


Razítko oprávněné osoby:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:

Stavebník/Investor:	Regionální muzeum v Chrudimi Široká 86; 537 01 Chrudim IČ:00370941	
Zástupce investora:	Mgr. Klára Habartová, ředitelka; mob. +420 733 456 480	

Generální projektant:	PRODIN a.s. K Vápence 2745, 530 02 Pardubice T: +420 466 055 130 IČO: 252 92 161 E: info@prodin.cz	 PRODIN SKUPINA VENTIO
Hlavní projektant (HIP):	Bc. Martin Hudec	Souřadný systém: S-JTSK, B.p.v. ±0=0,000 m n.m.

Název stavby/akce:	Rekonstrukce hradního mostu objektu hradu Rychmburk, Předhradí č.p.17	Zakázka: 2023-2001-209	
Místo stavby		Datum: 05/2024	
		Stupeň dokumentace: PDPS	
Odpovědný projektant:	Ing. Matěj Mikšovský	Formát: A4	
Zpracovatel přílohy:	Ing. Milan Holý, Ph.D.	Měřítko:	
Kontroloval:	Ing. Libor Marek		
Název přílohy:	Statický výpočet	Číslo přílohy: D.1.9	Č.paré:



ČVUT
KÚ

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
K L O K N E R Ů V Ú S T A V
Šolínova 7, 166 08 Praha 6 - Dejvice

Expertní zpráva č. 2400 J 147	Datum vydání zprávy 5. duben 2024	Oddělení KÚ OM tel. +420 224 353 512
Objednatel: TOP CON SERVIS s.r.o. Ke Stírce 56 182 00 Praha 8		
Expertní zpráva: NÁVRH MOSTOVKOVÉHO PREFABRIKÁTU Z UHPC PRO MOST NA HRADU RYCHMBURK		
Vypracoval:	Ing. Milan Holý, Ph.D. Ing. Jiří Prchlík	
Spolupráce:	-	
Odpovědný řešitel:	Ing. Milan Holý, Ph.D.	
Vedoucí oddělení:	Ing. Petr Tej, Ph.D.	
Ředitel KÚ:	Prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.	
Výtisk číslo: 1 2 3 4	Rozdělovník: Objednatel: 3x Archiv KÚ: 1x	

Zpráva může být reprodukována pouze jako celek. Části zprávy mohou být reprodukovány, publikovány nebo jinak použity pouze na základě písemného souhlasu ředitele Kloknerova ústavu.

ANOTACE

Na základě objednávky firmy TOP CON SERVIS s.r.o., Ke Stírce 56, 182 00 Praha 8 byl proveden návrh mostovkového prefabrikátu z UHPC pro most na Hradu Rychmburk odpovídající stupni DSP – dokumentace pro stavbení povolení.



OBSAH:

1	PODKLADY A POUŽITÉ PROGRAMY	4
1.1	PODKLADY	4
1.2	POUŽITÉ PROGRAMY	4
2	POPIS A GEOMETRIE NOSNÉ KONSTRUKCE	4
2.1	POPIS KONSTRUKCE	4
2.2	GEOMETRIE KONSTRUKCE	5
2.3	NAVRŽENÝ TVAR A VYZTUŽENÍ DÍLCŮ MOSTOVKY	8
2.4	MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY	8
3	ZATÍŽENÍ	9
3.1	STÁLÁ ZATÍŽENÍ	9
3.1.1	VLASTNÍ TÍHA	9
3.1.2	OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ	9
3.2	PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ	10
3.2.1	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ PODLE ČSN EN 1991-2	10
3.2.2	ZATÍŽENÍ DOPRAVOU PODLE ČSN EN 76 6222	10
3.2.3	STAVENIŠTNÍ ZATÍŽENÍ PODLE ČSN EN 1991-1-6	12
4	VÝPOČETNÍ MODEL	13
4.1	GEOMETRIE A POPIS VÝPOČETNÍHO MODELU	13
4.2	ZATĚŽOVACÍ STAVY	14
4.2.1	Montážní stav	14
4.2.2	Provozní stav	16
4.3	KOMBINACE ZATÍŽENÍ	18
4.4	VNITŘNÍ SÍLY	19
4.4.1	Montážní stav	19
4.4.2	Provozní stav	21
5	POSOUZENÍ	24
5.1	MONTÁŽNÍ STAV	24
5.2	PROVOZNÍ STAV	28
6	ZÁVĚR	32



