

Přehled značení zatížení - stávající a zesilující stropní konstrukce a schodiště s novými podlahami:

Z1,2,4 - 1.PP -	ŽB monol.trám.strop, lehká sdv podlaha, omítka, bez podhledu; C1 - učebny
Z3 - 1.PP -	zesilující ŽB strop.deska, lehká sdv podlaha, nad stáv.deskou; C3 - chodby
Z5 - 1.PP -	nová ŽB strop.deska, dlažba+bet.podlaha, omítka; C3 - chodby
Zs6 - 1.PP-1.NP -	železobetonové schodiště, teraco, omítka, C3 - schodiště
Z7 - 1.PP -	zesilená ŽB strop.deska, lehká sdv podlaha, vč.stáv.desky, C3 - chodby
Z11 - 1.NP -	zesilující ŽB strop.deska, lehká sdv podlaha, nad stáv.deskou; C3 - chodby
Z12 - 1.NP -	ŽB monol.trám.strop, dlažba+bet.podlaha, omítka, bez podhledu; C1-sociálky
Z13 - 1.NP -	dř.trámový školský strop,lehká sdv podlaha,sdk podhled+čtverce; C1 - učebny
Z21 - 2.NP -	zesilující ŽB strop.deska, lehká sdv podlaha, nad stáv.deskou; C3 - chodby
Z22 - 2.NP -	dř.trámový školský strop,lehká sdv podlaha,sdk podhled+čtverce; C1 - učebny
Z31 - 3.NP -	zesilující ŽB strop.deska, lehká sdv podlaha, nad stáv.deskou; C3 - chodby
Z32 - 3.NP -	ŽB monol.trám.strop, lehká sdv podlaha, omítka, bez podhledu; C1 - učebny
Z33 - 3.NP -	dř.trámový školský strop,lehká sdv podlaha,sdk podhled+čtverce; C1 - učebny
Zs34 - 4-5.NP -	schodiště a mezipodesty, podlaha pvc, plechobeton, užitné C3 5,0 kN.m ⁻²

ZS1	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné skladba - popis vrstev	NV21 m.č. 019-020 / 101		zatížení [kN.m ⁻²]				
		tloušťka [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]		charakteristické	γ_g	návrhové	
	podlaha (PVC)	0,005	x 14,00	=	0,070	1,35	0,095	
	samonivelační stěrka na sádrovláknité desky	0,010	x 15,00	=	0,150	1,35	0,203	
	sádrovláknité desky - 2×12,5	0,025	x 11,50	=	0,288	1,35	0,388	
	porobetonový granulát pod sdv desky	0,050	x 4,00	=	0,200	1,35	0,270	
	EPS tuhá deska do 80 mm	0,080	x 0,35	=	0,028	1,35	0,038	
	železobetonová deska	0,090	x 24,00	=	2,160	1,35	2,916	
	žb žebírka - připočítáno v posudku prvku	0,000	x 0,00	=	0,000	1,35	0,000	
	nová omítka (mvc)	0,010	x 19,00	=	0,190	1,35	0,257	
		0,170	0,260		$g_k = 3,09$	$g_d = 4,17$		[kN.m ⁻²]
ZN1	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné popis			zatížení [kN.m ⁻²]				
					charakteristické	γ_q	návrhové	
	užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly				3,000	1,5	4,500	
					$v_k = 3,00$	$v_d = 4,50$		[kN.m ⁻²]
						(1,424)		
ZC1	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné učebny (ZS + ZN)							
					$q_k = 6,09$	$q_d = 8,67$		[kN.m ⁻²]
				1,82	11,08	15,77		
ZS2	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné skladba - popis vrstev	NV22-3 m.č. 011-014 / 105		zatížení [kN.m ⁻²]				
		tloušťka [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]		charakteristické	γ_g	návrhové	
	podlaha (PVC)	0,005	x 14,00	=	0,070	1,35	0,095	
	samonivelační stěrka na sádrovláknité desky	0,010	x 15,00	=	0,150	1,35	0,203	
	sádrovláknité desky - 2×12,5	0,025	x 11,50	=	0,288	1,35	0,388	
	porobetonový granulát pod sdv desky	0,050	x 4,00	=	0,200	1,35	0,270	
	EPS tuhá deska do 150 mm	0,150	x 0,35	=	0,053	1,35	0,071	
	železobetonová deska	0,095	x 24,00	=	2,280	1,35	3,078	
	žb žebírka - připočítáno v posudku prvku	0,000	x 0,00	=	0,000	1,35	0,000	
	nová omítka (mvc)	0,010	x 19,00	=	0,190	1,35	0,257	
		0,240	0,335		$g_k = 3,23$	$g_d = 4,36$		[kN.m ⁻²]
ZN2	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné popis			zatížení [kN.m ⁻²]				
					charakteristické	γ_q	návrhové	
	užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly				3,000	1,5	4,500	
					$v_k = 3,00$	$v_d = 4,50$		[kN.m ⁻²]
						(1,422)		
ZC2	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné učebny (ZS + ZN)							
					$q_k = 6,23$	$q_d = 8,86$		[kN.m ⁻²]
				1,87	11,65	16,57		
ZS3	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_k / g_d - plošné skladba - popis vrstev	NV24 m.č. 002 / 108		zatížení [kN.m ⁻²]				
		tloušťka [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]		charakteristické	γ_g	návrhové	
	keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka)	0,015	x 22,00	=	0,330	1,35	0,446	
	sádrovláknité desky - 2×12,5	0,025	x 11,50	=	0,288	1,35	0,388	

	těžká kročejová izolace - dřevovláknitá deska	0,020	x	2,50	=	0,050	1,35	0,068
	porobetonový granulát pod sdv desky 10-55 mm	0,010	x	4,00	=	0,040	1,35	0,054
	zesilující monol.žb deska	0,140	x	25,00	=	3,500	1,35	4,725
	na stávající ŽB desce separovaná folii	0,001	x	14,00	=	0,014	1,35	0,019
		0,070	0,210			g _k = 4,22	g _d = 5,70	[kN.m ⁻²]
ZU3	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _k / q _d - plošné	zatížení [kN.m ⁻²]						
	popis	charakteristické γ _q návrhové						
	užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště	5,000 1,5 7,500						
		q _k = 5,00 q _d = 7,50 [kN.m ⁻²]						
ZC3	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _n / q _d - plošné	(1,43)						
	chodby (ZS + ZN)	q _k = 9,22 q _d = 13,20 [kN.m ⁻²]						
		1 9,22 13,20						
ZS4	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g _n / g _d - plošné	NV25-6 m.č. 003-005 / 109-10						
	skladba - popis vrstev	tloušťka	obj.hmot.	zatížení [kN.m ⁻²]				
		[m]	γ [kN.m ³]	charakteristické	γ _q	návrhové		
	podlaha (PVC)	0,005	x	14,00	=	0,070	1,35	0,095
	samonivelační stěrka na sádrovláknité desky	0,010	x	15,00	=	0,150	1,35	0,203
	sádrovláknité desky - 2×12,5	0,025	x	11,50	=	0,288	1,35	0,388
	porobetonový granulát pod sdv desky	0,050	x	4,00	=	0,200	1,35	0,270
	EPS tuhá deska do 80 mm	0,075	x	0,35	=	0,026	1,35	0,035
	železobetonová deska	0,095	x	24,00	=	2,280	1,35	3,078
	žb žebírka - připočítáno v posudku prvku	0,000	x	0,00	=	0,000	1,35	0,000
	nová omítka (mvc)	0,010	x	19,00	=	0,190	1,35	0,257
		0,165	0,260			g _k = 3,20	g _d = 4,33	[kN.m ⁻²]
ZN4	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v _n / v _d - plošné	zatížení [kN.m ⁻²]						
	popis	charakteristické γ _q návrhové						
	užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly	3,000 1,5 4,500						
		v _k = 3,00 v _d = 4,50 [kN.m ⁻²]						
ZC4	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _n / q _d - plošné	(1,423)						
	učebny (ZS + ZN)	q _k = 6,20 q _d = 8,83 [kN.m ⁻²]						
		1,66 10,30 14,65						
ZS5	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g _k / g _d - plošné	vstup m.č. 000 / 102						
	skladba - popis vrstev	tloušťka	obj.hmot.	zatížení [kN.m ⁻²]				
		[m]	γ [kN.m ³]	charakteristické	γ _q	návrhové		
	keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka)	0,020	x	22,00	=	0,440	1,35	0,594
	betonová mazanina se sítí	0,060	x	24,00	=	1,440	1,35	1,944
	těžká kročejová izolace	0,020	x	0,50	=	0,010	1,35	0,014
	monol.žb deska	0,150	x	25,00	=	3,750	1,35	5,063
	nová omítka (mvc)	0,010	x	19,00	=	0,190	1,35	0,257
		0,100	0,250			g _k = 5,83	g _d = 7,87	[kN.m ⁻²]
ZU5	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _k / q _d - plošné	zatížení [kN.m ⁻²]						
	popis	charakteristické γ _q návrhové						
	užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště	5,000 1,5 7,500						
		q _k = 5,00 q _d = 7,50 [kN.m ⁻²]						
ZC5	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _n / q _d - plošné	(1,42)						
	chodby (ZS + ZN)	q _k = 10,83 q _d = 15,37 [kN.m ⁻²]						
		2,5 27,08 38,43						
SCH1								
ZSr06	STÁLÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - ramena - g _n / g _d - plošné	nové žb schodiště - deskové uložené na vřetenové stěně						
	skladba - popis vrstev	tloušťka	obj.hmot.	zatížení [kN.m ⁻²]				
		[m]	γ [kN.m ³]	charakteristické	γ _q	návrhové		
	teraco	0,020	x	24,00	=	0,480	1,35	0,648
	žb deska tl.120 + nabetonované stupně	0,200	x	25,00	=	5,000	1,35	6,750
	omítka	0,010	x	19,00	=	0,190	1,35	0,257
						g _k = 5,67	g _d = 7,65	[kN.m ⁻²]
ZSp06	STÁLÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - mezipodesty - g _n / g _d - plošné							
	skladba - popis vrstev	tloušťka	obj.hmot.	zatížení [kN.m ⁻²]				
		[m]	γ [kN.m ³]	charakteristické	γ _q	návrhové		
	teraco	0,020	x	24,00	=	0,480	1,35	0,648

betonová mazanina se sítí	0,060	x	24,00	=	1,440	1,35	1,944
těžká kročejová izolace	0,020	x	0,50	=	0,010	1,35	0,014
žb deska tl.150	0,150	x	25,00	=	3,750	1,35	5,063
omítka	0,010	x	19,00	=	0,190	1,35	0,257
				$g_k =$	<u>5,87</u>	$g_d =$	<u>7,92</u> [kN.m ⁻²]

NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - v_n / v_d - plošnézatížení [kN.m⁻²]

popis			charakteristické		γ_q	návrhové		
úhel schodišťového ramene alfa = 30,0			normové	cos α				
ZNr06	užitné pro chodby a schodiště (kat.C3) - ramena		5,000	x	0,866	4,330	1,5	6,495
					$v_k =$	4.33	$v_d =$	6.50
ZNp06	užitné pro chodby a schodiště (kat.C3) - mezipodesta					5,000	1,5	7,500
					$v_k =$	5.00	$v_d =$	7.50

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - q_n / q_d - plošné

ZCr06	schodiště - rameno (ZSr + ZNr)			q_k = 10,00	q_d = 14,15	[kN.m ⁻²]
					1,415	
ZCp06	schodiště - mezipodesta (ZSp + ZNp)			q_k = 10,87	q_d = 15,42	[kN.m ⁻²]
					1,419	
	<i>Přepočet zatížení plošného [kN.m⁻²] na osově [kN.m⁻¹]</i>					
ZCr06	schodiště - rameno	<i>v šířce</i>	<i>= 1,5</i>	q_k = 15,00	q_d = 21,22	[kN.m ⁻¹]
ZCp06	schodiště - mezipodesta	<i>v šířce</i>	<i>= 1,5</i>	q_k = 16,31	q_d = 23,14	[kN.m ⁻¹]

ZS7 STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - g_k / g_d - plošné

skladba - popis vrstev

skladba - popis vrstev	tloušťka	x	obj.hmot.	zatížení [kN.m ⁻²]			
	[m]		γ [kN.m ³]	charakteristické	γ _g	návrhové	
keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka)	0,015	x	22,00	=	0,330	1,35	0,446
sádrovláknité desky - 2×12,5	0,025	x	11,50	=	0,288	1,35	0,388
těžká kročejová izolace - dřevovláknitá deska	0,020	x	2,50	=	0,050	1,35	0,068
porobetonový granulát pod sdv desky 10-55 mm	0,010	x	4,00	=	0,040	1,35	0,054
zesilující monol.žb deska	0,140	x	25,00	=	3,500	1,35	4,725
separovaná folii	0,001	x	14,00	=	0,014	1,35	0,019
stávající žb deska	0,125	x	24,00	=	3,000	1,35	4,050
omítka	0,015	x	18,00	=	0,270	1,35	0,365
	0,070	0,210		g _k =	7,49	g _d =	10,11 [kN.m ⁻²]

ZU7 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_k / q_d - plošné

popis

popis		charakteristické	γ_q	návrhové
užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště		5,000	1,5	7,500
		$q_k =$ 5,00		$q_d =$ 7,50 [kN.m ⁻²]
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_n / q_d - plošné			(1,41)	
chodby (ZS + ZN)		$q_k =$ 12,49		$q_d =$ 17,61 [kN.m ⁻²]
		12.49		17.61

ZS11 STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - g_k / g_d - plošné

skladba - popis vrstev

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]		obj.hmot. γ [kN.m ³]		zatížení [kN.m ⁻²]		
					charakteristické	γ_g	návrhové
keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka)	0,015	x	22,00	=	0,330	1,35	0,446
sádrovláknité desky - 2x12,5	0,025	x	11,50	=	0,288	1,35	0,388
těžká kročejová izolace + systemová deska	0,020	x	2,50	=	0,050	1,35	0,068
porobetonový granulát pod sdv desky 10-55 mm	0,000	x	4,00	=	0,000	1,35	0,000
zesilující monol.žb deska	0,140	x	25,00	=	3,500	1,35	4,725
na stávající ŽB desce separovaná folii	0,001	x	14,00	=	0,014	1,35	0,019
0,060 0,200				$q_k =$	4,18	$q_d =$	5,65 [kN.m ⁻²]

ZU11 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_k / q_d - plošné

popis

popis	charakteristické	γ_q	návrhové
užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště	5,000	1,5	7,500
	$q_k =$ 5,00	$q_d =$ 7,50	[kN.m ⁻²]
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_n / q_d - plošné		(1,43)	
chodby (ZS + ZN)	$q_k =$ 9,18	$q_d =$ 13,15	[kN.m ⁻²]

1

9,18

13,15

ZS12	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné skladba - popis vrstev	NV28-9 m.č. 111-14 / 210-12					
		tloušťka [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]			
				charakteristické	γ_g	návrhové	
	keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka)	0,020	x 22,00	= 0,440	1,35	0,594	
	betonová mazanina se sítí	0,050	x 23,00	= 1,150	1,35	1,553	
	EPS tuhá deska do 80 mm	0,080	x 0,35	= 0,028	1,35	0,038	
	vyrovnávací porobetonový granulát	0,020	x 4,00	= 0,080	1,35	0,108	
	železobetonová deska	0,105	x 24,00	= 2,520	1,35	3,402	
	žb žebírka - připočítáno v posudku prvku	0,000	x 0,00	= 0,000	1,35	0,000	
	stávající omítka	0,015	x 18,00	= 0,270	1,35	0,365	
		0,170	0,275	$g_k =$	4,49	$g_d =$	6,06 [kN.m ⁻²]
ZN12	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné popis	zatížení [kN.m ⁻²]					
				charakteristické	γ_q	návrhové	
	užitné zatížení kategorie C1			3,000	1,5	4,500	
				$v_k =$	3,00	$v_d =$	4,50 [kN.m ⁻²]
						(1,410)	
ZC12	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné sociálky škol (ZS + ZN)			$q_k =$	7,49	$q_d =$	10,56 [kN.m ⁻²]
		2,07		15,50		21,86	
ZS13	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné skladba - popis vrstev	NV1-3 m.č. 101-110 / 201-9					
		tloušťka [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]			
				charakteristické	γ_g	návrhové	
	podlaha (PVC)	0,005	x 14,00	= 0,070	1,35	0,095	
	samonivelační stěrka na sádrovláknité desky	0,005	x 15,00	= 0,075	1,35	0,101	
	sádrovláknité desky - 2x12,5	0,025	x 11,50	= 0,288	1,35	0,388	
	těžká kročejová izolace + systemová deska	0,010	x 2,50	= 0,025	1,35	0,034	
	porobetonový granulát pod sdv desky	0,050	x 4,00	= 0,200	1,35	0,270	
	násyp - škvára se stopami sutě	0,145	x 9,50	= 1,378	1,35	1,860	
	záklop	0,025	x 5,00	= 0,125	1,35	0,169	
	stropní trámy-přepočtená 120/160 po 1,0 m	0,019	x 5,00	= 0,096	1,35	0,130	
	minerální vata	0,050	x 0,50	= 0,025	1,35	0,034	
	sádrokarton (SDK 2x 15)			0,300	1,35	0,405	
	podvěšený akustický podhled (do 10 kg/m2)			0,100	1,35	0,135	
		0,095	0,240	$g_k =$	2,68	$g_d =$	3,62 [kN.m ⁻²]
ZN13	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné popis	zatížení [kN.m ⁻²]					
				charakteristické	γ_q	návrhové	
	užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly			3,000	1,5	4,500	
				$v_k =$	3,00	$v_d =$	4,50 [kN.m ⁻²]
						(1,429)	
ZC13	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné učebny (ZS + ZN)			$q_k =$	5,68	$q_d =$	8,12 [kN.m ⁻²]
		2,35		13,35		19,08	
ZS21	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_k / g_d - plošné skladba - popis vrstev	NV30 m.č. 205 / 306					
		tloušťka [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]			
				charakteristické	γ_g	návrhové	
	keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka)	0,015	x 22,00	= 0,330	1,35	0,446	
	sádrovláknité desky - 2x12,5	0,025	x 11,50	= 0,288	1,35	0,388	
	těžká kročejová izolace + systemová deska	0,020	x 2,50	= 0,050	1,35	0,068	
	porobetonový granulát pod sdv desky 10-55 mm	0,010	x 4,00	= 0,040	1,35	0,054	
	zesilující monol.žb deska	0,140	x 25,00	= 3,500	1,35	4,725	
	na stávající ŽB desce separovaná folii	0,001	x 14,00	= 0,014	1,35	0,019	
		0,070	0,210	$g_k =$	4,22	$g_d =$	5,70 [kN.m ⁻²]
ZU21	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - plošné popis	zatížení [kN.m ⁻²]					
				charakteristické	γ_q	návrhové	
	užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště			5,000	1,5	7,500	
				$q_k =$	5,00	$q_d =$	7,50 [kN.m ⁻²]
						(1,43)	
ZC21	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné chodby (ZS + ZN)			$q_k =$	9,22	$q_d =$	13,20 [kN.m ⁻²]
		1		9,22		13,20	

ZS22	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné skladba - popis vrstev	NV4-6 m.č. 201-8 / 301-10					
		tloušťka [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]			
				charakteristické	γ_g	návrhové	
	podlaha (PVC)	0,005	x 14,00	= 0,070	1,35	0,095	
	samonivelační stěrka na sádrovláknité desky	0,005	x 15,00	= 0,075	1,35	0,101	
	sádrovláknité desky - 2x12,5	0,025	x 11,50	= 0,288	1,35	0,388	
	těžká kročejová izolace + systemová deska	0,010	x 2,50	= 0,025	1,35	0,034	
	porobetonový granulát pod sdv desky	0,050	x 4,00	= 0,200	1,35	0,270	
	násyp - škvára se stopami sutě	0,165	x 9,50	= 1,568	1,35	2,116	
	záklop	0,025	x 5,00	= 0,125	1,35	0,169	
	stropní trámy-přepočtená 120/160 po 1,0 m	0,019	x 5,00	= 0,096	1,35	0,130	
	minerální vata	0,050	x 0,50	= 0,025	1,35	0,034	
	sádrokarton (SDK 2x 15)			0,300	1,35	0,405	
	podvěšený akustický podhled (do 10 kg/m2)			0,100	1,35	0,135	
		0,095	0,260	$g_k = 2,87$	$g_d = 3,88$	[kN.m ⁻²]	
ZN22	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné popis	zatížení [kN.m ⁻²]					
				charakteristické	γ_q	návrhové	
	užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly			3,000	1,5	4,500	
				$v_k = 3,00$	$v_d = 4,50$	[kN.m ⁻²]	
ZC22	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné učebny (ZS + ZN)	(1,427)					
			2,4	$q_k = 5,87$	$q_d = 8,38$	[kN.m ⁻²]	
				14,09	20,10		
ZS31	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_k / g_d - plošné skladba - popis vrstev	NV31 m.č. 306 / 405					
		tloušťka [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]			
				charakteristické	γ_g	návrhové	
	keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka)	0,015	x 22,00	= 0,330	1,35	0,446	
	sádrovláknité desky - 2x12,5	0,025	x 11,50	= 0,288	1,35	0,388	
	těžká kročejová izolace + systemová deska	0,020	x 2,50	= 0,050	1,35	0,068	
	porobetonový granulát pod sdv desky 10-55 mm	0,040	x 4,00	= 0,160	1,35	0,216	
	zesilující monol.žb deska	0,140	x 25,00	= 3,500	1,35	4,725	
	na stávající ŽB desce separovaná folii	0,001	x 14,00	= 0,014	1,35	0,019	
		0,100	0,240	$g_k = 4,34$	$g_d = 5,86$	[kN.m ⁻²]	
ZU31	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - plošné popis	zatížení [kN.m ⁻²]					
				charakteristické	γ_q	návrhové	
	užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště			5,000	1,5	7,500	
				$q_k = 5,00$	$q_d = 7,50$	[kN.m ⁻²]	
ZC31	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné chodby (ZS + ZN)	(1,43)					
			1	$q_k = 9,34$	$q_d = 13,36$	[kN.m ⁻²]	
				9,34	13,36		
ZS32	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné skladba - popis vrstev	NV32-3 m.č. 312-14 / 411					
		tloušťka [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]			
				charakteristické	γ_g	návrhové	
	podlaha (PVC)	0,005	x 14,00	= 0,070	1,35	0,095	
	samonivelační stěrka na sádrovláknité desky	0,010	x 15,00	= 0,150	1,35	0,203	
	sádrovláknité desky - 2x12,5	0,025	x 11,50	= 0,288	1,35	0,388	
	porobetonový granulát pod sdv desky	0,050	x 4,00	= 0,200	1,35	0,270	
	EPS tuhá deska do 120 mm	0,120	x 0,35	= 0,042	1,35	0,057	
	železobetonová deska	0,100	x 24,00	= 2,400	1,35	3,240	
	žb žebírka - připočítáno v posudku prvku	0,000	x 0,00	= 0,000	1,35	0,000	
	nová omítka (mvc)	0,010	x 19,00	= 0,190	1,35	0,257	
		0,210	0,310	$g_k = 3,34$	$g_d = 4,51$	[kN.m ⁻²]	
ZN32	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné popis	zatížení [kN.m ⁻²]					
				charakteristické	γ_q	návrhové	
	užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly			3,000	1,5	4,500	
				$v_k = 3,00$	$v_d = 4,50$	[kN.m ⁻²]	
ZC32	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné učebny (ZS + ZN)	(1,421)					
			2,08	$q_k = 6,34$	$q_d = 9,01$	[kN.m ⁻²]	
				13,19	18,74		

ZS33	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné skladba - popis vrstev	NV7-12 m.č. 301-11 / 401-10		zatížení [kN.m ⁻²]			
		tloušťka [m]	obj.hmot. γ [kN.m ⁻³]	charakteristické	γ_g	návrhové	
	podlaha (PVC)	0,005	x 14,00	=	0,070	1,35	0,095
	samonivelační stěrka na sádrovláknité desky	0,005	x 15,00	=	0,075	1,35	0,101
	sádrovláknité desky - 2x12,5	0,025	x 11,50	=	0,288	1,35	0,388
	těžká kročejová izolace + systemová deska	0,010	x 2,50	=	0,025	1,35	0,034
	porobetonový granulát pod sdv desky	0,050	x 4,00	=	0,200	1,35	0,270
	násyp - škvára se stopami sutě	0,165	x 9,50	=	1,568	1,35	2,116
	záklop	0,025	x 5,00	=	0,125	1,35	0,169
	stropní trámy-přepočtená 120/160 po 1,0 m	0,019	x 5,00	=	0,096	1,35	0,130
	minerální vata	0,050	x 0,50	=	0,025	1,35	0,034
	sádrokarton (SDK 2x 15)				0,300	1,35	0,405
	podvěšený akustický podhled (do 10 kg/m2)				0,100	1,35	0,135
		0,095	0,260	$g_k =$	2,87	$g_d =$	3,88 [kN.m ⁻²]
ZN33	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné popis			zatížení [kN.m ⁻²]			
				charakteristické	γ_q	návrhové	
	užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly			3,000	1,5	4,500	
				$v_k =$	3,00	$v_d =$	4,50 [kN.m ⁻²]
ZC33	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné učebny (ZS + ZN)			(1,427)			
				$q_k =$	5,87	$q_d =$	8,38 [kN.m ⁻²]
			2,4	14,09		20,10	

SCH2 - ZC34

ZSr	STÁLÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - ramena - g_n / g_d - plošné							
	skladba - popis vrstev	tloušťka	obj.hmot.	zatížení [kN.m ⁻²]				
		[m]	γ [kN.m ³]	charakteristické	γ_q	návrhové		
	PVC+podložka+stěrka	0,010	x 14,00	= 0,140	1,35	0,189		
	nabetonované stupně (výška 160, +10 nad desku)	0,060	x 25,00	= 1,500	1,35	2,025		
podhled				0,250	1,35	0,338		
				$g_k =$	1.89	$g_d =$	2.55 [kN.m ⁻²]	
ZSp	STÁLÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - mezipodesty - g_n / g_d - plošné							
	skladba - popis vrstev	tloušťka	obj.hmot.	zatížení [kN.m ⁻²]				
		[m]	γ [kN.m ³]	charakteristické	γ_q	návrhové		
	PVC+podložka+stěrka	0,010	x 14,00	= 0,140	1,35	0,189		
	žb deska (60 mm nad plech)	0,060	x 25,00	= 1,500	1,35	2,025		
plech tl.3 mm				0,300	1,35	0,405		
sdk podhled				0,250	1,35	0,338		
				$g_k =$	2.19	$g_d =$	2.96 [kN.m ⁻²]	
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - v_n / v_d - plošné								
popis			zatížení [kN.m ⁻²]					
			charakteristické	γ_q	návrhové			
ZNr	úhel schodišťového ramene alfa = 27,0	normové	cos α					
	užitné pro chodby a schodiště C3 - ramena	5,000	x 0,891	4,455	1,5	6,683		
					$v_k =$	4.46	$v_d =$	6.68 [kN.m ⁻²]
ZNp	užitné pro chodby a schodiště C3 - mezipodesta			5,000	1,5	7,500		
			$v_k =$	5.00	$v_d =$	7.50 [kN.m ⁻²]		
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - q_n / q_d - plošné							(1,455)	
ZCr	schodiště - rameno (ZSr + ZNr)			$q_k =$	6,35	$q_d =$	9,23 [kN.m ⁻²]	
							(1,454)	
ZCp	schodiště - mezipodesta (ZSp + ZNp)			$q_k =$	7,19	$q_d =$	10,46 [kN.m ⁻²]	
Přepočet zatížení plošného [kN.m ⁻²] na osově [kN.m ⁻¹]								
ZCr	schodiště - rameno	v šířce	= 1,2	$q_k =$	7,61	$q_d =$	11,08 [kN.m ⁻¹]	
ZCp	schodiště - mezipodesta	v šířce	= 1,2	$q_k =$	8,63	$q_d =$	12,55 [kN.m ⁻¹]	

ZZ STÁLÉ ZATÍŽENÍ ZDĚNÝCH STĚN - g_{zn} / g_{zd} **Zdivo typu THERM - VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ****ZZ1 - 115 - ZDIVO NENOSNÉ - Therm** **TL. = 0,14 m** **JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m** **$\gamma_f = 1,35$**

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]		
				charakteristické	γ_g	návrhové
vnitřní omítka	0,010	x 1,00	x 18,00	= 0,180	1,35	0,243
zděná stěna Therm	0,115	x 1,00	x 12,00	= 1,380	1,35	1,863
omítka vnitřní	0,010	x 1,00	x 18,00	= 0,180	1,35	0,243
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m				$g_n = 1,74$	$g_d = 2,35$	[kN.m ⁻¹]
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m				$g_n = 5,22$	$g_d = 7,05$	[kN.m ⁻¹]
				$g_n = 6,09$	$g_d = 8,22$	[kN.m ⁻¹]

ZZ1 - 140 - ZDIVO NENOSNÉ - Therm **TL. = 0,16 m** **JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m** **$\gamma_f = 1,35$**

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]		
				charakteristické	γ_g	návrhové
vnitřní omítka	0,010	x 1,00	x 18,00	= 0,180	1,35	0,243
zděná stěna Therm	0,140	x 1,00	x 12,00	= 1,680	1,35	2,268
omítka vnitřní	0,010	x 1,00	x 18,00	= 0,180	1,35	0,243
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m				$g_n = 2,04$	$g_d = 2,75$	[kN.m ⁻¹]
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m				$g_n = 6,12$	$g_d = 8,26$	[kN.m ⁻¹]
				$g_n = 7,14$	$g_d = 9,64$	[kN.m ⁻¹]

ZZ1 - 250 - ZDIVO NOSNÉ - Therm **TL. = 0,27 m** **JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m** **$\gamma_f = 1,35$**

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]		
				charakteristické	γ_g	návrhové
vnitřní omítka	0,010	x 1,00	x 18,00	= 0,180	1,35	0,243
zděná stěna Therm	0,250	x 1,00	x 14,00	= 3,500	1,35	4,725
omítka vnitřní	0,010	x 1,00	x 18,00	= 0,180	1,35	0,243
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m				$g_n = 3,86$	$g_d = 5,21$	[kN.m ⁻¹]
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,20 m				$g_n = 11,58$	$g_d = 15,63$	[kN.m ⁻¹]
				$g_n = 12,35$	$g_d = 16,68$	[kN.m ⁻¹]

ZZ1 - 300 - ZDIVO NOSNÉ - Therm **TL. = 0,34 m** **JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m** **$\gamma_f = 1,35$**

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]		
				charakteristické	γ_g	návrhové
vnitřní omítka	0,020	x 1,00	x 18,00	= 0,360	1,35	0,486
zděná stěna Therm	0,300	x 1,00	x 14,00	= 4,200	1,35	5,670
omítka vnitřní	0,020	x 1,00	x 18,00	= 0,360	1,35	0,486
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 2,00 m				$g_n = 4,92$	$g_d = 6,64$	[kN.m ⁻¹]
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 9,00 m				$g_n = 9,84$	$g_d = 13,28$	[kN.m ⁻¹]
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m				$g_n = 44,28$	$g_d = 59,78$	[kN.m ⁻¹]
				$g_n = 17,22$	$g_d = 23,25$	[kN.m ⁻¹]

ZZ1 - 440 - ZDIVO NOSNÉ - Therm **TL. = 0,46 m** **JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m** **$\gamma_f = 1,35$**

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]		
				charakteristické	γ_g	návrhové
vnitřní omítka	0,010	x 1,00	x 18,00	= 0,180	1,35	0,243
zděná stěna Therm	0,440	x 1,00	x 12,00	= 5,280	1,35	7,128
omítka vnitřní	0,010	x 1,00	x 18,00	= 0,180	1,35	0,243
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 2,50 m				$g_n = 5,64$	$g_d = 7,61$	[kN.m ⁻¹]
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m				$g_n = 14,10$	$g_d = 19,04$	[kN.m ⁻¹]
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m				$g_n = 16,92$	$g_d = 22,84$	[kN.m ⁻¹]
				$g_n = 19,74$	$g_d = 26,65$	[kN.m ⁻¹]

Zdivo z CP - VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ**ZZ2 - 300 - ZDIVO NOSNÉ** **TL. = 0,31 m** **JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m** **$\gamma_f = 1,35$**

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²]		
				charakteristické	γ_g	návrhové
vnitřní omítka	0,010	x 1,00	x 18,00	= 0,180	1,35	0,243

zděná stěna CP	0,290	x	1,00	x	18,00	=	5,220	1,35	7,047	
omítka vnitřní	0,010	x	1,00	x	18,00	=	0,180	1,35	0,243	
							$g_n = 5,58$		$g_d = 7,53$	[kN.m ⁻¹]
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 1,00 m							$g_n = 5,58$		$g_d = 7,53$	[kN.m ⁻¹]
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m							$g_n = 16,74$		$g_d = 22,60$	[kN.m ⁻¹]
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m							$g_n = 19,53$		$g_d = 26,37$	[kN.m ⁻¹]

ZZ2 - 450 - ZDIVO NOSNÉ TL. = 0,48 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²] charakteristické γ_g návrhové		
vnitřní omítka	0,020	x	1,00	x	18,00	= 0,360
zděná stěna CP	0,440	x	1,00	x	18,00	= 7,920
omítka vnitřní	0,020	x	1,00	x	18,00	= 0,360
						$g_n = 8,64$
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m						$g_n = 25,92$
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m						$g_n = 30,24$

ZZ2 - 650 - ZDIVO NOSNÉ TL. = 0,65 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²] charakteristické γ_g návrhové		
vnitřní omítka	0,025	x	1,00	x	18,00	= 0,450
zděná stěna CP	0,590	x	1,00	x	18,00	= 10,620
omítka vnější	0,035	x	1,00	x	18,00	= 0,630
						$g_n = 11,70$
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m						$g_n = 35,10$
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m						$g_n = 40,95$

ZZ2 - 750 - ZDIVO NOSNÉ TL. = 0,78 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²] charakteristické γ_g návrhové		
vnitřní omítka	0,020	x	1,00	x	18,00	= 0,360
zděná stěna CP	0,740	x	1,00	x	18,00	= 13,320
omítka vnější	0,020	x	1,00	x	18,00	= 0,360
						$g_n = 14,04$
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 1,50 m						$g_n = 21,06$
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 2,50 m						$g_n = 35,10$

Zdivo ŽB - VNITŘNÍ NOSNÉ

ZZ3 - 300 - ZDIVO NOSNÉ - ŽB TL. = 0,34 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²] charakteristické γ_g návrhové		
vnitřní omítka	0,020	x	1,00	x	18,00	= 0,360
ŽB STĚNA	0,300	x	1,00	x	25,00	= 7,500
omítka vnitřní	0,020	x	1,00	x	18,00	= 0,360
						$g_n = 8,22$
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,30 m						$g_n = 27,13$
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m						$g_n = 28,77$

ZZ3 - 500 - ZDIVO NOSNÉ - ŽB TL. = 0,54 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. γ [kN.m ³]	zatížení [kN.m ⁻²] charakteristické γ_g návrhové		
vnitřní omítka	0,020	x	1,00	x	18,00	= 0,360
ŽB STĚNA	0,500	x	1,00	x	25,00	= 12,500
omítka vnitřní	0,020	x	1,00	x	18,00	= 0,360
						$g_n = 13,22$
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 1,50 m						$g_n = 19,83$
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 2,50 m						$g_n = 33,05$

POSUDEK STÁVAJÍCÍCH ŽEL. BET. STROPŮ - nové zatížení

ŽB tr.

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DT1	- stropní trám	vyztužení:	6 ϕ hl. 16 + 5x18 mm	C16/20
170		světélé rozpětí žb trámu	$l_n = 6,15$ m	= 6150 mm
/380		výška trámu	$h = 0,29$ m	= 290 mm
		šířka trámu	$b_w = 0,17$ m	= 170 mm
		tloušťka desky	$h_f = 0,09$ m	= 90 mm
		účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení)	$l_o = 6,44$ m	(1,0*L _{eff} - prostý nosník)
		zatěžovací šířka od žb stropu	$b = 1,82$ m	
		šířka podpory	$t_1 = 0,45$ m	$t_2 = 0,45$ m
		Účinné rozpětí nosníku	$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$	
			$L_{eff} = 6,44$ m	

STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

ZC1		$q_k = 3,09$	$q_d = 4,17$	[kN.m ⁻²]
ZC1	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ	$q_k = 3,00$	$q_d = 4,50$	[kN.m ⁻²]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošnézatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky	5,62		7,59
užitné zatížení	5,46		8,19
vlastní váha trámu	1,23	1,35	1,66
$q_n = 12,32$			$q_d = 17,45$ [kN.m ⁻¹]

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 17,45 * 6,44$

$$A = B = 56,18 \text{ kN}$$

Maximální smyková síla $V_{z,Ed} = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 17,45 * 6,44$

$$V_{z,Ed} = 56,18 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 17,45 * 6,44^2$

$$M_{y,Ed} = 90,44 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

 $M_{c,Rd}$ (viz příloha - Beton EC)celkový moment únosnosti $M_{c,Rd} = 84,69$ kN.m

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 90,44 / 84,69 = 1,07 > 1,00 \text{ NEVYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

třmínková výztuž

celková únosnost ve smyku $V_{z,Rd} =$ (viz příloha - Beton EC)

$$V_{z,Rd} = 107,64 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 56,18 / 107,64 = 0,52 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Stropní trám žb konstrukce DT1 nevyhovuje na namáhání v ohybu.

Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

ŽB tr.

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

- ZESÍLENÍ OCELOVÝMI PŘÍLOŽKAMI - SPOLUPŮSOBENÍ 50%

DT1/2	- stropní trám	vyztužení:	6 ϕ hl. 16 + 5x18 mm	C16/20
170		světélé rozpětí žb trámu	$l_n = 6,15$ m	= 6150 mm
/380		výška trámu	$h = 0,29$ m	= 290 mm
		šířka trámu	$b_w = 0,17$ m	= 170 mm
		tloušťka desky	$h_f = 0,09$ m	= 90 mm
		účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení)	$l_o = 6,44$ m	(1,0*L _{eff} - prostý nosník)
		zatěžovací šířka od žb stropu	$b = 0,91$ m	
		šířka podpory	$t_1 = 0,45$ m	$t_2 = 0,45$ m
		Účinné rozpětí nosníku	$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$	
			$L_{eff} = 6,44$ m	

STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

ZC1		$q_k = 3,09$	$q_d = 4,17$	[kN.m ⁻²]
ZC1	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ	$q_k = 3,00$	$q_d = 4,50$	[kN.m ⁻²]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošnézatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky	2,81		3,80

užitné zatížení	2,73		4,10
vlastní váha trámu	1,23	1,35	1,66
	$q_n = 6,77$		$q_d = 9,55$ [kN.m ⁻¹]

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

$$\begin{aligned} \text{Reakce nosníku} \quad A = B &= 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 9,55 * 6,44 \\ A = B &= 30,77 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximální smyková síla} \quad V_{z,Ed} &= 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 9,55 * 6,44 \\ V_{z,Ed} &= 30,77 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximální výpočtový moment} \quad M_{y,Ed} &= 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 9,55 * 6,44^2 \\ M_{y,Ed} &= 49,53 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$\begin{aligned} M_{c,Rd} &= \text{(viz příloha - Beton EC)} \\ \text{celkový moment únosnosti} \quad M_{c,Rd} &= 84,69 \text{ kN.m} \\ M_{y,Ed} / M_{c,Rd} &= 49,53 / 84,69 = 0,58 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

bez třmínků

$$\begin{aligned} \text{celková únosnost ve smyku} \quad V_{z,Rd} &= \text{(viz příloha - Beton EC)} \\ V_{z,Rd} &= 107,64 \text{ kN} \\ V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 30,77 / 107,64 = 0,29 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Spolupůsobící stropní trám žb konstrukce DT1/2 vyhovuje na namáhání v ohybu a smyku.

Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

ŽB tr.**NOVÁ SKLADBA PODLAHY**

DT2-t	- stropní trám	vyztužení:	5 ϕ hl.2x18,2x22+26 mm	C16/20
170		světélé rozpětí žb trámu	$l_n = 6,17$ m	= 6170 mm
/380		výška trámu	$h = 0,28$ m	= 280 mm
		šířka trámu	$b_w = 0,17$ m	= 170 mm
		tloušťka desky	$h_f = 0,10$ m	= 95 mm
		účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení)	$l_o = 6,45$ m	(1,0 * L_{eff} - prostý nosník)
		zatěžovací šířka od žb stropu	$b = 1,87$ m	
		šířka podpory	$t_1 = 0,45$ m	$t_2 = 0,45$ m
		Účinné rozpětí nosníku	$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$	
			$L_{eff} = 6,45$ m	

STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

ZC2		$q_k = 3,23$	$q_d = 4,36$ [kN.m ⁻²]
ZC2	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ	$q_k = 3,00$	$q_d = 4,50$ [kN.m ⁻²]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	γ_f	návrhové	
plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky	6,04		8,15	
užitné zatížení	5,61		8,42	
vlastní váha trámu	1,19	1,35	1,61	
	$q_n = 12,84$		$q_d = 18,18$	[kN.m ⁻¹]

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

$$\begin{aligned} \text{Reakce nosníku} \quad A = B &= 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 18,18 * 6,45 \\ A = B &= 58,62 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximální smyková síla} \quad V_{z,Ed} &= 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 18,18 * 6,45 \\ V_{z,Ed} &= 58,62 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximální výpočtový moment} \quad M_{y,Ed} &= 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 18,18 * 6,45^2 \\ M_{y,Ed} &= 94,52 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$\begin{aligned} M_{c,Rd} &= \text{(viz příloha - Beton EC)} \\ \text{celkový moment únosnosti} \quad M_{c,Rd} &= 109,11 \text{ kN.m} \\ M_{y,Ed} / M_{c,Rd} &= 94,52 / 109,11 = 0,87 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

bez třmínků

$$\begin{aligned} \text{celková únosnost ve smyku} \quad V_{z,Rd} &= \text{(viz příloha - Beton EC)} \\ V_{z,Rd} &= 129,57 \text{ kN} \\ V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 58,62 / 129,57 = 0,45 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Stropní trám žb konstrukce DT2-t vyhovuje na zatížení novou podlahou.
Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

ŽBd**NOVÁ SKLADBA PODLAHY**

DT2-d - stropní žb deska		výztuž:	6	φ hl. 8 (po175 mm)	C16/20
světél rozpětí žb desky		l_n	=	1,70 m	= 1700 mm
tloušťka desky		h_f	=	0,10 m	= 95 mm
zatěžovací šířka		b	=	1,00 m	
šířka podpory		t_1	=	0,17 m	$t_2 = 0,17$ m
Účinné rozpětí nosníku		L_{eff}	=	$l_n + a_1 + a_2$	
		L_{eff}	=	1,795 m	
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné		γ_g	=	1,35	$\gamma_q = 1,50$ $k_{mod} = 0,80$
ZC2	stálé zatížení	g_k	=	3,23 [kN.m ⁻²]	
ZC2	užitné zatížení	q_{ku}	=	3,00 [kN.m ⁻²]	
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové		zatížení [kN.m ⁻¹]			
		popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu desky			6,23		8,86
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení			0,00	1,35	0,00
		q_n	=	6,23	$q_d = 8,86$ [kN.m ⁻¹]
dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě					
Reakce nosníku (max.smyková síla)		$A = B$	=	$1/2 * q_d * L_{eff}$	= $1/2 * 8,86 * 1,80$
		$V_{z,Ed} = A = B$	=	7,95 kN	
Maximální výpočtový moment		$M_{y,Ed}$	=	$1/8 * q_d * L_{eff}^2$	= $1/8 * 8,86 * 1,80^2$
		$M_{y,Ed}$	=	3,57 kN.m	
Posouzení MSÚ - momentová únosnost		$M_{c,Rd}$	(viz příloha - Beton EC)		
celkový moment únosnosti		$M_{c,Rd}$	=	4,17 kN.m	
		$M_{y,Ed} / M_{c,Rd}$	=	3,57 / 4,17 =	0,86 < 1,00 VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost		deska bez hupů			
celková únosnost ve smyku		$V_{z,Rd}$	=	(viz příloha - Beton EC)	
		$V_{z,Rd}$	=	35,24 kN	
		$V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$	=	7,95 / 35,24 =	0,23 < 1,00 VYHOVUJE
Stávající stropní deska DT2-d vyhovuje na zatížení novou podlahou.					

ŽBd**NOVÁ SKLADBA PODLAHY**

Ds1 - stropní žb deska		výztuž:	7	φ hl. 8 (po 145 mm)	C16/20
světél rozpětí žb desky		l_n	=	2,35 m	= 2350 mm
tloušťka desky		h_f	=	0,13 m	= 125 mm
zatěžovací šířka		b	=	1,00 m	
šířka podpory		t_1	=	0,45 m	$t_2 = 0,45$ m
Účinné rozpětí nosníku		L_{eff}	=	$l_n + a_1 + a_2$	
		L_{eff}	=	2,475 m	
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné		γ_g	=	1,35	$\gamma_q = 1,50$ $k_{mod} = 0,80$
ZC3	stálé zatížení	g_k	=	4,22 [kN.m ⁻²]	
ZC3	užitné zatížení	q_{ku}	=	5,00 [kN.m ⁻²]	
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové		zatížení [kN.m ⁻¹]			
		popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu desky			9,22		13,20
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení			0,00	1,35	0,00
		q_n	=	9,22	$q_d = 13,20$ [kN.m ⁻¹]
dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě					
Reakce nosníku (max.smyková síla)		$A = B$	=	$1/2 * q_d * L_{eff}$	= $1/2 * 13,20 * 2,48$
		$V_{z,Ed} = A = B$	=	16,33 kN	
Maximální výpočtový moment		$M_{y,Ed}$	=	$1/8 * q_d * L_{eff}^2$	= $1/8 * 13,20 * 2,48^2$
		$M_{y,Ed}$	=	10,10 kN.m	
Posouzení MSÚ - momentová únosnost		$M_{c,Rd}$	(viz příloha - Beton EC)		

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 6,72 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 10,10 / 6,72 = 1,50 > 1,00 \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 45,77 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 16,33 / 45,77 = 0,36 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska Ds1 nevyhovuje na namáhání v ohybu.

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DT3-d - stropní žb deska

výztuž: 7 ϕ hl. 5+5+6 (a145mm) C16/20

$$\text{světél rozpětí žb desky } l_n = 1,50 \text{ m} = 1500 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,10 \text{ m} = 100 \text{ mm}$$

$$\text{zatěžovací šířka } b = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,16 \text{ m} \quad t_2 = 0,16 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 1,6 \text{ m}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

$$\gamma_g = 1,35 \quad \gamma_q = 1,50 \quad k_{mod} = 0,80$$

$$\text{stálé zatížení } g_k = 3,20 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$\text{užitné zatížení } q_{ku} = 3,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osovézatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu desky	6,20		8,82
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35	0,00
$q_n =$	6,20		$q_d = 8,82 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 8,82 * 1,60$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 7,06 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/11 * q_d * L_{eff}^2 = 1/11 * 8,82 * 1,60^2$$

$$M_{y,Ed} = 2,05 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

(viz příloha - Beton EC)

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 2,38 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 2,05 / 2,38 = 0,86 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 35,01 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 7,06 / 35,01 = 0,20 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska DT3-d vyhovuje na namáhání v ohybu.

Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha podélné výztuže

ŽB tr.

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DT3-t - stropní trám

vyztužení: 6 ϕ hl. 3x14 + 3x20 mm

C16/20

160

$$\text{světél rozpětí žb trámu } l_n = 6,17 \text{ m} = 6170 \text{ mm}$$

/375

$$\text{výška trámu } h = 0,28 \text{ m} = 275 \text{ mm}$$

$$\text{šířka trámu } b_w = 0,16 \text{ m} = 160 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,10 \text{ m} = 95 \text{ mm}$$

$$\text{účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení) } l_o = 6,45 \text{ m} \quad (1,0 * L_{eff} - \text{prostý nosník})$$

$$\text{zatěžovací šířka od žb stropu } b = 1,66 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 6,445 \text{ m}$$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

$$\text{ZC4 } q_k = 3,20 \quad q_d = 4,32 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$\text{ZC4 } \text{UŽITNÉ ZATÍŽENÍ } q_k = 3,00 \quad q_d = 4,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošnézatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky	5,31		7,17
užitné zatížení	4,98		7,47
vlastní váha trámu	1,10	1,35	1,49
$q_n = 11,39$			$q_d = 16,13 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 16,13 * 6,45$$

$$A = B = 51,97 \text{ kN}$$

Maximální smyková síla

$$V_{z,Ed} = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 16,13 * 6,45$$

$$V_{z,Ed} = 51,97 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 16,13 * 6,45^2$$

$$M_{y,Ed} = 83,73 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 84,30 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 83,73 / 84,30 = 0,99 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

bez třmínků

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 92,66 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 51,97 / 92,66 = 0,56 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Stropní trám žb konstrukce DT3-t vyhovuje na namáhání v ohybu.

Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

Ds2

- stropní žb deska

výztuž: 7 ϕ hl. 9 (a145mm)

C12/15

$$\text{světlé rozpětí žb desky } l_n = 2,50 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,10 \text{ m} = 95 \text{ mm}$$

$$\text{zatěžovací šířka } b = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 2,595 \text{ m}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

$$\gamma_g = 1,35 \quad \gamma_q = 1,50 \quad k_{mod} = 0,80$$

ZC11

$$\text{stálé zatížení } g_k = 4,18 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

ZC11

$$\text{užitné zatížení } q_{ku} = 5,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové

zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu desky	9,18		13,14
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35	0,00
$q_n = 9,18$			$q_d = 13,14 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 13,14 * 2,60$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 17,05 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 13,14 * 2,60^2$$

$$M_{y,Ed} = 11,06 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 6,13 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 11,06 / 6,13 = 1,80 > 1,00 \text{ } \textbf{NEVYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 37,80 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 17,05 / 37,80 = 0,45 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska Ds2 nevyhovuje na namáhání v ohybu.

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DT4-d

- stropní žb deska

výztuž: 8 ϕ hl. 8 (a125mm)

C12/15

$$\text{světlé rozpětí žb desky } l_n = 1,80 \text{ m} = 1800 \text{ mm}$$

	tloušťka desky	$h_f = 0,11$ m	=	110 mm	
	zatěžovací šířka	$b = 1,00$ m			
	šířka podpory	$t_1 = 0,20$ m	$t_2 = 0,45$ m		
	Účinné rozpětí nosníku	$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$			
		$L_{eff} = 1,91$ m			
ZC12	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$k_{mod} = 0,80$	
ZC12	stálé zatížení	$g_k = 4,49$ [kN.m ⁻²]			
	užitné zatížení	$q_{ku} = 3,00$ [kN.m ⁻²]			
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové	zatížení [kN.m ⁻¹]			
	popis	charakt.	γ_f	návrhové	
	plošné stropu na osu desky	7,49		10,56	
	vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35	0,00	
		$q_n = 7,49$		$q_d = 10,56$	[kN.m ⁻¹]
	dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě				
	Reakce nosníku (max.smyková síla)	$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff}$	$= 1/2 * 10,56 * 1,91$		
		$V_{z,Ed} = A = B = 10,09$	kN		
	Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2$	$= 1/8 * 10,56 * 1,91^2$		
		$M_{y,Ed} = 4,82$	kN.m		
	Posouzení MSÚ - momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	(viz příloha - Beton EC)		
	celkový moment únosnosti	$M_{c,Rd} = 5,63$	kN.m		
		$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 4,82 / 5,63 =$	$0,86$	$< 1,00$	VYHOVUJE
	Posouzení MSÚ - smyková únosnost	deska bez hupů			
	celková únosnost ve smyku	$V_{z,Rd}$	(viz příloha - Beton EC)		
		$V_{z,Rd} = 36,68$	kN		
		$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 10,09 / 36,68 =$	$0,27$	$< 1,00$	VYHOVUJE
	Stávající stropní deska DT4-d	vyhovuje na zatížení novou skladbou podlahy.			

ŽB tr.	NOVÁ SKLADBA PODLAHY				
DT4-t	- stropní trám	vyztužení:	6 ϕ hl. 4x18 + 2x22 mm	C12/15	
205	světélé rozpětí žb trámu	$l_n = 6,30$ m	=	6300 mm	
/455	výška trámu	$h = 0,35$ m	=	350 mm	
	šířka trámu	$b_w = 0,21$ m	=	205 mm	
	tloušťka desky	$h_f = 0,11$ m	=	105 mm	
	účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení)	$l_o = 6,65$ m	(1,0*L _{eff} - prostý nosník)		
	zatěžovací šířka od žb stropu	$b = 2,07$ m			
	šířka podpory	$t_1 = 0,45$ m	$t_2 = 0,45$ m		
	Účinné rozpětí nosníku	$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$			
		$L_{eff} = 6,65$ m			

	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU	- q_n / q_d - plošné		
ZC12		$q_k =$	4,49	$q_d =$ 6,06 [kN.m ⁻²]
ZC12	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ	$q_k =$	3,00	$q_d =$ 4,50 [kN.m ⁻²]
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné		zatížení [kN.m ⁻¹]		
	<i>popis</i>	<i>charakt.</i>	γ_f	<i>návrhové</i>
	plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky	9,29		12,55
	užitné zatížení	6,21		9,32
	vlastní váha trámu	1,79	1,35	2,42
		$q_n =$	17,30	$q_d =$ 24,28 [kN.m ⁻¹]

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku	$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff}$	$= 1/2 * 24,28 * 6,65$
	$A = B = 80,74$	kN
Maximální smyková síla	$V_{z,Ed} = 1/2 * q_d * L_{eff}$	$= 1/2 * 24,28 * 6,65$
	$V_{z,Ed} = 80,74$	kN
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2$	$= 1/8 * 24,28 * 6,65^2$
	$M_{y,Ed} = 134,24$	kN.m

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$M_{c,Rd}$	(viz příloha - Beton EC)
------------	--------------------------

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 134,42 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 134,24 / 134,42 = 1,00 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

bez třmínků

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} = (\text{viz příloha - Beton EC})$$

$$V_{z,Rd} = 113,06 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 80,74 / 113,06 = 0,71 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stropní trám žb konstrukce DT4-t vyhovuje na zatížení novou skladbou podlahy.
Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

Ds3

- stropní žb deska

výztuž: 10 ϕ hl. 8 (a 100mm)

C12/15

$$\text{světlé rozpětí žb desky } l_n = 2,50 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,13 \text{ m} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{zatěžovací šířka } b = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 2,625 \text{ m}$$

$$\text{CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - } q_n / q_d - \text{plošné} \quad \gamma_g = 1,35 \quad \gamma_q = 1,50 \quad k_{mod} = 0,80$$

ZC21

$$\text{stálé zatížení } g_k = 4,22 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

ZC21

$$\text{užitné zatížení } q_{ku} = 5,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osovézatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu desky	9,22		13,20
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35	0,00
$q_n =$	9,22		$q_d = 13,20 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 13,20 * 2,63$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 17,32 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 13,20 * 2,63^2$$

$$M_{y,Ed} = 11,37 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

(viz příloha - Beton EC)

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 9,11 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 11,37 / 9,11 = 1,25 > 1,00 \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} = (\text{viz příloha - Beton EC})$$

$$V_{z,Rd} = 46,84 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 17,32 / 46,84 = 0,37 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska Ds3 nevyhovuje na namáhání v ohybu.

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

Ds4

- stropní žb deska

výztuž: 8 ϕ hl. 8 (a 125 mm)

C12/15

$$\text{světlé rozpětí žb desky } l_n = 2,50 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,12 \text{ m} = 120 \text{ mm}$$

$$\text{zatěžovací šířka } b = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 2,62 \text{ m}$$

$$\text{CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - } q_n / q_d - \text{plošné} \quad \gamma_g = 1,35 \quad \gamma_q = 1,50 \quad k_{mod} = 0,80$$

ZC31

$$\text{stálé zatížení } g_k = 4,34 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

ZC31

$$\text{užitné zatížení } q_{ku} = 5,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osovézatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu desky	9,34		13,36
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35	0,00
$q_n =$	9,34		$q_d = 13,36 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 13,36 * 2,62$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 17,50 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 13,36 * 2,62^2$$

$$M_{y,Ed} = 11,46 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 7,08 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 11,46 / 7,08 = 1,62 > 1,00 \text{ NEVYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

celková únosnost ve smyku

$$V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 42,16 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 17,50 / 42,16 = 0,42 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska Ds4 nevyhovuje na namáhání v ohybu.

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DT5-d - stropní žb deska

výztuž: 6 ϕ hl. 8 (a 170mm)

C12/15

$$\text{světél rozpětí žb desky } l_n = 1,85 \text{ m} = 1850 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,11 \text{ m} = 110 \text{ mm}$$

$$\text{zatěžovací šířka } b = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,17 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 1,96 \text{ m}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

$$\gamma_g = 1,35 \quad \gamma_q = 1,50$$

$$k_{mod} = 0,80$$

ZC32 stálé zatížení

$$g_k = 3,34 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

ZC32 užité zatížení

$$q_{ku} = 3,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osovézatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu desky	6,34		9,01
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35	0,00
$q_n =$	6,34		$q_d = 9,01 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 9,01 * 1,96$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 8,83 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 9,01 * 1,96^2$$

$$M_{y,Ed} = 4,33 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 5,17 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 4,33 / 5,17 = 0,84 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

celková únosnost ve smyku

$$V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 37,09 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 8,83 / 37,09 = 0,24 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska DT5-d vyhovuje na zatížení novou skladbou podlahy.

ŽB tr.

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DT5-t - stropní trám

výztužení: 8 ϕ hl. 1x16 + 7x22 mm

C12/15

$$\text{světél rozpětí žb trámu } l_n = 6,40 \text{ m} = 6400 \text{ mm}$$

$$\text{výška trámu } h = 0,36 \text{ m} = 355 \text{ mm}$$

$$\text{šířka trámu } b_w = 0,17 \text{ m} = 165 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,11 \text{ m} = 105 \text{ mm}$$

$$\text{účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení) } l_o = 6,76 \text{ m} \quad (1,0 * L_{eff} - \text{prostý nosník})$$

$$\text{zatěžovací šířka od žb stropu } b = 2,08 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 6,755 \text{ m}$$

	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU	- q_n / q_d - plošné		
ZC32		$q_k = 3,34$	$q_d = 4,51$	[kN.m ⁻²]
ZC32	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ	$q_k = 3,00$	$q_d = 4,50$	[kN.m ⁻²]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	γ_f	návrhové	
plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky	6,95		9,38	
užitné zatížení	6,24		9,36	
vlastní váha trámu	1,46	1,35	1,98	
	$q_n = 14,65$		$q_d = 20,72$	[kN.m ⁻¹]

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 20,72 * 6,76$

$$A = B = 69,97 \text{ kN}$$

Maximální smyková síla $V_{z,Ed} = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 20,72 * 6,76$

$$V_{z,Ed} = 69,97 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 20,72 * 6,76^2$

$$M_{y,Ed} = 118,16 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 214,26 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 118,16 / 214,26 = 0,55 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

bez třmínků

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 157,49 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 69,97 / 157,49 = 0,44 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Stropní trám žb konstrukce DT5-t vyhovuje na zatížení novou skladbou podlahy.
Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

NÁVRH A POSUDEK ZESILUJÍCÍ ŽEL. BET DESKY CHODEB - nové zatížení

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DZ1-4	- nová ZESILUJÍCÍ žb deska	výztuž:	10 ϕ hl. 8 (po 100 mm)	C25/30
	světlé rozpětí žb desky	$l_n =$	2,50 m	= 2500 mm
	tloušťka desky	$h_f =$	0,14 m	= 140 mm
	zatěžovací šířka	$b =$	1,00 m	
	šířka podpory	$t_1 =$	0,45 m	$t_2 = 0,45 \text{ m}$
	Účinné rozpětí nosníku	$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$		
		$L_{eff} =$	2,64 m	

	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$k_{mod} = 0,80$
ZC31	max.(ZC3,ZC11,ZC21,ZC31) - stálé zatížení	$g_k = 4,34$	[kN.m ⁻²]	
ZC31	užitné zatížení	$q_{ku} = 5,00$	[kN.m ⁻²]	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	γ_f	návrhové	
plošné stropu na osu desky	9,34		13,36	
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35	0,00	
	$q_n = 9,34$		$q_d = 13,36$	[kN.m ⁻¹]

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla) $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 13,36 * 2,64$

$$V_{z,Ed} = A = B = 17,63 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 13,36 * 2,64^2$

$$M_{y,Ed} = 11,64 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 24,57 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 11,64 / 24,57 = 0,47 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

celková únosnost ve smyku

$$V_{z,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 61,60 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 17,63 / 61,60 = 0,29 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Nová ZESILUJÍCÍ stropní deska **DZ1-4** vyhovuje na celkové zatížení od nové podlahy.**ŽBd**

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DZ5**- nová ZESILUJÍCÍ žb deska**

výztuž:

10 ϕ hl. 8 (po 100 mm)**C25/30**

světélé rozpětí žb desky

$$l_n = 2,50 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$$

tloušťka desky

$$h_f = 0,14 \text{ m} = 140 \text{ mm}$$

zatěžovací šířka

$$b = 1,00 \text{ m}$$

šířka podpory

$$t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

Účinné rozpětí nosníku

$$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 2,64 \text{ m}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

$$\gamma_g = 1,35$$

$$\gamma_q = 1,50$$

$$k_{mod} = 0,80$$

ZC5

alt.(ZC3,ZC11,ZC21,ZC31) - stálé zatížení

$$g_k = 5,83 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

ZC5

užitné zatížení

$$q_{ku} = 5,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osovézatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	γ_f	návrhové
plošné stropu na osu desky	10,83		15,37
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35	0,00
$q_n = 10,83$			$q_d = 15,37 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 15,37 * 2,64$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 20,29 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 15,37 * 2,64^2$$

$$M_{y,Ed} = 13,39 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

celkový moment únosnosti

$$M_{c,Rd} = 24,57 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 13,39 / 24,57 = 0,55 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

celková únosnost ve smyku

$$V_{z,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 61,60 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 20,29 / 61,60 = 0,33 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Nová stropní deska s těžkou podlahou **DZ5** vyhovuje na celkové zatížení od nové podlahy.

Projekt

Akce : 4123-STA-ZŠ Č.Těšín-stropy_schodiště a výtah
Část : Stávající stropy a nové schodiště
Popis : Odlehčení a zesílení
Vypracoval : Ing. Vladimír Jirsa
Datum : 13.05.2025
Číslo zakázky : 4123

Norma

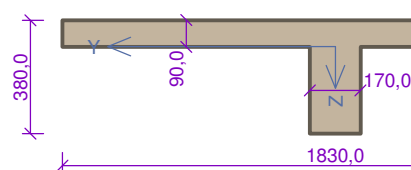
Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

1 DT1-trám-nv21

1.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

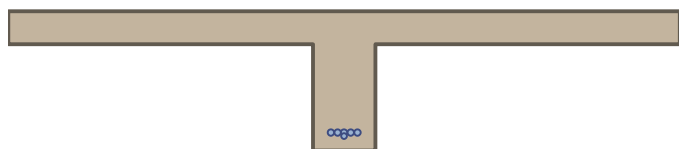
Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC1-V	0,00	0,00	0,00	56,18	0,00	0,00	1,000
2	ZC1-M	0,00	90,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000
3	ZC1-V/2	0,00	0,00	0,00	30,77	0,00	0,00	1,000
4	ZC1-M/2	0,00	49,53	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
5	18	40,0	dolní výztuž
1	16	32,0	dolní výztuž



5x18-kr.40,0+1x16-kr.32,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 5 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Ohyby svislé

Profil: 18 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00888 \geq \rho_{s,min} = 0,0026 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00689 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$\rho_{w,min} = 0,00168 \leq \rho_w = 0,00751 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 249,2 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 249,2 \text{ mm}$

Alespoň $\beta_3 (0,5)$ násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$\rho_{w,min} = 0,00168 \leq \rho_w = 0,00218 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínek $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**Maximální vzdálenost větví třmínek $s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$ **Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC1-V	0,00 -2526,56	0,00 84,69	0,00 0,00	56,18 107,64	0,00 0,00	52,2	Vyhovuje
2	ZC1-M	0,00 0,00	90,44 84,69	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	106,8	Nevyhovuje
3	ZC1-V/2	0,00 -2526,56	0,00 84,69	0,00 0,00	30,77 107,64	0,00 0,00	28,6	Vyhovuje
4	ZC1-M/2	0,00 0,00	49,53 84,69	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	58,5	Vyhovuje

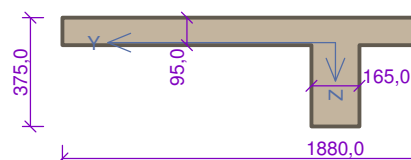
Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE - 106,8 %**Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE**

Využití: 106,8 %

2 DT2-trám-nv22**2.1 Vstupní data**

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Průřez**Materiály****Beton: C 16/20** $f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: Hladká (uživ.)** $f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: Hladká (uživ.)** $f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

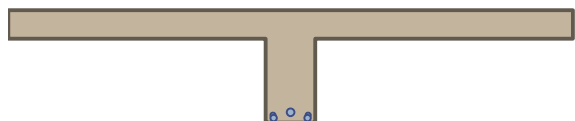
Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC2-V	0,00	0,00	0,00	58,62	0,00	0,00	1,000
2	ZC2-M	0,00	94,52	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	18	16,0	dolní výztuž
2	22	4,0	dolní výztuž
1	26	22,0	dolní výztuž



2x18-kr.16,0+2x22-kr.4,0+1x26-kr.22,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž**Obvodové třmínky**

Profil: 5 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Ohyby svislé

Profil: 20 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

2.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,00978 \geq \rho_{s,min} = 0,0026 \Rightarrow$ **Vyhovuje** $\rho_s = 0,00801 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00168 \leq \rho_w = 0,00927 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost třmínek $s_{l,max} = 263,5 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost větví třmínek $s_{t,max} = 263,5 \text{ mm}$
Alespoň β_3 (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC2-V	0,00	0,00	0,00	58,62	0,00	45,2	Vyhovuje
		-2695,85	109,11	0,00	129,57	0,00		
2	ZC2-M	0,00	94,52	0,00	0,00	0,00	86,6	Vyhovuje
		0,00	109,11	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 86,6 %**

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 86,6 %

3 DT2-deska-nv23

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$

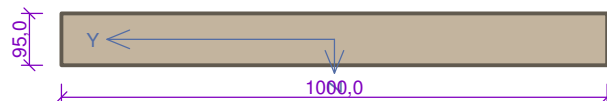
Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC2-V	0,00	0,00	0,00	7,95	0,00	0,00	1,000
2	ZC2-M	0,00	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	8	10,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00372 \geq \rho_{s,min} = 0,0026$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00317 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00317 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC2-V	0,00	0,00	0,00	7,95	0,00	22,6	Vyhovuje
		-1063,26	4,17	0,00	35,24	0,00		
2	ZC2-M	0,00	3,57	0,00	0,00	0,00	85,5	Vyhovuje
		0,00	4,17	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 85,5 %**

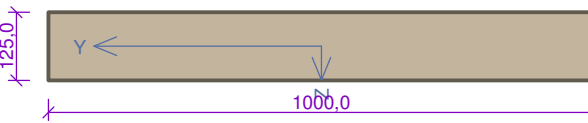
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE
Využití: 85,5 %

4 Ds1-deska-nv24

4.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



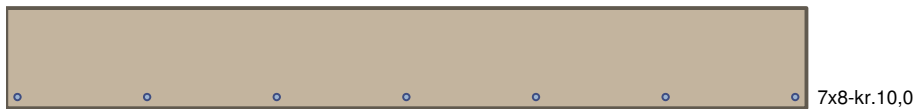
Materiály
Beton: C 16/20
 $f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$
Ocel podélná: Hladká (uživ.)
 $f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
Ocel příčná: Hladká (uživ.)
 $f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC3-V	0,00	0,00	0,00	16,33	0,00	0,00	1,000
2	SC3-M	0,00	10,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
7	8	10,0	dolní výztuž



S tlačенou výztuží je počítáno.

4.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00317 \geq \rho_{s,min} = 0,0026$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00281 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00281 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC3-V	0,00	0,00	0,00	16,33	0,00	35,7	Vyhovuje
		-1391,58	6,72	0,00	45,77	0,00		
2	Zat. případ 4	0,00	10,10	0,00	0,00	0,00	150,2	Nevyhovuje
		0,00	6,72	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE - 150,2 %

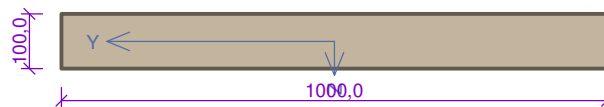
Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE
Využití: 150,2 %

5 DT3-deska-nv25

5.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC4-V	0,00	0,00	0,00	7,06	0,00	0,00	1,000
2	ZC4-M	0,00	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
5	5	10,0	dolní výztuž
2	6	7,0	dolní výztuž



2x6-kr.7,0+5x5-kr.10,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

5.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00175 < \rho_{s,min} = 0,0026$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00155 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Min. stupeň vyztužení nedodržen!**

$\rho_s = 0,00155 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC4-V	0,00	0,00	0,00	7,06	0,00	20,2	Vyhovuje
		-1092,28	2,38	0,00	35,01	0,00		
2	ZC4-M	0,00	2,05	0,00	0,00	0,00	86,3	Vyhovuje
		0,00	2,38	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 86,3 %**

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 86,3 %

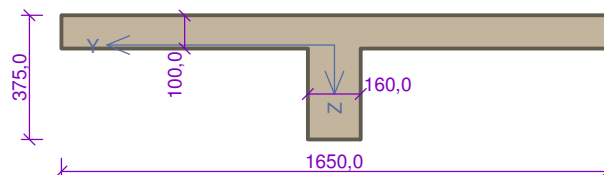
6 DT3-trám-nv26

6.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

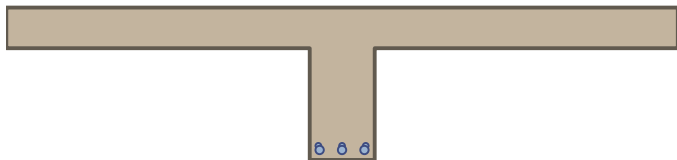
Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC4-V	0,00	0,00	0,00	51,97	0,00	0,00	1,000

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
2	Zat. případ 4	0,00	83,73	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
3	14	28,0	dolní výztuž
3	20	15,0	dolní výztuž



3x14-kr.28,0+3x20-kr.15,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 5 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Ohyby svislé

Profil: 20 mm; Počet: 2; Sklon: 45,00 °;

6.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00812 \geq \rho_{s,min} = 0,0026 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00672 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00168 \leq \rho_w = 0,00678 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 260,0$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 260,0$ mm

Alespoň β_3 (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC4-V	0,00 -2461,79	0,00 84,30	0,00 0,00	51,97 92,66	0,00 0,00	56,1	Vyhovuje
2	Zat. případ 4	0,00 0,00	83,73 84,30	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	99,3	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 99,3 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 99,3 %

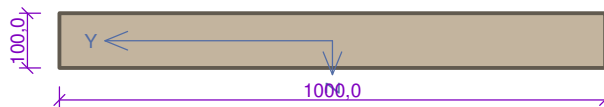
7 Ds2-deska-nv27

7.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0$ MPa; $f_{ctm} = 1,6$ MPa; $E_{cm} = 27000$ MPa

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC11-V	0,00	0,00	0,00	17,05	0,00	0,00	1,000
2	ZC11-M	0,00	11,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
7	9	10,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

7.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00521 \geq \rho_{s,min} = 0,00219$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00445 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00445 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC11-V	0,00 -873,72	0,00 6,13	0,00 0,00	17,05 37,80	0,00 0,00	45,1	Vyhovuje
2	Zat. případ 5	0,00 0,00	11,06 6,13	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	180,3	Nevyhovuje

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE - 180,3 %

Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE

Využití: 180,3 %

8 DT4-deska-nv28

8.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0$ MPa; $f_{ctm} = 1,6$ MPa; $E_{cm} = 27000$ MPa

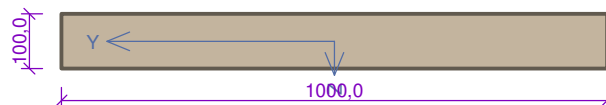
Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC12-V	0,00	0,00	0,00	10,09	0,00	0,00	1,000
2	ZC12-M	0,00	4,82	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
8	8	10,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

8.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00468 \geq \rho_{s,min} = 0,00219$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00402 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00402 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC12-V	0,00	0,00	0,00	10,09	0,00	27,5	Vyhovuje
		-866,56	5,63	0,00	36,68	0,00		
2	ZC12-M	0,00	4,82	0,00	0,00	0,00	85,6	Vyhovuje
		0,00	5,63	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE** - 85,6 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 85,6 %

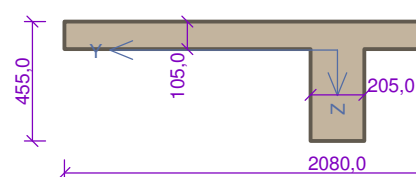
9 DT4-trám-nv29

9.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0$ MPa; $f_{ctm} = 1,6$ MPa; $E_{cm} = 27000$ MPa

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

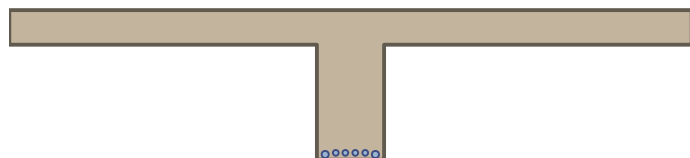
Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC12-V	0,00	0,00	0,00	80,74	0,00	0,00	1,000
2	ZC12-M	0,00	134,24	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
4	18	11,0	dolní výztuž
2	22	4,0	dolní výztuž



2x22-kr.4,0+4x18-kr.11,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 5 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Ohyby svislé

Profil: 22 mm; Počet: 2; Sklon: 45,00 °;

9.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00735 \geq \rho_{s,min} = 0,00219 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00613 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00146 \leq \rho_w = 0,0062 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost třmínek $s_{l,max} = 327,9 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost větví třmínek $s_{t,max} = 327,9 \text{ mm}$
Alespoň $\beta_3 (0,5)$ násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC12-V	0,00	0,00	0,00	80,74	0,00	71,4	Vyhovuje
		-2615,54	134,42	0,00	113,06	0,00		
2	ZC12-M	0,00	134,24	0,00	0,00	0,00	99,9	Vyhovuje
		0,00	134,42	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 99,9 %**

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 99,9 %

10 Ds3-deska-nv30

10.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

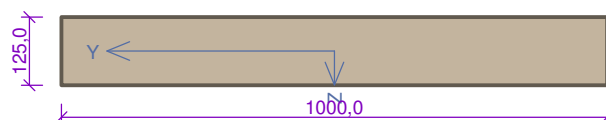
Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC21-V	0,00	0,00	0,00	17,32	0,00	0,00	1,000
2	ZC21-M	0,00	11,37	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	8	10,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

10.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00453 \geq \rho_{s,min} = 0,00219$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00402 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00402 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC21-V	0,00	0,00	0,00	17,32	0,00	37,0	Vyhovuje
		-1083,21	9,11	0,00	46,84	0,00		
2	Zat. případ 4	0,00	11,37	0,00	0,00	0,00	124,8	Nevyhovuje
		0,00	9,11	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE - 124,8 %

Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE

Využití: 124,8 %

11 Ds4-deska-nv31

11.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

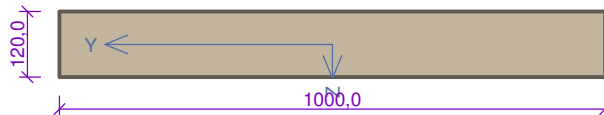
Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC31-V	0,00	0,00	0,00	17,50	0,00	0,00	1,000
2	ZC4-M	0,00	11,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
8	8	10,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

11.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00379 \geq \rho_{s,min} = 0,00219$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00335 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00335 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC31-V	0,00	0,00	0,00	17,50	0,00	41,5	Vyhovuje
		-1026,56	7,08	0,00	42,16	0,00		
2	Zat. případ 4	0,00	11,46	0,00	0,00	0,00	162,0	Nevyhovuje
		0,00	7,08	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE - 162,0 %

Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE

Využití: 162,0 %

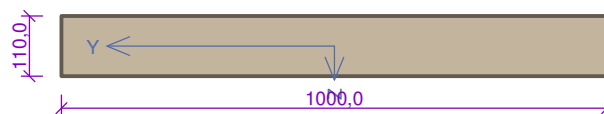
12 DT5-deska-nv32

12.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC32-V	0,00	0,00	0,00	8,83	0,00	0,00	1,000
2	ZC32-M	0,00	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	8	5,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

12.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00299 \geq \rho_{s,min} = 0,00219$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00274 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00274 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC32-V	0,00 -929,92	0,00 5,17	0,00 0,00	8,83 37,09	0,00 0,00	23,8	Vyhovuje
2	Zat. případ 4	0,00 0,00	4,33 5,17	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	83,7	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 83,7 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 83,7 %

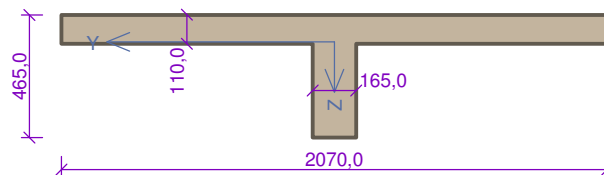
13 DT5-trám-nv33

13.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

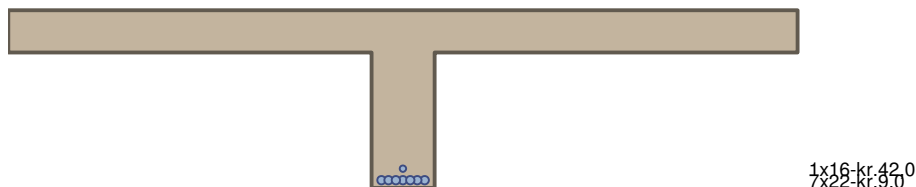
Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC32-V	0,00	0,00	0,00	69,97	0,00	0,00	1,000

č.	Název zatěžovacího případu	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	M _{Edz} [kNm]	V _{Edz} [kN]	V _{Edy} [kN]	T _{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
2	ZC32-M	0,00	118,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
7	22	9,0	dolní výztuž
1	16	42,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 5 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Ohyby svislé

Profil: 22 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

13.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0132 \geq \rho_{s,min} = 0,00219 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,01 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00146 \leq \rho_w = 0,011 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 332,2 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 332,2 \text{ mm}$

Alespoň β_3 (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N _{Ed} N _{Rd} [kN]	M _{Edy} M _{Rdy} [kNm]	M _{Edz} M _{Rdz} [kNm]	V _{Edz} V _{Rdz} [kN]	V _{Edy} V _{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC32-V	0,00 -2763,95	0,00 214,26	0,00 0,00	69,97 157,49	0,00 0,00	44,4	Vyhovuje
2	Zat. případ 4	0,00 0,00	118,16 214,26	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	55,1	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 55,1 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 55,1 %

14 DZ1,2,3,4-deska chodeb

14.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 25/30
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	M _{Edz} [kNm]	V _{Edz} [kN]	V _{Edy} [kN]	T _{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC31-V	0,00	0,00	0,00	17,63	0,00	0,00	1,000
2	ZC31-M	0,00	11,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

č.	Název zatěžovacího případu	N _{Ed} [kN]	M _{E_{dy}} [kNm]	M _{E_{dz}} [kNm]	V _{E_{dz}} [kN]	V _{E_{dy}} [kN]	T _{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
3	ZC5-V	0,00	0,00	0,00	20,29	0,00	0,00	1,000
4	ZC5-M	0,00	13,39	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	8	20,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

14.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00433 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00359 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00359 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N _{Ed} N _{Rd} [kN]	M _{E_{dy}} M _{Rdy} [kNm]	M _{E_{dz}} M _{Rdz} [kNm]	V _{E_{dz}} V _{Rdz} [kN]	V _{E_{dy}} V _{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC31-V	0,00	0,00	0,00	17,63	0,00	28,6	Vyhovuje
		-2534,40	24,57	0,00	61,60	0,00		
2	ZC31-M	0,00	11,64	0,00	0,00	0,00	47,4	Vyhovuje
		0,00	24,57	0,00	0,00	0,00		
3	ZC5-V	0,00	0,00	0,00	20,29	0,00	32,9	Vyhovuje
		-2534,40	24,57	0,00	61,60	0,00		
4	ZC5-M	0,00	13,39	0,00	0,00	0,00	54,5	Vyhovuje
		0,00	24,57	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE** - 54,5 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 54,5 %

15 DZ1,2,3,4-tl.130

15.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 25/30

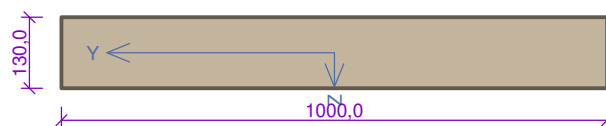
$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N _{Ed} [kN]	M _{E_{dy}} [kNm]	M _{E_{dz}} [kNm]	V _{E_{dz}} [kN]	V _{E_{dy}} [kN]	T _{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC31-V	0,00	0,00	0,00	17,63	0,00	0,00	1,000
2	ZC31-M	0,00	11,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	8	20,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

15.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00474 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00387 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00387 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC31-V	0,00	0,00	0,00	17,63	0,00	30,4	Vyhovuje
		-2367,73	22,24	0,00	58,01	0,00		
2	ZC31-M	0,00	11,64	0,00	0,00	0,00	52,3	Vyhovuje
		0,00	22,24	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 52,3 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 52,3 %

Zesílení žebet. trámových stropů 1.PP pro nové podlahy škol

Nové ocelové nosníky - ZESILUJÍCÍ PŘÍLOŽKY ŽB TRÁMU A ŽEBÍREK

N1 SPŘAŽENÉ OCEL. NOSNÍKY - PŘÍLOŽKY**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS****U 200**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (U 200) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
 šířka ŽEBÍRKA

$f_y = 235,0$ MPa
 $A = 3220$ mm²
 $h = 200$ mm
 $t_w = 8,5$ mm
 $W_{y,el} = 191000$ mm³
 $I_y = 19100000$ mm⁴
 $i_y = 77,1$ mm
 $W_{y,pl} = 228000$ mm³
 $L_n = 6,15$ m
 $L = 6,46$ m
 $b_0 = 0,17$ m

$E_{sd} = 210000$ MPa
 $m = 25,3$ kg.m⁻¹
 $b = 75$ mm
 $t_f = 11,5$ mm
 $W_{z,el} = 26900$ mm³
 $I_z = 1E+06$ mm⁴
 $i_z = 21,4$ mm
 $r = 11,5$ mm

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové
 zatížení stropu

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 6,09$ [kN.m⁻²] $o_1 = 1,00$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
zatížení střechy	6,09	1,42	8,67
vlastní váha nosníku	0,51	1,35	0,68
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 6,60$		$q_d = 9,36$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 9,36 \cdot 6,46$
 $A = B = 30,21$ kN (21,30)

Maximální výpočtový moment

$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 9,36 \cdot 6,46^2$
 $M_{y,Ed} = 48,76$ kN.m

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

 $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 200 - 2 \cdot 11,5 - 2 \cdot 11,5 = 154$ $c / t_w = 154,0 / 8,5 = 18,12 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00$ Třída 1

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

 $c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (75 - 8,5 - 2 \cdot 11,5) / 2 = 21,75$ $c / t_f = 21,8 / 11,5 = 1,89 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

 $M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 2 \cdot 228000 \cdot 235 / 1 / 1000000$ $M_{c,Rd} = 107,16$ kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 48,76 / 107,16 = 0,46 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$

smyková plocha

 $A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 3220 - 2 \cdot 75 \cdot 11,5 + (8,5 + 2 \cdot 11,5) \cdot 11,5$ $A_{v,z} = 1857$ mm²

návrhová plastická únosnost ve smyku

 $V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 \cdot 1857 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1000000$ $V_{pl,z,Rd} = 503,97$ kN $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 30,21 / 503,97 = 0,06 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

 $\delta_{max} = L / 350 = 6,4575 / 350$ $\delta_{max} = 18,5$ mm

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitý zat.)

