

D.1.2.a) TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zázemí ledové plochy

v Třebíči 13. září 2019

vypracoval : Ing. Radek Vojta

Tato technická zpráva je zpracovaná pro akci „Zázemí ledové plochy“. Stupeň dokumentace - pro stavební povolení.

1.2.a.1) Popis navrženého konstrukčního systému stavby

Svislý nosný systém budovy zázemí ledové plochy je tvořen prefabrikovanými stěnovými panely tloušťky 150 mm o výšce 3050 mm a betonovými prahy proměnné výšky. Stěny jsou osazeny v patě na monolitickou základovou desku tloušťky 150 mm, která je po okrajích a v místech vnitřních nosných stěn podepřena tvárnicemi ztraceného bednění tloušťky 300 mm, které jsou uloženy na vrstvě podlití šířky 800 mm. Překlady otvorů jsou již součástí stěnových dílců. Nad vraty je překlad tvořen betonovým prahem. Zastřešení je tvořeno ocelovými vaznicemi, na kterých jsou osazeny sendvičové panely s minerální vatou tl. 100mm.

1.2.a.2) Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

Hlavním konstrukčním materiálem je železobeton pevnostní třídy C30/37 vyztužený betonářskou výztuží B500 a konstrukční ocel S235.

1.2.a.3) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Zatížení na konstrukci je stanoveno podle souboru norem EC1 – Zatížení konstrukcí. Zatížení stálé je tvořeno vlastní tíhou a zeminou o objemové hmotnosti 20 kN/m^3 působící na základy. Zatížení užité je tvořeno plošnou tíhou $1,5 \text{ kN/m}^2$ působící na podlahu a plošnou tíhou $0,75 \text{ kN/m}^2$ působící na strop. Klimatické zatížení sněhem bylo uvažováno plošnou tíhou $0,8 \text{ kN/m}^2$ a klimatické zatížení větrem plošnou tíhou $0,60 \text{ kN/m}^2$. Na konstrukci nebylo požadováno zatížení požárem ani žádné z dalších účinkem mimořádných zatížení (náraz, výbuch,...).

1.2.a.4) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů

Na konstrukci se nevyskytují žádné zvláštní nebo neobvyklé konstrukční detaily a nebudou aplikovány žádné zvláštní technologické postupy při realizaci.

1.2.a.5) Zajištění stavební jámy

Pro náš případ bezpředmětná část.

1.2.a.6) Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Stavba konstrukce započne podlitím, vytvořením pasů z tvárnice ztraceného bednění a deskou vytvořenou na rostlý terén a k ní se budou připojovat další prvky tak, aby v každé fázi montáže byla zajištěna celková stabilita konstrukce.

1.2.a.7) Zásady provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Pro náš případ bezpředmětná část.

1.2.a.8) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Stavba konstrukce započne základovými pasy a deskou vytvořenými na rostlý terén a k ní se budou připojovat další prvky tak, aby v každé fázi montáže byla zajištěna celková stabilita konstrukce.

1.2.a.9) Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod.

Při výpočtu bylo vycházeno ze souboru norem Eurocode, zejména EC0 – Obecná pravidla pro navrhování, EC1 – Zatížení konstrukcí, EC2 – Navrhování betonových konstrukcí, EC7 – Navrhování geotechnických konstrukcí. Posouzení bylo provedeno s pomocí autorem vytvořených posudkových programů v prostředí Microsoft Office.

Při realizaci konstrukcí budou dodržena příslušná ustanovení zákona č. 262/2006 (Zákoník práce) ve znění pozdějších předpisů a příslušných ČSN norem. Práce budou provádět odborně způsobilí pracovníci.

v Třebíči 13. září 2019

vypracoval : Ing. Radek Vojta

D.1.2.b) STATICKÉ POSOUZENÍ

Zázemí ledové plochy

v Třebíči 13. září 2019

vypracoval : Ing. Radek Vojta

D.1.2.b.1) Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Svislý nosný systém budovy zázemí ledové plochy je tvořen prefabrikovanými stěnovými panely tloušťky 150 mm o výšce 3050 mm a betonovými prahy proměnné výšky. Stěny jsou osazeny v patě na monolitickou základovou desku tloušťky 150 mm, která je po okrajích a v místech vnitřních nosných stěn podepřena tvárníci ztraceného bednění tloušťky 300 mm, které jsou uloženy na vrstvě podlití šířky 800 mm. Překlady otvorů jsou již součástí stěnových dílců. Nad vraty je překlad tvořen betonovým prahem. Zastřešení je tvořeno ocelovými vaznicemi, na kterých jsou osazeny sendvičové panely s minerální vatou tl. 100mm.

Všechny použité koncepce jsou pro tento typ objektu používány a koncepčně správné a po nadimenzování příslušných prvků spolehlivé.

D.1.2.b.2) Posouzení stability konstrukce

Stabilita horní konstrukce je zajištěna dostatečně tuhými stěnovými dílci, které budou vzájemně spojeny prostřednictvím ocelových desek osazených na dílcích vzájemně svařených pomocí ocelových desek a úhelníků.

Stabilita dolní konstrukce je řešena přitížením horní stavbou, které brání posunutí konstrukce.

Konstrukce je tedy stabilně zajištěna ve všech směrech. Dimenze prvků jsou stanoveny ve statickém výpočtu.

D.1.2.b.3) Stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení

Rozměry hlavních nosných prvků byly posouzeny statickým výpočtem podle systému norem Eurocode. Rozhodující prvky jsou v dimenzích :

zázemí ledové plochy:

- podlití : beton C12/15, šířka 800 mm, výška 350 mm,
- základové pasy : beton C16/20, šířka 300 mm, výška 750 mm,
- základová deska : železobeton C20/25, výztuž B500B, tloušťka 150 mm,
- stěnové panely : železobeton C30/37, výztuž B500B, tloušťka 150 mm, výška 3050 mm,
- železobetonové prahy : železobeton C30/37, výztuž B500B, tloušťka 150 mm, výška 200-600 mm,
- vaznice : IPE 180, konstrukční ocel S235, šířka 91mm, výška 180 mm

Železobetonové vnější překlady výšky 800mm budou nade dveřními a okenními otvory a budou působit jako vetknuté nosníky, které budou součástí stěn. Železobetonový práh nad vraty výšky 600mm bude působit jako prostý nosník.

Kvalita betonu : C30/37 podle ČSN EN 206-1, kvalita betonářské výztuže B500B podle ČSN EN 10080, krytí oceli betonem u prefabrikovaných dílců min. 15 mm a u monolitických dílců min. 45 mm,

Kvalita oceli : konstrukční ocel S235.

Dle geologického průzkumu z přilehlého staveniště byl stanoven zhruba profil základové půdy, ve výpočtu je tedy stanovena min. nutná návrhová únosnost základové půdy hodnotou 60 kPa, která je nutná konfrontovat s výsledky geotechnického průzkumu staveniště v realizační fázi.