1 PODKLADY A POUŽITÉ PROGRAMY

1.1 PODKLADY

- [1] ČSN EN 1990 - Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí (soubor norem)
- [3] ČSN EN 1992 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí (soubor norem)
- [4] ČSN 73 6222 - Zatížitelnost mostů pozemních komunikací, 07/2013 + Z1 07/2015
- [5] Technická pravidla ČBS 07: Ultra vysokohodnotný beton (UHPC)
- [6] Výkres stávajícího stavu a výkres varianty rekonstrukce; PRODIN a.s., K Vápence 2745, 530 02 Pardubice; 02/2024

1.2 POUŽITÉ PROGRAMY

SCIA Engineer v. 21.1

Microsoft Office – Word, Excel

2 POPIS A GEOMETRIE NOSNÉ KONSTRUKCE

2.1 POPIS KONSTRUKCE

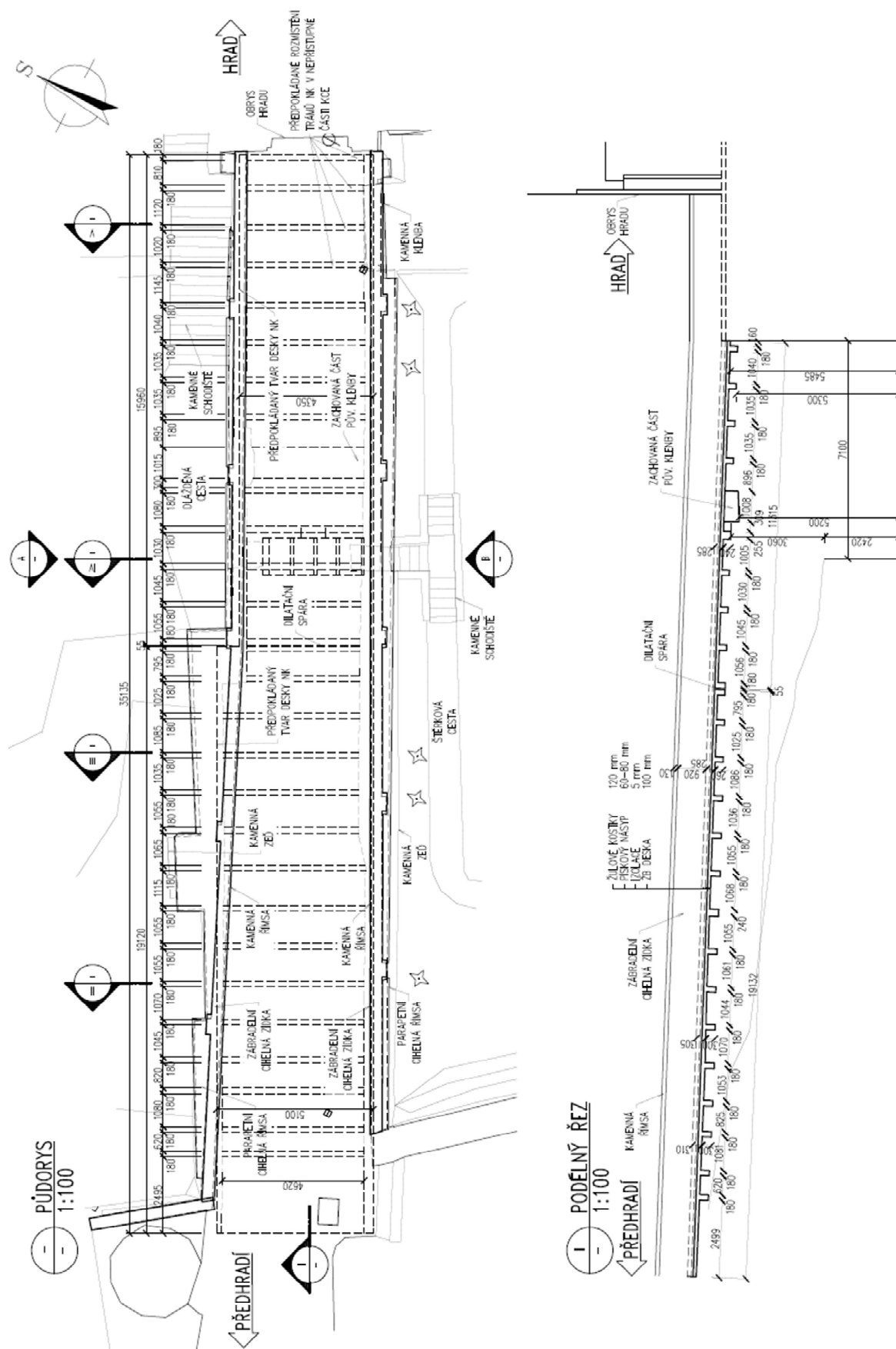
Předmětem návrhu je konstrukce mostovky pro most na Hradu Rychmburk v rámci dokumentace pro stavební povolení DSP.