 $w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$ $w_{z,qk} = (5 \cdot 6,60 \cdot 6150^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 2 \cdot 19100000)$ $w_{z,qk} = 15,3$ mm $w_{z,qk} / \delta_{max} = 15,32 / 18,45 = 0,83 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky zesílení žb trámů a žebírek

N1

jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

46%

Využití průřezu nosníku dle MSP 83%

POSUDEK DŘEVĚNÝCH TRÁMŮ STROPŮ

ŠT1 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

t1	Třída průřezu, pevnosti, provozu	S10	C24	1	$E_{0,05} = 7,4$ GPa
	Pevnostní charakteristiky:	ohyb	$f_{m,k} = 24,0$ MPa		$E_{0,mean} = 11,0$ GPa
		smek	$f_{v,k} = 2,5$ MPa		$G_{mean,g} = 690$ MPa
	Průřezové charakteristiky:	základní rozměry	$b = 110$ mm		$h = 160$ mm
		plocha průřezu	$A = 17600$ mm ²		$m = 7,4$ kg.m ⁻¹
		průřezový modul	$W_y = 469333,333$ mm ³		$\gamma_M = 1,3$
		moment setrvačnosti	$I_y = 37546666,7$ mm ⁴		$i = 46,2$ mm
	Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_0 = 2,25$ m		2250 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 2,36$ m		2362,5 mm
		max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 1,07$ m		
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$k_{mod} = 0,80$	
ZC13	stálé zatížení	$g_k = 2,68$ [kN.m ⁻²]			
ZC13	užitné zatížení	$q_{ku} = 3,00$ [kN.m ⁻²]			
	ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...)	$q_{kp} = 0,00$ [kN.m ⁻²]			
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu	zatížení [kN.m ⁻¹]			
	popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
	plošné stálé na osu nosníku	2,87	1,35	3,87	
	plošné užitné stropu na osu nosníku	3,21	1,50	4,82	
	plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku	0,00	1,50	0,00	
	vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení	0,00	1,35	0,00	
	kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 6,08$		$q_d = 8,69$ [kN.m ⁻¹]	
	Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,69 * 2,36$			
		$A = B = 10,26$ kN (9,59) kN / 1m			
	Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,69 * 2,36^2 * 2,36$			
		$M_{y,Ed} = 6,06$ kN.m			
	Posouzení MSÚ - momentová únosnost	$f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$			
	návrhová pevnost průřezu v ohybu	$f_{m,d} = 14,77$ MPa			
	normálové napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6\,060\,193 / 469\,333$			
		$\sigma_{m,d} = 12,91$ MPa			
		$\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 12,91 / 14,77 = 0,87 < 1,00$ VYHOVUJE			
	Posouzení MSÚ - smyková únosnost	$f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$			
	návrhová pevnost průřezu ve smyku	$f_{v,d} = 1,54$ MPa			
	smeková plocha	$A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 160 * 110 * 0,67$			
		$A_{v,z} = 11792$ mm ²			
	smekové napětí	$\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,261) / (2 * 11\,792)$			
		$\tau_{v,d} = 1,31$ kN			
		$\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,31 / 1,54 = 0,85 < 1,00$ VYHOVUJE			
	Posouzení průřezu na průhyb:	$q_{ref} = 1,00$ $k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$			
	jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$			
		$w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2362,5^4) / (384 * 11000 * 37\,546\,667)$			
		$w_{z,qk} = 1,0$ mm			
	okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (6,08) * 0,98 = 6,0$ mm			
		$w_{inst} / (L / 350) = 6,0 / 6,8 = 0,88 < 1,00$ VYHOVUJE			
	konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$			
		$w_{net,fin} = (2,87 * 1,60 + 3,21 * 1,18) * 0,98 = 8,2$ mm			
		$w_{net,fin} / (L / 250) = 8,2 / 9,5 = 0,87 < 1,00$ VYHOVUJE			
	Dřevěný stropní trám ŠT1 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1				
	Využití průřezu nosníku dle MSÚ	87%	Využití průřezu nosníku dle MSP	87%	
	Využití průřezu nosníku dle MSS	85%			

ŠT2 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

t2	Třída průřezu, pevnosti, provozu	S10	C24	1	$E_{0,05} = 7,4$ GPa
	Pevnostní charakteristiky:	ohyb	$f_{m,k} = 24,0$ MPa		$E_{0,mean} = 11,0$ GPa
		smek	$f_{v,k} = 2,5$ MPa		$G_{mean,g} = 690$ MPa
	Průřezové charakteristiky:	základní rozměry	$b = 130$ mm		$h = 170$ mm

		plocha průřezu	$A = 22100 \text{ mm}^2$	$m = 9,3 \text{ kg.m}^{-1}$
		průřezový modul	$W_y = 626166,667 \text{ mm}^3$	$\gamma_M = 1,3$
		moment setrvačnosti	$I_y = 53224166,7 \text{ mm}^4$	$i = 49,1 \text{ mm}$
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_0 = 2,90 \text{ m}$	$= 2900 \text{ mm}$	
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 3,05 \text{ m}$	$= 3045 \text{ mm}$	
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 0,98 \text{ m}$		
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné		$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$k_{mod} = 0,80$
ZC13	stálé zatížení	$g_k = 2,68$	[kN.m ⁻²]	
ZC13	užitné zatížení	$q_{ku} = 3,00$	[kN.m ⁻²]	
ostatní užité zatížení (příčky přemístitelné,...)		$q_{kp} = 0,00$	[kN.m ⁻²]	
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
		charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
plošné stálé na osu nosníku		2,63	1,35	3,55
plošné užité stropu na osu nosníku		2,94	1,50	4,41
plošné ostatní užité (příčky) na osu nosníku		0,00	1,50	0,00
vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení		0,00	1,35	0,00
kombinace pro MSP / MSÚ		$q_k = 5,57$	$q_d = 7,96$	[kN.m ⁻¹]
Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):		$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 7,96 * 3,05$		
		$A = B = 12,11 \text{ kN}$ (12,36) kN / 1m		
Maximální výpočtový moment		$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 7,96 * 3,05^2$		
		$M_{y,Ed} = 9,22 \text{ kN.m}$		
Posouzení MSÚ - momentová únosnost		$f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$		
návrhová pevnost průřezu v ohybu		$f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$		
normálové napětí za ohybu		$\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 9\,220\,612 / 626\,167$		
		$\sigma_{m,d} = 14,73 \text{ MPa}$		
		$\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 14,73 / 14,77 = 1,00 < 1,00$ VYHOVUJE		
Posouzení MSÚ - smyková únosnost		$f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$		
návrhová pevnost průřezu ve smyku		$f_{v,d} = 1,54 \text{ MPa}$		
smyková plocha		$A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 170 * 130 * 0,67$		
		$A_{v,z} = 14807 \text{ mm}^2$		
smykové napětí		$\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 12\,112) / (2 * 14\,807)$		
		$\tau_{v,d} = 1,23 \text{ kN}$		
		$\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,23 / 1,54 = 0,80 < 1,00$ VYHOVUJE		
Posouzení průřezu na průhyb:		$q_{ref} = 1,00$ $k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$		
jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)		$w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$		
		$w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 3045^4) / (384 * 11000 * 53\,224\,167)$		
		$w_{z,qk} = 1,9 \text{ mm}$		
okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)		$w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (5,57) * 1,91 = 10,6 \text{ mm}$		
		$w_{inst} / (L / 350) = 10,6 / 8,7 = 1,22 > 1,00$ NEVYHOVUJE		
konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)		$w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{k,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$		
		$w_{net,fin} = (2,63 * 1,60 + 2,94 * 1,18) * 1,91 = 14,7 \text{ mm}$		
		$w_{net,fin} / (L / 250) = 14,7 / 12,2 = 1,20 > 1,00$ NEVYHOVUJE		
Dřevěný stropní trám ŠT2		je podmíněně vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1		
Využití průřezu nosníku dle MSÚ		100%	Využití průřezu nosníku dle MSP	120%
Využití průřezu nosníku dle MSS		80%	Mírné překročení deformací je přípustné	

ŠT1 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

13 Třída průřezu, pevnosti, provozu		S10	C24	1	$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$
Pevnostní charakteristiky:	ohyb	$f_{m,k} = 24,0 \text{ MPa}$			$E_{0,mean} = 11,0 \text{ GPa}$
	smyk	$f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$			$G_{mean,g} = 690 \text{ MPa}$
Průřezové charakteristiky:	základní rozměry	$b = 115 \text{ mm}$			$h = 155 \text{ mm}$
	plocha průřezu	$A = 17825 \text{ mm}^2$			$m = 7,5 \text{ kg.m}^{-1}$
	průřezový modul	$W_y = 460479,167 \text{ mm}^3$			$\gamma_M = 1,3$
	moment setrvačnosti	$I_y = 35687135,4 \text{ mm}^4$			$i = 44,7 \text{ mm}$
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_0 = 2,30 \text{ m}$	$= 2300 \text{ mm}$		
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 2,42 \text{ m}$	$= 2415 \text{ mm}$		
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 1,05 \text{ m}$			

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné		$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$k_{mod} =$	0,80
ZC13	stálé zatížení	$g_k =$	2,68	[kN.m ⁻²]			
ZC13	užitné zatížení	$q_{ku} =$	3,00	[kN.m ⁻²]			
ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...)		$q_{kp} =$	0,00	[kN.m ⁻²]			
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]					
popis		charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové			
plošné stálé na osu nosníku		2,81	1,35	3,80			
plošné užitné stropu na osu nosníku		3,15	1,50	4,73			
plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku		0,00	1,50	0,00			
vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení		0,00	1,35	0,00			
kombinace pro MSP / MSÚ		$q_k =$	5,96	$q_d =$	8,52	[kN.m ⁻¹]	
Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):		$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,52 * 2,42$					
		$A = B = 10,29$ kN (9,80) kN / 1m					
Maximální výpočtový moment		$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,52 * 2,42^2$					
		$M_{y,Ed} = 6,21$ kN.m					
Posouzení MSÚ - momentová únosnost		$f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$					
návrhová pevnost průřezu v ohybu		$f_{m,d} = 14,77$ MPa					
normálové napětí za ohybu		$\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6\,214\,163 / 460\,479$					
		$\sigma_{m,d} = 13,49$ MPa					
		$\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 13,49 / 14,77 = 0,91 < 1,00$ VYHOVUJE					
Posouzení MSÚ - smyková únosnost		$f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$					
návrhová pevnost průřezu ve smyku		$f_{v,d} = 1,54$ MPa $k_{cr} = 0,67$					
smyková plocha		$A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 155 * 115 * 0,67$					
		$A_{v,z} = 11943$ mm ²					
smykové napětí		$\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,293) / (2 * 11\,943)$					
		$\tau_{v,d} = 1,29$ kN					
		$\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,29 / 1,54 = 0,84 < 1,00$ VYHOVUJE					
Posouzení průřezu na průhyb:		$q_{ref} = 1,00$ $k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$					
jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)		$w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$					
		$w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2415^4) / (384 * 11000 * 35\,687\,135)$					
		$w_{z,qk} = 1,1$ mm					
okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)		$w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (5,96) * 1,13 = 6,7$ mm					
		$w_{inst} / (L / 350) = 6,7 / 6,9 = 0,98 < 1,00$ VYHOVUJE					
konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)		$w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$					
		$w_{net,fin} = (2,81 * 1,60 + 3,15 * 1,18) * 1,13 = 9,3$ mm					
		$w_{net,fin} / (L / 250) = 9,3 / 9,7 = 0,96 < 1,00$ VYHOVUJE					
Dřevěný stropní trám		ŠT1 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1					
Využití průřezu nosníku dle MSÚ		91% Využití průřezu nosníku dle MSP 96%					
Využití průřezu nosníku dle MSS		84%					

ŠT3 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

t4	Třída průřezu, pevnosti, provozu		S10	C24	1	$E_{0,05}$	=	7,4	GPa	
	Pevnostní charakteristiky:	ohyb	$f_{m,k}$	=	24,0	MPa	$E_{0,mean}$	=	11,0	GPa
		smyk	$f_{v,k}$	=	2,5	MPa	$G_{mean,g}$	=	690	MPa
	Průřezové charakteristiky:	základní rozměry	b	=	120	mm	h	=	165	mm
		plocha průřezu	A	=	19800	mm ²	m	=	8,3	kg.m ⁻¹
		průřezový modul	W_y	=	544500	mm ³	γ_M	=	1,3	
	Geometrie:	moment setrvačnosti	I_y	=	44921250	mm ⁴	i	=	47,6	mm
		světlé rozpětí nosníku	l_0	=	2,38	m	=	2380	mm	
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	L	=	2,50	m	=	2499	mm	
		max. osová vzdálenost nosníků	o_0	=	1,04	m				
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné		γ_g	=	1,35		γ_q	=	1,50	k_{mod} = 0,80	
ZC22	stálé zatížení	g_k	=	2,87	[kN.m ⁻²]					
ZC22	užitné zatížení	q_{ku}	=	3,00	[kN.m ⁻²]					
	ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné....)	q_{kn}	=	0,00	[kN.m ⁻²]					

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _n / q _d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	γ _{g,q}	návrhové	
plošné stálé na osu nosníku	2,98	1,35	4,03	
plošné užité stropu na osu nosníku	3,12	1,50	4,68	
plošné ostatní užité (příčky) na osu nosníku	0,00	1,50	0,00	
vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení	0,00	1,35	0,00	
kombinace pro MSP / MSÚ	q _k =	6,10	q _d =	8,71 [kN.m ⁻¹]
Reakce nosníku (max. smyková síla V _{z,Ed}):				
	A = B =	1/2 * q _d * L	= 1/2 * 8,71 * 2,50	
	A = B =	10,88	kN	(10,46) kN / 1m
Maximální výpočtový moment				
	M _{y,Ed} =	1/8 * q _d * L ²	= 1/8 * 8,71 * 2,50 * 2,50	
	M _{y,Ed} =	6,80	kN.m	
Posouzení MSÚ - momentová únosnost				
návrhová pevnost průřezu v ohybu	f _{m,d} =	k _{mod} * (f _{m,k} / γ _M) =	0,8 * (24 / 1,3)	
	f _{m,d} =	14,77	MPa	
normálové napětí za ohybu	σ _{m,d} =	M _{y,Ed} / W _y =	6 798 839 / 544 500	
	σ _{m,d} =	12,49	MPa	
	σ _{m,d} / f _{m,d} =	12,49 / 14,77	=	0,85 < 1,00 VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost				
návrhová pevnost průřezu ve smyku	f _{v,d} =	k _{mod} * (f _{v,k} / γ _M) =	0,8 * (2,5 / 1,3)	
	f _{v,d} =	1,54	MPa	k _{cr} = 0,67
smyková plocha	A _{v,z} =	h * b _{ef} = h * b * k _{cr}	= 165 * 120 * 0,67	
	A _{v,z} =	13266	mm ²	
smykové napětí	τ _{v,d} =	(3 * V _{z,d}) / (2 * A _{v,z}) =	(3 * 10 882) / (2 * 13 266)	
	τ _{v,d} =	1,23	kN	
	τ _{v,d} / f _{v,d} =	1,23 / 1,54	=	0,80 < 1,00 VYHOVUJE
Posouzení průřezu na průhyb:				
jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	q _{ref} =	1,00	k _{def} =	0,60
	w _{ref} =	(5 * q _{ref} * L ⁴) / (384 * E _{mean} * I _y)	ψ ₂ =	0,30
	w _{z,qk} =	(5 * 1,00 * 2499 ⁴) / (384 * 11000 * 44 921 250)		
	w _{z,qk} =	1,0	mm	
okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	w _{inst} =	q _{k,all} * w _{ref} = (6,10) * 1,03 =	6,3	mm
	w _{inst} / (L / 350) =	6,3 / 7,1	=	0,88 < 1,00 VYHOVUJE
konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	w _{net,fin} =	(g _{k,all} * (1 + k _{def}) + q _{ku,all} * (1 + ψ ₂ * k _{def})) * w _{ref}		
	w _{net,fin} =	(2,98*1,60 + 3,12*1,18) * 1,03 =	8,7	mm
	w _{net,fin} / (L / 250) =	8,7 / 10,0	=	0,87 < 1,00 VYHOVUJE
Dřevěný stropní trám ŠT3 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1				
Využití průřezu nosníku dle MSÚ	85%	Využití průřezu nosníku dle MSP 87%		
Využití průřezu nosníku dle MSS	80%			

ŠT3 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

t5	Třída průřezu, pevnosti, provozu	S10	C24	1	$E_{0,05} =$	7,4 GPa
Pevnostní charakteristiky:	ohyb	$f_{m,k} =$	24,0	MPa	$E_{0,mean} =$	11,0 GPa
	smyk	$f_{v,k} =$	2,5	MPa	$G_{mean,g} =$	690 MPa
Průřezové charakteristiky:	základní rozměry	$b =$	115	mm	$h =$	160 mm
	plocha průřezu	$A =$	18400	mm ²	$m =$	7,7 kg.m ⁻¹
	průřezový modul	$W_y =$	490666,667	mm ³	$\gamma_M =$	1,3
	moment setrvačnosti	$I_y =$	39253333,3	mm ⁴	$i =$	46,2 mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_0 =$	2,25	m =	2250	mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L =$	2,36	m =	2362,5	mm
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 =$	1,02	m		
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné					$\gamma_g =$	1,35
ZC22	stálé zatížení	$\gamma_k =$	2,87	$\gamma_q =$	1,50	$k_{mod} =$ 0,80
užitné zatížení					$q_k =$	3,00 $[kN.m^{-2}]$
ZC22	ostatní užité zatížení (příčky přemístitelné,...)	$q_{kp} =$	0,00	$q_k =$	0,00	$[kN.m^{-2}]$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení $[kN.m^{-1}]$		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé na osu nosníku	2,93	1,35	3,95	
plošné užité stropu na osu nosníku	3,06	1,50	4,59	
plošné ostatní užité (příčky) na osu nosníku	0,00	1,50	0,00	
vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení	0,00	1,35	0,00	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	5,99	$q_d =$	8,54 $[kN.m^{-1}]$

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,54 * 2,36$	
	$A = B = 10,09$ kN	(9,89) kN / 1m
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,54 * 2,36^2 * 2,36$	
	$M_{y,Ed} = 5,96$ kN.m	
Posouzení MSÚ - momentová únosnost	$f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$	
návrhová pevnost průřezu v ohybu	$f_{m,d} = 14,77$ MPa	
normálové napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 5\,959\,540 / 490\,667$	
	$\sigma_{m,d} = 12,15$ MPa	
	$\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 12,15 / 14,77 = 0,82 < 1,00$	VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost	$f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$	
návrhová pevnost průřezu ve smyku	$f_{v,d} = 1,54$ MPa	$k_{cr} = 0,67$
smyková plocha	$A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 160 * 115 * 0,67$	
	$A_{v,z} = 12328$ mm ²	
smykové napětí	$\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,090) / (2 * 12\,328)$	
	$\tau_{v,d} = 1,23$ kN	
	$\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,23 / 1,54 = 0,80 < 1,00$	VYHOVUJE
Posouzení průřezu na průhyb:	$q_{ref} = 1,00$ $k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$	
jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$	
	$w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2362,5^4) / (384 * 11000 * 39\,253\,333)$	
	$w_{z,qk} = 0,9$ mm	
okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (5,99) * 0,94 = 5,6$ mm	
	$w_{inst} / (L / 350) = 5,6 / 6,8 = 0,83 < 1,00$	VYHOVUJE
konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{net,fin} = (q_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$	
	$w_{net,fin} = (2,93 * 1,60 + 3,06 * 1,18) * 0,94 = 7,8$ mm	
	$w_{net,fin} / (L / 250) = 7,8 / 9,5 = 0,82 < 1,00$	VYHOVUJE
Dřevěný stropní trám ŠT3 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1		
Využití průřezu nosníku dle MSÚ	82%	Využití průřezu nosníku dle MSP 82%
Využití průřezu nosníku dle MSS	80%	

ŠT3 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

t6	Třída průřezu, pevnosti, provozu	S10	C24	1	$E_{0,05} = 7,4$ GPa
Pevnostní charakteristiky:	ohyb	$f_{m,k} = 24,0$ MPa			$E_{0,mean} = 11,0$ GPa
	smyk	$f_{v,k} = 2,5$ MPa			$G_{mean,g} = 690$ MPa
Průřezové charakteristiky:	základní rozměry	$b = 115$ mm			$h = 160$ mm
	plocha průřezu	$A = 18400$ mm ²			$m = 7,7$ kg.m ⁻¹
	průřezový modul	$W_y = 490666,667$ mm ³			$\gamma_M = 1,3$
	moment setrvačnosti	$I_y = 39253333,3$ mm ⁴			$i = 46,2$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_0 = 2,20$ m			2200 mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 2,31$ m			2310 mm
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 1,01$ m			
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné					
		$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$k_{mod} = 0,80$	
ZC22	stálé zatížení	$g_k = 2,87$ [kN.m ⁻²]			
ZC22	užitné zatížení	$q_{ku} = 3,00$ [kN.m ⁻²]			
	ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...)	$q_{kp} = 0,00$ [kN.m ⁻²]			

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé na osu nosníku	2,90	1,35	3,91	
plošné užitné stropu na osu nosníku	3,03	1,50	4,55	
plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku	0,00	1,50	0,00	
vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení	0,00	1,35	0,00	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 5,93$		$q_d = 8,46$	[kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,46 * 2,31$	
	$A = B = 9,77$ kN	(9,67) kN / 1m
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,46 * 2,31^2 * 2,31$	
	$M_{y,Ed} = 5,64$ kN.m	

Posouzení MSÚ - momentová únosnost	$f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) =$	$0,8 * (24 / 1,3)$	
návrhová pevnost průřezu v ohybu	$f_{m,d} =$	14,77 MPa	
normálové napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y =$	5 641 755 / 490 667	
	$\sigma_{m,d} =$	11,50 MPa	
	$\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 11,50 / 14,77 =$	0,78	< 1,00 VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost	$f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) =$	$0,8 * (2,5 / 1,3)$	
návrhová pevnost průřezu ve smyku	$f_{v,d} =$	1,54 MPa	$k_{cr} = 0,67$
smyková plocha	$A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} =$	$160 * 115 * 0,67$	
	$A_{v,z} =$	12328 mm ²	
smykové napětí	$\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) =$	$(3 * 9 769) / (2 * 12 328)$	
	$\tau_{v,d} =$	1,19 kN	
	$\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,19 / 1,54 =$	0,77	< 1,00 VYHOVUJE
Posouzení průřezu na průhyb:	$q_{ref} =$	1,00	$k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$
jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$		
	$w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2310^4) / (384 * 11000 * 39 253 333)$		
	$w_{z,qk} =$	0,9 mm	
okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} =$	$(5,93) * 0,86 =$	5,1 mm
	$w_{inst} / (L / 350) = 5,1 / 6,6 =$	0,77	< 1,00 VYHOVUJE
konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{k,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$		
	$w_{net,fin} = (2,90 * 1,60 + 3,03 * 1,18) * 0,86 =$		7,1 mm
	$w_{net,fin} / (L / 250) = 7,1 / 9,2 =$	0,76	< 1,00 VYHOVUJE
Dřevěný stropní trám ŠT3 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1			
Využití průřezu nosníku dle MSÚ	78%	Využití průřezu nosníku dle MSP	76%
Využití průřezu nosníku dle MSS	77%		

ŠT4 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

t7	Třída průřezu, pevnosti, provozu	S10	C24	1	$E_{0,05} =$	7,4 GPa
Pevnostní charakteristiky:	ohyb	$f_{m,k} =$	24,0 MPa		$E_{0,mean} =$	11,0 GPa
	smyk	$f_{v,k} =$	2,5 MPa		$G_{mean,g} =$	690 MPa
Průřezové charakteristiky:	základní rozměry	$b =$	125 mm		$h =$	160 mm
	plocha průřezu	$A =$	20000 mm ²		$m =$	8,4 kg.m ⁻¹
	průřezový modul	$W_y =$	533333,333 mm ³		$\gamma_M =$	1,3
	moment setrvačnosti	$I_y =$	42666666,7 mm ⁴		$i =$	46,2 mm
Geometrie:	světlé rozpětí nosníku	$l_0 =$	2,40 m			2400 mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L =$	2,52 m			2520 mm
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 =$	1,02 m			
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$k_{mod} =$	0,80
ZC33	stálé zatížení	$g_k =$	2,87 [kN.m ⁻²]			
ZC33	užitné zatížení	$q_{k,u} =$	3,00 [kN.m ⁻²]			
	ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...)	$q_{k,p} =$	0,00 [kN.m ⁻²]			

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé na osu nosníku	2,93	1,35	3,95	
plošné užitné stropu na osu nosníku	3,06	1,50	4,59	
plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku	0,00	1,50	0,00	
vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení	0,00	1,35	0,00	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	5,99	$q_d =$	8,54 [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,54 * 2,52$	
	$A = B =$	10,76 kN (10,55) kN / 1m
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,54 * 2,52^2$	
	$M_{y,Ed} =$	6,78 kN.m
Posouzení MSÚ - momentová únosnost	$f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) =$	$0,8 * (24 / 1,3)$
návrhová pevnost průřezu v ohybu	$f_{m,d} =$	14,77 MPa
normálové napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y =$	6 780 632 / 533 333
	$\sigma_{m,d} =$	12,71 MPa
	$\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 12,71 / 14,77 =$	0,86
		< 1,00 VYHOVUJE

Posouzení MSÚ - smyková únosnost	$f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$	
návrhová pevnost průřezu ve smyku	$f_{v,d} = 1,54$ MPa	$k_{cr} = 0,67$
smyková plocha	$A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 160 * 125 * 0,67$	
	$A_{v,z} = 13400$ mm ²	
smykové napětí	$\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,763) / (2 * 13\,400)$	
	$\tau_{v,d} = 1,20$ kN	
	$\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,20 / 1,54 = 0,78 < 1,00$	VYHOVUJE
Posouzení průřezu na průhyb:	$q_{ref} = 1,00$ k _{def} = 0,60 $\psi_2 = 0,30$	
jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$	
	$w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2520^4) / (384 * 11000 * 42\,666\,667)$	
	$w_{z,qk} = 1,1$ mm	
okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (5,99) * 1,12 = 6,7$ mm	
	$w_{inst} / (L / 350) = 6,7 / 7,2 = 0,93 < 1,00$	VYHOVUJE
konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{net,fin} = (9_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$	
	$w_{net,fin} = (2,93 * 1,60 + 3,06 * 1,18) * 1,12 = 9,3$ mm	
	$w_{net,fin} / (L / 250) = 9,3 / 10,1 = 0,92 < 1,00$	VYHOVUJE
Dřevěný stropní trám ŠT4 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1		
Využití průřezu nosníku dle MSÚ 86%	Využití průřezu nosníku dle MSP 92%	
Využití průřezu nosníku dle MSS 78%		

ŠT5 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

t8	Třída průřezu, pevnosti, provozu	S10	C24	1	$E_{0,05} = 7,4$ GPa
Pevnostní charakteristiky:	ohyb	$f_{m,k} = 24,0$ MPa			$E_{0,mean} = 11,0$ GPa
	smyk	$f_{v,k} = 2,5$ MPa			$G_{mean,q} = 690$ MPa
Průřezové charakteristiky:	základní rozměry	$b = 120$ mm			$h = 150$ mm
	plocha průřezu	$A = 18000$ mm ²			$m = 7,6$ kg.m ⁻¹
	průřezový modul	$W_y = 450000$ mm ³			$\gamma_M = 1,3$
	moment setrvačnosti	$I_y = 33750000$ mm ⁴			$i = 43,3$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_0 = 2,28$ m = 2280 mm			
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 2,39$ m = 2394 mm			
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 1,07$ m			
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$k_{mod} = 0,80$		
ZC33	stálé zatížení	$g_k = 2,87$ [kN.m ⁻²]			
ZC33	užitné zatížení	$q_{ku} = 3,00$ [kN.m ⁻²]			
	ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...)	$q_{kp} = 0,00$ [kN.m ⁻²]			

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé na osu nosníku	3,07	1,35	4,15	
plošné užitné stropu na osu nosníku	3,21	1,50	4,82	
plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku	0,00	1,50	0,00	
vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení	0,00	1,35	0,00	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 6,28$		$q_d = 8,96$	[kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,96 * 2,39$	
	$A = B = 10,73$ kN (10,02) kN / 1m	
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,96 * 2,39^2$	
	$M_{y,Ed} = 6,42$ kN.m	
Posouzení MSÚ - momentová únosnost	$f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$	
návrhová pevnost průřezu v ohybu	$f_{m,d} = 14,77$ MPa	
normálové napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6\,419\,497 / 450\,000$	
	$\sigma_{m,d} = 14,27$ MPa	
	$\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 14,27 / 14,77 = 0,97 < 1,00$	VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost	$f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$	
návrhová pevnost průřezu ve smyku	$f_{v,d} = 1,54$ MPa	$k_{cr} = 0,67$
smyková plocha	$A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 150 * 120 * 0,67$	
	$A_{v,z} = 12060$ mm ²	
smykové napětí	$\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,726) / (2 * 12\,060)$	
	$\tau_{v,d} = 1,33$ kN	
	$\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,33 / 1,54 = 0,87 < 1,00$	VYHOVUJE

Posouzení průřezu na průhyb:	$q_{ref} = 1,00$	$k_{def} = 0,60$	$\psi_2 = 0,30$
jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$		
	$w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2394^4) / (384 * 11000 * 33\,750\,000)$		
	$w_{z,qk} = 1,2$	mm	
okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (6,28) * 1,15 =$	7,2	mm
	$w_{inst} / (L / 350) = 7,2 / 6,8 =$	1,06	> 1,00 NEVYHOVUJE
konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{k,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$		
	$w_{net,fin} = (3,07 * 1,60 + 3,21 * 1,18) * 1,15 =$	10,0	mm
	$w_{net,fin} / (L / 250) = 10,0 / 9,6 =$	1,05	> 1,00 NEVYHOVUJE

Dřevěný stropní trám ŠT5 je podmíněně vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 97% Využití průřezu nosníku dle MSP 105%
 Využití průřezu nosníku dle MSS 87% *Mírné překročení deformací je přípustné*

ŠT5 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

t9	Třída průřezu, pevnosti, provozu	S10	C24	1	$E_{0,05} = 7,4$	GPa
Pevnostní charakteristiky:	ohyb	$f_{m,k} = 24,0$	MPa	$E_{0,mean} = 11,0$	GPa	
	smek	$f_{v,k} = 2,5$	MPa	$G_{mean,g} = 690$	MPa	
Průřezové charakteristiky:	základní rozměry	$b = 120$	mm	$h = 160$	mm	
	plocha průřezu	$A = 19200$	mm ²	$m = 8,1$	kg.m ⁻¹	
	průřezový modul	$W_y = 512000$	mm ³	$\gamma_M = 1,3$		
	moment setrvačnosti	$I_y = 40960000$	mm ⁴	$i = 46,2$	mm	
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_0 = 2,24$	m		2240	mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 2,35$	m		2352	mm
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 1,03$	m			
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$k_{mod} = 0,80$			
ZC33	stálé zatížení	$g_k = 2,87$	[kN.m ⁻²]			
ZC33	užitné zatížení	$q_{k,u} = 3,00$	[kN.m ⁻²]			
	ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...)	$q_{k,p} = 0,00$	[kN.m ⁻²]			

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé na osu nosníku	2,96	1,35	3,99	
plošné užitné stropu na osu nosníku	3,09	1,50	4,64	
plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku	0,00	1,50	0,00	
vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení	0,00	1,35	0,00	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 6,05$		$q_d = 8,63$	[kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,63 * 2,35$		
	$A = B = 10,14$	kN	(9,85) kN / 1m
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,63 * 2,35^2$		
	$M_{y,Ed} = 5,96$	kN.m	
Posouzení MSÚ - momentová únosnost	$f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$		
návrhová pevnost průřezu v ohybu	$f_{m,d} = 14,77$	MPa	
normálové napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 5\,964\,592 / 512\,000$		
	$\sigma_{m,d} = 11,65$	MPa	
	$\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 11,65 / 14,77 =$	0,79	< 1,00 VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost	$f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$		
návrhová pevnost průřezu ve smyku	$f_{v,d} = 1,54$	MPa	$k_{cr} = 0,67$
smyková plocha	$A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 160 * 120 * 0,67$		
	$A_{v,z} = 12864$	mm ²	
smykové napětí	$\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,144) / (2 * 12\,864)$		
	$\tau_{v,d} = 1,18$	kN	
	$\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,18 / 1,54 =$	0,77	< 1,00 VYHOVUJE
Posouzení průřezu na průhyb:	$q_{ref} = 1,00$	$k_{def} = 0,60$	$\psi_2 = 0,30$
jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$		
	$w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2352^4) / (384 * 11000 * 40\,960\,000)$		
	$w_{z,qk} = 0,9$	mm	
okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (6,05) * 0,88 =$	5,3	mm
	$w_{inst} / (L / 350) = 5,3 / 6,7 =$	0,80	< 1,00 VYHOVUJE

$$\begin{aligned} \text{konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)} \quad w_{net,fin} &= (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref} \\ w_{net,fin} &= (2,96 * 1,60 + 3,09 * 1,18) * 0,88 = 7,4 \text{ mm} \\ w_{net,fin} / (L / 250) &= 7,4 / 9,4 = 0,79 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Dřevěný stropní trám ŠT5 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 79% Využití průřezu nosníku dle MSP 79%
 Využití průřezu nosníku dle MSS 77%