Stručné statické výpočty nosných prvků jsou přiloženy (část D.1.2.b)3a – D.1.2.b)3d)

D.1.2.b.4) Dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání

Na konstrukci nepůsobí žádné charakterem dynamické zatížení.

v Třebíči 13. září 2019

vypracoval : Ing. Radek Vojta

D.1.2.b)3a - STATICKÝ VÝPOČET BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

základové pasy

STATICKÝ VÝPOČET			
VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	PASY	1
GEOMETRIE			
ŠÍŘKA PODLITÍ	b	800 mm	
VÝŠKA PODLITÍ	h	350 mm	
		VYHOVÍ	
ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA	zš	5850 mm	
MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY			
PEVNOSTNÍ TŘÍDA BETONU	C	12 / 15	
MINIMÁLNÍ TAHOVÁ PEVNOST BETONU	f _{ctk,0,05}	1,10 MPa	
OBJEMOVÁ HMOTNOST ŽELEZOBETONU	γ	25 KN/m ³	
OBJEMOVÁ HMOTNOST BETONU	γ	23 KN/m ³	
NÁVRHOVÁ ÚNOSNOST ZÁKLADOVÉ PŮDY	R _d	150,00 kPa	
ZATÍŽENÍ			
TVAR STŘECHY		PLOCHÝ	
TYP ZALOŽENÍ		MONOLIT	
POČET PATER		1 NP	
PODLITÍ			
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ		7,00 KN/m	
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ			
ŠÍŘKA TVÁRNIC		300 mm	
VÝŠKA TVÁRNIC		750 mm	
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ		5,18 KN/m	
ZÁKLADOVÁ DESKA			
TLOUŠŤKA ZÁKLADOVÉ DESKY		150 mm	
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ		3,75 KN/m	
STROPNÍ PANEL			
TLOUŠŤKA STROPNÍHO PANELU		0 mm	
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ		0,00 KN/m	
STĚNY A ATIKA			
VÝŠKA STĚNY		3050 mm	
VÝŠKA ATIKY		0 mm	
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ		11,44 KN/m	
STŘEŠNÍ PLÁŠŤ			
PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ		0,20 KN/m ²	
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ		1,17 KN/m	

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	PASY	2

PODLAHA

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	0 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	0,00 KN/m

UŽITNÉ

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ MÍSNOSTÍ	1,50 KN/m ²
PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ STŘECHY	0,00 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	1,50 KN/m

SNÍH

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	0,80 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	4,68 KN/m

VÍTR

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	0,00 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	0,00 KN/m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ

KOMBINAČNÍ SOUČINITEL PRO ZATÍŽENÍ SNĚHEM	1,00
KOMBINAČNÍ SOUČINITEL PRO ZATÍŽENÍ VĚTREM	0,60
STÁLÉ ZATÍŽENÍ OD HORNÍ STAVBY	12,61 KN/m
STÁLÉ ZATÍŽENÍ OD SPODNÍ STAVBY	15,93 KN/m
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ OD HORNÍ STAVBY	1,85 KN/m
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ OD SPODNÍ STAVBY	KN/m

KONTAKTNÍ NAPĚTÍ

EXCENTRICITA ULOŽENÍ HORNÍ STAVBY	0 mm
VÝSLEDNÁ EXCENTRICITA	0 mm
KONTAKTNÍ NAPĚTÍ	51,62 kPa
NÁVRHOVÁ ÚNOSNOST ZÁKLADOVÉ PŮDY	60,00 kPa

VYHOVÍ

MINIMÁLNÍ VÝŠKA PODLITÍ

MOMENT VE VETKNUTÍ KONZOLY	mc	4,13 kN.m
NÁVRHOVÁ TAHOVÁ PEVNOST BETONU	fctd	0,37 MPa
MINIMÁLNÍ VÝŠKA PODLITÍ	hmin	250 mm

VYHOVÍ

D.1.2.b)3b - STATICKÝ VÝPOČET BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

vnější překlad

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	VNĚJŠÍ PŘEKLAD	1

GEOMETRIE

ŠÍŘKA PŘEKLADU	b	150 mm
VÝŠKA PŘEKLADU	h	800 mm
ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA	ZŠ	3000 mm
SVĚTLÉ ROZPĚTÍ PŘEKLADU	l_n	2200 mm
TEORETICKÉ ROZPĚTÍ PŘEKLADU	l_{eff}	2600 mm

MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

PEVNOSTNÍ TŘÍDA BETONU	C	30 / 37
PEVNOSTNÍ TŘÍDA VÝZTUŽE	B	500 B
KRYTÍ VÝZTUŽE	c	15 mm
TAHOVÁ PEVNOST BETONU	f_{ctm}	2,90 MPa
MINIMÁLNÍ TAHOVÁ PEVNOST BETONU	$f_{ctk,0,05}$	2,00 MPa
OBJEMOVÁ HMOTNOST BETONU	γ	25 KN/m ³

ZATÍŽENÍ

TVAR STŘECHY	PLOCHÝ
UMÍSTĚNÍ PŘEKLADU	2 NP

PŘEKLAD

LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	3,00 KN/m
------------------	-----------

STROPNÍ PANEL

TLOUŠŤKA STROPNÍHO PANELU	0 mm
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	0,00 KN/m

PODLAHA

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	0,00 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	0,00 KN/m

STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	0,20 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	0,60 KN/m

STĚNY A ATIKA

VÝŠKA STĚNY	0 mm
VÝŠKA ATIKY	0 mm
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	0,00 KN/m

UŽITNÉ

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	0,75 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	2,25 KN/m

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	VNĚJŠÍ PŘEKLAD	2

SNÍH

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	0,80 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	2,40 KN/m

VÍTR

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	0,00 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	0,00 KN/m

KOMBINAČNÍ SOUČinitele

KOMBINAČNÍ SOUČINITELE PRO ZATÍŽENÍ SNĚHEM	1,00
KOMBINAČNÍ SOUČINITELE PRO ZATÍŽENÍ VĚTREM	0,60

VNITŘNÍ SÍLY

NÁVRHOVÁ POSOUVAJÍCÍ SÍLA	15,39 KN
NÁVRHOVÝ OHYBOVÝ MOMENT - DOLNÍ POVRCH	10,00 KNm
NÁVRHOVÝ OHYBOVÝ MOMENT - HORNÍ POVRCH	6,67 KNm

POSOUZENÍ

OHYB DOLNÍ POVRCH

NÁVRH VÝZTUŽE	ϕ	8	2	ks
ÚČINNÁ VÝŠKA VÝZTUŽE	d	775 mm		
PLOCHA VÝZTUŽE	A_s	101 mm ²		
MINIMÁLNÍ PLOCHA VÝZTUŽE	min A_s	175 mm ²		
MAXIMÁLNÍ PLOCHA VÝZTUŽE	max A_s	4800 mm ²		

SÍLA VE VÝZTUŽI	F	43,71 KN
NEUTRÁLNÁ OSA	x	18,21 mm
PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE NA MEZI PLASTICITY		2,17 ‰
PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE		145,44 ‰

VYHOVÍ

OHYBOVÝ MOMENT NA MEZI ÚNOSNOSTI	M_{Rd}	33,56 KN.m
NÁVRHOVÝ OHYBOVÝ MOMENT	M_{Ed}	10,00 KN.m

VYHOVÍ

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	VNĚJŠÍ PŘEKLAD	3

OHYB			HORNÍ POVRCH
NÁVRH VÝZTUŽE	ϕ	8	2 ks
ÚČINNÁ VÝŠKA VÝZTUŽE	d	775 mm	
PLOCHA VÝZTUŽE	A_s	101 mm ²	
MINIMÁLNÍ PLOCHA VÝZTUŽE	min A_s	175 mm ²	
MAXIMÁLNÍ PLOCHA VÝZTUŽE	max A_s	4800 mm ²	
SÍLA VE VÝZTUŽI	F	43,71 KN	
NEUTRÁLNÁ OSA	x	18,21 mm	
PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE NA MEZI PLASTICITY		2,17 ‰	
PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE		145,44 ‰	
		VYHOVÍ	
OHYBOVÝ MOMENT NA MEZI ÚNOSNOSTI	M_{Rd}	33,56 KN.m	
NÁVRHOVÝ OHYBOVÝ MOMENT	M_{Ed}	6,67 KN.m	
		VYHOVÍ	