Konstrukce mostovky je navržena jako žebrový mostovkový prefabrikát z R-UHPFRC s vyčnívající výztuží pro spřažení s železobetonovou monolitickou deskou. Výška prefabrikátu včetně žeber 250 mm a železobetonová monolitická spřahující deska o výšce 100 mm, celková výška konstrukce mostovky 350 mm. Mostovkové prefabrikáty osazeny na stávající spodní stavbu mostu z kamenného zdiva. Maximální světlý rozpon mostovky je cca 4,65 m.

Skladba na mostovce je převzata z výkresu varianty rekonstrukce [6] a je tvořena izolací, pískovým násypem o mocnosti 100 mm a žulovými kostkami o výšce 120 mm.

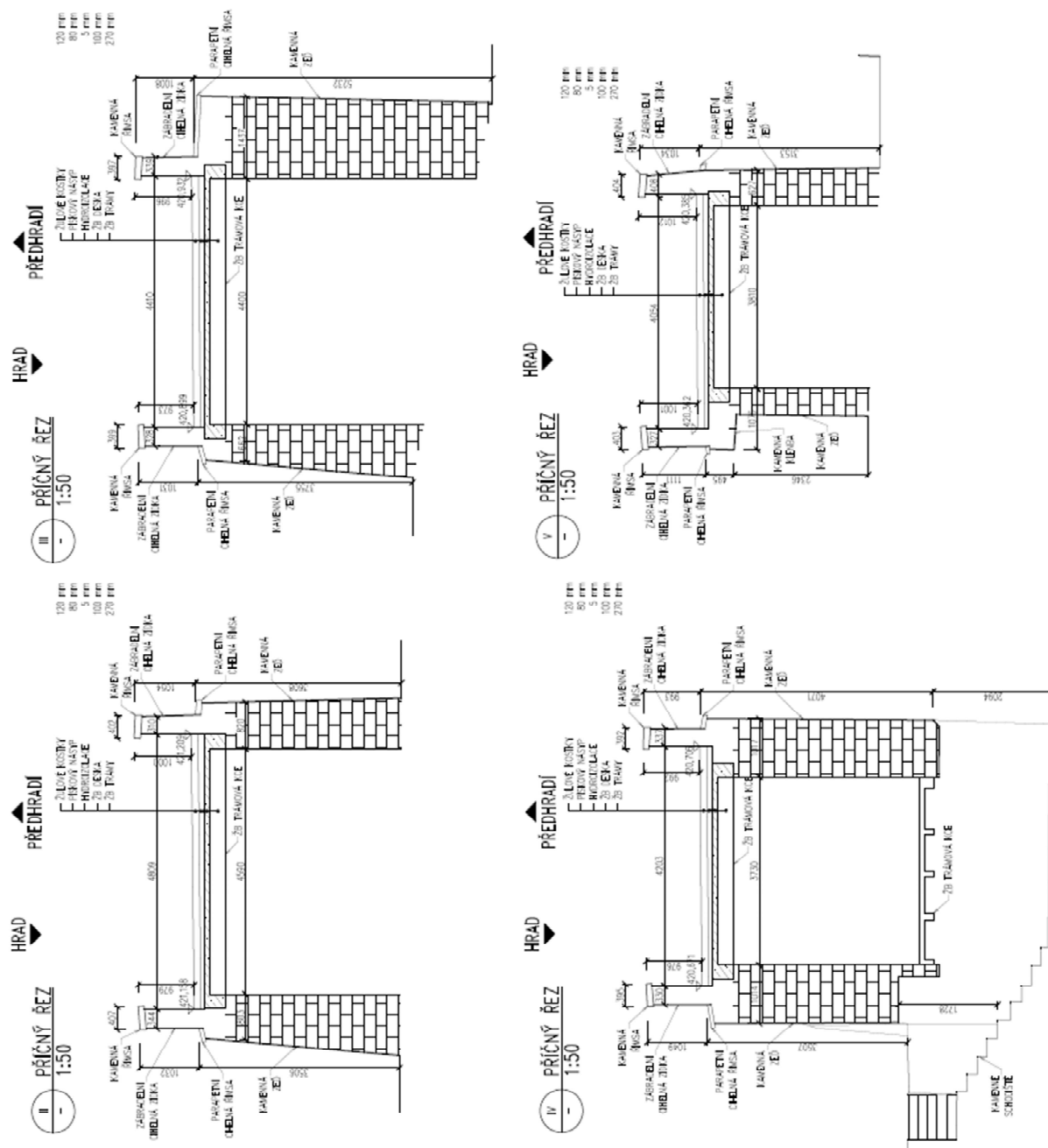


2.2 GEOMETRIE KONSTRUKCE



Obr. 1: Půdorys a podélný řez mostem Hradu Rychmburk – stávající stav [6]

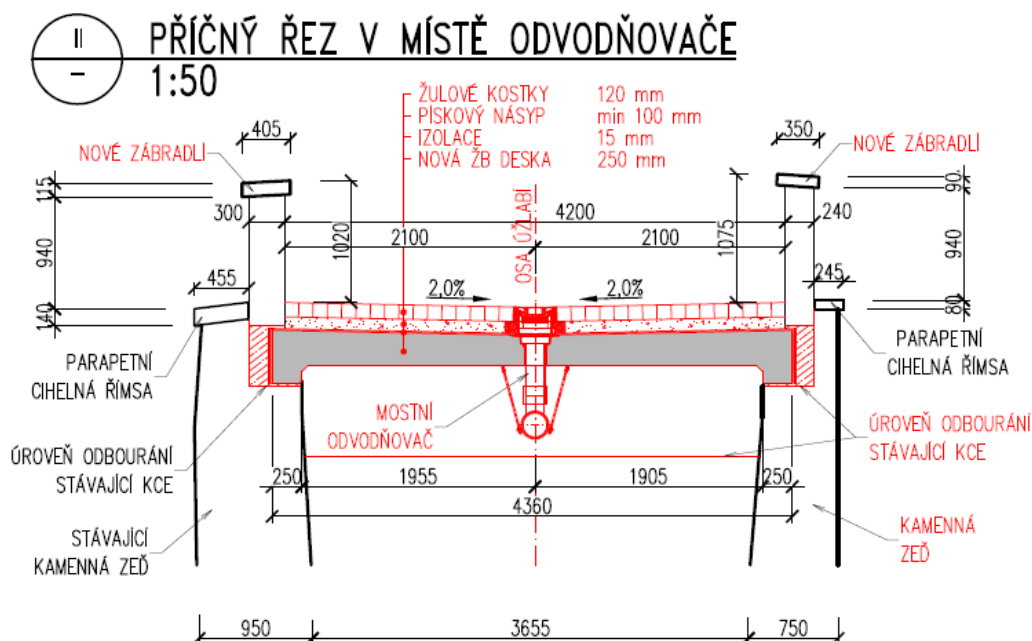




Obr. 2: Příčné řezy mostem Hradu Rychmburk – stávající stav [6]

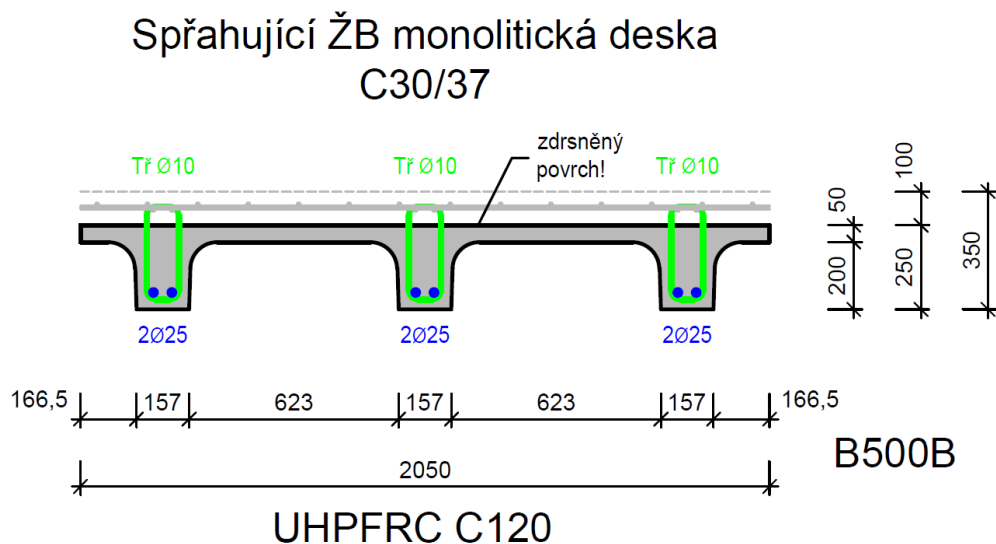






Obr. 4: Příčný řez mostem Hradu Rychmburk – varianta rekonstrukce [6]