ŠT6 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

t11	Třída průřezu, pevnosti, provozu	S10	C24	1	$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$
	Pevnostní charakteristiky: ohyb	$f_{m,k} = 24,0 \text{ MPa}$			$E_{0,mean} = 11,0 \text{ GPa}$
	smek	$f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$			$G_{mean,g} = 690 \text{ MPa}$
	Průřezové charakteristiky: základní rozměry	$b = 115 \text{ mm}$			$h = 150 \text{ mm}$
	plocha průřezu	$A = 17250 \text{ mm}^2$			$m = 7,2 \text{ kg.m}^{-1}$
	průřezový modul	$W_y = 431250 \text{ mm}^3$			$\gamma_M = 1,3$
	moment setrvačnosti	$I_y = 32343750 \text{ mm}^4$			$i = 43,3 \text{ mm}$
	Geometrie: světlé rozpětí nosníku	$l_0 = 2,32 \text{ m} = 2320 \text{ mm}$			
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 2,44 \text{ m} = 2436 \text{ mm}$			
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 1,00 \text{ m}$			
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$k_{mod} = 0,80$	
ZC33	stálé zatížení	$g_k = 2,87 \text{ [kN.m}^{-2}]$			
ZC33	užitné zatížení	$q_{ku} = 3,00 \text{ [kN.m}^{-2}]$			
	ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...)	$q_{kp} = 0,00 \text{ [kN.m}^{-2}]$			
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu	zatížení [kN.m ⁻¹]			
	popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
	plošné stálé na osu nosníku	2,87	1,35	3,87	
	plošné užitné stropu na osu nosníku	3,00	1,50	4,50	
	plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku	0,00	1,50	0,00	
	vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení	0,00	1,35	0,00	
	kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 5,87$		$q_d = 8,37 \text{ [kN.m}^{-1}]$	
	Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,37 * 2,44$			
		$A = B = 10,20 \text{ kN}$		(10,20) kN / 1m	
	Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,37 * 2,44^2$			
		$M_{y,Ed} = 6,21 \text{ kN.m}$			
	Posouzení MSÚ - momentová únosnost	$f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$			
	návrhová pevnost průřezu v ohybu	$f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$			
	normálové napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6\,211\,886 / 431\,250$			
		$\sigma_{m,d} = 14,40 \text{ MPa}$			
		$\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 14,40 / 14,77 = 0,98 < 1,00$			VYHOVUJE
	Posouzení MSÚ - smyková únosnost	$f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$			
	návrhová pevnost průřezu ve smyku	$f_{v,d} = 1,54 \text{ MPa}$			
	smyková plocha	$A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 150 * 115 * 0,67$			$k_{cr} = 0,67$
		$A_{v,z} = 11558 \text{ mm}^2$			
	smykové napětí	$\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,200) / (2 * 11\,558)$			
		$\tau_{v,d} = 1,32 \text{ kN}$			
		$\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,32 / 1,54 = 0,86 < 1,00$			VYHOVUJE
	Posouzení průřezu na průhyb:	$q_{ref} = 1,00$	$k_{def} = 0,60$	$\psi_2 = 0,30$	
	jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$			
		$w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2436^4) / (384 * 11000 * 32\,343\,750)$			
		$w_{z,qk} = 1,3 \text{ mm}$			
	okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (5,87) * 1,29 = 7,6 \text{ mm}$			
		$w_{inst} / (L / 350) = 7,6 / 7,0 = 1,09 > 1,00$			NEVYHOVUJE
	konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$			
		$w_{net,fin} = (2,87 * 1,60 + 3,00 * 1,18) * 1,29 = 10,5 \text{ mm}$			
		$w_{net,fin} / (L / 250) = 10,5 / 9,7 = 1,08 > 1,00$			NEVYHOVUJE
	Dřevěný stropní trám ŠT6 je podmíněně vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1				
	Využití průřezu nosníku dle MSÚ 98%			Využití průřezu nosníku dle MSP 108%	
	Využití průřezu nosníku dle MSS 86%			Mírné překročení deformací je přípustné	

ŠT6 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

t12	Třída průřezu, pevnosti, provozu	S10	C24	1	$E_{0,05} = 7,4$ GPa
	Pevnostní charakteristiky: ohyb	$f_{m,k} = 24,0$ MPa			$E_{0,mean} = 11,0$ GPa
	smek	$f_{v,k} = 2,5$ MPa			$G_{mean,g} = 690$ MPa
	Průřezové charakteristiky: základní rozměry	$b = 120$ mm			$h = 160$ mm
	plocha průřezu	$A = 19200$ mm ²			$m = 8,1$ kg.m ⁻¹
	průřezový modul	$W_y = 512000$ mm ³			$\gamma_M = 1,3$
	moment setrvačnosti	$I_y = 40960000$ mm ⁴			$i = 46,2$ mm
	Geometrie: světélé rozpětí nosníku	$l_0 = 2,40$ m			2400 mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 2,52$ m			2520 mm
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 1,04$ m			
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$k_{mod} = 0,80$	
ZC33	stálé zatížení	$g_k = 2,87$ [kN.m ⁻²]			
ZC33	užitné zatížení	$q_{ku} = 3,00$ [kN.m ⁻²]			
	ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...)	$q_{kp} = 0,00$ [kN.m ⁻²]			
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu	zatížení [kN.m ⁻¹]			
	popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
	plošné stálé na osu nosníku	2,98	1,35	4,03	
	plošné užitné stropu na osu nosníku	3,12	1,50	4,68	
	plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku	0,00	1,50	0,00	
	vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení	0,00	1,35	0,00	
	kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 6,10$		$q_d = 8,71$ [kN.m ⁻¹]	
	Reakce nosníku (max. smykova síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,71 * 2,52$ $A = B = 10,97$ kN (10,55) kN / 1m			
	Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,71 * 2,52^2$ $M_{y,Ed} = 6,91$ kN.m			
	Posouzení MSÚ - momentová únosnost	$f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$ $f_{m,d} = 14,77$ MPa			
	návrhová pevnost průřezu v ohybu	$\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6\,913\,585 / 512\,000$ $\sigma_{m,d} = 13,50$ MPa			
	normálové napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 13,50 / 14,77 = 0,91 < 1,00$ VYHOVUJE			
	Posouzení MSÚ - smykova únosnost	$f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$ $f_{v,d} = 1,54$ MPa			
	návrhová pevnost průřezu ve smyku	$k_{cr} = 0,67$			
	smykova plocha	$A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 160 * 120 * 0,67$ $A_{v,z} = 12864$ mm ²			
	smykové napětí	$\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,974) / (2 * 12\,864)$ $\tau_{v,d} = 1,28$ kN			
		$\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,28 / 1,54 = 0,83 < 1,00$ VYHOVUJE			
	Posouzení průřezu na průhyb:	$q_{ref} = 1,00$ $k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$			
	jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2520^4) / (384 * 11000 * 40\,960\,000)$ $w_{z,qk} = 1,2$ mm			
	okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (6,10) * 1,17 = 7,1$ mm			
		$w_{inst} / (L / 350) = 7,1 / 7,2 = 0,99 < 1,00$ VYHOVUJE			
	konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$ $w_{net,fin} = (2,98 * 1,60 + 3,12 * 1,18) * 1,17 = 9,9$ mm			
		$w_{net,fin} / (L / 250) = 9,9 / 10,1 = 0,98 < 1,00$ VYHOVUJE			
	Dřevěný stropní trám ŠT6 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1				
	Využití průřezu nosníku dle MSÚ	91%	Využití průřezu nosníku dle MSP	98%	
	Využití průřezu nosníku dle MSS	83%			

POSUDEK OCELOVÝCH PRVKŮ ŠKOLSKÝCH STROPŮ

ŠT1.1 Prostě uložený ocel. nosník stropu

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

I300	Ocel plávková	mez kluzu /modul pružnosti	$f_y =$	190,0 MPa	$E_{sd} =$	180000 MPa
norm.	Průřez (I 300)	plocha průřezu / vl. váha	$A =$	6910 mm ²	$m =$	54,2 kg.m ⁻¹
		rozměry - výška / šířka	$h =$	300 mm	$b =$	126 mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	10,8 mm	$t_f =$	16,2 mm
		průřezový modul	$W_{y,el} =$	653000 mm ³	$W_{z,el} =$	72200 mm ³
		moment setrvačnosti	$I_y =$	98000000 mm ⁴	$I_z =$	4510000 mm ⁴
		poloměr setrvačnosti	$i_y =$	119,0 mm	$i_z =$	25,6 mm
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	653000 mm ³	$r =$	9,8 mm
	Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n =$	6,33 m		6330 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L =$	6,65 m		6646,5 mm
		osová vzdálenost nosníků	$b_0 =$	2,31 m		

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α :	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$\gamma_{M0,1} =$	1,00
ZC13 zatížení stropu	$q_k =$	5,68 [kN.m ⁻²]	$\alpha_1 =$	2,31	m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{q,q}$	návrhové	
zatížení stropu na osu nosníku	13,12	1,43	18,75	nová podlaha
vlastní váha nosníku	0,54	1,35	0,73	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	13,66	$q_d =$	19,48 [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 19,48 * 6,65$$

$$A = B = 64,74 \text{ kN} \quad (45,40)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 19,48 * 6,65^2$$

$$M_{y,Ed} = 107,58 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$

vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*16,2 - 2*9,8 = 248$$

$$c / t_w = 248,0 / 10,8 = 22,96 < 72 * \varepsilon = 80,07 \quad \text{Trída 1}$$

vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 10,8 - 2*9,8) / 2 = 47,8$$

$$c / t_f = 47,8 / 16,2 = 2,95 < 9 * \varepsilon = 10,01 \quad \text{Trída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost
klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 653000 * 190 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 124,07 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 107,58 / 124,07 = 0,87 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost
klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 6910 - 2*126*16,2 + (10,8 + 2*9,8)*16,2$$

$$A_{v,z} = 3320 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3320 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 364,20 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 64,74 / 364,20 = 0,18 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb
dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 350 = 6,6465 / 350$$

$$\delta_{max} = 19,0 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitý zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 * 13,66 * 6330^4) / (384 * 180000 * 1 * 98000000)$$

$$w_{z,qk} = 16,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 16,19 / 18,99 = 0,85 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ocelové nosníky stropu ŠT1.1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
Využití průřezu nosníku dle MSÚ 87% Využití průřezu nosníku dle MSP 85%

ŠT2.1 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

I260	Ocel plátková mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 190,0$ MPa	$E_{sd} = 180000$ MPa
nenorm.	Průřez (I 260) plocha průřezu / vl. váha	$A = 6015$ mm ²	$m = 47,2$ kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h = 260$ mm	$b = 114$ mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 10,5$ mm	$t_f = 15,5$ mm
	průřezový modul	$W_{y,el} = 493640$ mm ³	$W_{z,el} = 60100$ mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y = 64173300$ mm ⁴	$I_z = 3425600$ mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 103,3$ mm	$i_z = 23,9$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 493640$ mm ³	$r = 6,3$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n = 6,27$ m	$= 6270$ mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 6,58$ m	$= 6583,5$ mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_o = 1,58$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α :	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC13 zatížení stropu	$q_k = 5,68$ [kN.m ⁻²]	$o_f = 1,58$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
zatížení stropu na osu nosníku	8,97	1,43	12,82	nová podlaha
vlastní váha nosníku	0,47	1,35	0,64	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 9,45$		$q_d = 13,46$ [kN.m ⁻¹]	

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 13,46 * 6,58$
 $A = B = 44,31$ kN (31,10)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 13,46 * 6,58^2 = 72,93$ kN.m
 $M_{y,Ed} = 72,93$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačенá část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 260 - 2*15,5 - 2*6,3 = 216,4$
 $c / t_w = 216,4 / 10,5 = 20,61 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačенá část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (114 - 10,5 - 2*6,3) / 2 = 45,45$
 $c / t_f = 45,5 / 15,5 = 2,93 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 493640 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 93,79$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 72,93 / 93,79 = 0,78 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 6015 - 2*114*15,5 + (10,5 + 2*6,3)*15,5$
 $A_{v,z} = 2839$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 2839 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 311,43$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 44,31 / 311,43 = 0,14 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,5835 / 350$
 $\delta_{max} = 18,8$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 9,45 * 6270^4) / (384 * 180000 * 1 * 64173300)$
 $w_{z,qk} = 16,5$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 16,46 / 18,81 = 0,87 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT2.1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 78% Využití průřezu nosníku dle MSP 87%

ŠT2.2 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

I320	Ocel plávková mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 190,0$ MPa	$E_{sd} = 180000$ MPa
nenorm.	Průřez (I.č.320) plocha průřezu / vl. váha	$A = 8796$ mm ²	$m = 69,1$ kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h = 320$ mm	$b = 132$ mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 13,0$ mm	$t_f = 19,0$ mm
	průřezový modul	$W_{y,el} = 873850$ mm ³	$W_{z,el} = 98620$ mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y = 139815600$ mm ⁴	$I_z = 6509000$ mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 126,1$ mm	$i_z = 27,2$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 873850$ mm ³	$r = 7,8$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n = 6,27$ m	$= 6270$ mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 6,58$ m	$= 6583,5$ mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_o = 3,03$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α :	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC13 zatížení stropu	$q_k = 5,68$ [kN.m ⁻²]	$o_f = 3,03$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
zatížení stropu na osu nosníku	17,21	1,43	24,59	nová podlaha
vlastní váha nosníku	0,69	1,35	0,93	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 17,90$		$q_d = 25,53$ [kN.m ⁻¹]	

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 25,53 * 6,58$
 $A = B = 84,02$ kN (58,93)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 25,53 * 6,58^2 * 6,58$
 $M_{y,Ed} = 138,29$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 320 - 2 * 19 - 2 * 7,8 = 266,4$
 $c / t_w = 266,4 / 13,0 = 20,49 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (132 - 13 - 2 * 7,8) / 2 = 51,7$
 $c / t_f = 51,7 / 19,0 = 2,72 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 873850 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 166,03$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 138,29 / 166,03 = 0,83 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 8796 - 2 * 132 * 19 + (13 + 2 * 7,8) * 19$
 $A_{v,z} = 4323$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 4323 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 474,26$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 84,02 / 474,26 = 0,18 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,5835 / 350$
 $\delta_{max} = 18,8$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 17,90 * 6270^4) / (384 * 180000 * 1 * 139815600)$
 $w_{z,qk} = 14,3$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 14,31 / 18,81 = 0,76 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT2.2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 83% Využití průřezu nosníku dle MSP 76%

ŠT1.2 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

I260	Ocel plátková mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 190,0$ MPa	$E_{sd} = 180000$ MPa
norm.	Průřez (I 260) plocha průřezu / vl. váha	$A = 5340$ mm ²	$m = 41,9$ kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h = 280$ mm	$b = 120$ mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 9,4$ mm	$t_f = 14,1$ mm
	průřezový modul	$W_{y,el} = 442000$ mm ³	$W_{z,el} = 51000$ mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y = 57400000$ mm ⁴	$I_z = 2880000$ mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 104,0$ mm	$i_z = 23,2$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 442000$ mm ³	$r = 6,6$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n = 6,29$ m	$= 6290$ mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 6,60$ m	$= 6604,5$ mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_o = 1,25$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α :	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC13 zatížení stropu	$q_k = 5,68$ [kN.m ⁻²]	$o_f = 1,25$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
zatížení stropu na osu nosníku	7,10	1,43	10,15	nová podlaha
vlastní váha nosníku	0,42	1,35	0,57	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 7,52$		$q_d = 10,71$ [kN.m ⁻¹]	

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 10,71 * 6,60$
 $A = B = 35,37$ kN (24,83)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 10,71 * 6,60^2 = 58,40$ kN.m
 $M_{y,Ed} = 58,40$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 280 - 2 * 14,1 - 2 * 6,6 = 238,6$
 $c / t_w = 238,6 / 9,4 = 25,38 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (120 - 9,4 - 2 * 6,6) / 2 = 48,7$
 $c / t_f = 48,7 / 14,1 = 3,45 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 442000 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 83,98$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 58,40 / 83,98 = 0,70 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 5340 - 2 * 120 * 14,1 + (9,4 + 2 * 6,6) * 14,1$
 $A_{v,z} = 2275$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 2275 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 249,52$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 35,37 / 249,52 = 0,14 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,6045 / 350$
 $\delta_{max} = 18,9$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 7,52 * 6290^4) / (384 * 180000 * 1 * 57400000)$
 $w_{z,qk} = 14,8$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 14,83 / 18,87 = 0,79 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT1.2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 70% Využití průřezu nosníku dle MSP 79%

ŠT1.3 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

I300	Ocel plátková mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 190,0$ MPa	$E_{sd} = 180000$ MPa
norm.	Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha	$A = 6910$ mm ²	$m = 54,2$ kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h = 300$ mm	$b = 126$ mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 10,8$ mm	$t_f = 16,2$ mm
	průřezový modul	$W_{y,el} = 653000$ mm ³	$W_{z,el} = 72200$ mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y = 98000000$ mm ⁴	$I_z = 4510000$ mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 119,0$ mm	$i_z = 25,6$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 653000$ mm ³	$r = 9,8$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n = 6,29$ m	$= 6290$ mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 6,60$ m	$= 6604,5$ mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_o = 2,35$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α :	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC13 zatížení stropu	$q_k = 5,68$ [kN.m ⁻²]	$o_f = 2,35$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
zatížení stropu na osu nosníku	13,35	1,43	19,07	nová podlaha
vlastní váha nosníku	0,54	1,35	0,73	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 13,89$		$q_d = 19,81$ [kN.m ⁻¹]	

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 19,81 * 6,60$
 $A = B = 65,40$ kN (45,87)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 19,81 * 6,60^2 * 6,60$
 $M_{y,Ed} = 107,99$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*16,2 - 2*9,8 = 248$
 $c / t_w = 248,0 / 10,8 = 22,96 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 10,8 - 2*9,8) / 47,8$
 $c / t_f = 47,8 / 16,2 = 2,95 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 653000 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 124,07$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 107,99 / 124,07 = 0,87 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 6910 - 2*126*16,2 + (10,8 + 2*9,8)*16,2$
 $A_{v,z} = 3320$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3320 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 364,20$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 65,40 / 364,20 = 0,18 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,6045 / 350$
 $\delta_{max} = 18,9$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 13,89 * 6290^4) / (384 * 180000 * 1 * 98000000)$
 $w_{z,qk} = 16,0$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 16,05 / 18,87 = 0,85 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT1.3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 87% Využití průřezu nosníku dle MSP 85%

ŠT3.1 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

I300	Ocel plátková mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 190,0$ MPa	$E_{sd} = 180000$ MPa
norm.	Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha	$A = 6910$ mm ²	$m = 54,2$ kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h = 300$ mm	$b = 126$ mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 10,8$ mm	$t_f = 16,2$ mm
	průřezový modul	$W_{y,el} = 653000$ mm ³	$W_{z,el} = 72200$ mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y = 98000000$ mm ⁴	$I_z = 4510000$ mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 119,0$ mm	$i_z = 25,6$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 653000$ mm ³	$r = 9,8$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n = 6,36$ m	$= 6360$ mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 6,68$ m	$= 6678$ mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_o = 2,48$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α :	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC22 zatížení stropu	$q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²]	$o_f = 2,48$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
zatížení stropu na osu nosníku	14,56	1,43	20,77	nová podlaha
vlastní váha nosníku	0,54	1,35	0,73	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 15,10$		$q_d = 21,51$ [kN.m ⁻¹]	

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 21,51 * 6,68$
 $A = B = 71,81$ kN (50,42)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 21,51 * 6,68^2 * 6,68$
 $M_{y,Ed} = 119,88$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*16,2 - 2*9,8 = 248$
 $c / t_w = 248,0 / 10,8 = 22,96 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 10,8 - 2*9,8) / 47,8$
 $c / t_f = 47,8 / 16,2 = 2,95 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 653000 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 124,07$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 119,88 / 124,07 = 0,97 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 6910 - 2*126*16,2 + (10,8 + 2*9,8)*16,2$
 $A_{v,z} = 3320$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3320 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 364,20$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 71,81 / 364,20 = 0,20 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,678 / 350$
 $\delta_{max} = 19,1$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 15,10 * 6360^4) / (384 * 180000 * 1 * 98000000)$
 $w_{z,qk} = 18,2$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 18,24 / 19,08 = 0,96 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT3.1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 97% Využití průřezu nosníku dle MSP 96%

ŠT3.2 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

I300	Ocel plátková mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 190,0$ MPa	$E_{sd} = 180000$ MPa
nenorm.	Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha	$A = 7802$ mm ²	$m = 61,3$ kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h = 300$ mm	$b = 126$ mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 12,0$ mm	$t_f = 18,0$ mm
	průřezový modul	$W_{y,el} = 733500$ mm ³	$W_{z,el} = 85270$ mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y = 110024700$ mm ⁴	$I_z = 5375000$ mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 118,8$ mm	$i_z = 26,2$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 733500$ mm ³	$r = 7,2$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n = 6,36$ m	$= 6360$ mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 6,68$ m	$= 6678$ mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_o = 2,32$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α :	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC22 zatížení stropu	$q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²]	$o_f = 2,32$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
zatížení stropu na osu nosníku	13,62	1,43	19,43	nová podlaha
vlastní váha nosníku	0,61	1,35	0,83	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 14,23$		$q_d = 20,26$ [kN.m ⁻¹]	

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 20,26 * 6,68$
 $A = B = 67,65$ kN (47,52)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 20,26 * 6,68^2$
 $M_{y,Ed} = 112,94$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*18 - 2*7,2 = 249,6$
 $c / t_w = 249,6 / 12,0 = 20,80 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 12 - 2*7,2) / 2 = 49,8$
 $c / t_f = 49,8 / 18,0 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 733500 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 139,37$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 112,94 / 139,37 = 0,81 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 7802 - 2*126*18 + (12+2*7,2)*18$
 $A_{v,z} = 3741$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3741 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 410,40$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 67,65 / 410,40 = 0,16 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,678 / 350$
 $\delta_{max} = 19,1$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 14,23 * 6360^4) / (384 * 180000 * 1 * 110024700)$
 $w_{z,qk} = 15,3$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 15,31 / 19,08 = 0,80 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT3.2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 81% Využití průřezu nosníku dle MSP 80%

ŠT3.3 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

I300	Ocel plávková mez kluzu /modul pružnosti	$f_y = 190,0$ MPa	$E_{sd} = 180000$ MPa
nenorm.	Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha	$A = 7802$ mm ²	$m = 61,3$ kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h = 300$ mm	$b = 126$ mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 12,0$ mm	$t_f = 18,0$ mm
	průřezový modul	$W_{y,el} = 733500$ mm ³	$W_{z,el} = 85270$ mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y = 110024700$ mm ⁴	$I_z = 5375000$ mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 118,8$ mm	$i_z = 26,2$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 733500$ mm ³	$r = 7,2$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n = 6,40$ m	6400 mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 6,72$ m	6720 mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_0 = 2,30$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, o:	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC22 zatížení stropu	$q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²]	$o_1 = 2,30$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
zatížení stropu na osu nosníku	13,50	1,43	19,27	nová podlaha
vlastní váha nosníku	0,61	1,35	0,83	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 14,11$		$q_d = 20,09$ [kN.m ⁻¹]	

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 20,09 * 6,72$
 $A = B = 67,51$ kN (47,42)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 20,09 * 6,72^2$
 $M_{y,Ed} = 113,42$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*18 - 2*7,2 = 249,6$
 $c / t_w = 249,6 / 12,0 = 20,80 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 12 - 2*7,2) / 2 = 49,8$
 $c / t_f = 49,8 / 18,0 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 733500 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 139,37$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 113,42 / 139,37 = 0,81 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 7802 - 2*126*18 + (12+2*7,2)*18$
 $A_{v,z} = 3741$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3741 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 410,40$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 67,51 / 410,40 = 0,16 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,72 / 350$
 $\delta_{max} = 19,2$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 14,11 * 6400^4) / (384 * 180000 * 1 * 110024700)$
 $w_{z,qk} = 15,6$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 15,57 / 19,20 = 0,81 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT3.3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 81% Využití průřezu nosníku dle MSP 81%

ŠT4.1 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

I260	Ocel plávková mez kluzu /modul pružnosti	$f_y = 190,0$ MPa	$E_{sd} = 180000$ MPa
nenorm.	Průřez (I 260) plocha průřezu / vl. váha	$A = 6015$ mm ²	$m = 47,2$ kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h = 260$ mm	$b = 114$ mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 10,5$ mm	$t_f = 15,5$ mm
	průřezový modul	$W_{y,el} = 493640$ mm ³	$W_{z,el} = 60100$ mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y = 64173300$ mm ⁴	$I_z = 3425600$ mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 103,3$ mm	$i_z = 23,9$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 493640$ mm ³	$r = 6,3$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n = 6,37$ m	6370 mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 6,69$ m	6688,5 mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_0 = 1,32$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, o:	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC33 zatížení stropu	$q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²]	$o_1 = 1,32$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
zatížení stropu na osu nosníku	7,75	1,43	11,06	nová podlaha
vlastní váha nosníku	0,47	1,35	0,64	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 8,22$		$q_d = 11,69$ [kN.m ⁻¹]	

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 11,69 * 6,69$
 $A = B = 39,11$ kN (27,49)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 11,69 * 6,69^2$
 $M_{y,Ed} = 65,40$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 260 - 2*15,5 - 2*6,3 = 216,4$
 $c / t_w = 216,4 / 10,5 = 20,61 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (114 - 10,5 - 2*6,3) / 2 = 45,45$
 $c / t_f = 45,5 / 15,5 = 2,93 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 493640 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 93,79$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 65,40 / 93,79 = 0,70 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 6015 - 2*114*15,5 + (10,5 + 2*6,3)*15,5$
 $A_{v,z} = 2839$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 2839 * (190 / \sqrt{3}) / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 311,43$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 39,11 / 311,43 = 0,13 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,6885 / 350$
 $\delta_{max} = 19,1$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 8,22 * 6370^4) / (384 * 180000 * 1 * 64173300)$
 $w_{z,qk} = 15,3$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 15,26 / 19,11 = 0,80 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT4.1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 70% Využití průřezu nosníku dle MSP 80%

ŠT4.2 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

I300	Ocel plávková mez kluzu /modul pružnosti	$f_y = 190,0$ MPa	$E_{sd} = 180000$ MPa
nenorm.	Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha	$A = 7802$ mm ²	$m = 61,3$ kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h = 300$ mm	$b = 126$ mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 12,0$ mm	$t_f = 18,0$ mm
	průřezový modul	$W_{y,el} = 733500$ mm ³	$W_{z,el} = 85270$ mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y = 110024700$ mm ⁴	$I_z = 5375000$ mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 118,8$ mm	$i_z = 26,2$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 733500$ mm ³	$r = 7,2$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n = 6,37$ m	6370 mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 6,69$ m	6688,5 mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_0 = 2,50$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, o:	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC33 zatížení stropu	$q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²]	$o_1 = 2,50$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
zatížení stropu na osu nosníku	14,68	1,43	20,94	nová podlaha
vlastní váha nosníku	0,61	1,35	0,83	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 15,29$		$q_d = 21,77$ [kN.m ⁻¹]	

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 21,77 * 6,69$
 $A = B = 72,80$ kN (51,13)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 21,77 * 6,69^2$
 $M_{y,Ed} = 121,73$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*18 - 2*7,2 = 249,6$
 $c / t_w = 249,6 / 12,0 = 20,80 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 12 - 2*7,2) / 2 = 49,8$
 $c / t_f = 49,8 / 18,0 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 733500 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 139,37$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 121,73 / 139,37 = 0,87 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 7802 - 2*126*18 + (12+2*7,2)*18$
 $A_{v,z} = 3741$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3741 * (190 / \sqrt{3}) / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 410,40$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 72,80 / 410,40 = 0,18 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,6885 / 350$
 $\delta_{max} = 19,1$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 15,29 * 6370^4) / (384 * 180000 * 1 * 110024700)$
 $w_{z,qk} = 16,5$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 16,55 / 19,11 = 0,87 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT4.2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 87% Využití průřezu nosníku dle MSP 87%

ŠT5	Prostě uložený ocel. nosník stropu	POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n =$	1	KS
I300	Ocel plátková mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	190,0 MPa	$E_{sd} =$ 180000 MPa
nenorm.	Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha	$A =$	7802 mm ²	$m =$ 61,3 kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h =$	300 mm	$b =$ 126 mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	12,0 mm	$t_f =$ 18,0 mm
	průřezový modul	$W_{y,el} =$	733500 mm ³	$W_{z,el} =$ 85270 mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y =$	110024700 mm ⁴	$I_z =$ 5375000 mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y =$	118,8 mm	$i_z =$ 26,2 mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	733500 mm ³	$r =$ 7,2 mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$L_n =$	6,40 m	6400 mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L =$	6,72 m	6720 mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_o =$	2,36 m	
ZC33	CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α :	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$ 1,50
	zatížení stropu	$q_k =$	5,87 [kN.m ⁻²]	$\gamma_{M0,1} =$ 1,00
			$\alpha_f =$	2,36 m
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu	zatížení [kN.m ⁻¹]		
	popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
	zatížení stropu na osu nosníku	13,85	1,43	19,77 nová podlaha
	vlastní váha nosníku	0,61	1,35	0,83
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	14,47	$q_d =$	20,60 [kN.m ⁻¹]
	Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 20,60 * 6,72$		
		$A = B =$ 69,20 kN	(48,60)	
	Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 20,60 * 6,72^2$		
		$M_{y,Ed} =$ 116,26 kN.m		
	Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} =$	1,11	
	vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*18 - 2*7,2 =$	249,6	
		$c / t_w = 249,6 / 12,0 =$ 20,80	$< 72 * \varepsilon =$ 80,07	Třída 1
	vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 12 - 2*7,2) / 2$	49,8	
		$c / t_f = 49,8 / 18,0 =$ 2,77	$< 9 * \varepsilon =$ 10,01	Třída 1
	Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$	
	návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 733500 * 190 / 1 / 1\ 000\ 000$		
		$M_{c,Rd} =$ 139,37 kN.m		
		$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 116,26 / 139,37 =$ 0,83	$< 1,00$	VYHOVUJE
	Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$	
	smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 7802 - 2*126*18 + (12+2*7,2)*18$		
		$A_{v,z} =$ 3741 mm ²		
	návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3\ 741 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1\ 000$		
		$V_{pl,z,Rd} =$ 410,40 kN		
		$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 69,20 / 410,40 =$ 0,17	$< 1,00$	VYHOVUJE
	Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 350 = 6,72 / 350$	
		$\delta_{max} =$ 19,2 mm		
	max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$		
		$w_{z,qk} = (5 * 14,47 * 6400^4) / (384 * 180000 * 1 * 110024700)$		
		$w_{z,qk} =$ 16,0 mm		
		$w_{z,qk} / \delta_{max} = 15,96 / 19,20 =$ 0,83	$< 1,00$	VYHOVUJE
	Ocelové nosníky stropu	ŠT5 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1		
	Využití průřezu nosníku dle MSÚ	83%	Využití průřezu nosníku dle MSP	83%

ŠT6	Prostě uložený ocel. nosník stropu	POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n =$	1	KS
I300	Ocel plávková mez kluzu /modul pružnosti	$f_y =$	190,0 MPa	$E_{sd} =$ 180000 MPa
nenorm.	Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha	$A =$	7802 mm ²	$m =$ 61,3 kg.m ⁻¹
	rozměry - výška / šířka	$h =$	300 mm	$b =$ 126 mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	12,0 mm	$t_f =$ 18,0 mm
	průřezový modul	$W_{y,el} =$	733500 mm ³	$W_{z,el} =$ 85270 mm ³
	moment setrvačnosti	$I_y =$	110024700 mm ⁴	$I_z =$ 5375000 mm ⁴
	poloměr setrvačnosti	$i_y =$	118,8 mm	$i_z =$ 26,2 mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	733500 mm ³	$r =$ 7,2 mm
Geometrie:	světlé rozpětí nosníku	$L_n =$	6,37 m	6370 mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L =$	6,69 m	6688,5 mm
	osová vzdálenost nosníků	$b_0 =$	2,50 m	
	CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, o:	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$ 1,50
ZC33	zatížení stropu	$q_k =$	5,87 [kN.m ⁻²]	$\gamma_{M0,1} =$ 1,00
			$\alpha_1 =$	2,50 m
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu	zatížení [kN.m ⁻¹]		
	popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
	zatížení stropu na osu nosníku	14,68	1,43	20,94 nová podlaha
	vlastní váha nosníku	0,61	1,35	0,83
	kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$ 15,29	$q_d =$ 21,77	[kN.m ⁻¹]
	Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 21,77 * 6,69$		
		$A = B =$ 72,80 kN	(51,13)	
	Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 21,77 * 6,69^2$		
		$M_{y,Ed} =$ 121,73 kN.m		
	Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 190} =$	1,11	
	vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*18 - 2*7,2 =$	249,6	
		$c / t_w = 249,6 / 12,0 =$	20,80	$< 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
	vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 12 - 2*7,2) / 2 =$	49,8	
		$c / t_f = 49,8 / 18,0 =$	2,77	$< 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1
	Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$	
	návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 733500 * 190 / 1 / 1000000$		
		$M_{c,Rd} =$ 139,37 kN.m		
		$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 121,73 / 139,37 =$	0,87	$< 1,00$ VYHOVUJE
	Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$	
	smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 7802 - 2*126*18 + (12+2*7,2)*18$		
		$A_{v,z} =$ 3741 mm ²		
	návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3741 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$		
		$V_{pl,z,Rd} =$ 410,40 kN		
		$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 72,80 / 410,40 =$	0,18	$< 1,00$ VYHOVUJE
	Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 350 = 6,6885 / 350$	
			$\delta_{max} =$ 19,1 mm	
	max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$		
		$w_{z,qk} = (5 * 15,29 * 6370^4) / (384 * 180000 * 1 * 110024700)$		
		$w_{z,qk} =$ 16,5 mm		
		$w_{z,qk} / \delta_{max} = 16,55 / 19,11 =$	0,87	$< 1,00$ VYHOVUJE
	Ocelové nosníky stropu	ŠT6 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1		
	Využití průřezu nosníku dle MSÚ	87%	Využití průřezu nosníku dle MSP	87%

REKAPITULACE POSUDKU ODLEHČENÉ A ZESÍLENÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

číslo místnosti pod/nad stropem	označ. prvku	číslo zatížení	nosný prvek	osová vzdálenost	světlé rozpětí	využití MSÚ	využití MSP	z á v ě r	pozn.
-	-	-	mm	m	m	%	%	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
stávající stropy nad 1.PP - nové zatížení - odlehčené podlahy nebo zesílené trámy									
019-020 / 101	DT1	ZC1	žb 170/380 a 1820	1,83	6,15	107	-	NEVYHOVUJE	*
019-020 / 101	DT1/Z	ZC1	žb 170/380 a 910	1,83	6,15	58	-	VYHOVUJE	
011-014 / 105	DT2-t	ZC2	žb 170/380 a 1870	1,83	6,17	87	-	VYHOVUJE	
011-014 / 105	DT2-d	ZC2	žb tl.desky 95	1,00	1,70	86	-	VYHOVUJE	
002 / 108	Ds1	ZC3	žb tl.desky 125	1,00	2,35	150	-	NEVYHOVUJE	**
003-05 / 109-10	DT3-d	ZC4	žb tl.desky 100	1,00	1,50	86	-	VYHOVUJE	
003-05 / 109-10	DT3-t	ZC4	žb 160/375 a 1660	1,65	6,17	99	-	VYHOVUJE	
stávající stropy nad 1.NP - nové zatížení - odlehčené podlahy									
108 / 205	Ds2	ZC11	žb tl.desky 100	1,00	2,50	180	-	NEVYHOVUJE	**
111-14 / 210-12	DT4-d	ZC12	žb tl.desky 110	1,00	1,80	86	-	VYHOVUJE	
111-14 / 210-12	DT4-t	ZC12	žb 205/455 a 2070	2,07	6,30	100	-	VYHOVUJE	
101-05 / 201-03	ŠT1-t	ZC13	trám 110/160 a 1070	1,07	2,25	87	87	VYHOVUJE	
101-05 / 201-03	ŠT1-t	ZC13	trám 115/155 a 1050	1,05	2,30	91	96	VYHOVUJE	
101-05 / 201-03	ŠT1-i	ZC13	oc.n. l č.300 a 2310	2,31	6,33	87	85	VYHOVUJE	
101-05 / 201-03	ŠT1-i	ZC13	oc.n. l č.260 a 1250	1,25	6,29	70	79	VYHOVUJE	
101-05 / 201-03	ŠT1-i	ZC13	oc.n. l č.300 a 2350	2,35	6,29	87	85	VYHOVUJE	
109 / 207-08	ŠT2-t	ZC13	trám 130/170 a 980	0,98	2,90	100	120	VYHOVUJE	***
109 / 207-08	ŠT2-i	ZC13	oc.n. l č.260 a 1580	1,58	6,27	78	87	VYHOVUJE	
109 / 207-08	ŠT2-i	ZC13	oc.n. l č.300 a 3030	3,03	6,27	83	76	VYHOVUJE	
stávající stropy nad 2.NP - nové zatížení - odlehčené podlahy									
205 / 306	Ds3	ZC21	žb tl.desky 125	1,00	2,50	125	-	NEVYHOVUJE	**
201-08 / 301-10	ŠT3-t	ZC22	trám 120/165 a 1040	1,04	2,38	85	87	VYHOVUJE	
201-08 / 301-10	ŠT3-t	ZC22	trám 115/160 a 1020	1,02	2,25	82	82	VYHOVUJE	
201-08 / 301-10	ŠT3-t	ZC22	trám 115/160 a 1010	1,01	2,20	78	76	VYHOVUJE	
201-08 / 301-10	ŠT3-i	ZC22	oc.n. l č.300 a 2480	2,48	6,36	97	96	VYHOVUJE	
201-08 / 301-10	ŠT3-i	ZC22	oc.n. l č.300 a 2320	2,32	6,36	81	80	VYHOVUJE	
201-08 / 301-10	ŠT3-i	ZC22	oc.n. l č.300 a 2300	2,30	6,40	81	81	VYHOVUJE	
stávající stropy nad 3.NP - nové zatížení - odlehčené podlahy									
306 / 405	Ds4	ZC31	žb tl.desky 120	1,00	2,50	162	-	NEVYHOVUJE	**
312-14 / 411	DT5-d	ZC32	žb tl.desky 110	1,00	1,85	84	-	VYHOVUJE	
312-14 / 411	DT5-t	ZC32	žb 205/455 a 2070	2,07	6,40	55	-	VYHOVUJE	
303-04 / 403	ŠT4-t	ZC33	trám 125/160 a 1020	1,02	2,40	86	92	VYHOVUJE	
303-04 / 403	ŠT4-i	ZC33	oc.n. l č.260 a 1320	1,32	6,37	70	80	VYHOVUJE	
303-04 / 403	ŠT4-i	ZC33	oc.n. l č.300 a 2500	2,50	6,37	87	87	VYHOVUJE	
301-02 / 401	ŠT5-t	ZC33	trám 120/150 a 1070	1,07	2,28	97	105	VYHOVUJE	***
301-02 / 401	ŠT5-t	ZC33	trám 120/160 a 1030	1,03	2,24	79	79	VYHOVUJE	
301-02 / 401	ŠT5-i	ZC33	oc.n. l č.300 a 2360	2,36	6,40	83	73	VYHOVUJE	
308-10 / 407	ŠT6-t	ZC33	trám 115/150 a 1000	1,00	2,32	98	108	VYHOVUJE	***
308-10 / 407	ŠT6-t	ZC33	trám 120/160 a 1040	1,04	2,40	91	98	VYHOVUJE	
308-10 / 407	ŠT6-i	ZC33	oc.n. l č.300 a 2500	2,50	6,37	87	87	VYHOVUJE	

poznámka : * - nevyhovují stropní trámy zesílené sprážením se spolupůsobícími ocelovými příločkami.