SMYK		BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE
NORMÁLOVÉ SÍLA V PRŮŘEZU	N_{Ed}	0,00 KN
SOUČINITEL SMYKOVÉ ÚNOSNOSTI	$C_{Rd,c}$	0,12
SOUČINITEL ÚČINNÉ VÝŠKY	k	1,51
STUPEŇ VÝZTUŽENÍ TAHOVOU VÝZTUŽÍ	ζ_l	0,001
SOUČINITEL NAPĚTÍ V PRŮŘEZU	k_1	0,15
NAPĚTÍ V PRŮŘEZU	σ_{cp}	0,00 MPa
MINIMÁLNÍ SMYKOVÉ NAPĚTÍ	v_{min}	0,36 MPa
MINIMÁLNÍ ÚNOSNOST VE SMYKU	min $V_{Rd,c}$	41,27 KN
ÚNOSNOST VE SMYKU	$V_{Rd,c}$	28,91 KN
NÁVRHOVÁ SMYKOVÁ SÍLA	V_{Ed}	15,39 KN
		VYHOVÍ

SMYK	OBLAST A		SE SMYKOVOU VÝZTUŽÍ
NÁVRH TŘMÍNKŮ	ϕ	6	á 150 mm
POČET STŘIHŮ TŘMÍNKU	n	2	
ÚHEL TLAKOVÉ DIAGONÁLY	θ	45 °	
NORMÁLOVÉ SÍLA V PRŮŘEZU	N_{Ed}	0,00 KN	
NAPĚTÍ V PRŮŘEZU	σ_{cp}	0,00 MPa	
SOUČINITEL NAPĚTÍ V TLAČENÉM PÁSU	α_{cw}	1,000	
SOUČINITEL PEVNOSTI BETONU	v_1	0,60	
ÚNOSNOST VE SMYKU	$V_{Rd,s}$	114,33 KN	
ÚNOSNOST TLAKOVÉ DIAGONÁLY	$V_{Rd,max}$	627,75 KN	
NÁVRHOVÁ SMYKOVÁ SÍLA	V_{Ed}	15,39 KN	
		VYHOVÍ	

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	VNĚJŠÍ PŘEKLAD	4

SMYK	OBLAST B		SE SMYKOVOU VÝZTUŽÍ
NÁVRH TŘMÍNKŮ	ϕ	6	á 150 mm
POČET STŘIHŮ TŘMÍNKU	n	2	
ÚHEL TLAKOVÉ DIAGONÁLY	θ	45 °	
NORMÁLOVÉ SÍLA V PRŮŘEZU	N_{Ed}	0,00	KN
NAPĚTÍ V PRŮŘEZU	σ_{cp}	0,00	MPa
SOUČINITEL NAPĚTÍ V TLAČENÉM PÁSU	α_{cw}	1,000	
SOUČINITEL PEVNOSTI BETONU	v_1	0,60	
ÚNOSNOST VE SMYKU	$V_{Rd,s}$	114,33	KN
ÚNOSNOST TLAKOVÉ DIAGONÁLY	$V_{Rd,max}$	627,75	KN
VZDÁLENOST ZMĚNY VYZTUŽENÍ		0	mm
NÁVRHOVÁ SMYKOVÁ SÍLA	V_{Ed}	13,02	KN
VYHOVÍ			

KOTEVNÍ DÉLKA		SMYKOVÉ NAMÁHÁNÍ
NÁVRHOVÁ TAHOVÁ SÍLA	N_{Ed}	0,00 KN
TYP PRVKU		se smykovou výztuží
SOUČINITEL ZÁVISLÝ NA SOUDRŽNOSTI	η_1	1,00 dobrá soudržnost
SOUČINITEL ZÁVISLÝ NA PRŮMĚRU PRUTU	η_2	1,00 $\phi < 32\text{mm}$
MEZNÍ NAPĚTÍ V SOUDRŽNOSTI	f_{bd}	3,00 MPa
NÁVRHOVÉ NAPĚTÍ	σ_{sd}	76,52 MPa
ZÁKLADNÍ KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{b,rqd}$	51 mm
MINIMÁLNÍ KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{b,min}$	100 mm
NAVRŽENÁ KOTEVNÍ DÉLKA	l_{bd}	400 mm
VYHOVÍ		

KOTEVNÍ DÉLKA		OHYBOVÉ NAMÁHÁNÍ
SOUČINITEL ZÁVISLÝ NA SOUDRŽNOSTI	η_1	1,00 dobrá soudržnost
SOUČINITEL ZÁVISLÝ NA PRŮMĚRU PRUTU	η_2	1,00 $\phi < 32\text{mm}$
MEZNÍ NAPĚTÍ V SOUDRŽNOSTI	f_{bd}	3,00 MPa
NÁVRHOVÉ NAPĚTÍ	σ_{sd}	86,38 MPa
ZÁKLADNÍ KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{b,rqd}$	58 mm
MINIMÁLNÍ KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{b,min}$	100 mm
KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{bd} + d$	880 mm

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	VNĚJŠÍ PŘEKLAD	5

SCHÉMA

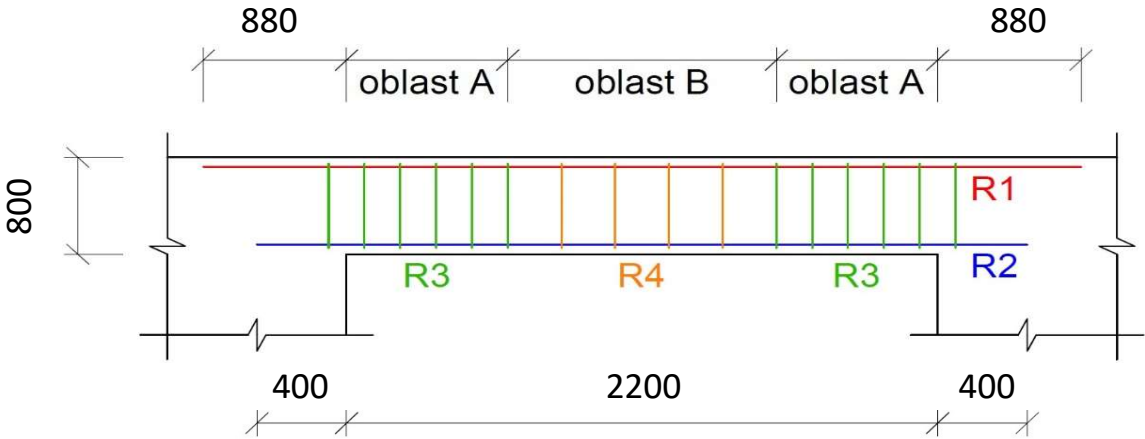
VYZTUŽENÍ

PODÉLNÁ VÝZTUŽ

HORNÍ POVRCH	R1	ϕ	8	2	ks
DOLNÍ POVRCH	R2	ϕ	8	2	ks

PŘÍČNÁ VÝZTUŽ

OBLAST A	R3	ϕ	6 á	150	mm
OBLAST B	R4	ϕ	6 á	150	mm



D.1.2.b)3c - STATICKÝ VÝPOČET BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

železobetonový práh

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	ŽELEZOBETONOVÝ PRÁH	1

GEOMETRIE

ŠÍŘKA PŘEKladu	b	150 mm
VÝŠKA PŘEKladu	h	600 mm
SVĚTLÉ ROZPĚTÍ PŘEKladu	l_n	4000 mm
TEORETICKÉ ROZPĚTÍ PŘEKladu	l_{eff}	4200 mm

MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

PEVNOSTNÍ TŘÍDA BETONU	C	30 / 37
PEVNOSTNÍ TŘÍDA VÝZTUŽE	B	500 B
KRYTÍ VÝZTUŽE	c	15 mm
TAHOVÉ PEVNOSTI BETONU	f_{ctm}	2,90 MPa
	$f_{ctk,0,05}$	2,00 MPa
OBJEMOVÁ HMOTNOST BETONU	γ	25 KN/m ³

