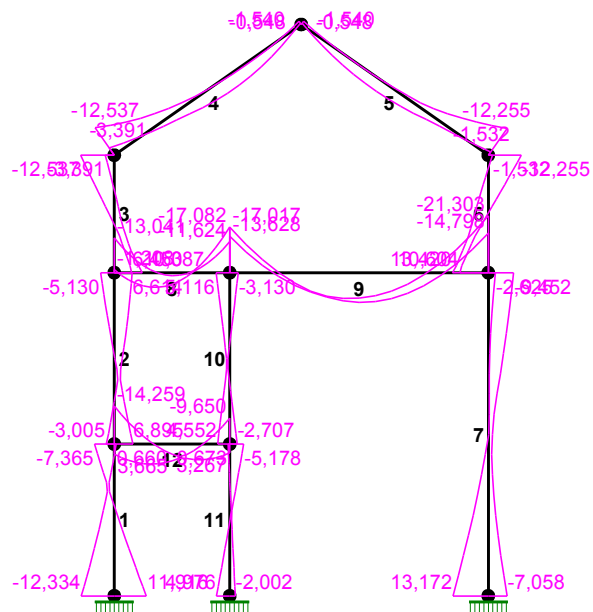
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa: A "strop x1,65mb"				Stałe	γf= 1,15	
8	Liniiowe	0,0	10,000	10,000	0,00	2,36
12	Liniiowe	0,0	10,000	10,000	0,00	2,36
Grupa: B "śnieg I komb"				Zmienne	γf= 1,50	
4	Liniiowe-Y	0,0	1,200	1,200	0,00	4,66
5	Liniiowe-Y	0,0	1,200	1,200	0,00	4,66
Grupa: C "śnieg II komb"				Zmienne	γf= 1,50	
4	Liniiowe-Y	0,0	0,600	0,600	0,00	4,66
5	Liniiowe-Y	0,0	1,200	1,200	0,00	4,66
Grupa: D "wiatr I komb"				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniiowe	90,0	0,520	0,520	0,00	3,10
2	Liniiowe	90,0	0,520	0,520	0,00	3,50
3	Liniiowe	90,0	0,520	0,520	0,00	2,40
4	Liniiowe	35,0	0,240	0,240	0,00	4,66
5	Liniiowe	-35,0	-0,300	-0,300	0,00	4,66
6	Liniiowe	-90,0	-0,300	-0,300	0,00	2,40
7	Liniiowe	-90,0	-0,300	-0,300	0,00	6,60
Grupa: E "wiatr II komb"				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniiowe	90,0	-0,300	-0,300	0,00	3,10
2	Liniiowe	90,0	-0,300	-0,300	0,00	3,50
3	Liniiowe	90,0	-0,300	-0,300	0,00	2,40
4	Liniiowe	35,0	-0,200	-0,200	0,00	4,66
5	Liniiowe	-35,0	-0,300	-0,300	0,00	4,66
6	Liniiowe	-90,0	0,520	0,520	0,00	2,40
7	Liniiowe	-90,0	0,520	0,520	0,00	6,60
Grupa: U "uzytk szalunek rama"				Zmienne	γf= 1,20	
8	Liniiowe	0,0	5,000	5,000	0,00	2,36
9	Liniiowe	0,0	5,000	5,000	0,00	5,28

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

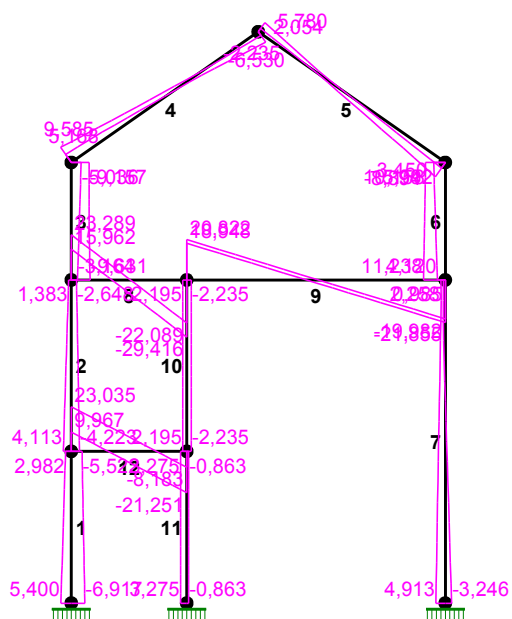
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : A+U
 EWENTUALNIE: B/C+D/E