** - nevyhovují stropní desky málo podélné vyzutě

*** - vyhovující stávající dřevěné trámy s mírným překročením dovolených průhybů (dle MSP)

číslo místnosti pod/nad stropem	označ. prvku	číslo zatížení	nosný prvek	osová vzdálenost	světlé rozpětí	využití MSÚ	využití MSP	z á v ě r	pozn.
-	-	-	mm	m	m	%	%	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
nová zesilující žb stropní deska na chodbách s lehkou podlahou									
002 / 405	DZ1-4	ZC31	tl.desky 140	1,00	2,50	47	-	VYHOVUJE	
nová zesilující žb stropní deska na chodbách s keramickou alter.podlahou									
002 / 108	DZ5	ZC5	tl.desky 140	1,00	2,50	55	-	VYHOVUJE	

číslo místnosti pod/nad stropem	označ. prvku	číslo zatížení	nosný prvek	osová vzdálenost	světlé rozpětí	využití MSÚ	využití MSP	z á v ě r	pozn.
-	-	-	mm	m	m	%	%	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
zesílení žb stropních trámů pomocí ocelových U nosníků									
019-020 / 101	N1	ZC1	2 x U 200	1,83	6,15	46	83	VYHOVUJE	

Nové žb schodiště 1.NP - žb ramena tl. 120 mm a podesta tl. 150 mm**sd1,2 - žb deska schodiště**

vyztužení:	10	φ R 6 (po 100 mm)	C25/30
světlé rozpětí žb desky	$l_n =$	1,46 m	= 1460 mm
tloušťka desky	$h_f =$	0,12 m	= 120 mm
zatěžovací šířka	$b =$	1,00 m	
šířka podpory	$t_1 =$	0,15 m	$t_2 = 0,15$ m
Účinné rozpětí nosníku	$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$		
	$L_{eff} =$	1,58 m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - plošné

ZC6	stálé zatížení stropu	$g_k =$	5,67	$g_d =$	7,96	[kN.m ⁻²]
ZC6	užitné zatížení stropu	$v_k =$	5,00	$v_d =$	7,50	[kN.m ⁻²]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové

popis	charakt.	γ_f	zatížení [kN.m ⁻¹]	návrhové
plošné stropu na osu desky	5,67	1,35		7,96
plošné stropu na osu desky	5,00	1,50		7,50
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35		0,00
	$q_n =$	10,67		$q_d = 15,46$ [kN.m ⁻¹]

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník (spojitý nosník o 2 polích) - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla) $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 15,46 * 1,58$

$$V_{z,Ed} = A = B = 12,21 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 15,46 * 1,58^2$$

$$M_{y,Ed} = 4,82 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 12,01 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 4,82 / 12,01 = 0,40 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 48,01 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 12,21 / 48,01 = 0,25 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Nová schodišťová deska sd1,2 vyhovuje na celkové zatížení.

sd3,4 - žb podestová deska sch1

vyztužení:	10	φ R 8 (po 100 mm)	C25/30
světlé rozpětí žb desky	$l_n =$	3,13 m	= 3130 mm
tloušťka desky	$h_f =$	0,15 m	= 150 mm
zatěžovací šířka	$b =$	1,00 m	
šířka podpory	$t_1 =$	0,15 m	$t_2 = 0,15$ m
Účinné rozpětí nosníku	$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$		
	$L_{eff} =$	3,28 m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - plošné

ZC6	stálé zatížení stropu	$g_k =$	5,87	$g_d =$	7,96	[kN.m ⁻²]
ZC6	užitné zatížení stropu	$v_k =$	5,00	$v_d =$	7,50	[kN.m ⁻²]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové

popis	charakt.	γ_f	zatížení [kN.m ⁻¹]	návrhové
plošné stropu na osu desky	5,87	1,35		7,96
plošné stropu na osu desky	5,00	1,50		7,50
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35		0,00
	$q_n =$	10,87		$q_d = 15,46$ [kN.m ⁻¹]

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník (spojitý nosník o 2 polích) - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla) $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 15,46 * 3,28$

$$V_{z,Ed} = A = B = 25,35 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 15,46 * 3,28^2$$

$$M_{y,Ed} = 20,79 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 27,01 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 20,79 / 27,01 = 0,77 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 63,11 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 25,35 / 63,11 = 0,40 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Nová schodišťová deska sd3,4 vyhovuje na celkové zatížení.

Nové žb desky ostatní - vstupní deska a deska výtahu

sd5,sdv - žb vstupní podesta a deska výtahu	vyztuž:	10	φ R 8 (po 100 mm)	C25/30
světélé rozpětí žb desky	l_n	=	3,70 m	= 3700 mm
tloušťka desky	h_f	=	0,15 m	= 150 mm
zatěžovací šířka	b	=	1,00 m	
šířka podpory	t_1	=	0,15 m	$t_2 = 0,15$ m
Účinné rozpětí nosníku	L_{eff}	=	$l_n + a_1 + a_2$	
	L_{eff}	=	3,85 m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - plošné				
ZC6	stálé zatížení stropu	g_k	= 5,87	g_d = 7,96 [kN.m ⁻²]
ZC6	užitné zatížení stropu	v_k	= 5,00	v_d = 7,50 [kN.m ⁻²]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	γ_f	návrhové	
plošné stropu na osu desky	5,87	1,35	7,96	
plošné stropu na osu desky	5,00	1,50	7,50	
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35	0,00	
	q_n	= 10,87	q_d	= 15,46 [kN.m ⁻¹]

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník (spojitý nosník o 2 polích) - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla) $A = B = 1 / 2 * q_d * L_{eff} = 1 / 2 * 15,46 * 3,85$

$$V_{z,Ed} = A = B = 29,76 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 15,46 * 3,85^2$$

$$M_{y,Ed} = 28,64 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 39,75 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 28,64 / 39,75 = 0,72 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 63,11 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 29,76 / 63,11 = 0,47 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Nová deska vstupní podesty sd5,sdv vyhovuje na celkové zatížení.

Projekt

Akce : 4123-STA-ZŠ Č.Těšín-stropy_schodiště a výtah
Část : Nové schodiště
Popis : sch1
Vypracoval : Ing. Vladimír Jirsa
Datum : 13.05.2025
Číslo zakázky : 4123

Norma

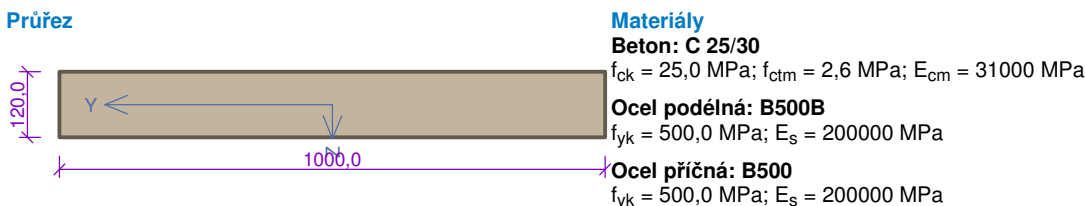
Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

1 sd1,2 - sch1_r -120

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC6r-V	0,00	0,00	0,00	12,21	0,00	0,00	1,000
2	ZC6r-M	0,00	4,82	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	6	20,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží není počítáno.

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00291 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00236 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00236 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC6r-V	0,00	0,00	0,00	12,21	0,00	25,4	Vyhovuje
		-2000,00	12,01	0,00	48,01	0,00		
2	ZC6r-M	0,00	4,82	0,00	0,00	0,00	40,1	Vyhovuje
		0,00	12,01	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 40,1 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

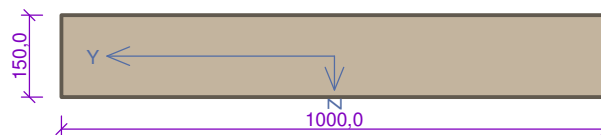
Využití: 40,1 %

2 sd3,4 - sch1_p -150

2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

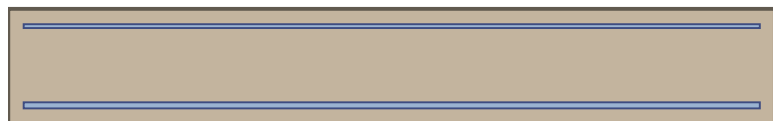
$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC6p-V	0,00	0,00	0,00	25,35	0,00	0,00	1,000
2	ZC6p-M	0,00	20,79	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	5	20,0	horní výztuž
10	8	20,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží není počítáno.

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00399 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00335 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00466 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC6p-V	0,00 -2500,00	0,00 27,01	0,00 0,00	25,35 63,11	0,00 0,00	40,2	Vyhovuje
2	ZC6p-M	0,00 0,00	20,79 27,01	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	77,0	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 77,0 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 77,0 %

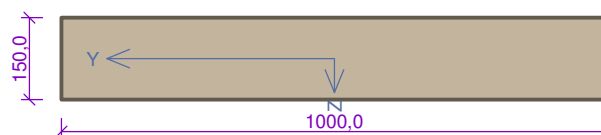
3 sd5 - vstup_p -150

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

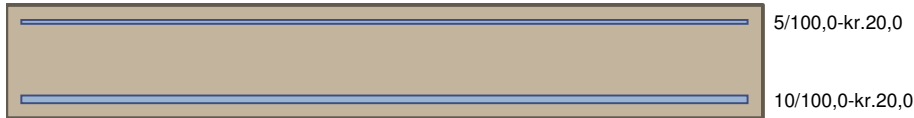
$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ZC6p-V	0,00	0,00	0,00	29,76	0,00	0,00	1,000
2	ZC6p-M	0,00	28,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	5	20,0	horní výztuž
10	10	20,0	dolní výztuž



S tlačenou výztuží není počítáno.

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00628 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00524 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00654 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}$ [kN]	$\frac{M_{Edy}}{M_{Rdy}}$ [kNm]	$\frac{M_{Edz}}{M_{Rdz}}$ [kNm]	$\frac{V_{Edz}}{V_{Rdz}}$ [kN]	$\frac{V_{Edy}}{V_{Rdy}}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	ZC6p-V	0,00	0,00	0,00	29,76	0,00	47,2	Vyhovuje
		-2500,00	39,75	0,00	63,11	0,00		
2	ZC6p-M	0,00	28,64	0,00	0,00	0,00	72,0	Vyhovuje
		0,00	39,75	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 72,0 %**














Celkové posouzení - Průřez **VYHOVUJE**

Využití: 72,0 %

1. Obsah


1. Obsah	1
2. Průřezy	1
3. Materiály	1
4. Výpočtový model	2
5. Zatěžovací stavy	2
5.1. Zatěžovací stavy - ZS1	2
5.2. Zatěžovací stavy - ZS2	3
5.3. Zatěžovací stavy - ZS3	3
6. Kombinace	4
7. Reakce; R_x; R_z - MSU	4
8. Reakce; R_x; R_z - MSP	5
9. 1D vnitřní síly	5
10. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	9
11. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek Celkový	10
12. 3D přemístění; U_total	11

2. Průřezy

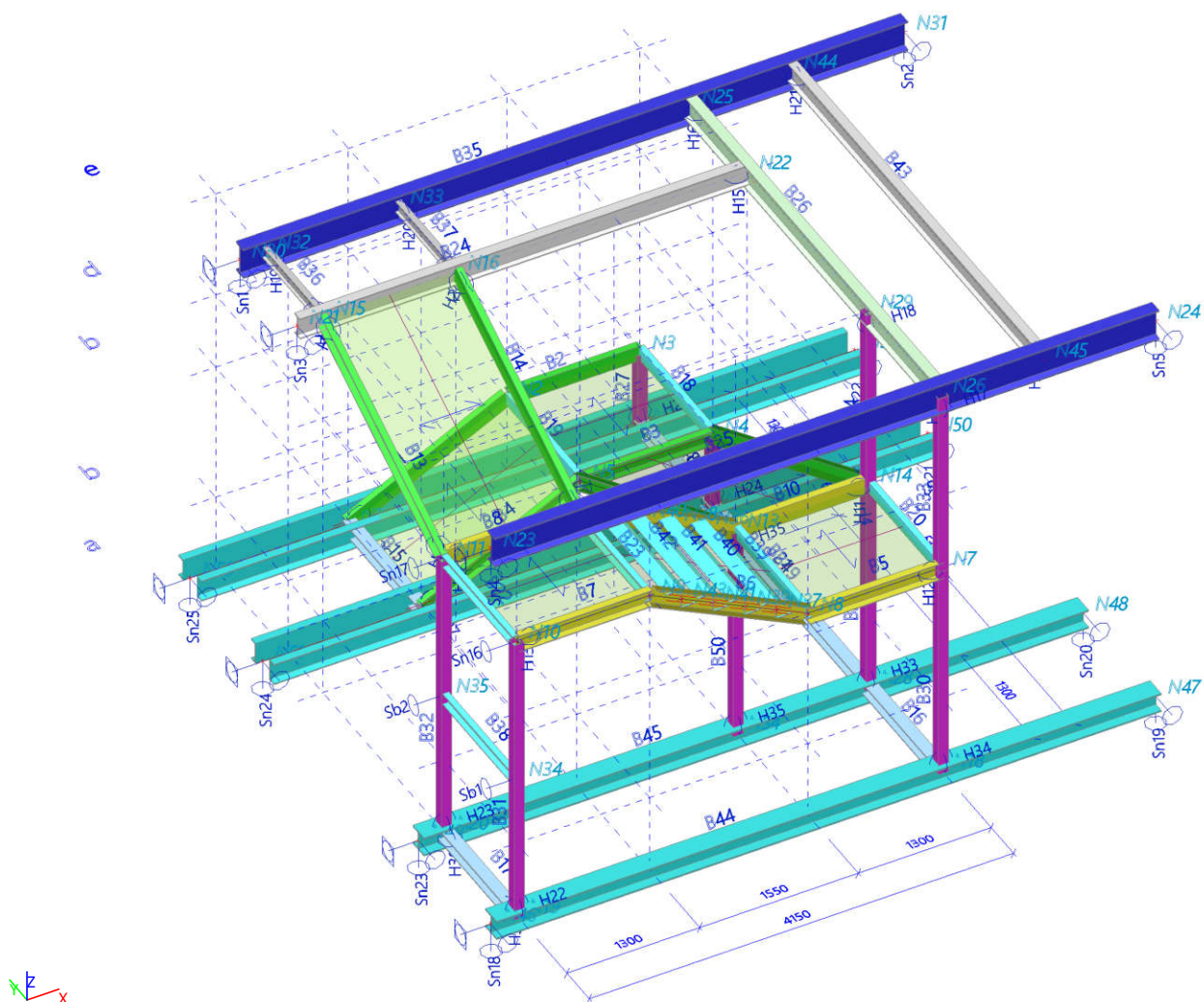
Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m²]	A _y [m²]	I _y [m⁴]	W _{el.y} [m³]	W _{pl.y} [m³]	Barva
	Detailní				A _z [m²]	I _z [m⁴]	W _{el.z} [m³]	W _{pl.z} [m³]	
PN1	HEB120	S 235	válcovaný	3,4010e-03	2,5923e-03 8,4095e-04	8,6440e-06 3,1750e-06	1,4410e-04 5,2920e-05	1,6520e-04 8,0970e-05	
PN2	HEB200	S 235	válcovaný	7,8080e-03	5,7750e-03 1,9112e-03	5,6960e-05 2,0030e-05	5,6960e-04 2,0030e-04	6,4250e-04 3,0580e-04	
PN3	2Uo U220; 250	S 235	válcovaný	7,4908e-03	7,4908e-03 3,9361e-03	5,3838e-05 1,6455e-04	4,8943e-04 8,0269e-04	5,8315e-04 1,0969e-03	
NS1	UPE160	S 235	válcovaný	1,7980e-03	9,7912e-04 8,0068e-04	7,4400e-06 7,3600e-07	9,3000e-05 1,6600e-05	1,0761e-04 3,2053e-05	
NS2	UPE180	S 235	válcovaný	2,0560e-03	1,1016e-03 9,1597e-04	1,0800e-05 1,0100e-06	1,2000e-04 2,0800e-05	1,3868e-04 4,0139e-05	
NS4	UPE120	S 235	válcovaný	1,5400e-03	9,1650e-04 6,1861e-04	3,6400e-06 5,5400e-07	6,0600e-05 1,3800e-05	7,0300e-05 2,4800e-05	
ST1	Válcované Z 200; 150; 5; 5; 0; 0	S 235	válcovaný	2,4500e-03	2,0468e-03 1,8661e-03	2,4988e-05 2,8310e-06	1,4856e-04 4,5808e-05	2,1849e-04 7,2083e-05	
N2	I320	S 235	válcovaný	7,7700e-03	4,8634e-03 3,6870e-03	1,2510e-04 5,5500e-06	7,8200e-04 8,4700e-05	9,1254e-04 1,4300e-04	
N4	I120	S 235	válcovaný	1,4200e-03	9,5057e-04 6,1785e-04	3,2800e-06 2,1500e-07	5,4700e-05 7,4100e-06	6,3500e-05 1,2400e-05	
N8	I240	S 235	válcovaný	4,6100e-03	2,9612e-03 2,1010e-03	4,2500e-05 2,2100e-06	3,5400e-04 4,1700e-05	4,1067e-04 7,0000e-05	
N9	I220	S 235	válcovaný	3,9500e-03	2,5489e-03 1,7936e-03	3,0600e-05 1,6200e-06	2,7800e-04 3,3100e-05	3,2287e-04 5,5700e-05	
N10	I200	S 235	válcovaný	3,3400e-03	2,1679e-03 1,5104e-03	2,1400e-05 1,1700e-06	2,1400e-04 2,6000e-05	2,4858e-04 4,3600e-05	
SL1	SHS100/100/5.0	S 235	válcovaný	1,8700e-03	9,3634e-04 9,3634e-04	2,7900e-06 2,7900e-06	5,5900e-05 5,5900e-05	6,6400e-05 6,6400e-05	

3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

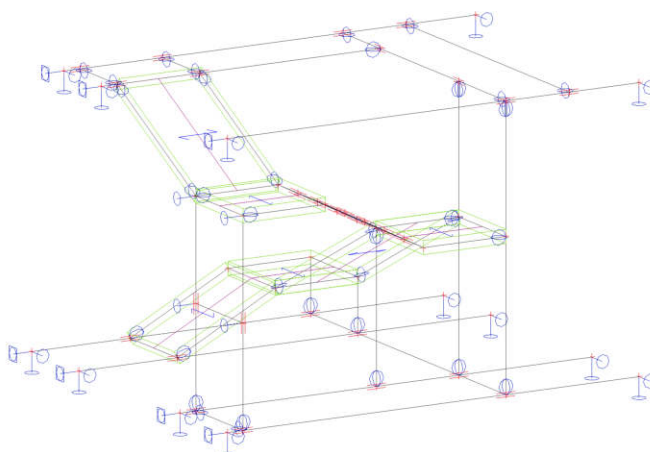
4. Výpočtový model



5. Zatěžovací stavy

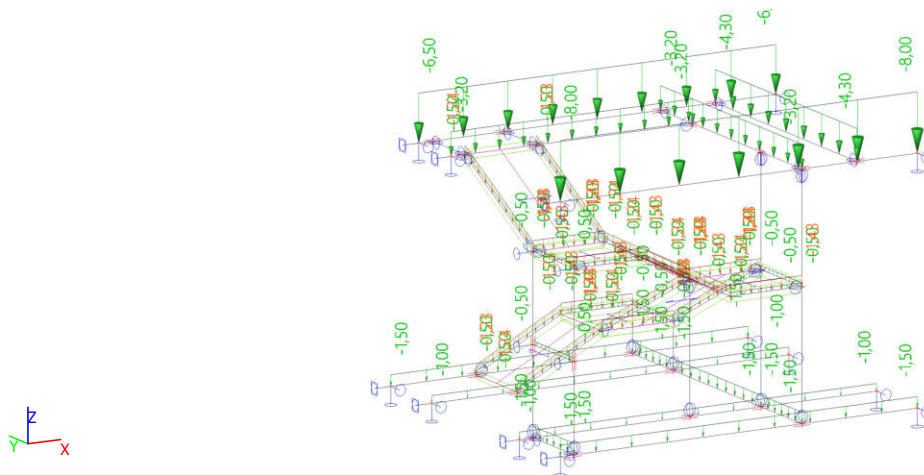
5.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS1	Vlastní tíha	Stálé	Vlastní tíha
--	-----	--------------	-------	--------------



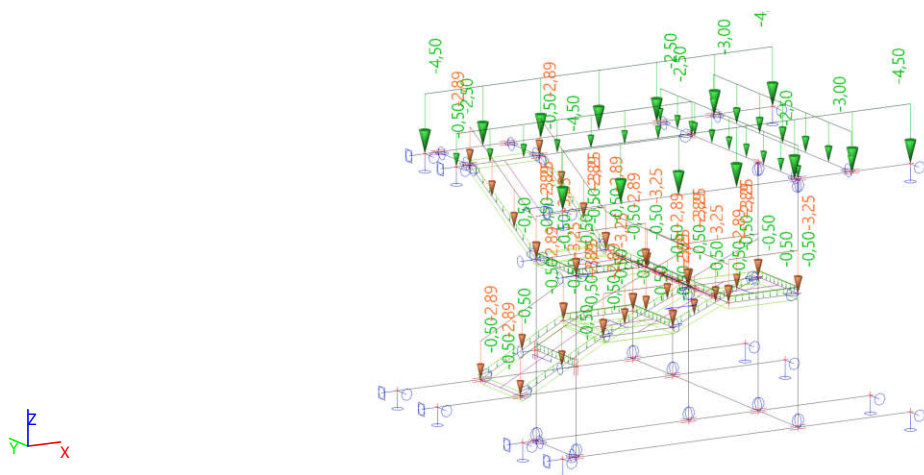
5.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS2	Stálé	Stálé	Standard
--	-----	-------	-------	----------



5.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS3	Užitné	Proměnné	Statické
--	-----	--------	----------	----------



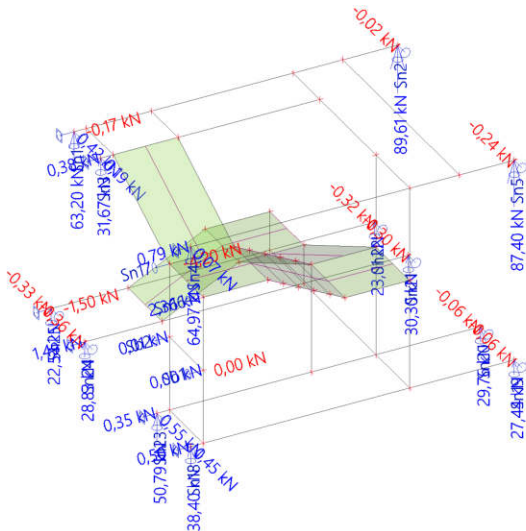
Jméno	Směr	Typ	Hodnota [kN/m ²]	Zatěžovací stav	Systém	Poloha
SF1	Z	Síla	-5,00	ZS3 - Užitné	GSS	Průmět
SF2	Z	Síla	-5,00	ZS3 - Užitné	GSS	Průmět
SF3	Z	Síla	-5,00	ZS3 - Užitné	GSS	Průmět
SF4	Z	Síla	-5,00	ZS3 - Užitné	GSS	Průmět
SF5	Z	Síla	-5,00	ZS3 - Užitné	GSS	Průmět
SF6	Z	Síla	-5,00	ZS3 - Užitné	GSS	Průmět
SF7	Z	Síla	-5,00	ZS3 - Užitné	GSS	Průmět
SF8	Z	Síla	-1,90	ZS2 - Stálé	GSS	Délka
SF9	Z	Síla	-2,20	ZS2 - Stálé	GSS	Délka
SF10	Z	Síla	-1,90	ZS2 - Stálé	GSS	Délka
SF11	Z	Síla	-2,20	ZS2 - Stálé	GSS	Délka
SF12	Z	Síla	-1,90	ZS2 - Stálé	GSS	Délka
SF13	Z	Síla	-2,20	ZS2 - Stálé	GSS	Délka
SF14	Z	Síla	-1,90	ZS2 - Stálé	GSS	Délka

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
EN-mimořádné		EN-mimořádné 1	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00

7. Reakce; R_x; R_z - MSU

Hodnoty: R_x , R_z , R_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn17/N11	MSÚ-Sada B (auto)/1	-4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn16/N10	MSÚ-Sada B (auto)/1	2,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn24/N51	MSÚ-Sada B (auto)/1	1,49	-0,36	28,83	-0,07	0,00	0,00	-2,4	0,0
Sn23/N49	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,35	0,55	50,79	0,03	0,00	0,00	0,6	0,0
Sn2/N31	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	-0,01	89,61	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn25/N53	MSÚ-Sada B (auto)/1	-1,50	-0,33	22,54	-0,07	0,00	0,00	-3,1	0,0
Sn18/N46	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,50	0,45	38,40	0,04	0,00	0,00	1,1	0,0

8. Reakce; R_x ; R_z - MSP

Hodnoty: R_x , R_z , R_y

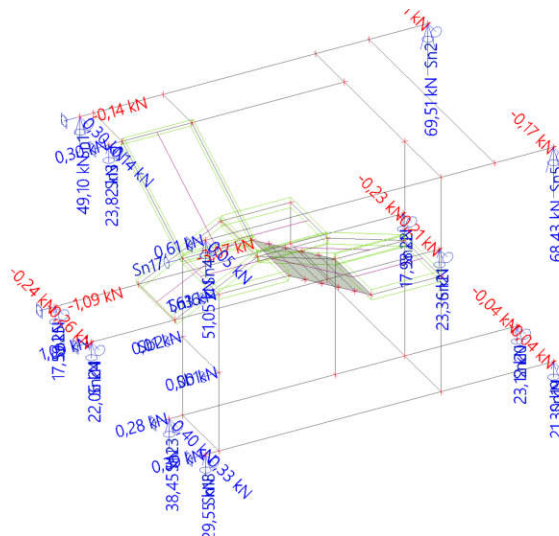
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn17/N11	MSP-Char (auto)/1	-3,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn16/N10	MSP-Char (auto)/1	1,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn24/N51	MSP-Char (auto)/1	1,09	-0,26	22,06	-0,05	0,00	0,00	-2,3	0,0
Sn23/N49	MSP-Char (auto)/1	0,28	0,40	38,45	0,02	0,00	0,00	0,6	0,0
Sn2/N31	MSP-Char (auto)/1	0,00	-0,01	69,51	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn25/N53	MSP-Char (auto)/1	-1,09	-0,24	17,59	-0,05	0,00	0,00	-2,9	0,0
Sn18/N46	MSP-Char (auto)/1	0,39	0,33	29,55	0,03	0,00	0,00	1,1	0,0

9. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = Vrstva1 OK

Jméno	d_x [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B4	1,743	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS1 - UPE160	-18,67	-0,25	-9,88	0,00	0,00	0,00
B14	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS1 - UPE160	7,15	0,00	7,85	0,00	0,00	0,00
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS1 - UPE160	-9,73	-0,25	7,71	0,00	0,00	0,00
B2	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS1 - UPE160	-5,74	1,16	-12,10	0,00	-5,30	0,71
B13	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS1 - UPE160	-5,20	0,00	7,85	-0,01	0,00	0,00
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS1 - UPE160	-11,45	1,16	16,54	0,00	-8,42	-0,71
B11	1,448	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS1 - UPE160	-1,75	0,00	0,78	0,00	7,87	0,00

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B2	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS1 - UPE160	-5,74	1,16	-1,70	0,00	3,67	-0,80
B3	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS1 - UPE160	-11,45	1,16	7,86	0,00	7,44	0,80
B9	1,743	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS2 - UPE180	-5,41	1,57	-12,50	0,00	5,52	0,19
B10	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	NS2 - UPE180	0,57	-0,06	-1,99	0,00	4,40	0,08
B7	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS2 - UPE180	-2,36	0,05	-16,14	0,00	0,00	0,00
B8	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS2 - UPE180	4,20	0,04	17,47	0,00	0,00	0,00
B6	1,046+	MSÚ-Sada B (auto)/3	NS2 - UPE180	-0,71	1,43	-1,35	0,00	16,08	-0,26
B5	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	NS2 - UPE180	1,06	0,02	15,69	0,01	0,00	0,00
B9	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS2 - UPE180	4,05	1,48	-0,74	0,00	17,06	-0,13
B6	1,395+	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS2 - UPE180	-0,41	1,38	-3,78	0,00	15,91	-0,37
B9	0,349-	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS2 - UPE180	2,89	1,48	-2,99	0,00	16,41	0,39
B15	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	PN1 - HEB120	0,01	0,03	0,19	0,00	-0,01	-0,02
B48	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN1 - HEB120	1,49	-0,11	3,13	-0,01	-0,02	0,07
B16	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN1 - HEB120	1,37	-0,03	-3,57	0,02	-0,04	-0,02
B49	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	PN1 - HEB120	2,32	-0,01	3,45	0,00	1,71	0,01
B17	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN1 - HEB120	0,10	0,00	1,31	-0,03	0,00	0,00
B49	1,522	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN1 - HEB120	2,71	-0,01	-0,07	0,00	4,57	0,00
B15	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN1 - HEB120	0,03	0,14	0,28	0,02	-0,05	-0,09
B15	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN1 - HEB120	0,03	0,14	-0,11	0,02	0,06	0,09
B19	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS4 - UPE120	-1,41	-0,63	0,40	0,00	-0,20	0,41
B23	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS4 - UPE120	1,33	-0,26	0,01	0,00	0,05	0,17
B18	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS4 - UPE120	-0,76	-0,90	3,10	0,00	-1,53	0,58
B20	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	NS4 - UPE120	-0,56	0,10	-4,99	0,00	3,71	-0,06
B21	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS4 - UPE120	-1,27	-0,19	0,20	0,00	-0,09	0,12
B23	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	NS4 - UPE120	1,29	-0,25	0,00	0,00	0,05	0,16
B20	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS4 - UPE120	-0,59	0,10	-7,07	0,00	-4,10	0,07
B20	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS4 - UPE120	-0,59	0,10	-5,18	0,00	3,86	-0,06
B18	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS4 - UPE120	-0,76	-0,90	1,21	0,00	1,27	-0,58
B24	4,400	MSÚ-Sada B (auto)/1	N9 - I220	-0,38	-0,16	-21,20	-0,01	0,00	0,00
B24	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	N9 - I220	-0,20	0,03	11,52	-0,01	0,00	0,00
B24	1,788	MSÚ-Sada B (auto)/1	N9 - I220	-0,38	-0,16	-0,90	-0,01	28,87	0,41
B24	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	N9 - I220	-0,38	0,19	31,67	-0,01	0,00	0,00
B24	1,550-	MSÚ-Sada B (auto)/1	N9 - I220	-0,38	0,31	11,26	-0,01	28,86	0,45
B35	6,500	MSÚ-Sada B (auto)/1	N2 - I320	0,00	0,01	-89,61	0,00	0,00	0,00
B25	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	N2 - I320	-0,79	0,07	64,97	0,00	0,00	0,00

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B35	4,163	MSÚ-Sada B (auto)/1	N2 - I320	0,17	-0,96	1,07	0,00	133,61	-0,65
B35	4,400-	MSÚ-Sada B (auto)/1	N2 - I320	0,17	-0,96	-2,47	0,00	133,44	-0,88
B35	1,550-	MSÚ-Sada B (auto)/1	N2 - I320	0,17	1,34	40,05	0,00	79,99	1,85
B26	3,200+	MSÚ-Sada B (auto)/4	N8 - I240	-0,27	-0,11	-5,38	0,00	10,00	0,15
B26	3,200+	MSÚ-Sada B (auto)/1	N8 - I240	-1,37	-0,23	-12,29	0,00	22,59	0,30
B26	4,500	MSÚ-Sada B (auto)/1	N8 - I240	-1,37	-0,23	-22,47	0,00	0,00	0,00
B26	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	N8 - I240	-0,50	-0,13	19,92	0,00	0,00	0,00
B26	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	N8 - I240	-1,77	-0,16	31,79	0,00	0,00	0,00
B26	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	N8 - I240	-1,82	-0,17	33,97	0,00	0,00	0,00
B26	1,512	MSÚ-Sada B (auto)/1	N8 - I240	-1,98	0,20	0,93	0,00	32,18	-0,08
B26	1,030-	MSÚ-Sada B (auto)/1	N8 - I240	-1,82	-0,17	25,90	0,00	30,83	-0,18
B28	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	SL1 - SHS100/100/5.0	-27,43	-1,60	10,55	0,13	0,00	0,00
B33	1,915	MSÚ-Sada B (auto)/2	SL1 - SHS100/100/5.0	0,00	0,21	0,33	0,00	0,00	0,00
B33	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	SL1 - SHS100/100/5.0	-0,32	0,68	0,55	-0,06	-1,06	-1,30
B28	0,798	MSÚ-Sada B (auto)/1	SL1 - SHS100/100/5.0	-27,30	-1,60	10,55	0,13	8,42	-1,27
B27	0,798	MSÚ-Sada B (auto)/1	SL1 - SHS100/100/5.0	-15,21	-1,92	6,64	0,13	5,30	-1,53
B30	2,235	MSÚ-Sada B (auto)/1	SL1 - SHS100/100/5.0	-23,74	1,25	-0,47	0,01	-1,06	2,79
B37	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	N4 - I120	2,30	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B36	1,030	MSÚ-Sada B (auto)/2	N4 - I120	-0,25	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00
B36	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	N4 - I120	-0,25	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
B37	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	N4 - I120	0,45	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B36	0,515	MSÚ-Sada B (auto)/2	N4 - I120	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
B36	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	N4 - I120	-0,92	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B43	4,500	MSÚ-Sada B (auto)/1	N10 - I200	0,86	0,00	-21,89	0,00	0,00	0,00
B43	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	N10 - I200	0,86	0,00	21,89	0,00	0,00	0,00
B43	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	N10 - I200	0,22	0,00	13,84	0,00	0,00	0,00
B43	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	N10 - I200	0,84	0,00	20,38	0,00	0,00	0,00
B43	2,132	MSÚ-Sada B (auto)/1	N10 - I200	0,86	0,00	1,15	0,00	24,56	0,00
B43	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	N10 - I200	0,16	0,00	10,25	0,00	0,00	0,00
B44	0,250+	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN2 - HEB200	-0,50	-0,06	15,31	0,04	9,55	0,11
B45	6,500	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN2 - HEB200	0,00	0,06	-29,76	0,00	0,00	0,00
B45	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN2 - HEB200	-0,35	0,55	50,79	0,03	0,00	0,00
B45	3,100-	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN2 - HEB200	-0,35	-0,08	17,19	0,03	69,06	-0,09
B44	4,400+	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN2 - HEB200	0,00	0,06	-22,37	0,00	52,30	-0,13
B45	0,250-	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN2 - HEB200	-0,35	0,55	50,33	0,03	12,64	0,14

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B46	1,550+	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN3 - 2Uo (U220; 250)	10,45	-0,08	8,59	0,00	42,50	-0,46
B47	4,400+	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN3 - 2Uo (U220; 250)	0,00	0,32	-18,00	0,00	43,06	-0,68
B46	6,500	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN3 - 2Uo (U220; 250)	0,00	0,30	-30,30	0,00	0,00	0,00
B47	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN3 - 2Uo (U220; 250)	1,50	-0,33	22,54	-0,07	0,00	0,00
B46	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN3 - 2Uo (U220; 250)	-1,49	-0,36	28,83	-0,07	0,00	0,00
B46	4,400+	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN3 - 2Uo (U220; 250)	0,00	0,30	-26,51	0,00	59,65	-0,63
B47	4,400-	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN3 - 2Uo (U220; 250)	6,75	-0,11	0,46	-0,02	43,07	-0,74

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/4	ZS1 + ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3

Hodnoty: **N**

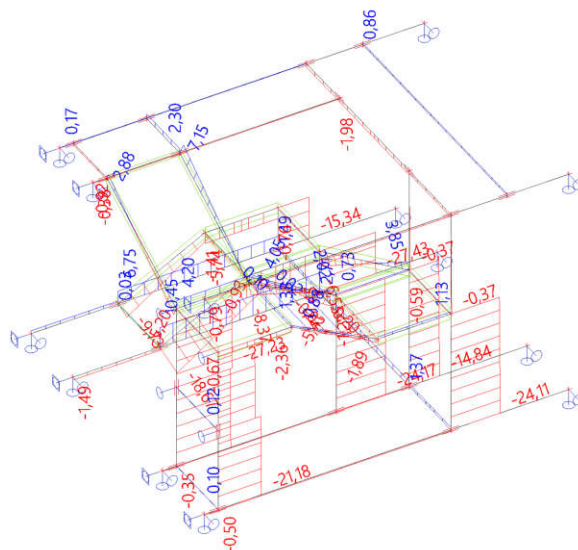
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: **V_z**

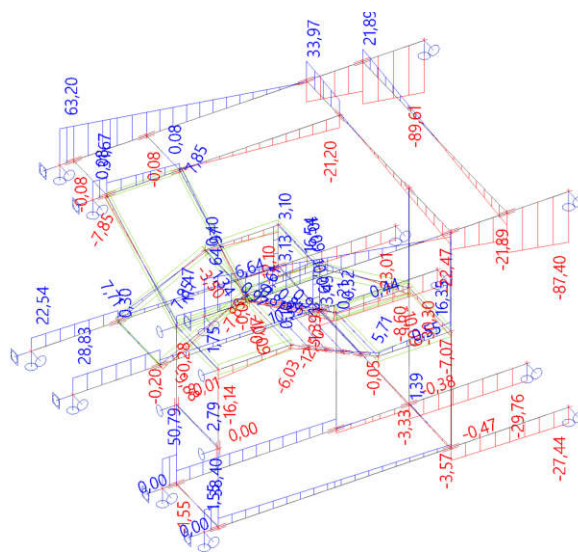
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: M_y

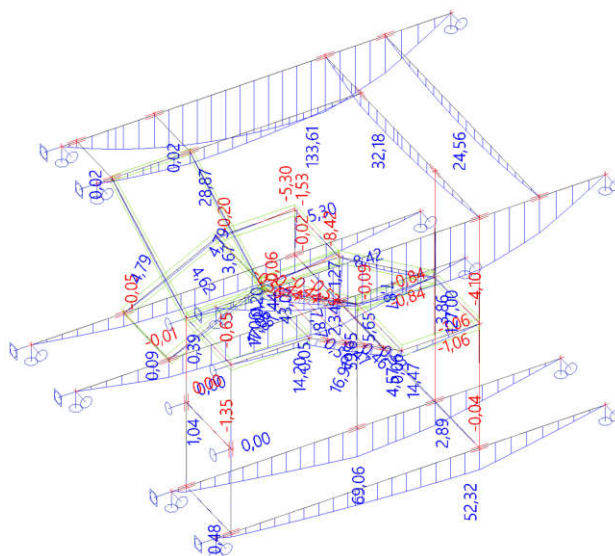
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: U_{total}

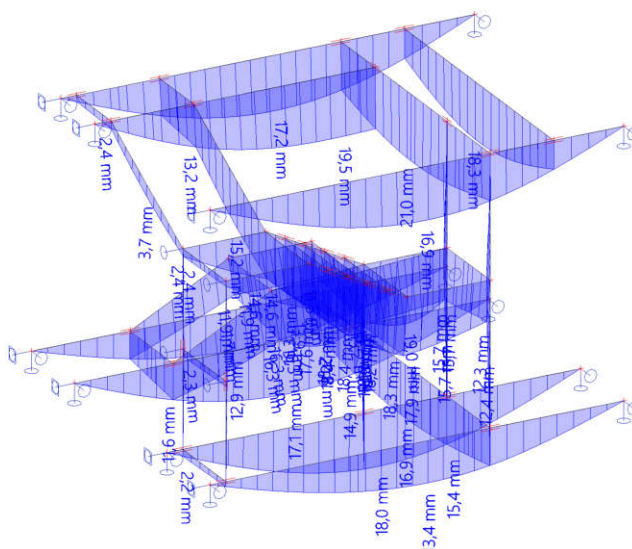
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



10. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: $U_{Cellkovy}$

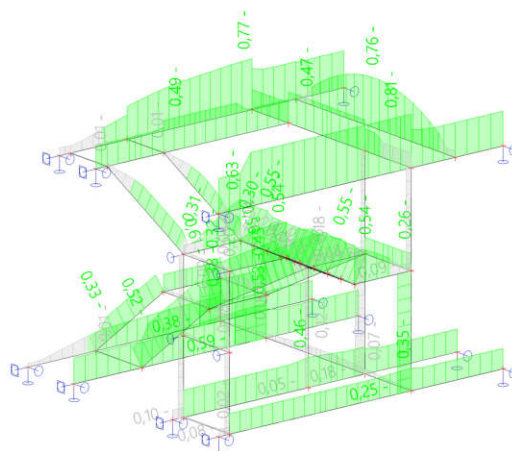
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B12	2,897	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS1 - UPE160	S 235	0,61	0,11	0,61
B8	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS2 - UPE180	S 235	0,63	0,54	0,63
B49	1,522	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN1 - HEB120	S 235	0,12	0,12	0,00
B20	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	NS4 - UPE120	S 235	0,26	0,26	0,25
B24	1,788	MSÚ-Sada B (auto)/1	N9 - I220	S 235	0,49	0,38	0,49
B25	3,911	MSÚ-Sada B (auto)/1	N2 - I320	S 235	0,81	0,59	0,81
B26	1,512	MSÚ-Sada B (auto)/1	N8 - I240	S 235	0,47	0,33	0,47
B28	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	SL1 - SHS100/100/5.0	S 235	0,59	0,08	0,59
B36	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	N4 - I120	S 235	0,01	0,01	0,00
B42	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	ST1 - Válcované Z (200; 150; 5; 5; 0; 0)	S 235	0,06	0,06	0,00
B43	2,132	MSÚ-Sada B (auto)/1	N10 - I200	S 235	0,76	0,42	0,76
B45	3,100-	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN2 - HEB200	S 235	0,46	0,46	0,41
B46	4,400-	MSÚ-Sada B (auto)/1	PN3 - 2Uo (U220; 250)	S 235	0,53	0,53	0,00

11. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek Celkový

Hodnoty: **Posudek Celkový**

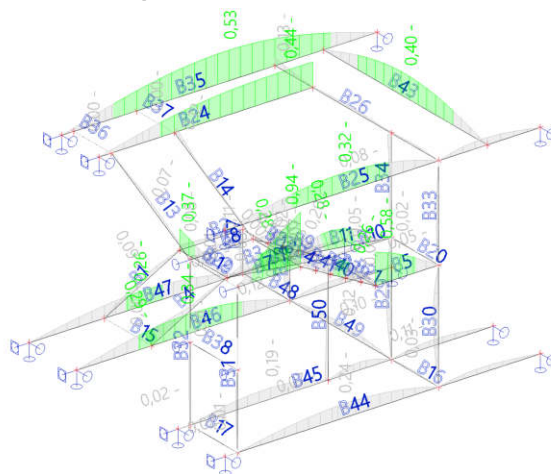
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	U _{y,max} [mm] U _{z,max} [mm]	U _{y,var} [mm] U _{z,var} [mm]	Lim. U _{y,max} [mm] Lim. U _{z,max} [mm]	Lim. U _{y,var} [mm] Lim. U _{z,var} [mm]	Posudek U _{y,max} [-] Posudek U _{z,max} [-]	Posudek U _{y,var} [-] Posudek U _{z,var} [-]	Nadvýšení dx U _z [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek Celkový [-]
B4	1,743	MSP-Char (auto)/1	NS1 - UPE160	0,0 5,1	0,0 2,8	8,7 17,4	4,8 9,7	0,00 0,29	0,00 0,29	- -	0,29
B7	0,000	MSP-Char (auto)/1	NS2 - UPE180	0,0 -12,2	0,0 -6,8	6,5 13,0	3,6 7,2	0,00 0,94	0,00 0,94	- -	0,94
B49	1,395+	MSP-Char (auto)/1	PN1 - HEB120	0,0 -1,7	0,0 -0,9	14,0 14,0	7,8 7,8	0,00 0,12	0,00 0,11	- -	0,12
B19	0,000	MSP-Char (auto)/1	NS4 - UPE120	0,0 4,3	0,0 2,7	6,5 13,0	3,6 7,2	0,00 0,33	0,00 0,37	- -	0,37
B24	3,925	MSP-Char (auto)/1	N9 - I220	-0,2 -19,5	-0,2 -8,0	14,2 44,0	7,9 24,4	0,01 0,44	0,02 0,33	- -	0,44
B35	3,450	MSP-Char (auto)/1	N2 - I320	-0,2 -17,2	-0,1 -6,9	14,2 32,5	7,9 18,1	0,01 0,53	0,02 0,38	- -	0,53
B26	0,000	MSP-Char (auto)/1	N8 - I240	0,0 4,3	0,0 1,5	5,1 32,0	2,9 17,8	0,00 0,13	0,00 0,08	- -	0,13
B28	0,532	MSP-Char (auto)/1	SL1 - SHS100/100/5.0	0,1 -0,4	0,0 -0,3	4,0 4,0	2,2 2,2	0,02 0,10	0,02 0,12	- -	0,12
B37	0,515	MSP-Char (auto)/1	N4 - I120	0,0 0,0	0,0 0,0	5,1 5,1	2,9 2,9	0,00 0,00	0,00 0,00	- -	0,00
B42	0,260	MSP-Char (auto)/1	ST1 - Válcované Z (200; 150; 5; 5; 0; 0)	0,0 0,0	0,0 0,0	6,5 6,5	3,6 3,6	0,00 0,00	0,00 0,00	- -	0,00
B43	2,368	MSP-Char (auto)/1	N10 - I200	0,0 -9,1	0,0 -3,6	22,5 22,5	12,5 12,5	0,00 0,40	0,00 0,29	- -	0,40
B44	2,447	MSP-Char (auto)/1	PN2 - HEB200	0,0 -5,0	0,0 -1,9	20,8 20,8	11,5 11,5	0,00 0,24	0,00 0,17	- -	0,24
B46	2,263	MSP-Char (auto)/1	PN3 - 2Uo (U220; 250)	0,0 -7,4	0,0 -3,4	14,3 22,0	7,9 12,2	0,00 0,34	0,00 0,28	- -	0,34

12. 3D přemístění; U_{total}

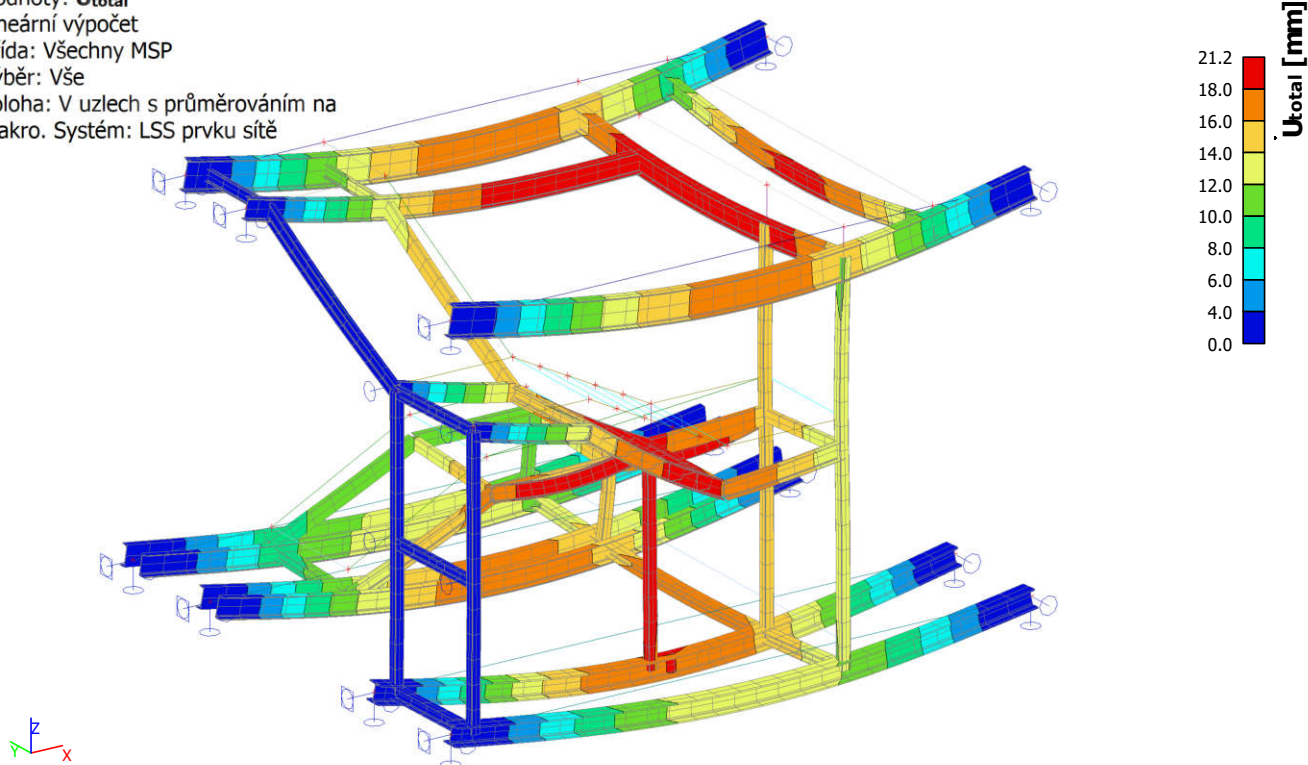
Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



Rekonstrukce - nové překlady a průvlaky - těžká bet. podlaha**1pp****P0-1a Prostě uložený ocelový nosník překlady****I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 6$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $L_n = 1,35$ m = 1350 mm
 $L = 1,42$ m = 1417,5 mm
 $b_0 = 0,90$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC2 zatížení stropu

ZZ2-900 nadpraží stěny CP 900

ZZ2-750 stěna CP 750

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 6,50$ [kN.m⁻²] $o_1 = 3,50$ m
 $q_k = 17,28$ [kN.m⁻²] $h_2 = 2,00$ m
 $q_k = 14,04$ [kN.m⁻²] $h_3 = 2,00$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{q,q}$	návrhové
zatížení stropu	22,75	1,41	32,08
zatížení nadpraží	34,56	1,35	46,66
zatížení přilehlé stěny	28,08	1,35	37,91
vlastní váha nosníku	0,86	1,35	1,16
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 86,25$		$q_d = 117,80$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 117,80 * 1,42$
 $A = B = 83,49$ kN (61,13)

Maximální výpočtový moment

$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 117,80 * 1,42^2 * 1,42$
 $M_{y,Ed} = 29,59$ kN.m

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

 $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 140 - 2 * 8,6 - 2 * 5,7 = 111,4$ $c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

 $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 * 5,7) / 2 = 24,45$ $c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

 $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 6 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$ $M_{c,Rd} = 134,23$ kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 29,59 / 134,23 = 0,22 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$

smyková plocha

 $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 1820 - 2 * 66 * 8,6 + (5,7 + 2 * 5,7) * 8,6$ $A_{v,z} = 832$ mm²

návrhová plastická únosnost ve smyku

 $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 6 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$ $V_{pl,z,Rd} = 677,19$ kN $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 83,49 / 677,19 = 0,12 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

 $\delta_{max} = L / 600 = 1,4175 / 600$ $\delta_{max} = 2,4$ mm

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

 $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ $w_{z,qk} = (5 * 86,25 * 1350^4) / (384 * 210000 * 6 * 5720000)$ $w_{z,qk} = 0,5$ mm $w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,52 / 2,36 = 0,22 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Spolupůsobící ocelové nosníky překlady P0-1a jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

22%

Využití průřezu nosníku dle MSP

22%

P0-1b Prostě uložený ocelový nosník překlady**I120**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 120) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1420$ mm² $m = 11,1$ kg.m⁻¹
 $h = 120$ mm $b = 58$ mm
 $t_w = 5,1$ mm $t_f = 7,7$ mm
 $W_{y,el} = 54500$ mm³ $W_{z,el} = 7380$ mm³
 $I_y = 3270000$ mm⁴ $I_z = 214000$ mm⁴
 $i_y = 48,0$ mm $i_z = 12,3$ mm
 $W_{y,pl} = 63600$ mm³ $r = 5,1$ mm
 $L_n = 1,30$ m = 1300 mm
 $L = 1,37$ m = 1365 mm
 $b_0 = 0,15$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové		$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC7	zatížení stropu	$q_k = 12,49$	$[kN.m^{-2}]$	$o_1 = 0,00$ m
ZZ2-150	nadpraží stěny CP150	$q_k = 2,65$	$[kN.m^{-2}]$	$h_2 = 1,00$ m
ZZ-inst	instalace	$q_k = 1,00$	$[kN.m^{-2}]$	$h_3 = 1,00$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

popis	zatížení $[kN.m^{-1}]$		
	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
zatížení stropu	0,00	1,41	0,00
zatížení nadpraží	2,65	1,35	3,58
zatížení přilehlé instalace	1,00	1,35	1,35
vlastní váha nosníku	0,11	1,35	0,15
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 3,76$		$q_d = 5,08$ $[kN.m^{-1}]$

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 5,08 * 1,37$$

$$A = B = 3,47 \text{ kN} \quad (2,57)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 5,08 * 1,37^2 * 1,37$$

$$M_{y,Ed} = 1,18 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 * t_f - 2 * r = 120 - 2 * 7,7 - 2 * 5,1 = 94,4$$

$$c / t_w = 94,4 / 5,1 = 18,51 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (58 - 5,1 - 2 * 5,1) / 2 = 21,35$$

$$c / t_f = 21,4 / 7,7 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 63600 * 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 14,95 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 1,18 / 14,95 = 0,08 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 1420 - 2 * 58 * 7,7 + (5,1 + 2 * 5,1) * 7,7$$

$$A_{v,z} = 645 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 645 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 87,46 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 3,47 / 87,46 = 0,04 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,365 / 600$$

$$\delta_{max} = 2,3 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 * 3,76 * 1300^4) / (384 * 210000 * 1 * 3270000)$$

$$w_{z,qk} = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,20 / 2,28 = 0,09 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-1b jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

8%

Využití průřezu nosníku dle MSP

9%

P0-1b Prostě uložený ocelový nosník překladu

L60x6	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti
	Průřez (L 60x60x6)	plocha průřezu / vlastní váha
		rozměry - výška / šířka
		tloušťky - stojina / pásnice
	průřezový modul (dle orientace 1=L, 2=I)	
		moment setrvačnosti
		poloměr setrvačnosti
	započ.průřezový modul (dle orientace) / poloměr zaoblení	
	Geometrie:	světélé rozpětí nosníku
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
		šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa
$A = 691$ mm ²	$m = 5,4$ kg.m ⁻¹
$h = 60$ mm	$b = 60$ mm
$t_w = 6,0$ mm	$t_f = 6,0$ mm
$W_{y1} = 5300$ mm ³	$W_{y2} = 13600$ mm ³
$I_y = 229000$ mm ⁴	
$i_y = 18,2$ mm	
$W_y = 5300$ mm ³	$r = 8,0$ mm
$L_n = 1,35$ m	$= 1350$ mm
$L = 1,42$ m	$= 1417,5$ mm
$b_0 = 0,15$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7	zatížení stropu	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZZ2-150	nadpraží stěny CP150	$q_k = 12,49$	$[kN.m^{-2}]$	$o_1 = 0,00$ m
ZZ-inst	instalace	$q_k = 2,65$	$[kN.m^{-2}]$	$h_2 = 1,00$ m
		$q_k = 1,00$	$[kN.m^{-2}]$	$h_3 = 1,00$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

popis	zatížení $[kN.m^{-1}]$		
	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
zatížení stropu	0,00	1,41	0,00
zatížení nadpraží	2,65	1,35	3,58
zatížení přilehlé instalace	1,00	1,35	1,35
vlastní váha nosníku	0,11	1,35	0,15
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 3,76$		$q_d = 5,07$ $[kN.m^{-1}]$

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 5,07 * 1,42$ $A = B = 3,60$ kN (2,66)
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 5,07 * 1,42 * 1,42$ $M_{y,Ed} = 1,27$ kN.m
Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r = 60 - 2*6 - 2*8 = 32$ $c / t_w = 32,0 / 6,0 = 5,33 < 72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (60 - 6 - 2*8) / 2 = 19$ $c / t_f = 19,0 / 6,0 = 3,17 < 9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1
Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 5300 * 235 / 1 / 1 000 000$ $M_{c,Rd} = 2,49$ kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 1,27 / 2,49 = 0,51 < 1,00$ VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 691 - 2*60*6 + (6+2*8)*6$ $A_{v,z} = 103$ mm ²
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 103 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 000$ $V_{pl,z,Rd} = 27,95$ kN $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 3,60 / 27,95 = 0,13 < 1,00$ VYHOVUJE
Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 600 = 1,4175 / 600$ $\delta_{max} = 2,4$ mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ $w_{z,qk} = (5 * 3,76 * 1350^4) / (384 * 210000 * 2 * 229000)$ $w_{z,qk} = 1,7$ mm $w_{z,qk} / \delta_{max} = 1,69 / 2,36 = 0,72 < 1,00$ VYHOVUJE

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-1b jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 51% Využití průřezu nosníku dle MSP 72%

P0-2a Prostě uložený ocelový nosník překladu**I180**

Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 180)	plocha průřezu / vlastní váha
	rozměry - výška / šířka
	tloušťky - stojina / pásnice
	průřezový modul
	moment setrvačnosti
	poloměr setrvačnosti
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
	šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 6$ KS

$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa
$A = 2790$ mm ²	$m = 21,9$ kg.m ⁻¹
$h = 180$ mm	$b = 82$ mm
$t_w = 6,9$ mm	$t_f = 10,4$ mm
$W_{y,el} = 160000$ mm ³	$W_{z,el} = 19800$ mm ³
$I_y = 14400000$ mm ⁴	$I_z = 812000$ mm ⁴
$i_y = 72,0$ mm	$i_z = 17,1$ mm
$W_{y,pl} = 187000$ mm ³	$r = 6,9$ mm
$L_n = 2,15$ m = 2150 mm	
$L = 2,26$ m = 2257,5 mm	
$b_0 = 0,75$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7	zatížení stropu	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC2	zatížení stropu	$q_k = 12,49$ [kN.m ⁻²]	$o_1 = 1,50$ m	
ZZ2-750	nadpraží stěny CP 750	$q_k = 6,50$ [kN.m ⁻²]	$o_2 = 3,50$ m	
ZZ2-650	stěna CP 650	$q_k = 14,04$ [kN.m ⁻²]	$h_2 = 2,00$ m	
		$q_k = 11,70$ [kN.m ⁻²]	$h_3 = 4,10$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

popis	zatížení [kN.m ⁻¹]		
	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
2x zatížení stropu	37,47	1,41	52,83
2x zatížení stropu	45,50	1,42	64,61
1x zatížení nadpraží	28,08	1,35	37,91
2x zatížení přilehlé stěny	95,94	1,35	129,52
vlastní váha nosníku	1,31	1,35	1,77
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 208,30$		$q_d = 286,64$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 286,64 * 2,26$$

$$A = B = 323,55 \text{ kN} \quad (235,12)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 286,64 * 2,26^2$$

$$M_{y,Ed} = 182,60 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2*t_f - 2*r = 180 - 2*10,4 - 2*6,9 = 145,4$$

$$c / t_w = 145,4 / 6,9 = 21,07 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (82 - 6,9 - 2*6,9) / 2 = 30,65$$

$$c / t_f = 30,7 / 10,4 = 2,95 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 6 * 187000 * 235 / 1 / 1 000 000$$

$$M_{c,Rd} = 263,67 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 182,60 / 263,67 = 0,69 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 2790 - 2 \cdot 82 \cdot 10,4 + (6,9 + 2 \cdot 6,9) \cdot 10,4$

$$A_{v,z} = 1300 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 6 \cdot 1300 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,000$

$$V_{pl,Rd} = 1058,02 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,Rd} = 323,55 / 1058,02 = 0,31 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 600 = 2,2575 / 600$

$$\delta_{max} = 3,8 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 208,30 \cdot 2150^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 6 \cdot 14400000)$$

$$w_{z,qk} = 3,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 3,19 / 3,76 = 0,85 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-2a jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 69% Využití průřezu nosníku dle MSP 85%

P0-2b Prostě uložený ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti

Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha

rozměry - výška / šířka

tloušťky - stojina / pásnice

průřezový modul

moment setrvačnosti

poloměr setrvačnosti

plastický průřezový modul / poloměr zaoblení

Geometrie: světélé rozpětí nosníku

rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$

šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y = 235,0 \text{ MPa}$ $E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$

$A = 1820 \text{ mm}^2$ $m = 14,3 \text{ kg.m}^{-1}$

$h = 140 \text{ mm}$ $b = 66 \text{ mm}$

$t_w = 5,7 \text{ mm}$ $t_f = 8,6 \text{ mm}$

$W_{y,el} = 81800 \text{ mm}^3$ $W_{z,el} = 10600 \text{ mm}^3$

$I_y = 5720000 \text{ mm}^4$ $I_z = 351000 \text{ mm}^4$

$i_y = 56,0 \text{ mm}$ $i_z = 13,9 \text{ mm}$

$W_{y,pl} = 95200 \text{ mm}^3$ $r = 5,7 \text{ mm}$

$L_n = 2,10 \text{ m} = 2100 \text{ mm}$

$L = 2,21 \text{ m} = 2205 \text{ mm}$

$b_0 = 0,15 \text{ m}$

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZZ2-150 nadpraží stěny CP150

ZZ-inst instalace

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$

$q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $o_1 = 0,00 \text{ m}$

$q_k = 2,65 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $h_2 = 1,00 \text{ m}$

$q_k = 1,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $h_3 = 1,00 \text{ m}$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$

popis	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
zatížení stropu	0,00	1,41	0,00
zatížení nadpraží	2,65	1,35	3,58
zatížení přilehlé instalace	1,00	1,35	1,35
vlastní váha nosníku	0,14	1,35	0,19
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 3,79$		$q_d = 5,12 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 5,12 \cdot 2,21$$

$$A = B = 5,65 \text{ kN} \quad (4,18)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 5,12 \cdot 2,21^2 \cdot 2,21$$

$$M_{y,Ed} = 3,11 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 140 - 2 \cdot 8,6 - 2 \cdot 5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \text{ } \textbf{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 \cdot 5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \text{ } \textbf{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1 \cdot 95200 \cdot 235 / 1,000000$$

$$M_{c,Rd} = 22,37 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 3,11 / 22,37 = 0,14 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 1820 - 2 \cdot 66 \cdot 8,6 + (5,7 + 2 \cdot 5,7) \cdot 8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 \cdot 832 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,000$$

$$V_{pl,Rd} = 112,86 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,Rd} = 5,65 / 112,86 = 0,05 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 2,205 / 600$$

$$\delta_{max} = 3,7 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 3,79 \cdot 2100^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 1 \cdot 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 0,8 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,80 / 3,68 = 0,22 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-2b jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 14%

Využití průřezu nosníku dle MSP 22%

P0-3 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světlé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 4$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $L_n = 1,50$ m = 1500 mm
 $L = 1,58$ m = 1575 mm
 $b_0 = 0,75$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, osové

ZC7 zatížení stropu

ZC6 zatížení schodiště

ZZ2-750 nadpraží stěny CP 750

ZZ2-650 stěna CP 650

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 12,49$ [kN.m⁻²] $o_1 = 1,50$ m
 $q_k = 10,87$ [kN.m⁻²] $o_2 = 1,00$ m
 $q_k = 14,04$ [kN.m⁻²] $h_2 = 2,20$ m
 $q_k = 11,70$ [kN.m⁻²] $h_3 = 0,50$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
zatížení stropu	18,74	1,41	26,42
zatížení stropu	10,87	1,42	15,44
zatížení nadpraží	30,89	1,35	41,70
zatížení přilehlé stěny	5,85	1,35	7,90
vlastní váha nosníku	0,57	1,35	0,77
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 66,92$		$q_d = 92,22$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 92,22 \cdot 1,58$$

$$A = B = 72,62 \text{ kN} \quad (52,70)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 92,22 \cdot 1,58^2$$

$$M_{y,Ed} = 28,60 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 140 - 2 \cdot 8,6 - 2 \cdot 5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 \cdot 5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 4 \cdot 95200 \cdot 235 / 1 / 1 \cdot 1000 \cdot 000$$

$$M_{c,Rd} = 89,49 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 28,60 / 89,49 = 0,32 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 1820 - 2 \cdot 66 \cdot 8,6 + (5,7 + 2 \cdot 5,7) \cdot 8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 4 \cdot 832 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 \cdot 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 451,46 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 72,62 / 451,46 = 0,16 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,575 / 600$$

$$\delta_{max} = 2,6 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 66,92 \cdot 1500^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 4 \cdot 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 0,9 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,92 / 2,63 = 0,35 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 32%

Využití průřezu nosníku dle MSP 35%

P0-4 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 4$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm

plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 95200 \text{ mm}^3$	$r = 5,7 \text{ mm}$
Geometrie: světélé rozpětí nosníku	$L_n = 1,25 \text{ m}$	1250 mm
rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 1,31 \text{ m}$	$1312,5 \text{ mm}$
šířka stěny	$b_0 = 0,65 \text{ m}$	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC7 zatížení stropu	$q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$o_1 = 1,50 \text{ m}$	
ZZ2-650 nadpraží stěny CP 650	$q_k = 11,70 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$h_2 = 2,00 \text{ m}$	
ZZ2-650 stěna CP 650	$q_k = 11,70 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$h_3 = 0,00 \text{ m}$	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$	
popis	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
zatížení stropu	18,74	1,41	26,42
zatížení nadpraží	23,40	1,35	31,59
zatížení přilehlé stěny	0,00	1,35	0,00
vlastní váha nosníku	0,57	1,35	0,77
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 42,71$		$q_d = 58,78 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 58,78 * 1,31$	$28,03 \text{ kN}$
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 58,78 * 1,31^2$	$1,31 \text{ kN.m}$
Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$	
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$	$111,4$
	$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 * \varepsilon = 72,00$	Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$	$24,45$
	$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 * \varepsilon = 9,00$	Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 4 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$	$4 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$
	$M_{c,Rd} = 89,49 \text{ kN.m}$	
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 12,66 / 89,49 = 0,14 < 1,00$	VYHOVUJE

Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$	$1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$
	$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$	
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 4 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$	$4 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
	$V_{pl,z,Rd} = 451,46 \text{ kN}$	
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 38,57 / 451,46 = 0,09 < 1,00$	VYHOVUJE

Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 600 = 1,3125 / 600$	$2,2 \text{ mm}$
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$	$w_{z,qk} = (5 * 42,71 * 1250^4) / (384 * 210000 * 4 * 5720000)$	$0,3 \text{ mm}$
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,28 / 2,19 = 0,13 < 1,00$		VYHOVUJE

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-4 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 14% Využití průřezu nosníku dle MSP 13%

P0-5 JEDNOSTRANNÉ ROZŠÍŘENÝ OTVOR POD STŘEDEM OSTĚNÍ DVEŘÍ - NELZE REDUKOVAT PODLAŽÍ ZAROVNÁNO OSTĚNÍ NA SVĚTLOST 1,80 M

P0-5 Prostě uložený ocelový nosník překladu

I180	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 235,0 \text{ MPa}$	$E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$
	Průřez (I 180)	plocha průřezu / vlastní váha	$A = 2790 \text{ mm}^2$	$m = 21,9 \text{ kg.m}^{-1}$
		rozměry - výška / šířka	$h = 180 \text{ mm}$	$b = 82 \text{ mm}$
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 6,9 \text{ mm}$	$t_f = 10,4 \text{ mm}$
		průřezový modul	$W_{y,el} = 160000 \text{ mm}^3$	$W_{z,el} = 19800 \text{ mm}^3$
		moment setrvačnosti	$I_y = 14400000 \text{ mm}^4$	$I_z = 812000 \text{ mm}^4$
		poloměr setrvačnosti	$i_y = 72,0 \text{ mm}$	$i_z = 17,1 \text{ mm}$
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 187000 \text{ mm}^3$	$r = 6,9 \text{ mm}$
Geometrie:		světélé rozpětí nosníku	$L_n = 1,80 \text{ m}$	1800 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 1,89 \text{ m}$	1890 mm
		šířka stěny	$b_0 = 0,30 \text{ m}$	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC7 zatížení stropu	$q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$o_1 = 1,50 \text{ m}$	
ZC4 zatížení stropu	$q_k = 6,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$o_2 = 3,50 \text{ m}$	
ZZ2-750 nadpraží stěny CP 750	$q_k = 14,04 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$h_2 = 2,10 \text{ m}$	
ZC22 zatížení stropu (13,22,33)	$q_k = 5,87 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$o_2 = 3,50 \text{ m}$	
ZZ2-650 stěna CP 650	$q_k = 11,70 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$h_3 = 4,10 \text{ m}$	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

popis	zatížení [kN.m ⁻¹]		
	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
4x zatížení stropu	74,94	1,41	105,67
1x zatížení stropu	22,75	1,42	32,31
1x zatížení nadpraží	29,48	1,35	39,80
4x zatížení stropu	82,18	1,42	116,70
4x zatížení přilehlé stěny	191,88	1,35	259,04
vlastní váha nosníku	0,66	1,35	0,89
kombinace pro MSP / MSÚ (50%)	$q_k = 200,95$		$q_d = 277,20$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 277,20 \cdot 1,89 = 261,95 \text{ kN} \quad (189,89)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 277,20 \cdot 1,89^2 = 123,77 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 180 - 2 \cdot 10,4 - 2 \cdot 6,9 = 145,4$$

$$c / t_w = 145,4 / 6,9 = 21,07 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (82 - 6,9 - 2 \cdot 6,9) / 2 = 30,65$$

$$c / t_f = 30,7 / 10,4 = 2,95 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

návrhová únosnost průřezu v ohybu

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 3 \cdot 187000 \cdot 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 131,84 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 123,77 / 131,84 = 0,94 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

smyková plocha

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 2790 - 2 \cdot 82 \cdot 10,4 + (6,9 + 2 \cdot 6,9) \cdot 10,4$$

$$A_{v,z} = 1300 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 3 \cdot 1300 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 529,01 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 261,95 / 529,01 = 0,50 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,89 / 600$$

$$\delta_{max} = 3,2 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 200,95 \cdot 1800^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 3 \cdot 14400000)$$

$$w_{z,qk} = 3,0 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 3,03 / 3,15 = 0,96 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

PO-5 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

94% Využití průřezu nosníku dle MSP 96%

P0-6 Prostě uložený ocelový nosník překladu

I160

Ocel třídy S235

mez kluzu / modul pružnosti

Průřez (I 160)

plocha průřezu / vlastní váha

rozměry - výška / šířka

tloušťky - stojina / pásnice

průřezový modul

moment setrvačnosti

poloměr setrvačnosti

plastický průřezový modul / poloměr zaoblení

Geometrie:

světélé rozpětí nosníku

rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$

šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 6$ KS

$$f_y = 235,0 \text{ MPa}$$

$$E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$$

$$A = 2280 \text{ mm}^2$$

$$m = 17,9 \text{ kg.m}^{-1}$$

$$h = 160 \text{ mm}$$

$$b = 74 \text{ mm}$$

$$t_w = 6,3 \text{ mm}$$

$$t_f = 9,5 \text{ mm}$$

$$W_{y,el} = 117000 \text{ mm}^3$$

$$W_{z,el} = 14800 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 9340000 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 546000 \text{ mm}^4$$

$$i_y = 64,0 \text{ mm}$$

$$i_z = 15,5 \text{ mm}$$

$$W_{y,pl} = 136000 \text{ mm}^3$$

$$r = 6,3 \text{ mm}$$

$$L_n = 2,45 \text{ m}$$

$$2450 \text{ mm}$$

$$L = 2,57 \text{ m}$$

$$2572,5 \text{ mm}$$

$$b_0 = 0,75 \text{ m}$$

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

$$\gamma_g = 1,35$$

$$\gamma_q = 1,50$$

$$\gamma_{M0,1} = 1,00$$

ZC7 zatížení stropu

$$q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$o_1 = 1,50 \text{ m}$$

ZC4 zatížení stropu

$$q_k = 6,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$o_2 = 1,00 \text{ m}$$

ZZ2-750 nadpraží stěny CP 750

$$q_k = 14,04 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$h_2 = 2,20 \text{ m}$$

ZZ2-300 stěna CP 300

$$q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$h_3 = 4,10 \text{ m}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

popis	zatížení [kN.m ⁻¹]		
	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
zatížení stropu	18,74	1,41	26,42
zatížení stropu	6,50	1,42	9,23
zatížení nadpraží	30,89	1,35	41,70
zatížení přilehlé stěny	22,88	1,35	30,89
vlastní váha nosníku	1,07	1,35	1,45
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 80,08$		$q_d = 109,68$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 109,68 \cdot 2,57$$

$$A = B = 141,08 \text{ kN} \quad (103,00)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 109,68 \cdot 2,57^2 = 2,57$$

	$M_{y,Ed} =$	90,73	kN.m	
Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$	$= \sqrt{(235 / 235)}$	$= 1,00$	
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$	$= 160 - 2 \cdot 9,5 - 2 \cdot 6,3$	$= 128,4$	
	$c / t_w = 128,4 / 6,3$	$= 20,38$	$< 72 \cdot \varepsilon = 72,00$	<i>Třída 1</i>
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2$	$= (74 - 6,3 - 2 \cdot 6,3) / 2$	$= 27,55$	
	$c / t_f = 27,6 / 9,5$	$= 2,90$	$< 9 \cdot \varepsilon = 9,00$	<i>Třída 1</i>
Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1		$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$	
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$= 6 \cdot 136000 \cdot 235 / 1 / 1\,000\,000$		
	$M_{c,Rd} =$	191,76	kN.m	
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 90,73 / 191,76$	$= 0,47$	$< 1,00$	VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1		$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$	
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$	$= 2280 - 2 \cdot 74 \cdot 9,5 + (6,3 + 2 \cdot 6,3) \cdot 9,5$		
	$A_{v,z} =$	1054	mm ²	
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$	$= 6 \cdot 1\,054 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1\,000$		
	$V_{pl,z,Rd} =$	857,66	kN	
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 141,08 / 857,66$	$= 0,16$	$< 1,00$	VYHOVUJE
Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 600$	$= 2,5725 / 600$	
	$\delta_{max} =$	4,3	mm	
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$			
	$w_{z,qk} = (5 \cdot 80,08 \cdot 2450^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 6 \cdot 9340000)$			
	$w_{z,qk} =$	3,2	mm	
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 3,19 / 4,29$	$= 0,74$	$< 1,00$	VYHOVUJE
Spolupůsobící ocelové nosníky překladu	P0-6	jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1		
Využití průřezu nosníku dle MSÚ	47%	Využití průřezu nosníku dle MSP	74%	

1np**P1-1 Prostě uložený ocelový nosník překladu****I140**

Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 140)	plocha průřezu / vlastní váha
	rozměry - výška / šířka
	tloušťky - stojina / pásnice
	průřezový modul
	moment setrvačnosti
	poloměr setrvačnosti
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku
	rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
	šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 3$ KS

$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
$A =$	1820 mm ²	$m =$	14,3 kg.m ⁻¹
$h =$	140 mm	$b =$	66 mm
$t_w =$	5,7 mm	$t_f =$	8,6 mm
$W_{y,el} =$	81800 mm ³	$W_{z,el} =$	10600 mm ³
$I_y =$	5720000 mm ⁴	$I_z =$	351000 mm ⁴
$i_y =$	56,0 mm	$i_z =$	13,9 mm
$W_{y,pl} =$	95200 mm ³	$r =$	5,7 mm
$L_n =$	1,55 m		1550 mm
$L =$	1,63 m		1627,5 mm
$b_0 =$	0,30 m		

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$\gamma_{M0,1} =$	1,00
ZC7 zatížení stropu	$q_k =$	12,49	[kN.m ⁻²]	$o_1 =$	1,50	m
ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300	$q_k =$	5,58	[kN.m ⁻²]	$h_2 =$	2,50	m
ZZ2-300 stěna CP 300	$q_k =$	5,58	[kN.m ⁻²]	$h_3 =$	4,10	m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu	zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
zatížení stropu	18,74	1,41	26,42
zatížení nadpraží	13,95	1,35	18,83
zatížení přilehlé stěny	22,88	1,35	30,89
vlastní váha nosníku	0,43	1,35	0,58
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 55,99$		$q_d = 76,71$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L$	$= 1/2 \cdot 76,71 \cdot 1,63$	
	$A = B =$	62,43	kN (45,56)
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2$	$= 1/8 \cdot 76,71 \cdot 1,63 \cdot 1,63$	
	$M_{y,Ed} =$	25,40	kN.m

Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$	$= \sqrt{(235 / 235)}$	$= 1,00$	
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$	$= 140 - 2 \cdot 8,6 - 2 \cdot 5,7$	$= 111,4$	
	$c / t_w = 111,4 / 5,7$	$= 19,54$	$< 72 \cdot \varepsilon = 72,00$	<i>Třída 1</i>
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2$	$= (66 - 5,7 - 2 \cdot 5,7) / 2$	$= 24,45$	
	$c / t_f = 24,5 / 8,6$	$= 2,84$	$< 9 \cdot \varepsilon = 9,00$	<i>Třída 1</i>

Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1		$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$	
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$= 3 \cdot 95200 \cdot 235 / 1 / 1\,000\,000$		
	$M_{c,Rd} =$	67,12	kN.m	
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 25,40 / 67,12$	$= 0,38$	$< 1,00$	VYHOVUJE

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 1820 - 2 \cdot 66 \cdot 8,6 + (5,7 + 2 \cdot 5,7) \cdot 8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 3 \cdot 832 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,1 \cdot 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 338,59 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 62,43 / 338,59 = 0,18 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,6275 / 600$$

$$\delta_{max} = 2,7 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 55,99 \cdot 1550^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 3 \cdot 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 1,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 1,17 / 2,71 = 0,43 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu
Využití průřezu nosníku dle MSÚ

P1-1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

38% Využití průřezu nosníku dle MSP 43%

P1-2 Prostě uložený ocelový nosník překladu

I160

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 160) plocha průřezu / vlastní váha
rozměry - výška / šířka
tloušťky - stojina / pásnice
průřezový modul
moment setrvačnosti
poloměr setrvačnosti
plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
Geometrie: světlé rozpětí nosníku
rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 3$ KS

$f_y = 235,0 \text{ MPa}$ $E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$
 $A = 2280 \text{ mm}^2$ $m = 17,9 \text{ kg.m}^{-1}$
 $h = 160 \text{ mm}$ $b = 74 \text{ mm}$
 $t_w = 6,3 \text{ mm}$ $t_f = 9,5 \text{ mm}$
 $W_{y,el} = 117000 \text{ mm}^3$ $W_{z,el} = 14800 \text{ mm}^3$
 $I_y = 9340000 \text{ mm}^4$ $I_z = 546000 \text{ mm}^4$
 $I_y = 64,0 \text{ mm}$ $i_z = 15,5 \text{ mm}$
 $W_{y,pl} = 136000 \text{ mm}^3$ $r = 6,3 \text{ mm}$
 $L_n = 1,55 \text{ m} = 1550 \text{ mm}$
 $L = 1,63 \text{ m} = 1627,5 \text{ mm}$
 $b_0 = 0,30 \text{ m}$