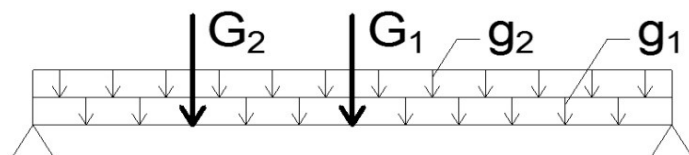
ZATÍŽENÍ

VLASTNÍ TÍHA

VLASTNÍ TÍHA	2,25 KN/m
--------------	-----------

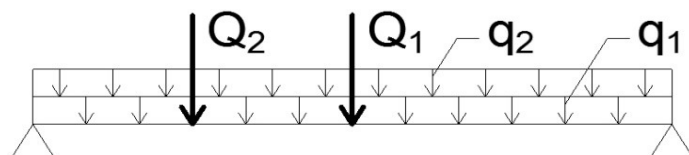
STÁLÉ ZATÍŽENÍ

LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	g_1	0,20 KN/m
OSAMĚLÁ SÍLA V 1/2 ROZPĚTÍ	G_1	0,00 KN
OSAMĚLÁ SÍLA V 1/4 ROZPĚTÍ	G_2	0,00 KN



NAHODILÉ ZATÍŽENÍ

LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	q_1	0,80 KN/m
OSAMĚLÁ SÍLA V 1/2 ROZPĚTÍ	Q_1	0,00 KN
OSAMĚLÁ SÍLA V 1/4 ROZPĚTÍ	Q_2	0,00 KN



VNITŘNÍ SÍLY

REAKCE V PODPOŘE A	9,47 KN
REAKCE V PODPOŘE B	9,47 KN
NÁVRHOVÁ POSOUVAJÍCÍ SÍLA	9,47 KN
NÁVRHOVÝ OHYBOVÝ MOMENT V 1/2 ROZPĚTÍ	9,94 KNm
NÁVRHOVÝ OHYBOVÝ MOMENT V 1/4 ROZPĚTÍ	7,45 KNm

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	ŽELEZOBETONOVÝ PRÁH	2

POSOUZENÍ - MSÚ

OHYB ZÁKLADNÍ VÝZTUŽ + PŘÍVAZY

NÁVRH VÝZTUŽE	ZÁKLADNÍ VÝZTUŽ	ϕ	8	2	ks
	PŘÍVAZY	ϕ	0	0	ks

SVĚTLÁ VZDÁLENOST MEZI VÝZTUŽEMI	a	0 mm
ÚČINNÁ VÝŠKA VÝZTUŽE	d	575 mm
PLOCHA VÝZTUŽE	A_s	101 mm ²
MINIMÁLNÍ PLOCHA VÝZTUŽE	min A_s	130 mm ²
MAXIMÁLNÍ PLOCHA VÝZTUŽE	max A_s	3600 mm ²

SÍLA VE VÝZTUŽI	F	43,71 KN
NEUTRÁLNÁ OSA	x	18,21 mm
PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE NA MEZI PLASTICITY		2,17 ‰
PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE		107,00 ‰

VYHOVÍ

OHYBOVÝ MOMENT NA MEZI ÚNOSNOSTI	M_{Rd}	24,81 KNm
NÁVRHOVÝ OHYBOVÝ MOMENT	M_{Ed}	9,94 KNm

VYHOVÍ

OHYB ZÁKLADNÍ VÝZTUŽ

NÁVRH VÝZTUŽE	ϕ	8	2	ks
ÚČINNÁ VÝŠKA VÝZTUŽE	d	575 mm		
PLOCHA VÝZTUŽE	A_s	101 mm ²		
MINIMÁLNÍ PLOCHA VÝZTUŽE	min A_s	130 mm ²		
MAXIMÁLNÍ PLOCHA VÝZTUŽE	max A_s	3600 mm ²		

SÍLA VE VÝZTUŽI	F	43,71 KN
NEUTRÁLNÁ OSA	x	18,21 mm
PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE NA MEZI PLASTICITY		2,17 ‰
PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE		107,00 ‰

VYHOVÍ

VZDÁLENOST ZMĚNY VÝZTUŽENÍ		0 mm
OHYBOVÝ MOMENT NA MEZI ÚNOSNOSTI	M_{Rd}	24,81 KNm
NÁVRHOVÝ OHYBOVÝ MOMENT	M_{Ed}	9,94 KNm

VYHOVÍ

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	ŽELEZOBETONOVÝ PRÁH	3

SMYK

BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

NORMÁLOVÉ SÍLA V PRŮŘEZU	N_{Ed}	0,00 KN
SOUČINITEL SMYKOVÉ ÚNOSNOSTI	$C_{Rd,c}$	0,12
SOUČINITEL ÚČINNÉ VÝŠKY	k	1,59
STUPEŇ VYZTUŽENÍ TAHOVOU VÝZTUŽÍ	ζ_l	0,001
SOUČINITEL NAPĚTÍ V PRŮŘEZU	k_1	0,15
NAPĚTÍ V PRŮŘEZU	σ_{cp}	0,00 MPa
MINIMÁLNÍ SMYKOVÉ NAPĚTÍ	v_{min}	0,38 MPa
MINIMÁLNÍ ÚNOSNOST VE SMYKU	$\min V_{Rd,c}$	33,14 KN
ÚNOSNOST VE SMYKU	$V_{Rd,c}$	24,97 KN
NÁVRHOVÁ SMYKOVÁ SÍLA	V_{Ed}	9,47 KN

VYHOVÍ

SMYK

OBLAST A

SE SMYKOVOU VÝZTUŽÍ

NÁVRH TŘMÍNKŮ	ϕ	6 á	150 mm
POČET STŘIHŮ TŘMÍNKU	n	2	
ÚHEL TLAKOVÉ DIAGONÁLY	θ	45 °	
NORMÁLOVÉ SÍLA V PRŮŘEZU	N_{Ed}	0,00 KN	
NAPĚTÍ V PRŮŘEZU	σ_{cp}	0,00 MPa	
SOUČINITEL NAPĚTÍ V TLAČENÉM PÁSU	α_{cw}	1,000	
SOUČINITEL PEVNOSTI BETONU	v_1	0,60	
ÚNOSNOST VE SMYKU	$V_{Rd,s}$	84,82 KN	
ÚNOSNOST TLAKOVÉ DIAGONÁLY	$V_{Rd,max}$	465,75 KN	
NÁVRHOVÁ SMYKOVÁ SÍLA	V_{Ed}	9,47 KN	

VYHOVÍ

SMYK

OBLAST B

SE SMYKOVOU VÝZTUŽÍ

NÁVRH TŘMÍNKŮ	ϕ	6 á	150 mm
POČET STŘIHŮ TŘMÍNKU	n	2	
ÚHEL TLAKOVÉ DIAGONÁLY	θ	45 °	
NORMÁLOVÉ SÍLA V PRŮŘEZU	N_{Ed}	0,00 KN	
NAPĚTÍ V PRŮŘEZU	σ_{cp}	0,00 MPa	
SOUČINITEL NAPĚTÍ V TLAČENÉM PÁSU	α_{cw}	1,000	
SOUČINITEL PEVNOSTI BETONU	v_1	0,60	
ÚNOSNOST VE SMYKU	$V_{Rd,s}$	84,82 KN	
ÚNOSNOST TLAKOVÉ DIAGONÁLY	$V_{Rd,max}$	465,75 KN	
VZDÁLENOST ZMĚNY VYZTUŽENÍ		0 mm	
NÁVRHOVÁ SMYKOVÁ SÍLA	V_{Ed}	9,02 KN	