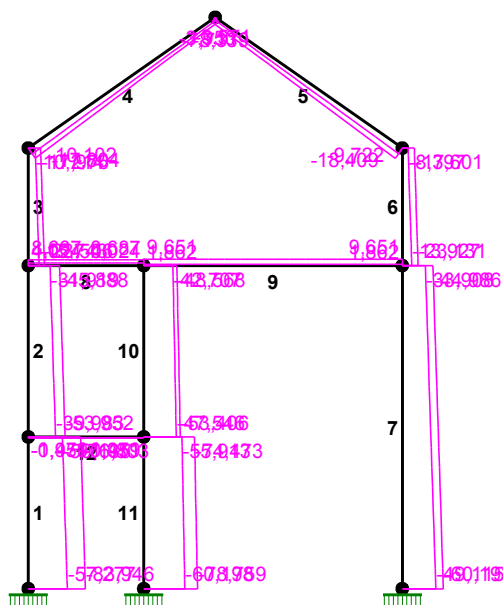
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNACE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	11,916*	-6,917	-76,628	AEU
	0,000	-12,334*	5,400	-64,595	ABDU
	0,000	11,916	-6,917*	-76,628	AEU
	3,100	0,399	2,748	-50,135*	ADU
	0,000	11,449	-6,682	-83,946*	ABEU
2	0,000	6,895*	-3,904	-51,247	ACEU
	3,500	-5,130*	-2,648	-38,386	AEU
	0,000	6,893	-4,223*	-46,450	AEU
	3,500	5,242	0,977	-31,919*	ADU
	0,000	6,843	-3,817	-53,952*	ABEU
3	0,000	10,387*	-9,157	-23,506	ABU
	2,400	-12,537*	-8,551	-17,069	ABEU
	0,000	9,282	-9,631*	-22,599	ABEU
	2,400	-7,911	-5,592	-10,214*	AEU
	0,000	10,387	-9,157	-23,506*	ABU
4	2,913	5,235*	-0,487	-10,148	ABDU
	0,000	-12,537*	9,092	-16,788	ABEU
	0,000	-8,017	9,585*	-16,455	ABDU
	4,661	-1,424	-4,818	-3,950*	ADU
	0,000	-11,590	9,488	-17,804*	ABU
5	2,039	4,347*	-0,229	-9,363	ACEU
	4,661	-12,255*	-8,607	-18,409	ABDU
	4,661	-8,822	-8,894*	-17,389	ABU
	0,000	-1,076	3,254	-3,571*	AEU
	4,661	-12,255	-8,607	-18,409*	ABDU
6	2,400	13,420*	11,238	-23,131	ABDU
	0,000	-12,255*	10,158	-17,601	ABDU
	2,400	13,420	11,238*	-23,131	ABDU
	0,000	-1,532	5,992	-8,397*	AEU
	2,400	13,420	11,238	-23,131*	ABDU
7	6,600	13,172*	4,913	-53,093	ADU
	0,000	-9,452*	1,943	-37,886	ADU
	6,600	13,172	4,913*	-53,093	ADU
	0,000	-4,194	2,258	-33,908*	AEU
	6,600	12,391	4,557	-60,193*	ABDU
8	0,885	5,389*	-1,054	4,141	ADU
	2,360	-17,082*	-29,416	4,141	ADU
	2,360	-17,082	-29,416*	4,141	ADU
	2,360	-13,613	-24,552	8,687*	ABU
	1,033	2,037	0,974	8,687*	ABU
	2,360	-12,045	-22,735	4,024*	AEU
	1,180	1,396	-0,046	4,024*	AEU

9	2,640	11,023*	0,420	1,862	AEU
	5,280	-21,303*	-21,855	9,651	ABDU
	5,280	-21,303	-21,855*	9,651	ABDU
	5,280	-21,303	-21,855	9,651*	ABDU
	2,310	9,524	1,097	9,651*	ABDU
	0,000	-17,017	20,822	1,862*	AEU
	2,640	11,023	0,420	1,862*	AEU
10	0,000	5,116*	-2,235	-42,850	ACEU
	0,000	-3,130*	2,195	-48,568	ADU
	0,000	5,116	-2,235*	-42,850	ACEU
	3,500	-2,707	-2,235*	-47,689	ACEU
	0,000	5,069	-2,212	-42,707*	ABEU
	3,500	4,552	2,195	-53,406*	ADU
11	3,100	4,976*	3,275	-78,093	ABDU
	0,000	-5,178*	3,275	-73,807	ABDU
	3,100	4,976	3,275*	-78,093	ABDU
	0,000	-5,178	3,275*	-73,807	ABDU
	0,000	0,470	-0,741	-55,913*	ABEU
	3,100	4,803	3,154	-78,759*	ADU
12	0,738	7,418*	0,211	-1,131	ABDU
	0,000	-14,259*	23,035	-1,299	AEU
	0,000	-14,259	23,035*	-1,299	AEU
	2,360	-9,527	-21,067	-0,959*	ADU
	0,738	7,242	0,396	-0,959*	ADU
	0,000	-13,947	22,851	-1,471*	ABEU
	1,770	5,778	-0,562	-1,471*	ABEU