2.3 NAVRŽENÝ TVAR A VYZTUŽENÍ DÍLCŮ MOSTOVKY



Obr. 5: Schéma příčného řezu navržené konstrukce mostovky mostu Hradu Rychmburk

2.4 MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

Měkká betonářská ocel	B500B
Mostovkový prefabrikát	UHPFRC C120
Spřahující železobetonová monolitická deska	C30/37



3 ZATÍŽENÍ

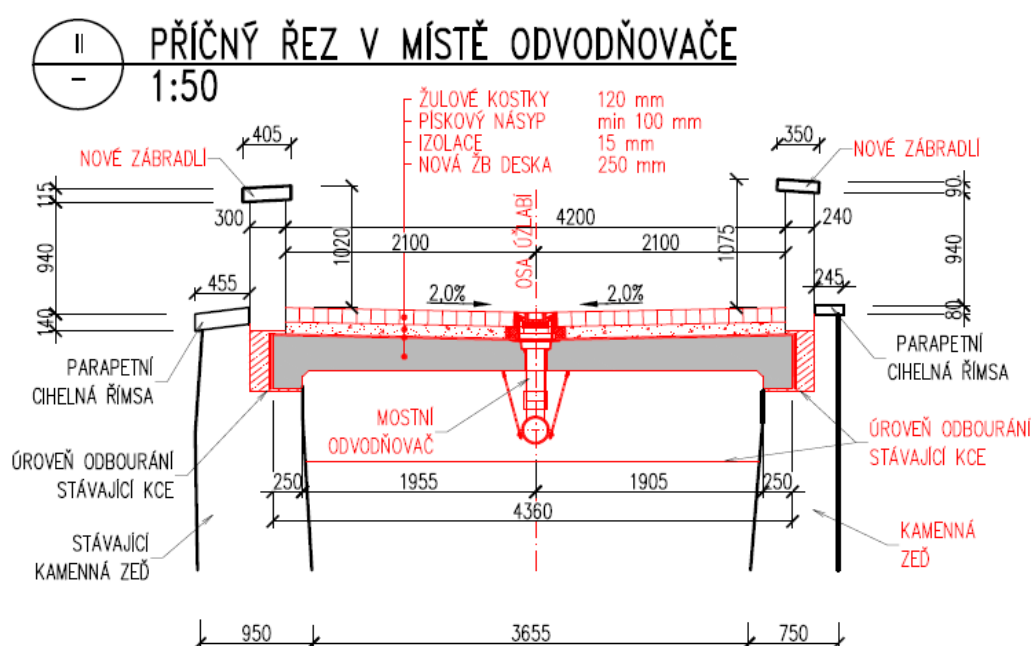
3.1 STÁLÁ ZATÍŽENÍ

3.1.1 VLASTNÍ TÍHA

Vlastní tíha nosné konstrukce (mostovky) je stanovena automaticky ve výpočetním programu na základě nominálních rozměrů konstrukce při uvažování objemové hmotnosti R-UHPFRC a železobetonu hodnotou 2500 kg/m^3 .

3.1.2 OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Ostatní stálé zatížení nosné konstrukce je stanoveno na základě informací z výkresu varianty rekonstrukce [6] a na základě navrženého postupu a technologie výstavby.