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZC2 zatížení stropu

ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300

ZZ2-300 stěna CP 300

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}]$ $o_1 = 1,50 \text{ m}$
 $q_k = 6,50 \text{ [kN.m}^{-2}]$ $o_2 = 1,00 \text{ m}$
 $q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}]$ $h_2 = 2,00 \text{ m}$
 $q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}]$ $h_3 = 4,10 \text{ m}$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$

popis	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
2x zatížení stropu	37,47	1,41	52,83
1x zatížení stropu	6,50	1,42	9,23
1x zatížení nadpraží	11,16	1,35	15,07
2x zatížení přilehlé stěny	45,76	1,35	61,77
vlastní váha nosníku	0,54	1,35	0,72
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 101,42$		$q_d = 139,62 \text{ [kN.m}^{-1}]$

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 139,62 \cdot 1,63$$

$$A = B = 113,62 \text{ kN} \quad (82,53)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 139,62 \cdot 1,63 \cdot 1,63$$

$$M_{y,Ed} = 46,23 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 160 - 2 \cdot 9,5 - 2 \cdot 6,3 = 128,4$$

$$c / t_w = 128,4 / 6,3 = 20,38 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \text{ } \mathbf{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (74 - 6,3 - 2 \cdot 6,3) / 2 = 27,55$$

$$c / t_f = 27,6 / 9,5 = 2,90 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \text{ } \mathbf{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

návrhová únosnost průřezu v ohybu

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 3 \cdot 136000 \cdot 235 / 1,1 \cdot 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 95,88 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 46,23 / 95,88 = 0,48 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

smyková plocha

návrhová plastická únosnost ve smyku

klasifikace průřezu - třída 1

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 2280 - 2 \cdot 74 \cdot 9,5 + (6,3 + 2 \cdot 6,3) \cdot 9,5$$

$$A_{v,z} = 1054 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 3 \cdot 1054 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,1 \cdot 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 428,83 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 113,62 / 428,83 = 0,26 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,6275 / 600$$

$$\delta_{max} = 2,7 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 101,42 \cdot 1550^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 3 \cdot 9340000)$$

$$w_{z,qk} = 1,3 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 1,30 / 2,71 = 0,48 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P1-2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

48%

Využití průřezu nosníku dle MSP

48%

P1-3 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I220**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 220) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 4$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 3950$ mm² $m = 31,0$ kg.m⁻¹
 $h = 220$ mm $b = 98$ mm
 $t_w = 8,1$ mm $t_f = 12,2$ mm
 $W_{y,el} = 278000$ mm³ $W_{z,el} = 20300$ mm³
 $I_y = 30500000$ mm⁴ $I_z = 2E+06$ mm⁴
 $i_y = 87,9$ mm $i_z = 20,3$ mm
 $W_{y,pl} = 322000$ mm³ $r = 8,1$ mm
 $L_n = 2,70$ m = 2700 mm
 $L = 2,84$ m = 2835 mm
 $b_0 = 0,65$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZC2 zatížení stropu

ZZ2-650 nadpraží stěny CP 650

ZZ2-650 stěna CP 650

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 12,49$ [kN.m⁻²] $o_1 = 1,50$ m
 $q_k = 6,50$ [kN.m⁻²] $o_2 = 3,50$ m
 $q_k = 11,70$ [kN.m⁻²] $h_2 = 2,00$ m
 $q_k = 11,70$ [kN.m⁻²] $h_3 = 4,10$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
2x zatížení stropu	37,47	1,41	52,83
2x zatížení stropu	45,50	1,42	64,61
1x zatížení nadpraží	23,40	1,35	31,59
1x zatížení přilehlé stěny	47,97	1,35	64,76
vlastní váha nosníku	1,24	1,35	1,67
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 155,58$		$q_d = 215,47$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 215,47 \cdot 2,84$$

$$A = B = 305,42 \text{ kN} \quad (220,53)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 215,47 \cdot 2,84^2 \cdot 2,84$$

$$M_{y,Ed} = 216,47 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 220 - 2 \cdot 12,2 - 2 \cdot 8,1 = 179,4$$

$$c / t_w = 179,4 / 8,1 = 22,15 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (98 - 8,1 - 2 \cdot 8,1) / 2 = 36,85$$

$$c / t_f = 36,9 / 12,2 = 3,02 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 4 \cdot 322000 \cdot 235 / 1 / 1 \cdot 1000 \cdot 1000$$

$$M_{c,Rd} = 302,68 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 216,47 / 302,68 = 0,72 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 3950 - 2 \cdot 98 \cdot 12,2 + (8,1 + 2 \cdot 8,1) \cdot 12,2$$

$$A_{v,z} = 1855 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 4 \cdot 1855 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 \cdot 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 1006,87 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 305,42 / 1006,87 = 0,30 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 2,835 / 600$$

$$\delta_{max} = 4,7 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 155,58 \cdot 2700^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 4 \cdot 30500000)$$

$$w_{z,qk} = 4,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 4,20 / 4,73 = 0,89 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P1-3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

72%

Využití průřezu nosníku dle MSP

89%

2np**P2-1 (P2-2) Prostě uložený ocelový nosník překladi****I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $L_n = 1,00$ m = 1000 mm
 $L = 1,05$ m = 1050 mm
 $b_0 = 0,30$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZC22 zatížení stropu

ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300

ZZ2-300 stěna CP 300

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 12,49$ [kN.m⁻²] $o_1 = 1,50$ m
 $q_k = 5,87$ [kN.m⁻²] $o_2 = 1,00$ m
 $q_k = 5,58$ [kN.m⁻²] $h_2 = 2,00$ m
 $q_k = 5,58$ [kN.m⁻²] $h_3 = 4,10$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
2× zatížení stropu	37,47	1,41	52,83
1× zatížení stropu	5,87	1,42	8,34
1× zatížení nadpraží	11,16	1,35	15,07
2× zatížení přilehlé stěny	45,76	1,35	61,77
vlastní váha nosníku	0,29	1,35	0,39
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 100,54$		$q_d = 138,39$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 138,39 \cdot 1,05$$

$$A = B = 72,66 \text{ kN} \quad (52,78)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 138,39 \cdot 1,05^2 \cdot 1,05$$

$$M_{y,Ed} = 19,07 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 140 - 2 \cdot 8,6 - 2 \cdot 5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 \cdot 5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 2 \cdot 95200 \cdot 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 44,74 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 19,07 / 44,74 =$$

$$0,43 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 1820 - 2 \cdot 66 \cdot 8,6 + (5,7 + 2 \cdot 5,7) \cdot 8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 \cdot 832 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 225,73 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 72,66 / 225,73 =$$

$$0,32 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,05 / 600$$

$$\delta_{max} = 1,8 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 100,54 \cdot 1000^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 2 \cdot 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 0,5 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,54 / 1,75 =$$

$$0,31 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladi

P2-1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

43% Využití průřezu nosníku dle MSP 31%

P2-3 Prostě uložený ocelový nosník překladi**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $L_n = 1,40$ m = 1400 mm
 $L = 1,47$ m = 1470 mm

šířka stěny $b_0 = 0,15$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové		$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC7	zatížení stropu	$q_k = 12,49$ [kN.m ⁻²]	$o_1 = 0,00$	m
ZZ2-150	nadpraží stěny CP150	$q_k = 2,65$ [kN.m ⁻²]	$h_2 = 1,00$	m
ZZ-inst	instalace	$q_k = 1,00$ [kN.m ⁻²]	$h_3 = 1,00$	m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
zatížení stropu	0,00	1,41	0,00	
zatížení nadpraží	2,65	1,35	3,58	
zatížení přilehlé stěny	1,00	1,35	1,35	
vlastní váha nosníku	0,14	1,35	0,19	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 3,79$		$q_d = 5,12$	[kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 5,12 * 1,47$	
	$A = B = 3,76$ kN	(2,79)
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 5,12 * 1,47^2$	
	$M_{y,Ed} = 1,38$ kN.m	

Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$	$= \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$	
	$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 * \varepsilon = 72,00$	Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$	
	$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 * \varepsilon = 9,00$	Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$	
	$M_{c,Rd} = 22,37$ kN.m	
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 1,38 / 22,37 = 0,06 < 1,00$	VYHOVUJE

Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$	
	$A_{v,z} = 832$ mm ²	
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$	
	$V_{pl,z,Rd} = 112,86$ kN	
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 3,76 / 112,86 = 0,03 < 1,00$	VYHOVUJE

Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 600 = 1,47 / 600$
		$\delta_{max} = 2,5$ mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$	
	$w_{z,qk} = (5 * 3,79 * 1400^4) / (384 * 210000 * 1 * 5720000)$	
	$w_{z,qk} = 0,2$ mm	
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,16 / 2,45 = 0,06 < 1,00$	VYHOVUJE

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P2-3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 6% Využití průřezu nosníku dle MSP 6%

3np**P3-1 Prostě uložený ocelový nosník překladu I140**

Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 140)	plocha průřezu / vlastní váha
	rozměry - výška / šířka
	tloušťky - stojina / pásnice
	průřezový modul
	moment setrvačnosti
	poloměr setrvačnosti
plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
	šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa
$A = 1820$ mm ²	$m = 14,3$ kg.m ⁻¹
$h = 140$ mm	$b = 66$ mm
$t_w = 5,7$ mm	$t_f = 8,6$ mm
$W_{y,el} = 81800$ mm ³	$W_{z,el} = 10600$ mm ³
$I_y = 5720000$ mm ⁴	$I_z = 351000$ mm ⁴
$i_y = 56,0$ mm	$i_z = 13,9$ mm
$W_{y,pl} = 95200$ mm ³	$r = 5,7$ mm
$L_n = 1,00$ m	1000 mm
$L = 1,05$ m	1050 mm
$b_0 = 0,30$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové		$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC7	zatížení stropu	$q_k = 12,49$ [kN.m ⁻²]	$o_1 = 1,50$	m
ZC22	zatížení stropu	$q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²]	$o_2 = 1,00$	m
ZZ2-300	nadpraží stěny CP 300	$q_k = 5,58$ [kN.m ⁻²]	$h_2 = 2,00$	m
ZZ2-300	stěna CP 300	$q_k = 5,58$ [kN.m ⁻²]	$h_3 = 4,10$	m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
1x zatížení stropu	18,74	1,41	26,42	
1x zatížení stropu	5,87	1,42	8,34	
1x zatížení nadpraží	11,16	1,35	15,07	
1x zatížení přilehlé stěny	22,88	1,35	30,89	

vlastní váha nosníku	0,29	1,35	0,39
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 58,93$		$q_d = 81,09$ [kN.m ⁻¹]
Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 81,09 * 1,05$		$(30,94)$
	$A = B = 42,57$	kN	
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 81,09 * 1,05^2$		$1,05$
	$M_{y,Ed} = 11,18$	kN.m	
Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$	$= \sqrt{(235 / 235)} =$	$1,00$
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$		$111,4$
	$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54$	$< 72 * \varepsilon = 72,00$	<i>Třída 1</i>
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$		$24,45$
	$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84$	$< 9 * \varepsilon = 9,00$	<i>Třída 1</i>
Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - <i>třída 1</i>		$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 95200 * 235 / 1 / 1000$		000
	$M_{c,Rd} = 44,74$	kN.m	
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 11,18 / 44,74 =$	$0,25$	$< 1,00$ VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - <i>třída 1</i>		$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$		$8,6$
	$A_{v,z} = 832$	mm ²	
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$		000
	$V_{pl,z,Rd} = 225,73$	kN	
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 42,57 / 225,73 =$	$0,19$	$< 1,00$ VYHOVUJE
Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 600 = 1,05 / 600$	
		$\delta_{max} = 1,8$	mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$		
	$w_{z,qk} = (5 * 58,93 * 1000^4) / (384 * 210000 * 2 * 5720000)$		
	$w_{z,qk} = 0,3$	mm	
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,32 / 1,75 =$	$0,18$	$< 1,00$ VYHOVUJE
Spolupůsobící ocelové nosníky překladu	P3-1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1		
Využití průřezu nosníku dle MSÚ	25%	Využití průřezu nosníku dle MSP	18%

P3-2 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 140)	plocha průřezu / vlastní váha
	rozměry - výška / šířka
	tloušťky - stojina / pásnice
	průřezový modul
	moment setrvačnosti
	poloměr setrvačnosti
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
	šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y = 235,0$	MPa	$E_{sd} = 210000$	MPa
$A = 1820$	mm ²	$m = 14,3$	kg.m ⁻¹
$h = 140$	mm	$b = 66$	mm
$t_w = 5,7$	mm	$t_f = 8,6$	mm
$W_{y,el} = 81800$	mm ³	$W_{z,el} = 10600$	mm ³
$I_y = 5720000$	mm ⁴	$I_z = 351000$	mm ⁴
$i_y = 56,0$	mm	$i_z = 13,9$	mm
$W_{y,pl} = 95200$	mm ³	$r = 5,7$	mm
$L_n = 1,40$	m		1400 mm
$L = 1,47$	m		1470 mm
$b_0 = 0,15$	m		

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZZ2-150 nadpraží stěny CP150

ZZ-inst instalace

$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
$q_k = 12,49$	[kN.m ⁻²]	$o_1 = 0,00$
$q_k = 2,65$	[kN.m ⁻²]	$h_2 = 1,00$
$q_k = 1,00$	[kN.m ⁻²]	$h_3 = 1,00$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
zatížení stropu	0,00	1,41	0,00
zatížení nadpraží	2,65	1,35	3,58
zatížení přilehlé stěny	1,00	1,35	1,35
vlastní váha nosníku	0,14	1,35	0,19
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 3,79$		$q_d = 5,12$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 5,12 * 1,47$$

$$A = B = 3,76$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 5,12 * 1,47^2$$

$$M_{y,Ed} = 1,38$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

$$\text{vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)} \quad c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 * \varepsilon = 72,00$$

$$\text{vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)} \quad c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 * \varepsilon = 9,00$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - *třída 1*

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} =$	$1 * 95200 * 235 / 1 / 1 000 000$	
	$M_{c,Rd} =$	22,37	kN.m
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} =$	1,38 / 22,37	= 0,06 < 1,00 VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$	
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f =$	$1820 - 2*66*8,6 + (5,7+2*5,7)*8,6$	
	$A_{v,z} =$	832	mm ²
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n*A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$	$1 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 000$	
	$V_{pl,z,Rd} =$	112,86	kN
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} =$	3,76 / 112,86	= 0,03 < 1,00 VYHOVUJE
Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 600 =$	1,47 / 600
		$\delta_{max} =$	2,5 mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$		
	$w_{z,qk} = (5 * 3,79 * 1400^4) / (384 * 210000 * 1 * 5720000)$		
	$w_{z,qk} =$	0,2	mm
	$w_{z,qk} / \delta_{max} =$	0,16 / 2,45	= 0,06 < 1,00 VYHOVUJE
Spolupůsobící ocelové nosníky překladu	P3-2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1		
Využití průřezu nosníku dle MSÚ	6%	Využití průřezu nosníku dle MSP	6%

4np

P4-1 (P4-2,5) Prostý ocelový nosník překladu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS**

I120	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
	Průřez (I 120)	plocha průřezu / vlastní váha	$A =$	1420 mm ²	$m =$	11,1 kg.m ⁻¹
		rozměry - výška / šířka	$h =$	120 mm	$b =$	58 mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	5,1 mm	$t_f =$	7,7 mm
		průřezový modul	$W_{y,el} =$	54500 mm ³	$W_{z,el} =$	7380 mm ³
		moment setrvačnosti	$I_y =$	3270000 mm ⁴	$I_z =$	214000 mm ⁴
		poloměr setrvačnosti	$i_y =$	48,0 mm	$i_z =$	12,3 mm
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	63600 mm ³	$r =$	5,1 mm
Geometrie:		světélí rozpětí nosníku	$L_n =$	1,00 m		1000 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L =$	1,05 m		1050 mm
		šířka stěny	$b_0 =$	0,30 m		
CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové			$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50
ZC7	zatížení stropu		$q_k =$	12,49 [kN.m ⁻²]	$o_1 =$	0,00 m
ZC22	zatížení stropu		$q_k =$	5,87 [kN.m ⁻²]	$o_2 =$	0,00 m
ZZ2-300	nadpraží stěny CP 300		$q_k =$	5,58 [kN.m ⁻²]	$h_2 =$	2,00 m
ZZ2-300	stěna CP 300		$q_k =$	5,58 [kN.m ⁻²]	$h_3 =$	0,50 m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
1x zatížení stropu	0,00	1,41	0,00
1x zatížení stropu	0,00	1,42	0,00
1x zatížení nadpraží	11,16	1,35	15,07
1x zatížení přilehlé stěny	2,79	1,35	3,77
vlastní váha nosníku	0,22	1,35	0,30
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	14,17	$q_d =$ 19,13 [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 19,13 * 1,05$$

$$A = B = 10,04 \text{ kN} \quad (7,44)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 19,13 * 1,05^2 * 1,05$$

$$M_{y,Ed} = 2,64 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2*t_f - 2*r = 120 - 2*7,7 - 2*5,1 = 94,4$$

$$c / t_w = 94,4 / 5,1 = 18,51 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (58 - 5,1 - 2*5,1) / 2 = 21,35$$

$$c / t_f = 21,4 / 7,7 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 63600 * 235 / 1 / 1 000 000$$

$$M_{c,Rd} = 29,89 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 2,64 / 29,89 = 0,09 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1420 - 2*58*7,7 + (5,1+2*5,1)*7,7$$

$$A_{v,z} = 645 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n*A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 645 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 174,92 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 10,04 / 174,92 = 0,06 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,05 / 600$$

$$\begin{aligned}\delta_{\max} &= 1,8 \text{ mm} \\ \max.\text{svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)} \\ w_{z,qk} &= (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y) \\ w_{z,qk} &= (5 * 14,17 * 1000^4) / (384 * 210000 * 2 * 3270000) \\ w_{z,qk} &= 0,1 \text{ mm} \\ w_{z,qk} / \delta_{\max} &= 0,13 / 1,75 = 0,08 < 1,00 \text{ \textbf{VYHOVUJE}}\end{aligned}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P4-1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
Využití průřezu nosníku dle MSÚ 9% Využití průřezu nosníku dle MSP 8%

P4-3 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
rozměry - výška / šířka
tloušťky - stojina / pásnice
průřezový modul
moment setrvačnosti
poloměr setrvačnosti
plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
Geometrie: světlé rozpětí nosníku
rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $L_n = 1,40$ m = 1400 mm
 $L = 1,47$ m = 1470 mm
 $b_0 = 0,15$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7

zatížení stropu

 $\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$

ZZ2-150

nadpraží stěny CP150

 $q_k = 12,49$ [kN.m⁻²] $o_1 = 0,00$ m

ZZ-inst

instalace

 $q_k = 2,65$ [kN.m⁻²] $h_2 = 1,00$ m $q_k = 1,00$ [kN.m⁻²] $h_3 = 1,00$ mCELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
zatížení stropu	0,00	1,41	0,00
zatížení nadpraží	2,65	1,35	3,58
zatížení přilehlé stěny	1,00	1,35	1,35
vlastní váha nosníku	0,14	1,35	0,19
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 3,79$		$q_d = 5,12$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 5,12 * 1,47$$

$$A = B = 3,76 \text{ kN} \quad (2,79)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 5,12 * 1,47^2 * 1,47$$

$$M_{y,Ed} = 1,38 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 22,37 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 1,38 / 22,37 = 0,06 < 1,00 \text{ \textbf{VYHOVUJE}}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 112,86 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 3,76 / 112,86 = 0,03 < 1,00 \text{ \textbf{VYHOVUJE}}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{\max} = L / 600 = 1,47 / 600$$

$$\delta_{\max} = 2,5 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 * 3,79 * 1400^4) / (384 * 210000 * 1 * 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{\max} = 0,16 / 2,45 = 0,06 < 1,00 \text{ \textbf{VYHOVUJE}}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P4-3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 6%

Využití průřezu nosníku dle MSP 6%

P4-4 Prostý ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
rozměry - výška / šířka
tloušťky - stojina / pásnice

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm

průřezový modul	$W_{y,el} = 81800 \text{ mm}^3$	$W_{z,el} = 10600 \text{ mm}^3$
moment setrvačnosti	$I_y = 5720000 \text{ mm}^4$	$I_z = 351000 \text{ mm}^4$
poloměr setrvačnosti	$i_y = 56,0 \text{ mm}$	$i_z = 13,9 \text{ mm}$
plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 95200 \text{ mm}^3$	$r = 5,7 \text{ mm}$
Geometrie: světélé rozpětí nosníku	$L_n = 1,15 \text{ m} = 1150 \text{ mm}$	
rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$	$L = 1,21 \text{ m} = 1207,5 \text{ mm}$	
šířka stěny	$b_0 = 0,30 \text{ m}$	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC7 zatížení stropu	$q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$o_1 = 1,00$	$m = 1,00$
ZC22 zatížení stropu	$q_k = 5,87 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$o_2 = 0,00$	$m = 0,00$
ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300	$q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$h_2 = 2,00$	$m = 2,00$
ZZ2-300 stěna CP 300	$q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$h_3 = 0,50$	$m = 0,50$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$	
popis	charakt.	$\gamma_{q,q}$	návrhové
1x zatížení stropu	12,49	1,41	17,61
1x zatížení stropu	0,00	1,42	0,00
1x zatížení nadpraží	11,16	1,35	15,07
1x zatížení přilehlé stěny	2,79	1,35	3,77
vlastní váha nosníku	0,29	1,35	0,39
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 26,73$		$q_d = 36,83 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 36,83 * 1,21$
	$A = B = 22,24 \text{ kN}$ (16,14)
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 36,83 * 1,21 * 1,21$
	$M_{y,Ed} = 6,71 \text{ kN.m}$

Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$	
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$	
	$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 * \varepsilon = 72,00$	Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$	
	$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 * \varepsilon = 9,00$	Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$	
	$M_{c,Rd} = 44,74 \text{ kN.m}$	
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 6,71 / 44,74 = 0,15 < 1,00$	VYHOVUJE

Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$	
	$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$	
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$	
	$V_{pl,z,Rd} = 225,73 \text{ kN}$	
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 22,24 / 225,73 = 0,10 < 1,00$	VYHOVUJE

Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 600 = 1,2075 / 600$
		$\delta_{max} = 2,0 \text{ mm}$
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$	
	$w_{z,qk} = (5 * 26,73 * 1150^4) / (384 * 210000 * 2 * 5720000)$	
	$w_{z,qk} = 0,3 \text{ mm}$	
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,25 / 2,01 = 0,13 < 1,00$	VYHOVUJE

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P4-4 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 15% Využití průřezu nosníku dle MSP 13%

P4-6 Prostý ocelový nosník překladu

I140	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti
	Průřez (I 140)	plocha průřezu / vlastní váha
		rozměry - výška / šířka
		tloušťky - stojina / pásnice
		průřezový modul
		moment setrvačnosti
		poloměr setrvačnosti
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
Geometrie:		světélé rozpětí nosníku
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
		šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

$f_y = 235,0 \text{ MPa}$	$E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$
$A = 1820 \text{ mm}^2$	$m = 14,3 \text{ kg.m}^{-1}$
$h = 140 \text{ mm}$	$b = 66 \text{ mm}$
$t_w = 5,7 \text{ mm}$	$t_f = 8,6 \text{ mm}$
$W_{y,el} = 81800 \text{ mm}^3$	$W_{z,el} = 10600 \text{ mm}^3$
$I_y = 5720000 \text{ mm}^4$	$I_z = 351000 \text{ mm}^4$
$i_y = 56,0 \text{ mm}$	$i_z = 13,9 \text{ mm}$
$W_{y,pl} = 95200 \text{ mm}^3$	$r = 5,7 \text{ mm}$
$L_n = 1,05 \text{ m} = 1050 \text{ mm}$	
$L = 1,10 \text{ m} = 1102,5 \text{ mm}$	
$b_0 = 0,30 \text{ m}$	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC32 zatížení stropu	$q_k = 6,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$o_1 = 2,00$	$m = 2,00$
ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300	$q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$h_2 = 2,00$	$m = 2,00$
ZZ2-300 stěna CP 300	$q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$	$h_3 = 3,00$	$m = 3,00$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení $[kN.m^{-1}]$		
popis	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové	
1× zatížení stropu	13,00	1,41	18,33	
1× zatížení nadpraží	11,16	1,35	15,07	
1× zatížení přilehlé stěny	16,74	1,35	22,60	
vlastní váha nosníku	0,29	1,35	0,39	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	41,19	$q_d =$	56,38 $[kN.m^{-1}]$
Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):		$A = B = 1/2 * q_d * L$	$= 1/2 * 56,38 * 1,10$	
		$A = B =$	31,08 kN	(22,70)
Maximální výpočtový moment		$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2$	$= 1/8 * 56,38 * 1,10 * 1,10$	
		$M_{y,Ed} =$	8,57 kN.m	
Klasifikace průřezu		parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$	$= \sqrt{(235 / 235)}$	$= 1,00$
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)		$c = h - 2*t_f - 2*r$	$= 140 - 2*8,6 - 2*5,7$	$= 111,4$
		$c / t_w = 111,4 / 5,7$	$= 19,54$	$< 72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)		$c = (b - t_w - 2*r) / 2$	$= (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2$	$= 24,45$
		$c / t_f = 24,5 / 8,6$	$= 2,84$	$< 9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1
Posouzení MSÚ - momentová únosnost		klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$	
návrhová únosnost průřezu v ohybu		$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0}$	$= 2 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$	
		$M_{c,Rd} =$	44,74 kN.m	
		$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 8,57 / 44,74$	$= 0,19$	$< 1,00$ VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost		klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$	
smyková plocha		$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f$	$= 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$	
		$A_{v,z} =$	832 mm ²	
návrhová plastická únosnost ve smyku		$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$	$= 2 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$	
		$V_{pl,z,Rd} =$	225,73 kN	
		$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 31,08 / 225,73$	$= 0,14$	$< 1,00$ VYHOVUJE
Posouzení MSP - průhyb		dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 600$	$= 1,1025 / 600$
			$\delta_{max} =$	1,8 mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)		$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$		
		$w_{z,qk} = (5 * 41,19 * 1050^4) / (384 * 210000 * 2 * 5720000)$		
		$w_{z,qk} =$	0,3 mm	
		$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,27 / 1,84$	$= 0,15$	$< 1,00$ VYHOVUJE
Spolupůsobící ocelové nosníky překladu		P4-6 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1		
Využití průřezu nosníku dle MSÚ		19%	Využití průřezu nosníku dle MSP	15%

P4-7 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I160**

Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 160)	plocha průřezu / vlastní váha
	rozměry - výška / šířka
	tloušťky - stojina / pásnice
	průřezový modul
	moment setrvačnosti
	poloměr setrvačnosti
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
	šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
$A =$	2280 mm ²	$m =$	17,9 kg.m ⁻¹
$h =$	160 mm	$b =$	74 mm
$t_w =$	6,3 mm	$t_f =$	9,5 mm
$W_{y,el} =$	117000 mm ³	$W_{z,el} =$	14800 mm ³
$I_y =$	9340000 mm ⁴	$I_z =$	546000 mm ⁴
$i_y =$	64,0 mm	$i_z =$	15,5 mm
$W_{y,pl} =$	136000 mm ³	$r =$	6,3 mm
$L_n =$	3,50 m		3500 mm
$L =$	3,68 m		3675 mm
$b_0 =$	0,15 m		

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC32	zatížení stropu	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$\gamma_{M0,1} =$	1,00
ZZ2-150	nadpraží stěny CP150	$q_k =$	6,50 $[kN.m^{-2}]$	$o_1 =$	0,00 m		
ZZ-inst	instalace	$q_k =$	2,65 $[kN.m^{-2}]$	$h_2 =$	0,50 m		
		$q_k =$	1,00 $[kN.m^{-2}]$	$h_3 =$	1,00 m		

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

popis	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
zatížení stropu	0,00	1,41	0,00
zatížení nadpraží	1,33	1,35	1,79
zatížení přilehlé stěny	1,00	1,35	1,35
vlastní váha nosníku	0,18	1,35	0,24
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	2,50	$q_d =$ 3,38 [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 3,38 * 3,68$$

$$A = B = 6,21 \text{ kN} \quad (4,60)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 3,38 * 3,68 * 3,68$$

$$M_{y,Ed} = 5,71 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

$$\text{vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)} \quad c = h - 2*t_f - 2*r = 160 - 2*9,5 - 2*6,3 = 128,4$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)		$c / t_w = 128,4 / 6,3 = 20,38 < 72 * \epsilon = 72,00$ $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (74 - 6,3 - 2*6,3) / 2 = 27,55$ $c / t_f = 27,6 / 9,5 = 2,90 < 9 * \epsilon = 9,00$	Třída 1
Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$	
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 136000 * 235 / 1 / 1000 = 31,96$ $M_{c,Rd} = 31,96$ kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 5,71 / 31,96 = 0,18 < 1,00$		VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$	
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 2280 - 2*74*9,5 + (6,3 + 2*6,3)*9,5 = 1054$ $A_{v,z} = 1054$ mm ²		
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 1054 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000 = 142,94$ $V_{pl,z,Rd} = 142,94$ kN $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 6,21 / 142,94 = 0,04 < 1,00$		VYHOVUJE
Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 600 = 3,675 / 600 = 6,1$ $\delta_{max} = 6,1$ mm	
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y) = (5 * 2,50 * 3500^4) / (384 * 210000 * 1 * 9340000) = 2,5$ $w_{z,qk} = 2,5$ mm $w_{z,qk} / \delta_{max} = 2,49 / 6,13 = 0,41 < 1,00$		VYHOVUJE
Spolupůsobící ocelové nosníky překladu	P4-7 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1		
Využití průřezu nosníku dle MSÚ	18%	Využití průřezu nosníku dle MSP	41%

5np

P5-1(2) Prostě uložený ocelový nosník překladu

I120	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti
	Průřez (I 120)	plocha průřezu / vlastní váha
		rozměry - výška / šířka
		tloušťky - stojina / pásnice
		průřezový modul
		moment setrvačnosti
		poloměr setrvačnosti
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
Geometrie:		světélé rozpětí nosníku
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
		šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa
$A = 1420$ mm ²	$m = 11,1$ kg.m ⁻¹
$h = 120$ mm	$b = 58$ mm
$t_w = 5,1$ mm	$t_f = 7,7$ mm
$W_{y,el} = 54500$ mm ³	$W_{z,el} = 7380$ mm ³
$I_y = 3270000$ mm ⁴	$I_z = 214000$ mm ⁴
$I_y = 48,0$ mm	$i_z = 12,3$ mm
$W_{y,pl} = 63600$ mm ³	$r = 5,1$ mm
$L_n = 0,90$ m	900 mm
$L = 0,95$ m	945 mm
$b_0 = 0,30$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, osové

ZC0	zatížení stropu	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZZ2-300	nadpraží stěny CP 300	$q_k = 0,50$ [kN.m ⁻²]	$o_1 = 1,00$ m	
ZZ2-300	stěna CP 300	$q_k = 5,58$ [kN.m ⁻²]	$h_2 = 2,00$ m	
		$q_k = 5,58$ [kN.m ⁻²]	$h_3 = 3,00$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

popis	zatížení [kN.m ⁻¹]		
	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
zatížení stropu	0,50	1,41	0,71
zatížení nadpraží	11,16	1,35	15,07
zatížení přilehlé stěny	16,74	1,35	22,60
vlastní váha nosníku	0,22	1,35	0,30
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 28,62$		$q_d = 38,67$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 38,67 * 0,95 = 18,27 \text{ kN} \quad (13,52)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 38,67 * 0,95^2 * 0,95 = 4,32 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\epsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$	
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r = 120 - 2*7,7 - 2*5,1 = 94,4$
	$c / t_w = 94,4 / 5,1 = 18,51 < 72 * \epsilon = 72,00$ Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (58 - 5,1 - 2*5,1) / 2 = 21,35$
	$c / t_f = 21,4 / 7,7 = 2,77 < 9 * \epsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$	
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 63600 * 235 / 1 / 1000 = 29,89$ $M_{c,Rd} = 29,89$ kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 4,32 / 29,89 = 0,14 < 1,00$	VYHOVUJE

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$	
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1420 - 2*58*7,7 + (5,1 + 2*5,1)*7,7 = 645$ $A_{v,z} = 645$ mm ²	
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 645 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000 = 174,92$ $V_{pl,z,Rd} = 174,92$ kN	

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 18,27 / 174,92 = 0,10 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 600 = 0,945 / 600$
 $\delta_{max} = 1,6 \text{ mm}$
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 28,62 * 900^4) / (384 * 210000 * 2 * 3270000)$
 $w_{z,qk} = 0,2 \text{ mm}$
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,18 / 1,58 = 0,11 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P5-1(2) jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 14% Využití průřezu nosníku dle MSP 11%

P5-3 Prostě uložený ocelový nosník překladu

I120

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 120) plocha průřezu / vlastní váha
rozměry - výška / šířka
tloušťky - stojina / pásnice
průřezový modul
moment setrvačnosti
poloměr setrvačnosti
plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
Geometrie: světélé rozpětí nosníku
rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

$f_y = 235,0 \text{ MPa}$ $E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$
 $A = 1420 \text{ mm}^2$ $m = 11,1 \text{ kg.m}^{-1}$
 $h = 120 \text{ mm}$ $b = 58 \text{ mm}$
 $t_w = 5,1 \text{ mm}$ $t_f = 7,7 \text{ mm}$
 $W_{y,el} = 54500 \text{ mm}^3$ $W_{z,el} = 7380 \text{ mm}^3$
 $I_y = 3270000 \text{ mm}^4$ $I_z = 214000 \text{ mm}^4$
 $i_y = 48,0 \text{ mm}$ $i_z = 12,3 \text{ mm}$
 $W_{y,pl} = 63600 \text{ mm}^3$ $r = 5,1 \text{ mm}$
 $L_n = 1,05 \text{ m} = 1050 \text{ mm}$
 $L = 1,10 \text{ m} = 1102,5 \text{ mm}$
 $b_0 = 0,30 \text{ m}$

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC0 zatížení stropu

ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300

ZZ2-300 stěna CP 300

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 0,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $o_1 = 1,00 \text{ m}$
 $q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $h_2 = 2,00 \text{ m}$
 $q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $h_3 = 3,00 \text{ m}$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

popis	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
zatížení stropu	0,50	1,41	0,71
zatížení nadpraží	11,16	1,35	15,07
zatížení přilehlé stěny	16,74	1,35	22,60
vlastní váha nosníku	0,22	1,35	0,30
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 28,62$		$q_d = 38,67 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 38,67 * 1,10$$

$$A = B = 21,32 \text{ kN} \quad (15,78)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 38,67 * 1,10 * 1,10$$

$$M_{y,Ed} = 5,88 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 120 - 2 * 7,7 - 2 * 5,1 = 94,4$
 $c / t_w = 94,4 / 5,1 = 18,51 < 72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (58 - 5,1 - 2 * 5,1) / 2 = 21,35$
 $c / t_f = 21,4 / 7,7 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 63600 * 235 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 29,89 \text{ kN.m}$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 5,88 / 29,89 = 0,20 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 1420 - 2 * 58 * 7,7 + (5,1 + 2 * 5,1) * 7,7$
 $A_{v,z} = 645 \text{ mm}^2$

návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 645 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 21,32 / 174,92 = 0,12 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 600 = 1,1025 / 600$
 $\delta_{max} = 1,8 \text{ mm}$
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 28,62 * 1050^4) / (384 * 210000 * 2 * 3270000)$
 $w_{z,qk} = 0,3 \text{ mm}$
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,33 / 1,84 = 0,18 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P5-3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 20% Využití průřezu nosníku dle MSP 18%

NOVÁ LÁVKA - lité rošty**N1 Prostě uložený ocelový nosník**

U 120	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
	Průřez (U 120)	plocha průřezu / vlastní váha	$A =$	1700 mm ²	$m =$	13,3 kg.m ⁻¹
		rozměry - výška / šířka	$h =$	120 mm	$b =$	55 mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	7,0 mm	$t_f =$	9,0 mm
		průřezový modul	$W_{y,el} =$	60700 mm ³	$W_{z,el} =$	11100 mm ³
		moment setrvačnosti	$I_y =$	3640000 mm ⁴	$I_z =$	431000 mm ⁴
		poloměr setrvačnosti	$i_y =$	46,3 mm	$i_z =$	15,9 mm
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	72800 mm ³	$r =$	9,0 mm
Geometrie:		světélé rozpětí nosníku	$l_n =$	4,00 m		4000 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$	$L =$	4,20 m		4200 mm
		max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 =$	0,50 m		

	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$\gamma_{M0,1} =$	1,00
ZC1	stálé zatížení	$g_k =$	1,50 [kN.m ⁻²]				
ZC1	užitné zatížení	$q_k =$	3,00 [kN.m ⁻²]				

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé od desky na osu nosníku	0,75	1,35	1,01	
plošné užitné stropu na osu nosníku	1,50	1,50	2,25	
vlastní váha nosníku	0,13	1,35	0,18	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	2,38	$q_d =$	3,44 [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 3,44 * 4,20$	
	$A = B = 7,23$ kN	(14,08) kN / 1m
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 3,44 * 4,20^2$	
	$M_{y,Ed} = 7,59$ kN.m	

Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} =$	1,00
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2 * t_f - 2 * r = 120 - 2 * 9 - 2 * 9 =$	84
	$c / t_w = 84,0 / 7,0 =$	12,00 < $72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (55 - 7 - 2 * 9) / 2 =$	15
	$c / t_f = 15,0 / 9,0 =$	1,67 < $9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} =$	72800 * 235 / 1 / 1 000 000
	$M_{c,Rd} = 17,11$ kN.m	
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 7,59 / 17,11 =$	0,44 < 1,00 VYHOVUJE

Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f =$	1700 - 2 * 55 * 9 + (7 + 2 * 9) * 9
	$A_{v,z} = 935$ mm ²	
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$	935 * (235 / $\sqrt{3}$) / 1 / 1 000
	$V_{pl,z,Rd} = 126,86$ kN	
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 7,23 / 126,86 =$	0,06 < 1,00 VYHOVUJE

Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 250 = 4,2 / 250$
		$\delta_{max} = 16,8$ mm
nutné nadvýšení pro eliminaci průhybů od stálého zatížení		$\delta_{nad} = 0$ mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y)$	
	$w_{z,qk} = (5 * 2,38 * 4200^4) / (384 * 210000 * 3640000)$	
	$w_{z,qk} = 12,6$ mm	
průhyb po odečtení nadvýšení	$w_{z,qk-n} =$	12,6 mm
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 12,63 / 16,80 =$	0,75 < 1,00 VYHOVUJE

Ocelový nosník stropní konstrukce N1 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 44% Využití průřezu nosníku dle MSP 75%

N2 Prostě uložený ocelový nosník

U 140	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
	Průřez (U 140)	plocha průřezu / vlastní váha	$A =$	2040 mm ²	$m =$	16,0 kg.m ⁻¹
		rozměry - výška / šířka	$h =$	140 mm	$b =$	60 mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	7,0 mm	$t_f =$	10,0 mm
		průřezový modul	$W_{y,el} =$	86400 mm ³	$W_{z,el} =$	14700 mm ³
		moment setrvačnosti	$I_y =$	6050000 mm ⁴	$I_z =$	625000 mm ⁴
		poloměr setrvačnosti	$i_y =$	54,5 mm	$i_z =$	17,5 mm
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	103000 mm ³	$r =$	10,0 mm
	Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_n =$	5,10 m		5100 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$	$L =$	5,36 m		5355 mm
		max. osová vzdálenost nosníků	$o_o =$	0,50 m		

	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$\gamma_{M0,1} =$	1,00
ZC1	stálé zatížení	$g_k =$	1,50 [kN.m ⁻²]				
ZC1	užitné zatížení	$q_k =$	3,00 [kN.m ⁻²]				