* = Max/Min

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	6,917*	76,628	76,940	-11,916	AEU
	-5,400*	64,595	64,820	12,334	ABDU
	6,682	83,946*	84,211	-11,449	ABEU
	-5,166	57,277*	57,509	11,867	ADU
	6,682	83,946	84,211*	-11,449	ABEU
	-5,400	64,595	64,820	12,334*	ABDU
	6,917	76,628	76,940	-11,916*	AEU
8	3,246*	56,215	56,309	-7,058	ABEU
	-4,913*	53,093	53,319	13,172	ADU
	-4,557	60,193*	60,365	12,391	ABDU
	2,890	49,115*	49,200	-6,277	AEU
	-4,557	60,193	60,365*	12,391	ABDU
	-4,913	53,093	53,319	13,172*	ADU
	3,246	56,215	56,309	-7,058*	ABEU
10	0,863*	60,864	60,870	-2,002	AEU
	-3,275*	78,093	78,161	4,976	ABDU
	-3,154	78,759*	78,822	4,803	ADU
	0,741	60,198*	60,203	-1,828	ABEU
	-3,154	78,759	78,822*	4,803	ADU
	-3,275	78,093	78,161	4,976*	ABDU
	0,863	60,864	60,870	-2,002*	AEU

* = Max/Min

SZKIC SCHODÓW

Różnica poziomów spoczynków $h = 1,50 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu n = 10 szt.

Grubość płyty $t = 12,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{sg} = 1,45 \text{ m}$

Szerokość biegu 1.36 m

Szerokość biegu 1.36 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 4.0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 30,0 \text{ cm}, h = 40,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 24,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 24,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_1 = 24,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_p = 24,0 \text{ cm}$

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

CieŜar objętościowy betonu $\rho = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_{\max} = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$

Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yk} = 420$ MPa, $f_{yk} = 550$ MPa

Średnica pretów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulina zbrojenia $c = 20 \text{ mm}$

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 25 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

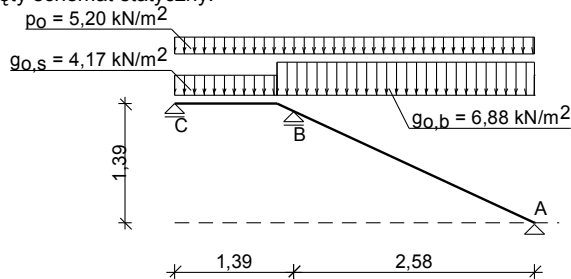
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Lastryko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m ²] 0,44·(1+15,0/35,0)	0,63	1,20	0,75
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 15/30	5,23	1,10	5,75
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm 0,28/cos(23,2)	0,30	1,20	0,37
	$\Sigma:$	6,16	1,12	6,87

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Lastryko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m2]	0,44	1,20	0,53
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	3,72	1,12	4,16

Przyjęty schemat statyczny:

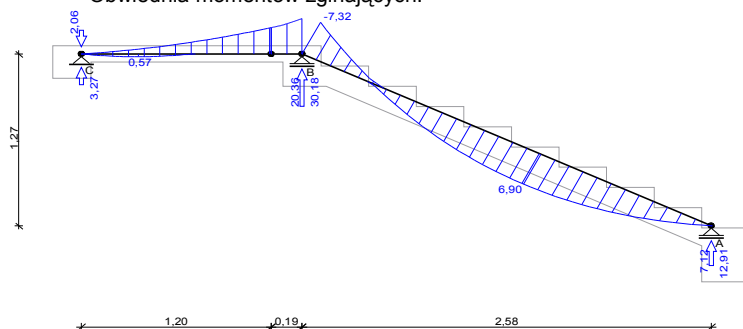


WYNIKI - PŁYTA:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,90 \text{ kNm/mb}$
 Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -7,32 \text{ kNm/mb}$
 Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,57 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 12,91 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 7,12 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 30,18 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 20,36 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 3,27 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -2,06 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,90 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,80 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,90 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (25,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 16,60 \text{ kN/mb}$
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 16,60 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (21,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,32 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,042 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (14,1%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,18 \text{ mm} < a_{lim} = 12,90 \text{ mm}$ (16,9%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)7,32 \text{ kNm}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,74 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co **14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -7,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 41,15 \text{ kNm/mb}$ (-17,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)4,59 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,045 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (15,0%)