VYHOVÍ

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	ŽELEZOBETONOVÝ PRÁH	4

DLOUHÁ KOTEVNÍ DÉLKA

OHYBOVÉ NAMÁHÁNÍ

SOUČINITEL ZÁVISLÝ NA SOUDRŽNOSTI	η_1	1,00	dobrá soudržnost
SOUČINITEL ZÁVISLÝ NA PRŮMĚRU PRUTU	η_2	1,00	$\phi < 32\text{mm}$
MEZNÍ NAPĚTÍ V SOUDRŽNOSTI	f_{bd}	3,00 MPa	
NÁVRHOVÉ NAPĚTÍ	σ_{sd}	174 MPa	
ZÁKLADNÍ KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{b,rqd}$	0 mm	
KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{bd} + d$	0 mm	

KRÁTKÁ KOTEVNÍ DÉLKA

OHYBOVÉ NAMÁHÁNÍ

SOUČINITEL ZÁVISLÝ NA SOUDRŽNOSTI	η_1	1,00	dobrá soudržnost
SOUČINITEL ZÁVISLÝ NA PRŮMĚRU PRUTU	η_2	1,00	$\phi < 32\text{mm}$
MEZNÍ NAPĚTÍ V SOUDRŽNOSTI	f_{bd}	3,00 MPa	
NÁVRHOVÉ NAPĚTÍ	σ_{sd}	174 MPa	
ZÁKLADNÍ KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{b,rqd}$	0 mm	
MINIMÁLNÍ KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{b,min}$	0 mm	
KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{bd} + d$	0 mm	

DÉLKA PŘÍVAZŮ

DÉLKA PŘÍVAZŮ	l	0 mm
---------------	-----	------

KOTEVNÍ DÉLKA

SMYKOVÉ NAMÁHÁNÍ

NÁVRHOVÁ TAHOVÁ SÍLA	N_{Ed}	0,00 KN	
TYP PRVKU		se smykovou výztuží	
SOUČINITEL ZÁVISLÝ NA SOUDRŽNOSTI	η_1	1,00	dobrá soudržnost
SOUČINITEL ZÁVISLÝ NA PRŮMĚRU PRUTU	η_2	1,00	$\phi < 32\text{mm}$
MEZNÍ NAPĚTÍ V SOUDRŽNOSTI	f_{bd}	3,00 MPa	
NÁVRHOVÉ NAPĚTÍ	σ_{sd}	47,08 MPa	
ZÁKLADNÍ KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{b,rqd}$	31 mm	
MINIMÁLNÍ KOTEVNÍ DÉLKA	$l_{b,min}$	100 mm	
NAVRŽENÁ KOTEVNÍ DÉLKA	l_{bd}	200 mm	

VYHOVÍ

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	ŽELEZOBETONOVÝ PRÁH	5

SCHÉMA

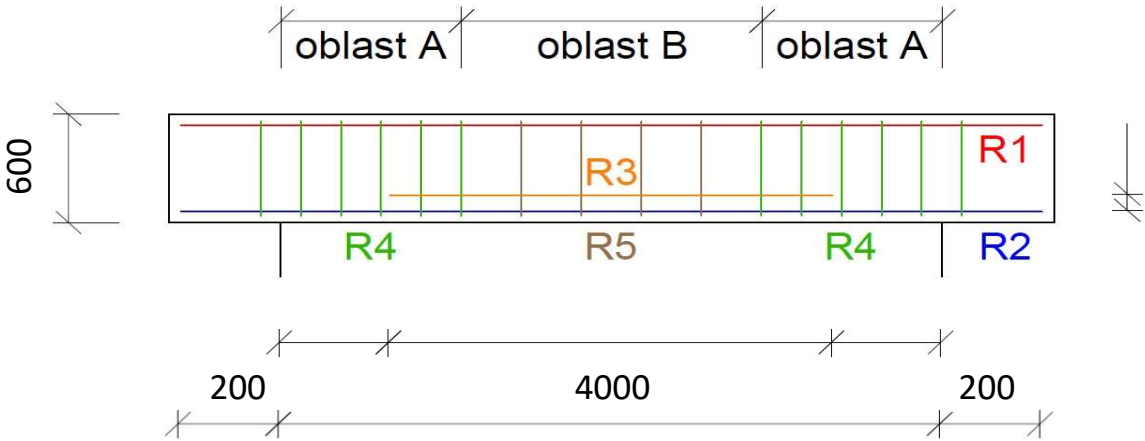
VYZTUŽENÍ

PODÉLNÁ VÝZTUŽ

HORNÍ POVRCH	R1	ϕ	8	2	ks
DOLNÍ POVRCH	R2	ϕ	8	2	ks

PŘÍČNÁ VÝZTUŽ

OBLAST A	R4	ϕ	6 á	150	mm
OBLAST B	R5	ϕ	6 á	150	mm



D.1.2.b)3d - STATICKÝ VÝPOČET OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

vaznice

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL:	PROJEKT:	ČÁST PROJEKTU:	STRANA:
ING. RADEK VOJTA	ZÁZEMÍ LEDOVÉ PLOCHY	VAZNICE	1

GEOMETRIE

TEORETICKÉ ROZPĚTÍ VAZNICE	5850 mm
ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA	2000 mm
PROFIL	IPE 180
TŘÍDA KONSTRUKČNÍ OCELI	S235

ZATÍŽENÍ

VLASTNÍ TÍHA

LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	0,188 KN/m
------------------	------------

STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	0,200 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	0,400 KN/m

SNÍH

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	0,800 KN/m ²
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	1,600 KN/m

VNITŘNÍ SÍLY

NÁVRHOVÁ POSOUVAJÍCÍ SÍLA	9,342 KN
NÁVRHOVÝ OHYBOVÝ MOMENT	13,662 KNm

POSOUZENÍ

Obsah

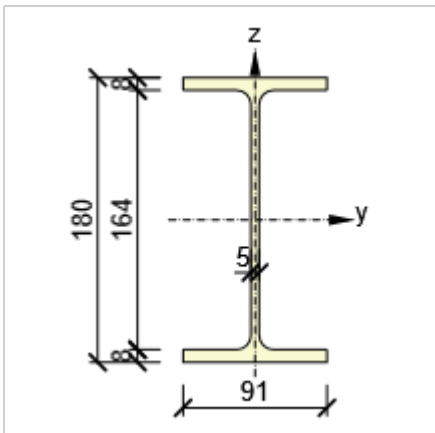
- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Skupiny zatížení - stálé
- 7 Skupiny zatížení - proměnné
- 8 Zatížení
- 9 Kombinace zatížení
- 10 Výsledky
- 11 Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1
- 11.1 Výkaz materiálu

1 Data projektu

Jméno projektu	VAZNICE
Číslo projektu	
Autor	ING. RADEK VOJTA
Popis	
Datum	středa 28. srpna 2019
Národní norma	EN

2 Průřezy

IPE180

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	S 235		
A	2395	[mm ²]	
I _u	13170000	[mm ⁴]	
I _v	1009000	[mm ⁴]	
I _t	47900	[mm ⁴]	
I _w	7507043544	[mm ⁶]	
W _{el,u}	146300	[mm ³]	
W _{el,v}	22160	[mm ³]	
W _{pl,u}	166400	[mm ³]	
W _{pl,v}	34600	[mm ³]	

3 Materiál

Ocel

Název	f _y [MPa]	f _u [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	Jiný
S 235	235,00	360,00	210000,00	0,30	7850	f _{y,40} = 215,00 MPa f _{u,40} = 360,00 MPa