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
plošné stálé od desky na osu nosníku	0,75	1,35	1,01
plošné užitné stropu na osu nosníku	1,50	1,50	2,25
vlastní váha nosníku	0,16	1,35	0,22
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$ 2,41		$q_d =$ 3,48 [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 3,48 * 5,36 = 9,31 \text{ kN} \quad (18,05 \text{ kN} / 1\text{m})$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 3,48 * 5,36 * 5,36 = 12,47 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$$

$$c = h - 2 * t_f - 2 * r = 140 - 2 * 10 - 2 * 10 = 100$$

$$c / t_w = 100,0 / 7,0 = 14,29 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (60 - 7 - 2 * 10) / 2 = 16,5$$

$$c / t_f = 16,5 / 10,0 = 1,65 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 103000 * 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 24,21 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 12,47 / 24,21 = 0,52 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 2040 - 2 * 60 * 10 + (7 + 2 * 10) * 10$$

$$A_{v,z} = 1110 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1110 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 150,60 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 9,31 / 150,60 = 0,06 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 250 = 5,355 / 250$$

$$\delta_{max} = 21,4 \text{ mm}$$

nutné nadvýšení pro eliminaci průhybů od stálého zatížení

$$\delta_{nad} = 0 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 * 2,41 * 5355^4) / (384 * 210000 * 6050000)$$

$$w_{z,qk} = 20,3 \text{ mm}$$

průhyb po odečtení nadvýšení

$$w_{z,qk-n} = 20,3 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 20,31 / 21,42 = 0,95 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ocelový nosník stropní konstrukce

N2 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

52%

Využití průřezu nosníku dle MSP 95%

N3 Prostě uložený ocelový nosník

U 140	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
	Průřez (U 140)	plocha průřezu / vlastní váha	$A =$	2040 mm ²	$m =$	16,0 kg.m ⁻¹
		rozměry - výška / šířka	$h =$	140 mm	$b =$	60 mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	7,0 mm	$t_f =$	10,0 mm
		průřezový modul	$W_{y,el} =$	86400 mm ³	$W_{z,el} =$	14700 mm ³
		moment setrvačnosti	$I_y =$	6050000 mm ⁴	$I_z =$	625000 mm ⁴
		poloměr setrvačnosti	$i_y =$	54,5 mm	$i_z =$	17,5 mm
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	103000 mm ³	$r =$	10,0 mm
	Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_n =$	4,40 m		4400 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$	$L =$	4,62 m		4620 mm
		max. osová vzdálenost nosníků	$o_o =$	0,50 m		

	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$\gamma_{M0,1} =$	1,00
ZC1	stálé zatížení	$g_k =$	1,50	[kN.m ⁻²]			
ZC1	užitné zatížení	$q_k =$	3,00	[kN.m ⁻²]			

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé od desky na osu nosníku	0,75	1,35	1,01	
plošné užitné stropu na osu nosníku	1,50	1,50	2,25	
vlastní váha nosníku	0,16	1,35	0,22	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	2,41	$q_d =$	3,48 [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 3,48 * 4,62 = 8,04 \text{ kN} \quad (15,57) \text{ kN / 1m}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 3,48 * 4,62 * 4,62 = 9,28 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 * t_f - 2 * r = 140 - 2 * 10 - 2 * 10 = 100$$

$$c / t_w = 100,0 / 7,0 = 14,29 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Trída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (60 - 7 - 2 * 10) / 2 = 16,5$$

$$c / t_f = 16,5 / 10,0 = 1,65 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Trída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - trída 1

$$M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 103000 * 235 / 1 / 1000000 = 24,21 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 9,28 / 24,21 = 0,38 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - trída 1

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 2040 - 2 * 60 * 10 + (7 + 2 * 10) * 10 = 1110 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1110 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000 = 150,60 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 8,04 / 150,60 = 0,05 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 350 = 4,62 / 350 = 13,2 \text{ mm}$$

nutné nadvýšení pro eliminaci průhybů od stálého zatížení

$$\delta_{nad} = 0 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y) = (5 * 2,41 * 4620^4) / (384 * 210000 * 6050000) = 11,3 \text{ mm}$$

průhyb po odečtení nadvýšení

$$w_{z,qk-n} = 11,3 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 11,25 / 13,20 = 0,85 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ocelový nosník stropní konstrukce N3 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 38% Využití průřezu nosníku dle MSP 85%

N4 Prostě uložený ocelový nosník

L60x6	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
	Průřez (L 60x60x6)	plocha průřezu / vlastní váha	$A =$	691 mm ²	$m =$	5,4 kg.m ⁻¹
		rozměry - výška / šířka	$h =$	60 mm	$b =$	60 mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	6,0 mm	$t_f =$	6,0 mm
		průřezový modul (dle orientace 1= L, 2= r)	$W_{y1} =$	5300 mm ³	$W_{y2} =$	13600 mm ³
		moment setrvačnosti	$I_y =$	229000 mm ⁴		
		poloměr setrvačnosti	$i_y =$	18,2 mm		
		započ.průřezový modul (dle orientace) / poloměr zaoblení	$W_y =$	5300 mm ³	$r =$	8,0 mm
	Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_n =$	1,00 m		1000 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$	$L =$	1,05 m		1050 mm
		max. osová vzdálenost nosníků	$o_o =$	1,20 m		

	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$\gamma_{M0,1} =$	1,00
ZC1	stálé zatížení	$g_k =$	1,50	[kN.m ⁻²]			
ZC1	užitné zatížení	$q_k =$	3,00	[kN.m ⁻²]			

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu		zatížení [kN.m ⁻¹]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé od desky na osu nosníku	1,80	1,35	2,43	
plošné užitné stropu na osu nosníku	3,60	1,50	5,40	
vlastní váha nosníku	0,05	1,35	0,07	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	5,45	$q_d =$	7,90 [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 7,90 * 1,05$	
	$A = B = 4,15$	kN (3,46) kN / 1m
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 7,90 * 1,05 * 1,05$	
	$M_{y,Ed} = 1,09$	kN.m

Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} =$	1,00
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r = 60 - 2*6 - 2*8 =$	32
	$c / t_w = 32,0 / 6,0 =$	5,33 < $72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (60 - 6 - 2*8) / 2 =$	19
	$c / t_f = 19,0 / 6,0 =$	3,17 < $9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} =$	5300 * 235 / 1 / 1 000 000
	$M_{c,Rd} = 1,25$	kN.m
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 1,09 / 1,25 =$	0,87 < 1,00 VYHOVUJE

Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f =$	691 - 2*60*6 + (6+2*8)*6
	$A_{v,z} = 103$	mm ²
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$	103 * (235 / $\sqrt{3}$) / 1 / 1 000
	$V_{pl,z,Rd} = 13,97$	kN
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 4,15 / 13,97 =$	0,30 < 1,00 VYHOVUJE

Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 250 = 1,05 / 250$
		$\delta_{max} = 4,2$ mm
nutné nadvýšení pro eliminaci průhybů od stálého zatížení		$\delta_{nad} = 0$ mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y)$	
	$w_{z,qk} = (5 * 5,45 * 1050^4) / (384 * 210000 * 229000)$	
	$w_{z,qk} = 1,8$	mm
průhyb po odečtení nadvýšení	$w_{z,qk-n} =$	1,8 mm
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 1,80 / 4,20 =$	0,43 < 1,00 VYHOVUJE

Ocelový nosník stropní konstrukce N4 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 87% Využití průřezu nosníku dle MSP 43%

ZP1 Nový základový pás

Dělicí stěna schodiště SCH1

		jednotková délka	1,0 m	zatěžovací šířka		2,60 m		
skladba - popis vrstev		zatížení [kN.m ⁻¹]						
				charakteristické		γ _{g,q}	návrhové	
	část stropu nad 1.NP - zc13: 5,68 kN.m ⁻²	5,480	x	0,50	=	2,740	1,429	3,915
1NP	stěna tl.300 mm h=3,8 m - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻²	5,580	x	3,80	=	21,204	1,35	28,625
1.PP	strop nad 1.PP - zc2: 6,23 kN.m ⁻²	6,230	x	1,00	=	6,230	1,422	8,859
1.PP	schodiště SCH1 (1.PP-1.NP) - zc6: 8,87 kN.m ⁻²	6,230	x	1,60	=	9,968	1,4	13,955
1.PP	stěna tl.300 mm h=3,3 m - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻²	5,580	x	3,30	=	18,414	1,35	24,859
základy	přílehlá podlaha na terénu (nezapočítává se)					0,000	0	0,000
\	vlastní váha základu (zz1-350)	0,250	x	24,00	=	6,000	1,1	6,600
\	odtížení zeminy (nezapočítáno,základ nad terénem)	0,125	x	-18,50	=	-2,313	1,2	-2,775
						1,350		
rozměry pásů v daném směru:		šířka pásu	b =	0,50 m	počet podlaží =	4	g _n = <u>62.24</u> g _d = <u>84.04</u> [kN.m ⁻¹]	
		délka úseku	l =	6,00 m	užitné zatížení =	2 [kN.m ⁻²]		
		výška pásu	h =	0,50 m	v _n = <u>20.80</u>	v _d = <u>31.20</u>	[kN.m ⁻¹]	
		započítaná kontaktní plocha	A =	0,50 m ²				

1s1g Posudek podle mezního stavu 1.skupiny 1.geotechnické kategorie

- tab.výpočtová únosnost zákl.půdy
- kontaktní napětí v zákl. spáře

$$\begin{aligned}
 R_{dt} &= 175,0 \text{ kPa} & (\text{určeno dle podkladů geology} \\
 \sigma_{ds} &= V_{ds} / A_{ef} & \text{z tabulkových hodnot ČSN pro třídu} \\
 N_{ds} &= 84,0 \text{ kN} & \text{F1-3/MS-MG: 175 - 200 kPa}) \\
 H_x &= 4,2 \text{ kN} \\
 A_{ef} &= 0,5 \text{ m}^2 \\
 \sigma_{ds} &= 168,1 \text{ kPa} \\
 R_{dt} &> \sigma_{ds} & \text{VYHOVUJE} & 96,0\%
 \end{aligned}$$

VYHOVUJE DLE TABULKOVÉ HODNOTY ÚNOSNOSTI ZÁKLADOVÉ PŮDY.

ZP2 Nový základový pás

Vřetenová stěna schodiště SCH1

		jednotková délka	1,0 m	zatěžovací šířka		1,60 m		
skladba - popis vrstev		zatížení [kN.m ⁻¹]						
				charakteristické		γ _{g,q}	návrhové	
1.PP	schodiště SCH1 (1.PP-1.NP) - zc6: 8,87 kN.m ^z	6,230	x	1,60	=	9,968	1,4	13,955
1.PP	stěna tl.300 mm h=3,3 m - zz2-300: 5,58 kN.m ^z	5,580	x	3,30	=	18,414	1,35	24,859
základy	přílehlá podlaha na terénu (nezapočítává se)					0,000	0	0,000
\	vlastní váha základu (zz1-350)	0,150	x	24,00	=	3,600	1,1	3,960
\	odtížení zeminy (nezapočítáno,základ nad terénem)	0,075	x	-18,50	=	-1,388	1,2	-1,665
						1,344		
rozměry pásů v daném směru:		šířka pásu	b =	0,30 m	počet podlaží =	4	g _n = 30,59 g _d = 41,11 [kN.m ⁻¹]	
		délka úseku	l =	4,00 m	užitné zatížení =	2 [kN.m ⁻²]		
		výška pásu	h =	0,50 m	v _n = 12,80	v _d = 19,20	[kN.m ⁻¹]	
		započítaná kontaktní plocha	A =	0,30 m ²				

1s1g Posudek podle mezního stavu 1.skupiny 1.geotechnické kategorie

- tab.výpočtová únosnost zákl.půdy
- kontaktní napětí v zákl. spáře

$$\begin{aligned}
 R_{dt} &= 175,0 \text{ kPa} & (\text{určeno dle podkladů geology} \\
 \sigma_{ds} &= V_{ds} / A_{ef} & \text{z tabulkových hodnot ČSN pro třídu} \\
 N_{ds} &= 41,1 \text{ kN} & \text{F1-3/MS-MG: 175 - 200 kPa}) \\
 H_x &= 2,1 \text{ kN} \\
 A_{ef} &= 0,3 \text{ m}^2 \\
 \sigma_{ds} &= 137,0 \text{ kPa} \\
 R_{dt} &> \sigma_{ds} & \text{VYHOVUJE} & 78,3\%
 \end{aligned}$$

VYHOVUJE DLE TABULKOVÉ HODNOTY ÚNOSNOSTI ZÁKLADOVÉ PŮDY.

ZPV1 Náhradní zatěžovací pás

Nová stěna výtahu

		jednotková délka	1,0 m	zatěžovací šířka	1,00 m	zatížení [kN.m ⁻¹]		
skladba - popis vrstev								
					charakteristické	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
podkroví	strop výtahové šachty	9,250	x	1,50	=	13,875	1,39	19,286
(5.NP)	- zc7: (0,25*25+3) 9,25 kN.m ⁻²							
	stěna tl.300 mm h=3,75 m	5,580	x	3,75	=	20,925	1,35	28,249
	- zz2-300: 5,58 kN.m ⁻²							
4.NP	strop nad 4.NP	6,090	x	0,50	=	3,045	1,424	4,336
	- zc1: 6,09 kN.m ⁻²							
	stěna tl.300 mm h=4,15 m	5,580	x	4,15	=	23,157	1,35	31,262
	- zz2-300: 5,58 kN.m ⁻²							
3.NP	přílehlý strop	6,090	x	0,50	=	3,045	1,424	4,336
	- zc1: 6,09 kN.m ⁻²							
	stěna tl.300 mm h=4,1 m	5,580	x	4,10	=	22,878	1,35	30,885
	- zz2-300: 5,58 kN.m ⁻²							
2.NP	přílehlý strop	6,090	x	0,50	=	3,045	1,424	4,336
	- zc1: 6,09 kN.m ⁻²							
	stěna tl.300 mm h=4,1 m	5,580	x	4,10	=	22,878	1,35	30,885
	- zz2-300: 5,58 kN.m ⁻²							
1.NP	přílehlý strop	6,090	x	0,50	=	3,045	1,424	4,336
	- zc1: 6,09 kN.m ⁻²							
	stěna tl.300 mm h=4,1 m	5,580	x	4,10	=	22,878	1,35	30,885
	- zz2-300: 5,58 kN.m ⁻²							
1.PP	přílehlý strop (vstupní podesta)	8,870	x	2,00	=	17,740	1,401	24,854
	- zc6: 8,87 kN.m ⁻²							
	stěna tl.500 mm h=3,3 m	8,640	x	3,30	=	28,512	1,35	38,491
	- zz2-500: 8,64 kN.m ⁻²							
základy	přílehlá podlaha na terénu (nezapočítává se)					0,000	0	0,000
	základová stěna tl.500 mm h=1,2 m	13,220	x	1,20	=	15,864	1,35	21,416
	- zz3-500: 13,22 kN.m ⁻²							
\	vlastní váha základu	0,300	x	24,00	=	7,200	1,1	7,920
\	odtížení zeminy (nezapočítáno, základ nad terénem)	0,150	x	-18,50	=	-2,775	1,2	-3,330
						1,355		
rozměry pásů v daném směru:		šířka pásu	b =	1,00 m	počet podlaží =	5	(pochozí stropy)	
		délka úseku	l =	2,85 m	užitné zatížení =	3	[kN.m ⁻²]	
		výška pásu	h =	0,30 m	$v_k =$	15,00	$v_d =$	22,50 [kN.m ⁻¹]
		započítaná kontaktní plocha	A =	1,00 m ²	$G_k =$	585,14	$G_d =$	792,72 [kN]
Náhradní zatížení pro délku úseku "l"					$g_k =$	205,31	$g_d =$	278,15 [kN.m ⁻¹]

ZPV2 Náhradní zatěžovací pás

Vstupní chodbová stěna výtahu

		jednotková délka	1,0 m	zatěžovací šířka	1,50 m	zatížení [kN.m ⁻¹]		
skladba - popis vrstev								
					charakteristické	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
podkroví	strop výtahové šachty	9,250	x	1,50	=	13,875	1,39	19,286
(5.NP)	- zc7: (0,25*25+3) 9,25 kN.m ⁻²							
	stěna tl.300 mm h=3,75 m	5,580	x	3,75	=	20,925	1,35	28,249
	- zz2-300: 5,58 kN.m ⁻²							
4.NP	strop nad 4.NP	9,220	x	1,35	=	12,447	1,43	17,799
	- zc1: 6,09 kN.m ⁻²							
	stěna tl.600 mm h=4,15 m	11,700	x	4,15	=	48,555	1,35	65,549
	- zz2-650: 11,7 kN.m ⁻²							
3.NP	přílehlý zesílený strop	12,490	x	1,35	=	16,862	1,41	23,775
	- zc7: 12,49 kN.m ⁻²							
	stěna tl.600 mm h=4,1 m	11,700	x	4,10	=	47,970	1,35	64,760
	- zz2-650: 11,7 kN.m ⁻²							
2.NP	přílehlý zesílený strop	12,490	x	1,35	=	16,862	1,41	23,775
	- zc7: 12,49 kN.m ⁻²							
	stěna tl.600 mm h=4,1 m	11,700	x	4,10	=	47,970	1,35	64,760
	- zz2-650: 11,7 kN.m ⁻²							
1.NP	přílehlý zesílený strop	12,490	x	1,35	=	16,862	1,41	23,775
	- zc7: 12,49 kN.m ⁻²							
	stěna tl.600 mm h=4,1 m	11,700	x	4,10	=	47,970	1,35	64,760
	- zz2-650: 11,7 kN.m ⁻²							
1.PP	přílehlý zesílený strop	12,490	x	1,35	=	16,862	1,41	23,775
	- zc7: 12,49 kN.m ⁻²							
	stěna tl.750 mm h=3,3 m	14,400	x	3,30	=	47,520	1,35	64,152
	- zz2-750: 14,4 kN.m ⁻²							

základy	přilehlá podlaha na terénu (nezapočítává se)				0,000	0	0,000	
	základová stěna tl.750 mm h=1,2 m	19,470	x	1,20	=	23,364	1,35	31,541
	- zz3-800: 19,47 kN.m ²							
\	vlastní váha základu (zz1-350)	0,300	x	24,00	=	7,200	1,1	7,920
\	odtížení zeminy (nezapočítáno,základ nad terénem)	0,150	x	-18,50	=	-2,775	1,2	-3,330
								1,361
					g _k = <u>382,47</u>	g _d = <u>520,54</u>	[kN.m ⁻¹]	
rozměry pásů v daném směru:		šířka pásu	b =	1,00 m	počet podlaží =	1 (pochozí stropy)		
		délka úseku	l =	2,00 m	užitné zatížení =	5 [kN.m ⁻²]		
		výška pásu	h =	0,30 m	v _k = <u>7,50</u>	v _d = <u>11,25</u>	[kN.m ⁻¹]	
		započítaná kontaktní plocha	A =	1,00 m ²				
Náhradní bodové zatížení pro délku úseku "l"					G _k = <u>764,93</u>	G _d = <u>1041,09</u>	[kN]	

SÍLY PUSOBÍCÍ NA STAVEBNÍ KONSTRUKCI	
SÍLA NA PODLAHU STROJOVNY (ROŠTU POD STORJEM NA VODÍTKÁCH)	R1= 17 100 N
SÍLA PUSOBÍCÍ NA VODITKA VE SMĚRU OSY X - PUSOBENÍ ZACH. / NORM. PROVOZ	Fx= 550 N / 250N
SÍLA PUSOBÍCÍ NA VODITKA VE SMĚRU OSY Y - PUSOBENÍ ZACH. / NORM. PROVOZ	Fy= 750 N / 450 N
SÍLA POD VODÍTKEM KLECE NA DNO PROHLUBNĚ	R2= 29 000 N
SÍLA POD VODÍTKEM VYVAŽOVACÍHO ZÁVAŽÍ NA DNO PROHLUBNĚ PŘI VYBAVENÍ ZACH.	R3= 1 500 N
SÍLA NA DNO PROHLUBNĚ PŘI DOSEDNUTÍ KLECE NA NÁRAZNIKY	R4= 51 500 N
SÍLA NA PODLAHU PROHLUBNĚ PŘI DOSEDNUTÍ VYVAŽOVACÍHO ZÁVAŽÍ NA NÁRAZNIKY	R5= 37 500 N
SÍLA ZÁVĚS LAN KLECE	F1= 10 800 N
SÍLA ZÁVĚS LAN ZÁVAŽÍ	F2= 8 200 N

SÍLY R1, R2, R3, R4, R5 VŽDY PŮSOBÍ SAMOSTANĚ NA STAVEBNÍ KONSTRUKCI

Celkové zatížení základové desky

Obvodová stěna výtahu	F _{1k} =	585	F _{1d} =	793	[kN]
Vstupní stěna výtahu	F _{2k} =	765	F _{2d} =	1041	[kN]
Statické účinky výtahu na dno, strop a stěny prohlubně (R1-5 a F1-2)	F _{3k} =	52	F _{3d} =	70	[kN]
SUMA [V]	F _k =	1402	F _d =	1904	[kN]

ZDV Posudek základová deska výtahu V1

Geometrie desky:	šířka desky	b	=	2,85 m	excentr. e _y =	0,10 m
	délka desky	l	=	3,70 m	excentr. e _x =	0,50 m
	výška desky	h	=	0,25 m		
	započítaná kontaktní plocha	A	=	10,55 m ²		

1s1g Posudek podle mezniho stavu 1.skupiny 1.geotechnické kategorie

- tab.výpočtová únosnost zákl.půdy	R _{dt} =	200,0 kPa	(určeno dle podkladů geology
- kontaktní napětí v zákl. spáře	σ _{ds} = V _{ds} / A _{ef}		z tabulkových hodnot ČSN pro třídu
	N _{ds} =	1903,5 kN	F1-3/MS-MG: 175 - 200 kPa)
	H _x =	95,2 kN	
	A _{ef} =	10,5 m ²	
	σ _{ds} =	180,5 kPa	
	R _{dt} > σ _{ds}	VYHOVUJE	90,3%

VYHOVUJE DLE TABULKOVÉ HODNOTY ÚNOSNOSTI ZÁKLADOVÉ PŮDY, DÁLE PROVEDEN PODROBNÝ VÝPOČET.

Podrobný výpočet proveden programem GEO5 - PATKA firmy FINE s.r.o. - VIZ PŘÍLOHA STA

Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti

Výpočtová únosnost zákl. půdy	R _d =	391,3	kPa
Extrémní kontaktní napětí	σ =	304,46	kPa
Svislá únosnost VYHOVUJE		78%	

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. E_{def} = 43,8 MPa

Základ je ve směru délky tuhý (k=0,38)

Základ je ve směru šířky tuhý (k=0,83)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,1 mm < S_{max} = 60 mm

Hloubka deformační zóny = 0,86 m

Natoč. ve směru x = 0,274 (tan*1000); ve směru y = 0,00 (tan*1000)

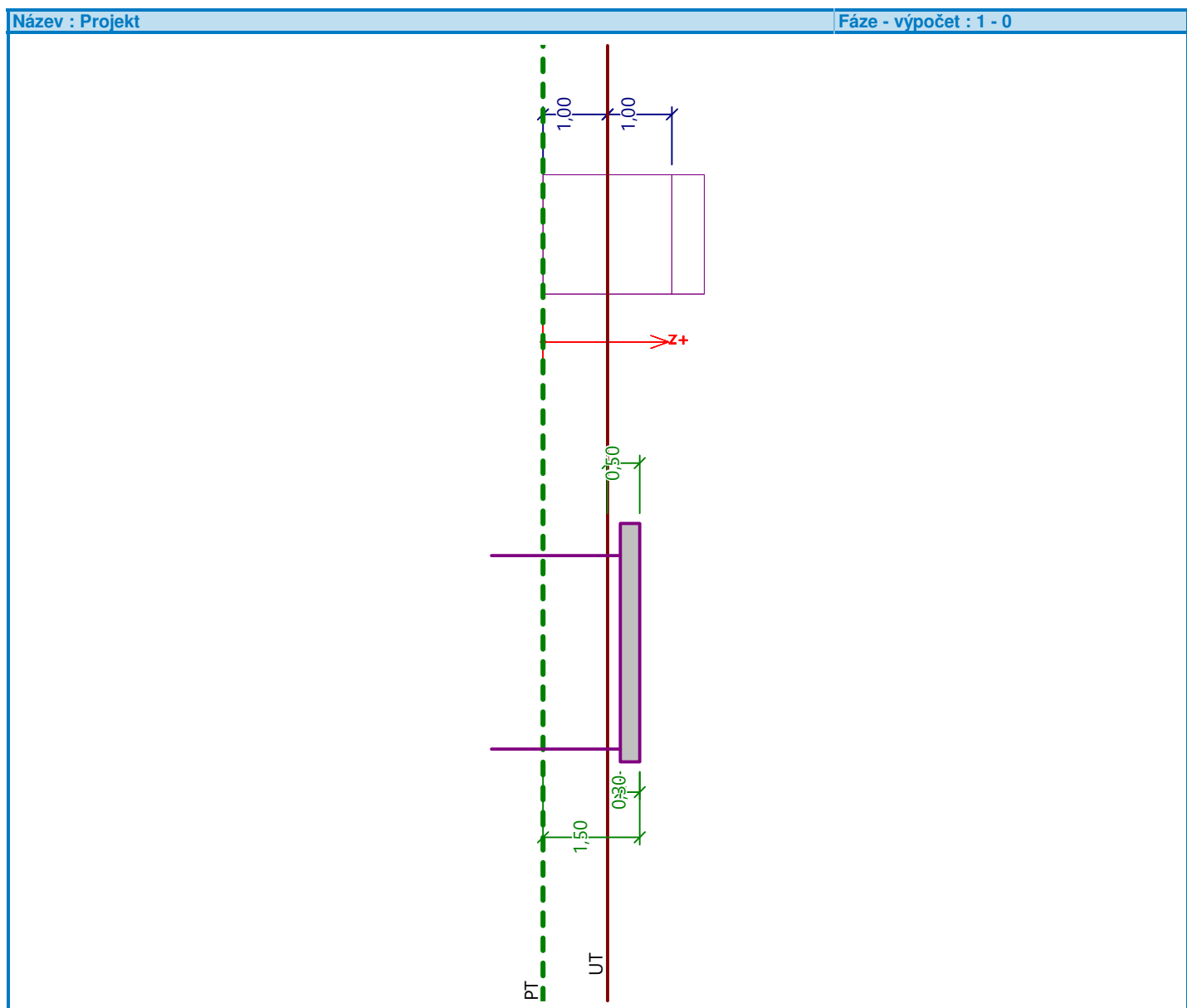
Náhradní ZÁKLADOVÁ DESKA (ZDV) JE VYHOVUJÍCÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : 4123-STA-ZŠ Č.Těšín-základová deska výtahu
 Část : ZDV - základová deska výtahu
 Popis : náhradní základová deska
 Odběratel : Český Těšín
 Vypracoval : Ing. Vladimír Jirsa
 Datum : 30.05.2025
 Číslo zakázky : 4123



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1001
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	16,80	
2	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	
3	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,50 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 26,80 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 8,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: excentrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,50 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 0,50 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,30 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: excentrická patka

Délka patky $x = 3,70$ m
 Šířka patky $y = 2,85$ m
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 3,00$ m
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 2,85$ m
 Objem patky $= 3,16$ m³

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $x = 1,70$ m

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $y = 1,42$ m

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 268,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	268,00 .. 267,00	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1,00	1,00 .. 2,00	267,00 .. 266,00	Třída G4	
3	5,00	2,00 .. 7,00	266,00 .. 261,00	Třída S5	
4	-	7,00 .. ∞	261,00 .. -	Třída S5	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1904,00	200,00	900,00	-95,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	81,00	0,00	20,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,61	-0,10	302,59	389,91	77,61	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,60	-0,10	304,46	391,30	77,81	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 98,23$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,77$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 4,16 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 12,07 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 391,30 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 304,46 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,165 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,035 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,169 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

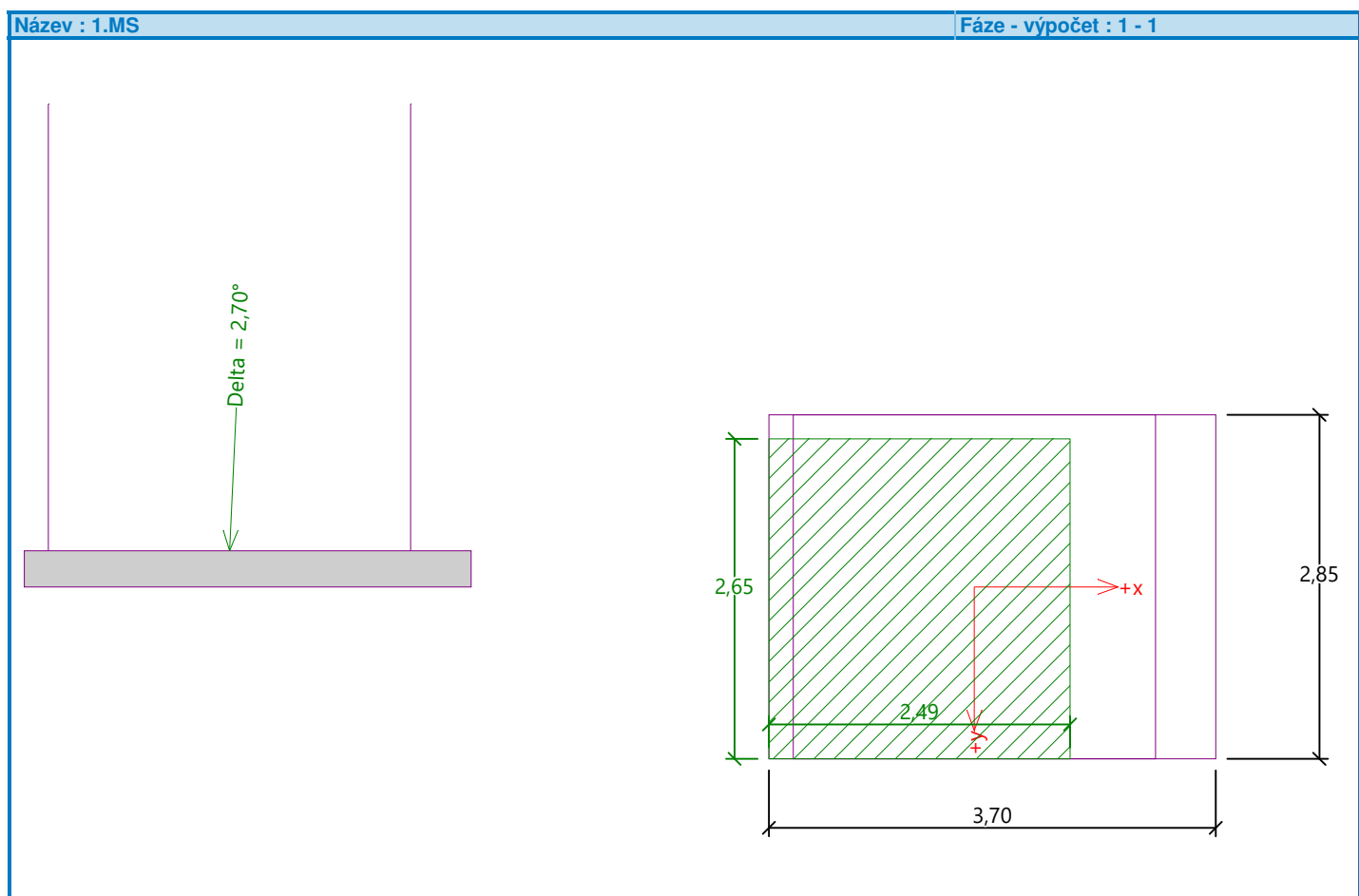
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 1173,32 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 95,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře neuvažováno.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 72,76$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 7,98$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu základu = 0,1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 43,80$ MPa

Základ je ve směru délky poddajný ($k=0,38$)

Základ je ve směru šířky poddajný ($k=0,83$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,054 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,054 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,1 mm

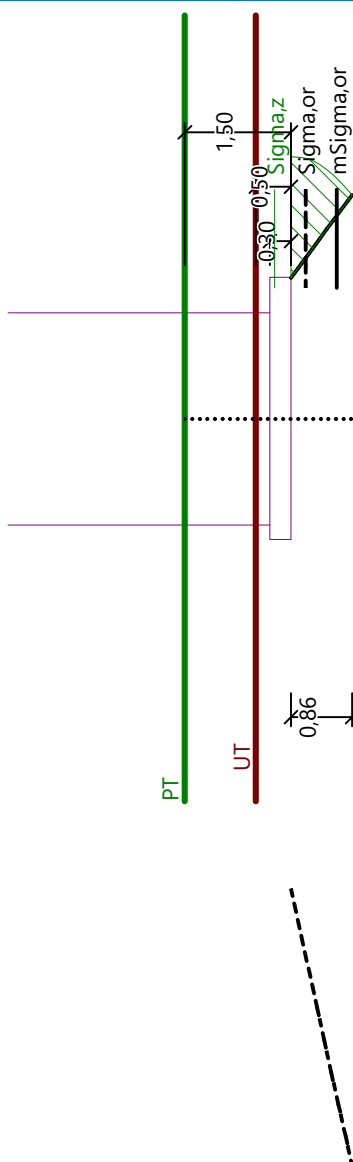
Hloubka deformační zóny = 0,86 m

Natočení ve směru x = 0,001 (\tan^*1000); (4,1E-05 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00 °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

15 ks profil 12,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 2,85 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrální osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,14 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 166,87 \text{ kNm} > 20,22 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,00 \text{ m} \leq 0,15 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1904,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1543,79 kN

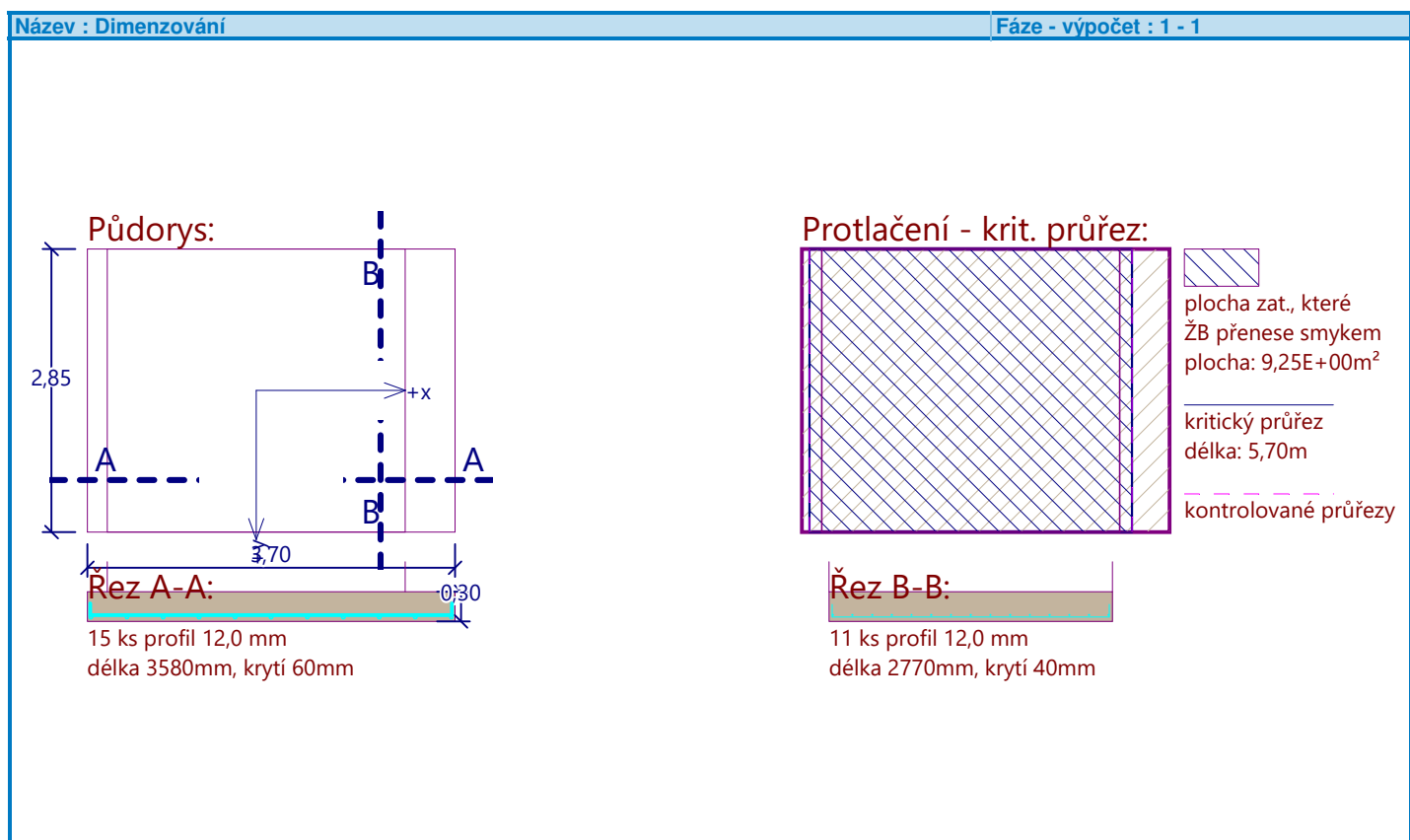
Síla přenášená smykovou pevností patky = 360,21 kN
 Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 5,70 m
 Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,53 MPa
 Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1669,35 kN
 Síla přenášená smykovou pevností patky = 234,65 kN
 Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,12 m
 Délka průřezu u = 5,70 m
 Smykové napětí na průřezu v_{Ed} = 0,42 MPa
 Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c}$ = 1,84 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE



Dimenzace čís. 2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

25 ks profil 8,0 mm, krytí 60,0 mm
 Šířka průřezu = 2,85 m
 Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,19 % > 0,14 % = ρ_{min}
 Poloha neutrálné osy x = 0,01 m < 0,15 m = x_{max}
 Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 125,80 kNm > 20,22 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,00 m ≤ 0,15 m
 Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1904,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	1543,79 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	360,21 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 5,70 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	= 0,53 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	= 3,60 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

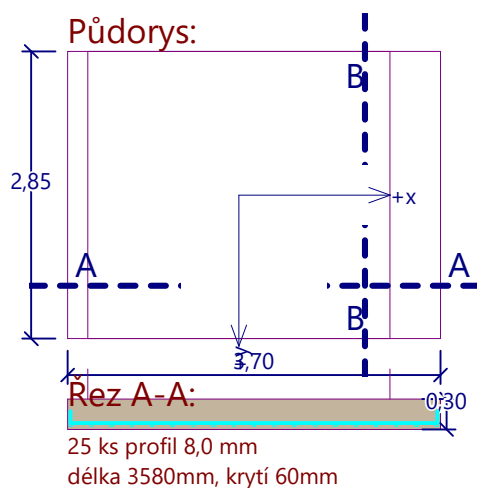
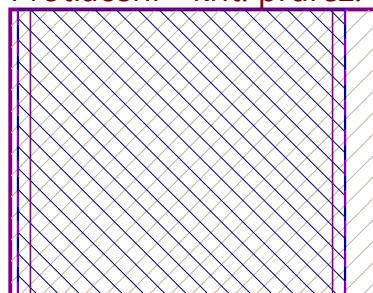
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	1670,38 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	233,62 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,12 m
Délka průřezu	u	= 5,70 m
Smykové napětí na průřezu	V_{Ed}	= 0,42 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$V_{Rd,c}$	= 1,84 MPa

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 2

**Protlačení - krit. průřez:**

plocha zat., které
ŽB přeneseme smykem
plocha: 9,25E+00m²

kritický průřez
délka: 5,70m

kontrolované průřezy

Rez B-B:

19 ks profil 8,0 mm
délka 2770mm, krytí 40mm