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,57 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (2,1%)

Ścinanie:

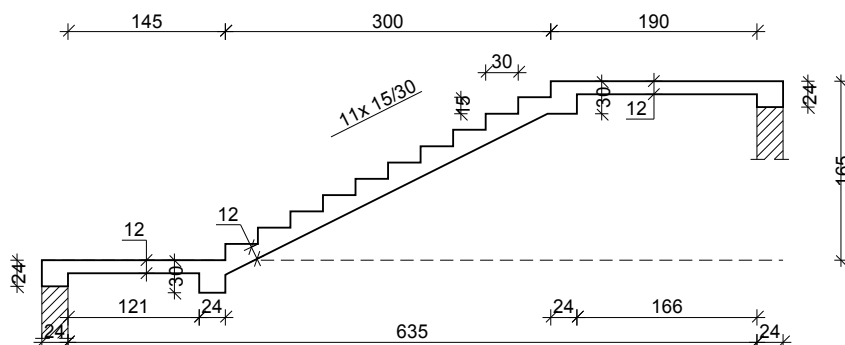
Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 10,37 \text{ kN/mb}$
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,37 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (13,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,36 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)4,59 \text{ kNm/m}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)0,35 \text{ mm} < a_{lim} = 6,95 \text{ mm}$ (5,0%)

SH1_B

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,45$ mDługość biegu $l_n = 3,00$ mRóżnica poziomów spoczników $h = 1,65$ mLiczba stopni w biegu $n = 11$ szt.Grubość płyty $t = 12,0$ cmDługość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,90$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,36$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $4,0$ cm

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cmBelka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cmBelka górna podpierająca bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cmWieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_l = 24,0$ cmDługość podpory prawej $t_p = 24,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWilgotność środowiska $RH = 50\%$ Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dniWspółczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$ Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\phi = 12$ mmOtulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mmStal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mmMaksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

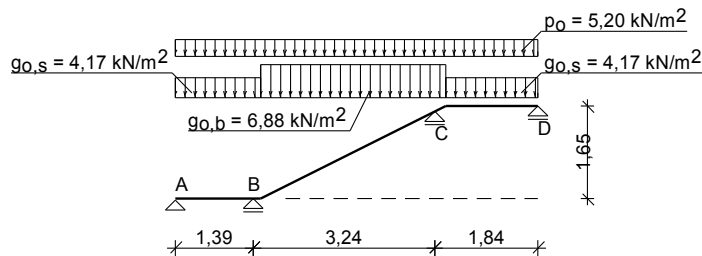
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m ²]	0,44	1,30	0,57
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		3,72	1,13	4,21

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m ²] $0,44 \cdot (1+15,0/35,0)$	0,63	1,30	0,82
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 15/30	5,23	1,10	5,75
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm $0,28/\cos(23,2)$	0,30	1,20	0,37
Σ :		6,16	1,13	6,93

Przyjęty schemat statyczny:

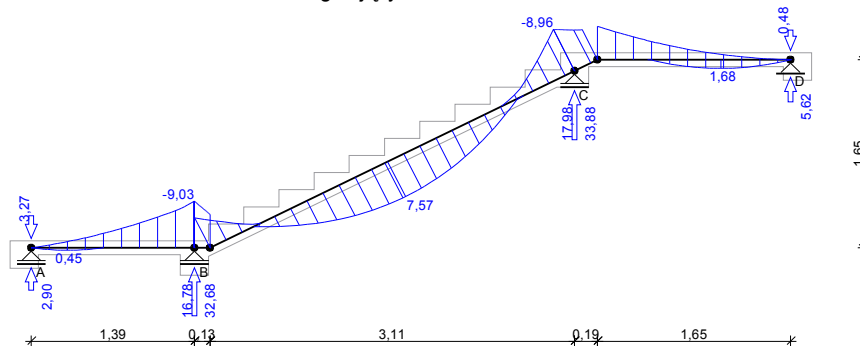


WYNIKI - PŁYTA:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,45 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -9,03 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 7,57 \text{ kNm/mb}$
Podpora C: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -8,96 \text{ kNm/mb}$
Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 1,68 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = 2,90 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -3,27 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 32,68 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 16,78 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = 33,88 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 17,98 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,D,max} = 5,62 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -0,48 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,45 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,45 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (1,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 11,91 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 11,91 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (15,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,28 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)5,63 \text{ kNm/mb}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)0,70 \text{ mm} < a_{lim} = 9,27 \text{ mm}$ (7,6%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)9,03 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,74 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -9,03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 41,15 \text{ kNm/mb}$ (-22,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)5,63 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,062 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (20,6%)

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 7,57 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,98 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 7,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (27,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 18,51 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 18,51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (24,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 4,72 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,046 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (15,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 3,38 \text{ mm} < a_{lim} = 21,60 \text{ mm}$ (15,7%)

Podpora C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)8,96 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,74 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = -8,96 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 41,15 \text{ kNm/mb}$ (-21,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)5,58 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,061 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (20,2%)

Przęsło C-D- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 1,68 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 1,68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (6,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 12,57 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 12,57 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (16,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 1,05 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = (-)0,60 \text{ mm} < a_{lim} = 12,27 \text{ mm}$ (4,9%)

WYNIKI - BELKA :

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 38,99 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 32,81 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 24,94 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = R_{sd,B} = 51,99 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 38,99 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,82 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,70\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 38,99 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,28 \text{ kNm}$ (86,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 47,83 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6 \text{ co max. } 100 \text{ mm}$ na odcinku $70,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co max. 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 47,83 \text{ kN} < V_{Rd3} = 51,83 \text{ kN}$ (92,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 32,81 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 24,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,3%)

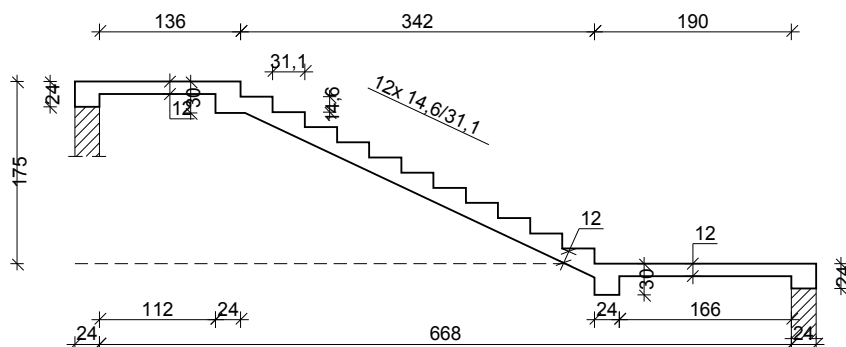
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 30,59 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,081 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 7,63 \text{ mm} < a_{lim} = 15,00 \text{ mm}$ (50,9%)

SH1_C

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,90$ mDługość biegu $l_n = 3,42$ mRóżnica poziomów spoczników $h = 1,75$ mLiczba stopni w biegu $n = 12$ szt.Grubość płyty $t = 12,0$ cmDługość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,36$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,36$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $4,0$ cm

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cmBelka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cmBelka górna podpierająca bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cmWieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0$ cmDługość podpory prawej $t_P = 24,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWilgotność środowiska $RH = 50\%$ Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dniWspółczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$ Stal zbrojeniowa **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\phi = 12$ mmOtulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mmStal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mmMaksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

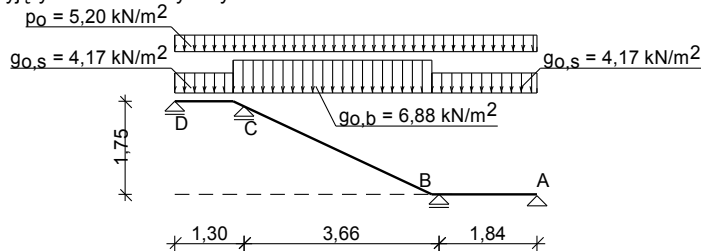
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m2]	0,44	1,30	0,57
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		3,72	1,13	4,21

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m2] $0,44 \cdot (1+15,0/35,0)$	0,63	1,30	0,82
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 14,6/31,1	5,14	1,10	5,65
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm $0,28/\cos(23,2)$	0,30	1,20	0,37
Σ :		6,07	1,13	6,83

Przyjęty schemat statyczny:

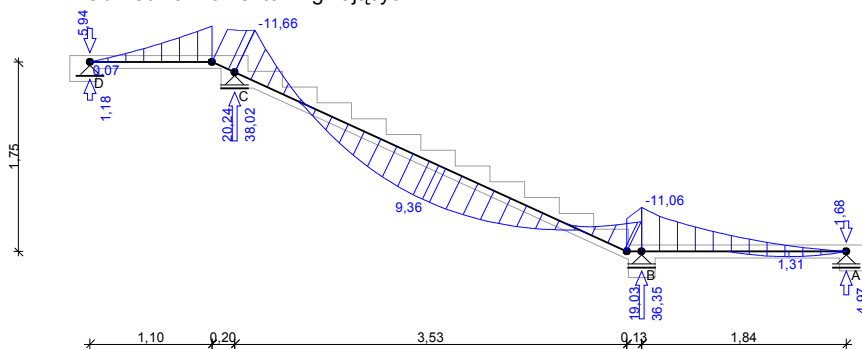


WYNIKI - PŁYTA:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 1,31 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -11,06 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 9,36 \text{ kNm/mb}$
Podpora C: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -11,66 \text{ kNm/mb}$
Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,07 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = 4,97 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -1,68 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 36,35 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 19,03 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = 38,02 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 20,24 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,D,max} = 1,18 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -5,94 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,31 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,31 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (4,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,54 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,54 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (17,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,81 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = (-)6,86 \text{ kNm/mb}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-)1,42 \text{ mm} < a_{lim} = 12,27 \text{ mm}$ (11,6%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)11,06 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,01 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -11,06 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 41,15 \text{ kNm/mb}$ (-26,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)6,86 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,095 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (31,6%)

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,36 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,36 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (33,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,99 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,99 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (27,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,81 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,067 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,22 \text{ mm} < a_{lim} = 24,40 \text{ mm}$ (33,7%)

Podpora C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)11,66 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,13 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co **14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -11,66 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 41,15 \text{ kNm/mb}$ (-28,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)7,24 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,104 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (34,8%)

Przęsło C-D- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,07 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,07 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (0,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,14 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,14 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (18,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,05 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = (-)7,24 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-)0,96 \text{ mm} < a_{lim} = 8,67 \text{ mm}$ (11,0%)

WYNIKI - BELKA :

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,12 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,25 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,41 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 57,49 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,12 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,28 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,70\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,28 \text{ kNm}$ (95,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 52,89 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. **80 mm** na odcinku 72,0 cm przy podporach oraz co max. 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 52,89 \text{ kN} < V_{Rd3} = 64,79 \text{ kN}$ (81,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,25 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,41 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,191 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (63,5%)

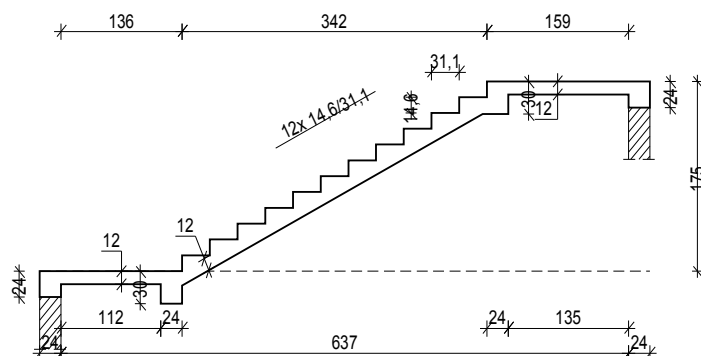
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 33,62 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,063 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (21,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,42 \text{ mm} < a_{lim} = 15,00 \text{ mm}$ (56,1%)

SH1_D

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,36$ mDługość biegu $l_n = 3,42$ mRóżnica poziomów spoczników $h = 1,75$ mLiczba stopni w biegu $n = 12$ szt.Grubość płyty $t = 12,0$ cmDługość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,59$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,36$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $4,0$ cm

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cmBelka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cmBelka górna podpierająca bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cmWieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0$ cmDługość podpory prawej $t_p = 24,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWilgotność środowiska $RH = 50\%$ Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dniWspółczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$ Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\phi = 12$ mmOtulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mmStal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mmMaksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