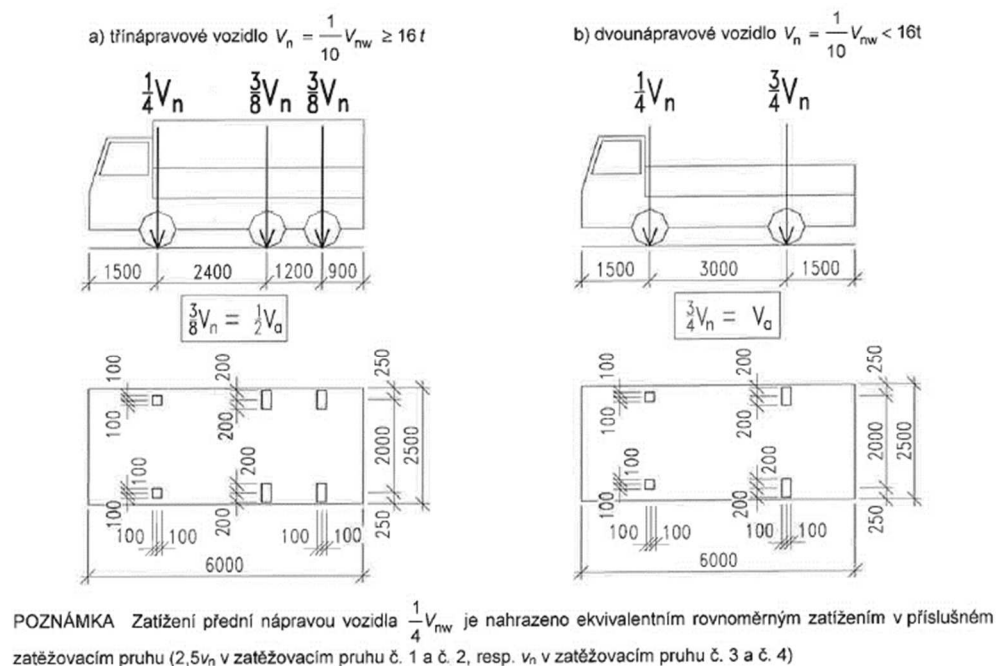
Obr. 6: Skladba na mostovce z výkresu varianty rekonstrukce [6]

OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

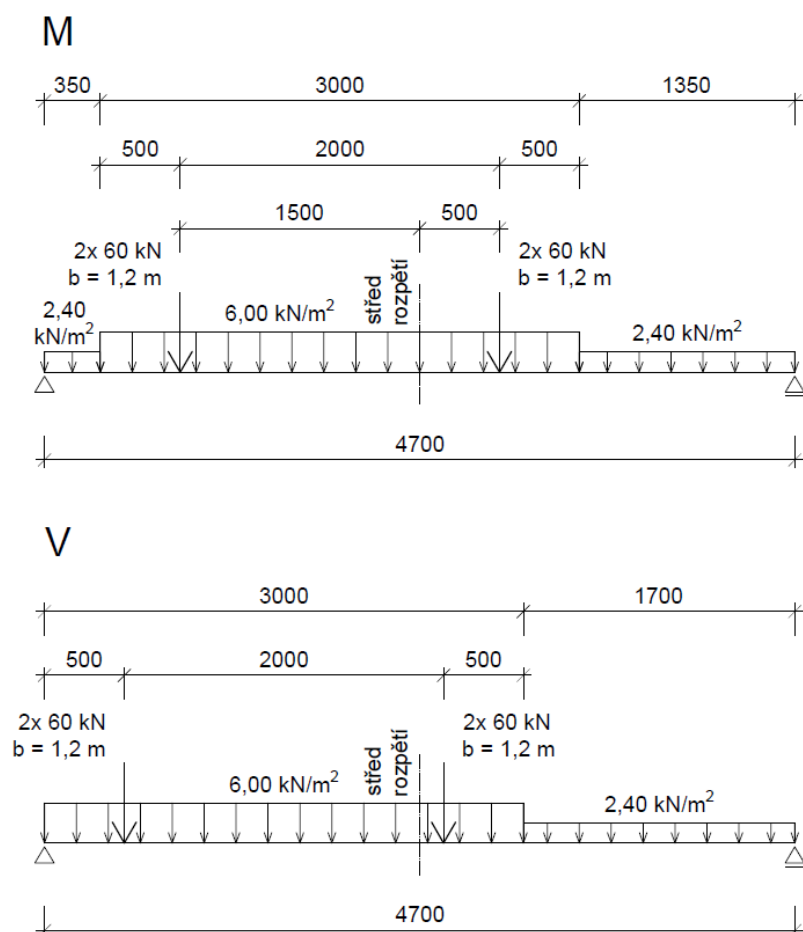
Stálé zatížení - montáž	h	Navýšení h o	$h_{\text{navýšená}}$	γ	f_k
	m	%	m	kN/m^3	kN/m^2
Betonová deska - čerstvý beton	0,100	0	0,100	26,0	2,60
Stálé zatížení při montáži celkem					2,60