4 Geometrie

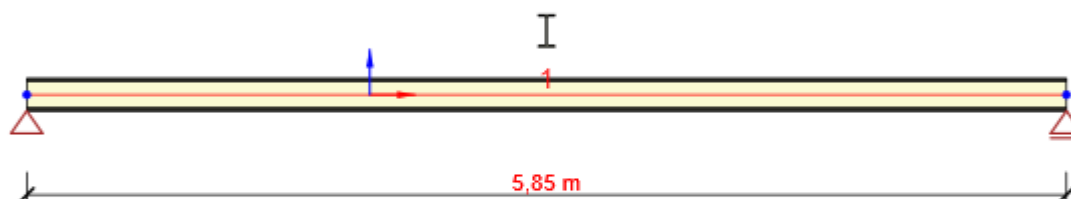


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	5,85	5,85	IPE180

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	5,85	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
Vlastní tíha	Stálé	LG1	-0,19
G	Stálé	LG1	-0,40
Q	Proměnné	LG2	-1,60

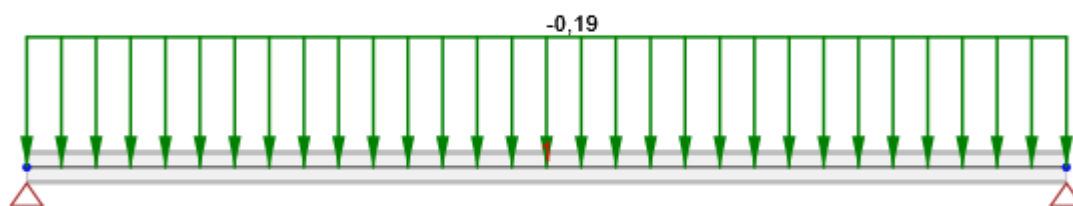
6 Skupiny zatížení - stálé

Jméno	$Y_{G, sub}$ [-]	$Y_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

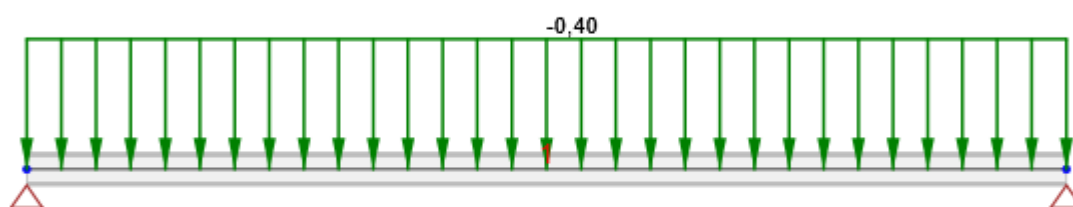
7 Skupiny zatížení - proměnné

Jméno	Typ	Typ	Y_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2	Standard	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standard	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

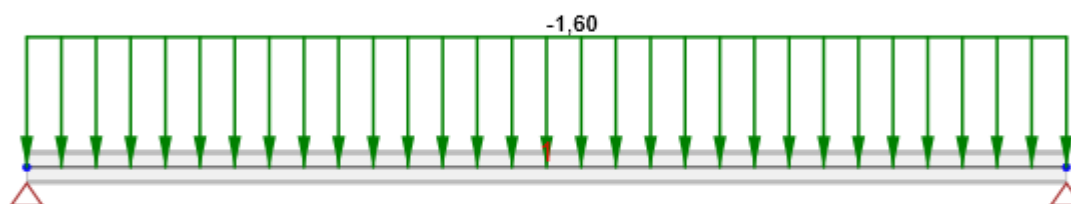
8 Zatížení



Zatěžovací stav Vlastní tíha



Zatěžovací stav G



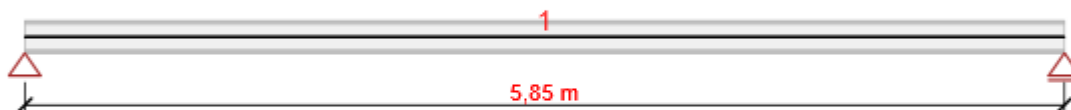
Zatěžovací stav Q

9 Kombinace zatížení

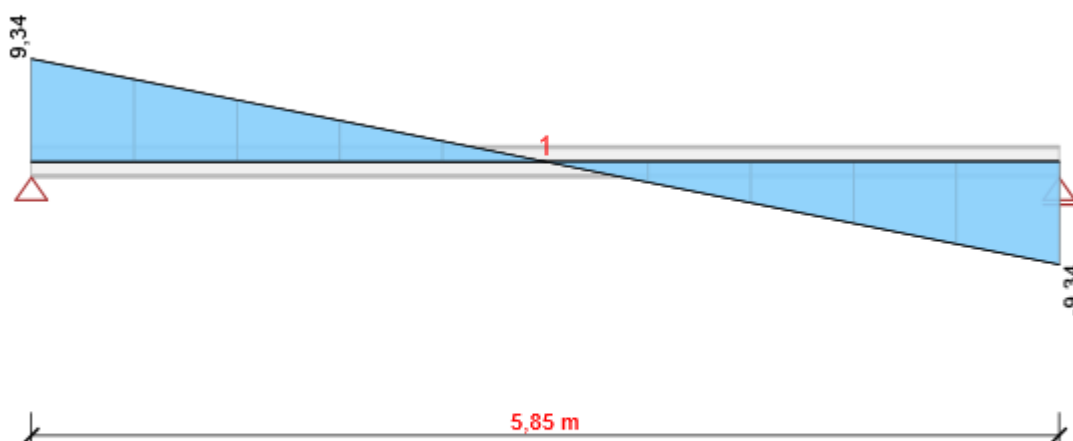
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚ základní	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10
1*Vlastní tíha + 1*G + 1*Q		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
1*Vlastní tíha + 1*G + 1*Q		

10 Výsledky

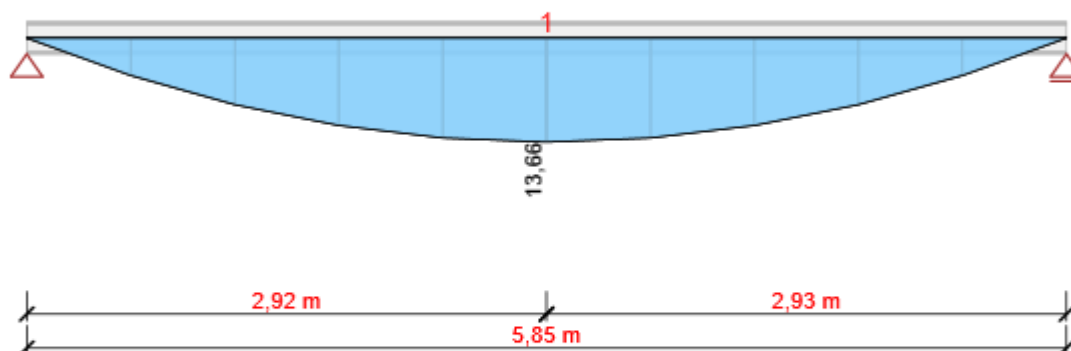
Obálky



Všechny kombinace, Osová síla N [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Smyková síla Vz [kN], Síly k těžišti

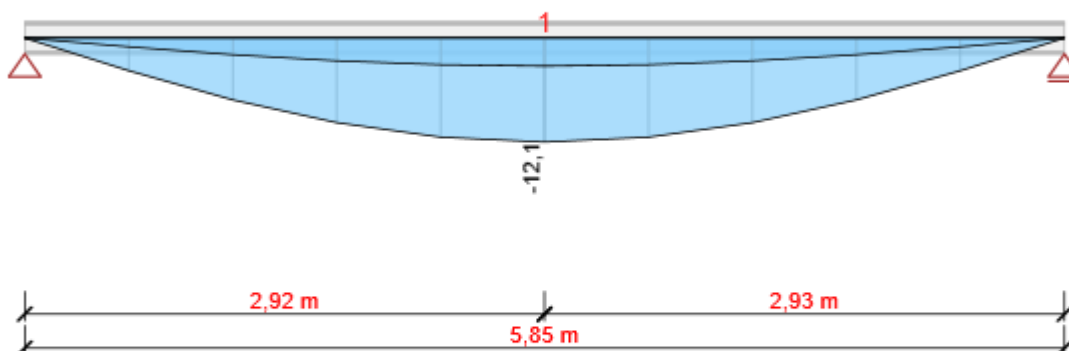


Všechny kombinace, Ohybový moment M_y [kNm], Síly k těžišti

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚ základní(1)	0,00	0,00	9,34	0,00
1	MSÚ základní(1)	5,85	0,00	-9,34	0,00
1	MSÚ základní(1)	2,92	0,00	0,00	13,66