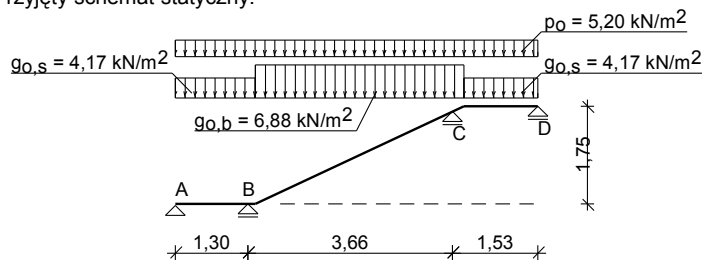
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Lastryko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m ²]	0,44	1,30	0,57
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okladzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		3,72	1,13	4,21

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Lastryko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m ²] $0,44 \cdot (1+15,0/35,0)$	0,63	1,30	0,82
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 14,6/31,1	5,14	1,10	5,65
3.	Okladzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm $0,28/\cos(23,2)$	0,30	1,20	0,37
Σ :		6,07	1,13	6,83

Przyjęty schemat statyczny:

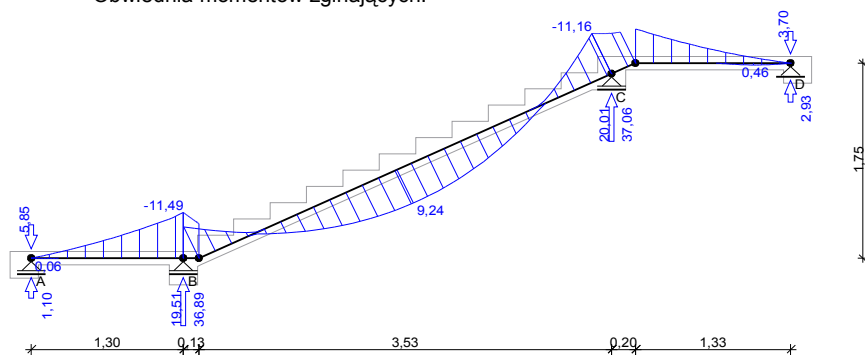


WYNIKI - PŁYTA:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,06 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -11,49 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 9,24 \text{ kNm/mb}$
Podpora C: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -11,16 \text{ kNm/mb}$
Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,46 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = 1,10 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -5,85 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 36,89 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 19,51 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = 37,06 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 20,01 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,D,max} = 2,93 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -3,70 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,06 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,06 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (0,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,82 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,82 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (18,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,04 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = (-)7,13 \text{ kNm/mb}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-)0,94 \text{ mm} < a_{lim} = 8,67 \text{ mm}$ (10,8%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)11,49 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,09 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto góra $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -11,49 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 41,15 \text{ kNm/mb}$ (-27,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)7,13 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,102 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (33,9%)

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,24 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,44 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,24 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (33,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,81 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,81 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (27,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,73 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,065 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (21,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,00 \text{ mm} < a_{lim} = 24,40 \text{ mm}$ (32,8%)

Podpora C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)11,16 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,03 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co **14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -11,16 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 41,15 \text{ kNm/mb}$ (-27,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)6,93 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,096 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (32,2%)

Przęsło C-D- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,46 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **14,0 cm** o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,46 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (1,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,55 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,55 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,49 \text{ kN/mb}$ (17,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,28 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)6,93 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)1,14 \text{ mm} < a_{lim} = 10,20 \text{ mm}$ (11,2%)

WYNIKI - BELKA :

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,73 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,76 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,79 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 58,31 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,73 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,35 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,70\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,28 \text{ kNm}$ (96,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 53,64 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. **80 mm** na odcinku 72,0 cm przy podporach oraz co max. 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 53,64 \text{ kN} < V_{Rd3} = 64,79 \text{ kN}$ (82,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,76 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,79 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,193 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,5%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 34,09 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,065 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (21,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,54 \text{ mm} < a_{lim} = 15,00 \text{ mm}$ (56,9%)

lawa F_1

Opis fundamentu :

Typ: **lawa prostokątna**

Wymiary:

$$\begin{aligned} B &= 0,50 \text{ m} & H &= 0,40 \text{ m} \\ B_s &= 0,25 \text{ m} & e_B &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,00 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,00 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{t,\min}$	$\gamma_{t,\max}$	$\phi_u^{(t)}$ [°]	$c_u^{(t)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	3,00	tak	1,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 190,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C16/20** (B20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 50 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 253,6 \text{ kN}$

$$N_r = 53,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 205,4 \text{ kN} \quad (26,2\%)$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fr} = 24,6 \text{ kN}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fr} = 17,7 \text{ kN} \quad (0,0\%)$$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\text{max}} = 107,8 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\text{max}} = 107,8 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 190,0 \text{ kPa} \quad (56,7\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{\text{ob},2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{\text{ub},2} = 13,00 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 9,4 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,14 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,04 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,18 \text{ cm}$

$$s = 0,18 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (18,0\%)$$

lawa F_2

Opis fundamentu :