Stálé zatížení - provozní stav	h	Navýšení h o	$h_{\text{navýšená}}$	γ	f_k
	m	%	m	kN/m^3	kN/m^2
Žulové kostky	0,120	20	0,144	27,0	3,89
Pískový násyp min 100 mm	0,100	20	0,120	21,0	2,52
Izolace	0,015	20	0,018	22,0	0,40
Stálé celkem včetně stropních panelů					6,80





Obrázek 7.2 – Schémata vozidel pro stanovení normální zatížitelnosti V_n



Obr. 7: Statické schéma umístění vozidla pro max M a max V

3.2.3 STAVENIŠTNÍ ZATÍŽENÍ PODLE ČSN EN 1991-1-6

$q_{\text{staveništní},k} = 0,75 \text{ kN/m}^2$



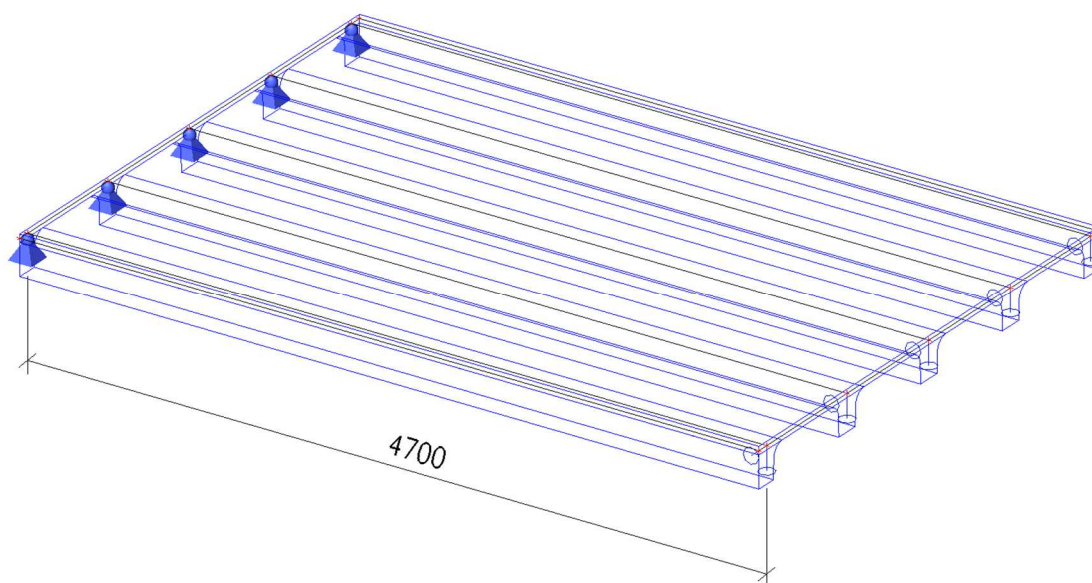
4 VÝPOČETNÍ MODEL

4.1 GEOMETRIE A POPIS VÝPOČETNÍHO MODELU

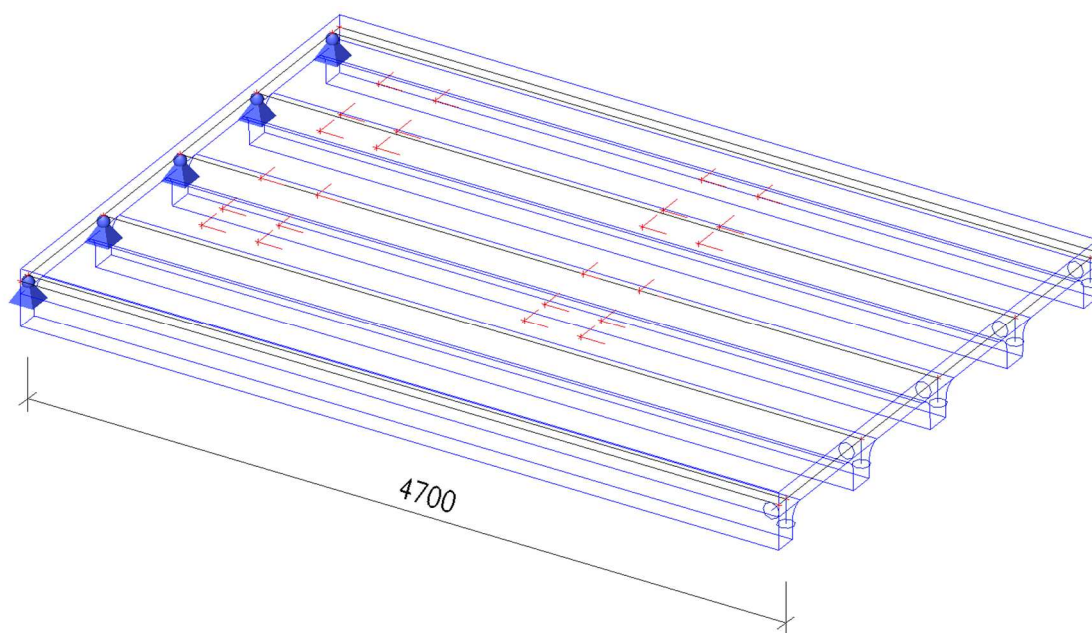
Výpočetní model byl vytvořen v programu SCIA Engineer v. 21.1. Chování nosné konstrukce mostovky je analyzováno na 3D výpočetním modelu. Deskový prefabrikát mostovky je modelován jako deska s žebry jako prutovými prvky. Ve výpočtu je uvažováno uložení konstrukce na kloubových podporách.