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(1)	1,35*Vlastní tíha + 1,35*G + 1,5*Q

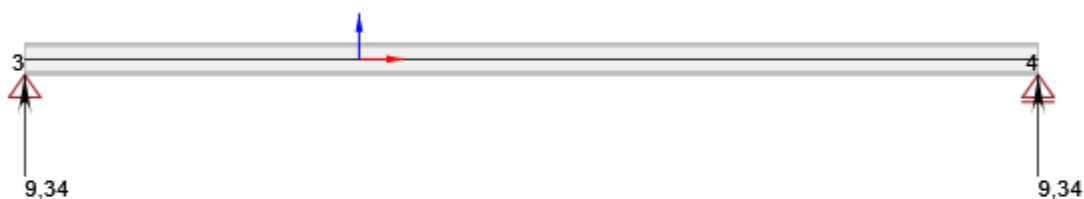


Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
1	MSPCh(2)	0,00	0,2	0,0	1,8
1	MSPCh(3)	0,00	0,6	0,0	6,6
1	MSPCh(3)	2,92	0,6	-12,1	0,0
1	MSPCh(3)	5,85	0,6	0,0	-6,6

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(2)	1,0*Vlastní tíha + 1,0*G
MSPCh(3)	1,0*Vlastní tíha + 1,0*G + 1,0*Q



Všechny kombinace, Reakce

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
3	MSÚ základní(1)	0,00	9,34	0,00
4	MSÚ základní(1)	0,00	9,34	0,00

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(1)	1,35*Vlastní tíha + 1,35*G + 1,5*Q

11 Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

Extrém skupiny

Průřez	Materiál	Využití [%]	Status
IPE180	S 235	72,37	OK

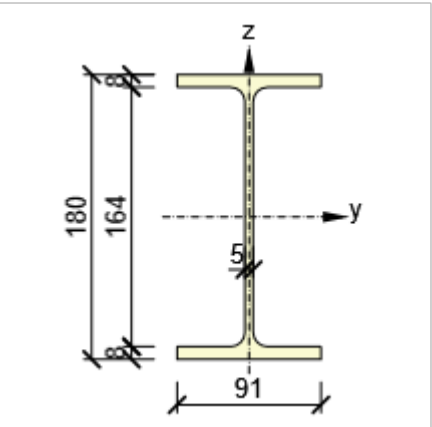
Souhrnný posudek

Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
IPE180	2,92	MSÚ základní(1)	Posudek únosnosti	34,94	OK
IPE180	2,92	MSÚ základní(1)	Posudek vzpěrné únosnosti	72,37	OK
IPE180	2,92	MSPCh(3)	Průhyb	51,76	OK

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(1)	1,35*Vlastní tíha + 1,35*G + 1,5*Q
MSPCh(3)	1,0*Vlastní tíha + 1,0*G + 1,0*Q

IPE180

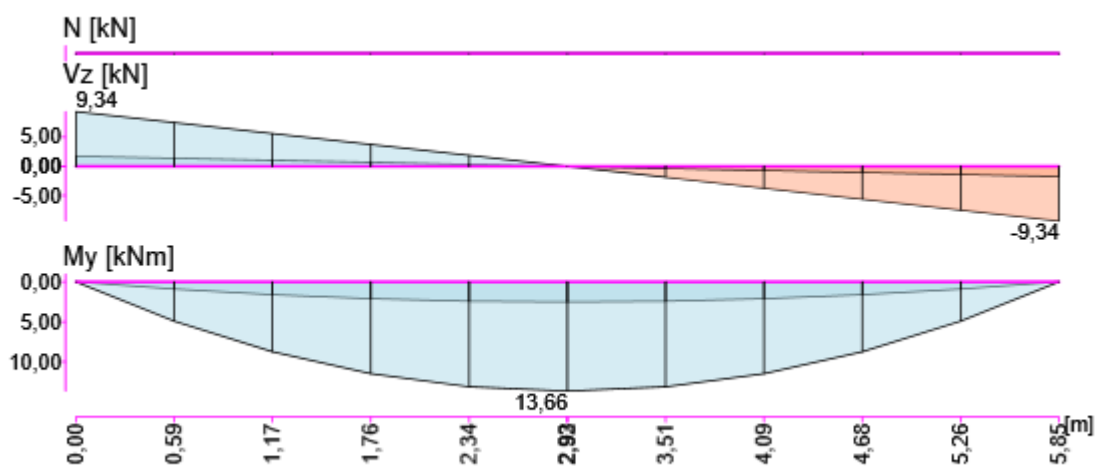
Symbol	Value	Unit
A	2395	mm ²
I1	13170000	mm ⁴
I2	1009000	mm ⁴
It	47900	mm ⁴

Iw	7507043544	mm ⁶	
Wel1	146300	mm ³	
Wel2	22160	mm ³	
Wpl1	166400	mm ³	
Wpl2	34600	mm ³	

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

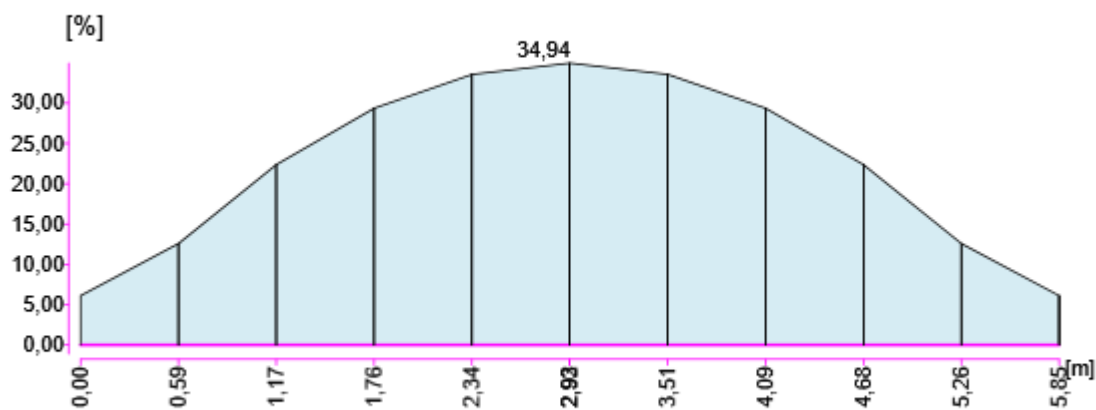
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		
Typ prvku pro vyhodnocení průhybu		Střešní konstrukce – vaznice		