Typ: **lawa prostokątna**

Wymiary:

$$\begin{aligned} B &= 0,70 \text{ m} & H &= 0,40 \text{ m} \\ B_s &= 0,25 \text{ m} & e_B &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,00 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,00 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodnion a	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{t,\min}$	$\gamma_{t,\max}$	$\phi_u^{(t)}$ [°]	$c_u^{(t)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	3,00	tak	1,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 190,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C16/20** (B20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 50 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 356,4 \text{ kN}$

$$N_r = 103,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 288,7 \text{ kN} \quad (36,0\%)$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fr} = 43,5 \text{ kN}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fr} = 31,3 \text{ kN} \quad (0,0\%)$$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\text{max}} = 148,4 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\text{max}} = 148,4 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 190,0 \text{ kPa} \quad (78,1\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{ob,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{ub,2} = 35,32 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 25,4 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,31 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,37 \text{ cm}$

$$s = 0,37 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (36,9\%)$$

lawa F_3

Opis fundamentu :

Typ: **lawa prostokątna**

Wymiary:

$$\begin{aligned} B &= 1,00 \text{ m} & H &= 0,40 \text{ m} \\ B_s &= 0,25 \text{ m} & e_B &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,00 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,00 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{t,\min}$	$\gamma_{t,\max}$	$\phi_u^{(i)}$ [°]	$c_u^{(i)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	3,00	tak	1,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 190,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	135,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{t,\min} = 0,90$; $\gamma_{t,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C16/20** (B20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{t,\min} = 0,90$; $\gamma_{t,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 50 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{rn} = 512,1 \text{ kN}$

$$N_r = 156,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{rn} = 414,8 \text{ kN} \quad (37,7\%)$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{rt} = 64,6 \text{ kN}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{rt} = 46,5 \text{ kN} \quad (0,0\%)$$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\text{max}} = 156,4 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\text{max}} = 156,4 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 190,0 \text{ kPa} \quad (82,3\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{uB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 75,87 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 54,6 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,46 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,08 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,54 \text{ cm}$

$$s = 0,54 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (54,1\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 4,8 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 298,1 \text{ kN/mb}$

$N_{Sd} = 4,8 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 298,1 \text{ kN/mb} (1,6\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 1,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$

ława F_4

Opis fundamentu:

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$B = 0,50 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,00 \text{ m}$ $D_{min} = 1,00 \text{ m}$

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodnion a	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	3,00	tak	1,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 190,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C16/20** (B20) $\rightarrow f_{ctd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 253,6 \text{ kN}$

$N_r = 68,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 205,4 \text{ kN} (33,5\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 29,4 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{ft} = 21,2 \text{ kN} (0,0\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 137,8 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 137,8 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 190,0 \text{ kPa} (72,5\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{ob,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{ub,2} = 16,75 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 12,1 \text{ kNm/mb} (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s'' = 0,21 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,04 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,25 \text{ cm}$

$s = 0,25 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} (24,9\%)$

stopa SF1

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary:

$$\begin{aligned} B &= 1,30 \text{ m} & L &= 0,70 \text{ m} & H &= 0,40 \text{ m} \\ B_s &= 0,40 \text{ m} & L_s &= 0,24 \text{ m} & e_B &= 0,00 \text{ m} & e_L &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,00 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,00 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{t,\min}$	$\gamma_{t,\max}$	$\phi_u^{(t)}$ [°]	$c_u^{(t)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	3,00	tak	1,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 190,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	85,00	5,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C16/20** (B20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 50 \text{ mm}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 466,5 \text{ kN}$

$$N_r = 106,3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 377,9 \text{ kN} \quad (28,1\%)$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 44,1 \text{ kN}$

$$T_r = 5,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{ft} = 31,8 \text{ kN} \quad (15,7\%)$$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 187,9 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\max} = 187,9 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 190,0 \text{ kPa} \quad (98,9\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{uB,2-3} = 14,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 66,07 \text{ kNm}$

$$M_o = 14,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 47,6 \text{ kNm} \quad (29,4\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,14 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,03 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,17 \text{ cm}$

$$s = 0,17 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (17,4\%)$$

Opracowanie:

mgr inż. Paweł Borczonec