Vnitřní síly



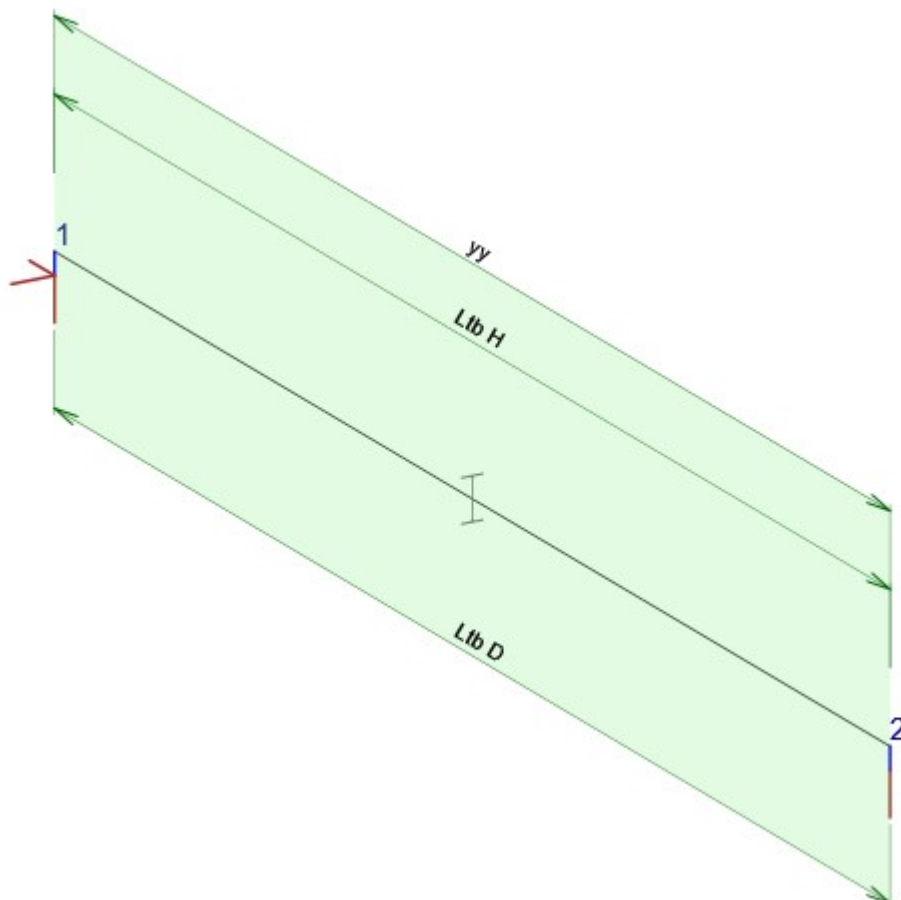
MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (2,92 m, IPE180)

Posouzení únosnosti



Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
IPE180	2,92	MSÚ základní(1)	Posudek na ohybový moment M_y	34,94	OK

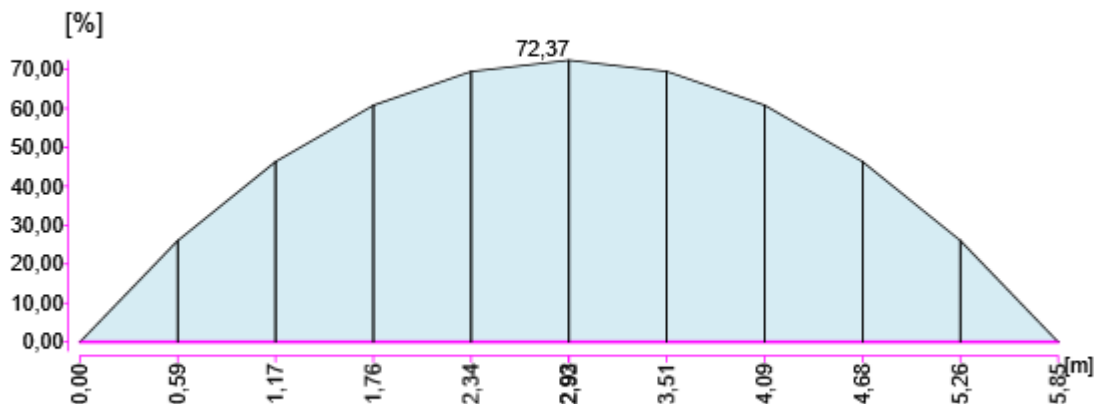
Vzpěrné délky a koeficienty



Směry	Součinitele
yy	$k_y = 1,00$, $L_y = 5,85$
Ltb H	$k_z = 0,73$, $k_w = 1,00$, $L_y = 5,85$
Ltb D	$k_z = 0,73$, $k_w = 1,00$, $L_z = 5,85$

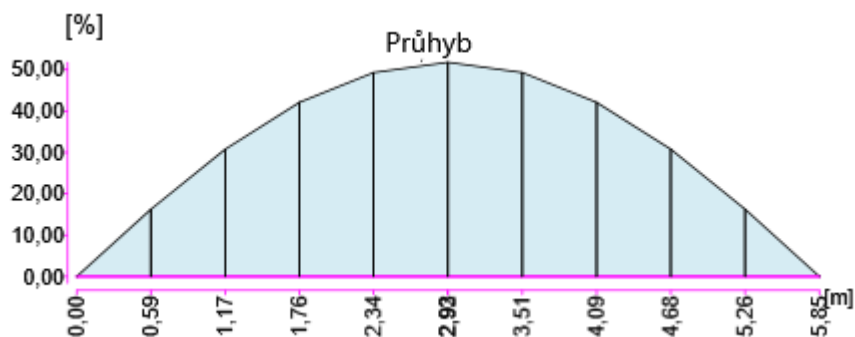
MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (2,92 m, IPE180)

Posudek vzpěrné únosnosti



Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
IPE180	2,92	MSÚ základní (1)	Posouzení na klopení - válcovaný nebo odpovídající svařovaný průřez	72,37	OK

MSP - Posudek průhybu (2,92 m, IPE180)



Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
IPE180	2,92	MSPCh(3)	Posudek průhybu uz	51,76	OK

Výchozí nastavení posudku pro projekt Posouzení pevnosti, stability a průhybů

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Posouzení vzpěrné únosnosti		Ano		
Posouzení průhybů		Ano		
Dílčí součinitel	Y_{M0}	1,00	-	
Dílčí součinitel	Y_{M1}	1,00	-	
Posuzovat třídy 1 a 2 jako třídu 3		Ne		
Posuzovat třídu 4 jako třídu 3		Ne		
V kombinovaném posudku únosnosti vždy		Ne		6.2.1

použít rovnici 6.2				
Maximální štíhlost		0,20	-	6.3.1.2(4)
Maximální hodnota výrazu ($\gamma_{M.NEd}$)/Ncr		0,04	-	6.3.1.2(4)
Délka vodorovné části křivky klopení	$\lambda_{LT,0}$	0,40	-	6.3.2.3(1)
Posuzovat mezní hodnoty pro boulení		Ano		
Vybočení kolem osy y s posuvem styčníků		Ne		
Vybočení kolem osy z s posuvem styčníků		Ne		
Neprovádět vyšetření vzpěrnostních systémů po délce prvku		Ne		
Maximální součinitel vzpěrné délky		10,00	-	
Interakční metoda		Příloha B (metoda Německo)	-	6.3.3 (5)
Vzpěrnostní systém pro klopení je stejný jako vzpěrnostní systém ZZ a YZ		Ano		
Je-li to možné, stanovit křivky klopení podle rovnice (6.57).		Ano		
Nezohledňovat v posudku vzpěrné únosnosti malé momenty M_z , pokud je M_{zEd}/M_{zRd} menší než mezní hodnota:		0,01	-	6.3.3, 6.3.4
Použít čl. 6.3.3 také pro nesymetrické průřezy, pokud je překročena mezní hodnota M_{zEd}/M_{zRd} .		Ne		6.3.3, 6.3.4
Nezohledňovat ohybový moment kolem měkké osy v posudku vzpěrné únosnosti nesymetrických průřezů.		Ne		6.3.4

11.1 Výkaz materiálu

Souhrn pro ocelové prvky

	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]
Celkem	110	4,08

Ocelové prvky

Jméno	Materiál	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]
IPE180	S 235	5,85	110	4,08