Zatížení bylo aplikováno jako bodové a plošné. Zatížení byla umístěna tak, aby vyvolala extrémní účinky v rozhodujících průřezích.

Vnitřní síly byly vykresleny na žebrech mostovky jako na 1D prvcích.



Obr. 8: Statické schéma výpočetního “rendrovaného” modelu mostovky – montážní stav v programu SCIA Engineer



Obr. 9: Statické schéma výpočetního “rendrovaného” modelu mostovky – provozní stav v programu SCIA Engineer



4.2 ZATĚŽOVACÍ STAVY

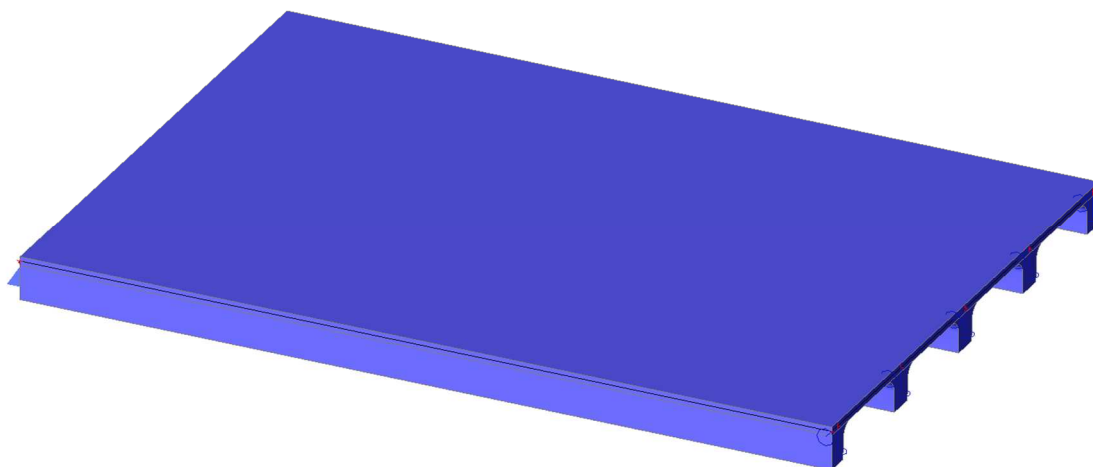
Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1
ZS2	Ostatní stálé - montáž	Stálé Standard	SZ1
ZS3	Ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1
ZS4	Užitné montáž	Proměnné Statické	SZ2 - Montáž
ZS5	Užitné chodci	Proměnné Statické	SZ3 - Chodci
ZS6	Užitné vozidlo - M1	Proměnné Statické	SZ4 - Vozidlo
ZS7	Užitné vozidlo - M2	Proměnné Statické	SZ4 - Vozidlo
ZS8	Užitné vozidlo - M3	Proměnné Statické	SZ4 - Vozidlo
ZS9	Užitné vozidlo - V1	Proměnné Statické	SZ4 - Vozidlo
ZS10	Užitné vozidlo - V2	Proměnné Statické	SZ4 - Vozidlo
ZS11	Užitné vozidlo - V3	Proměnné Statické	SZ4 - Vozidlo

Skupiny zatížení

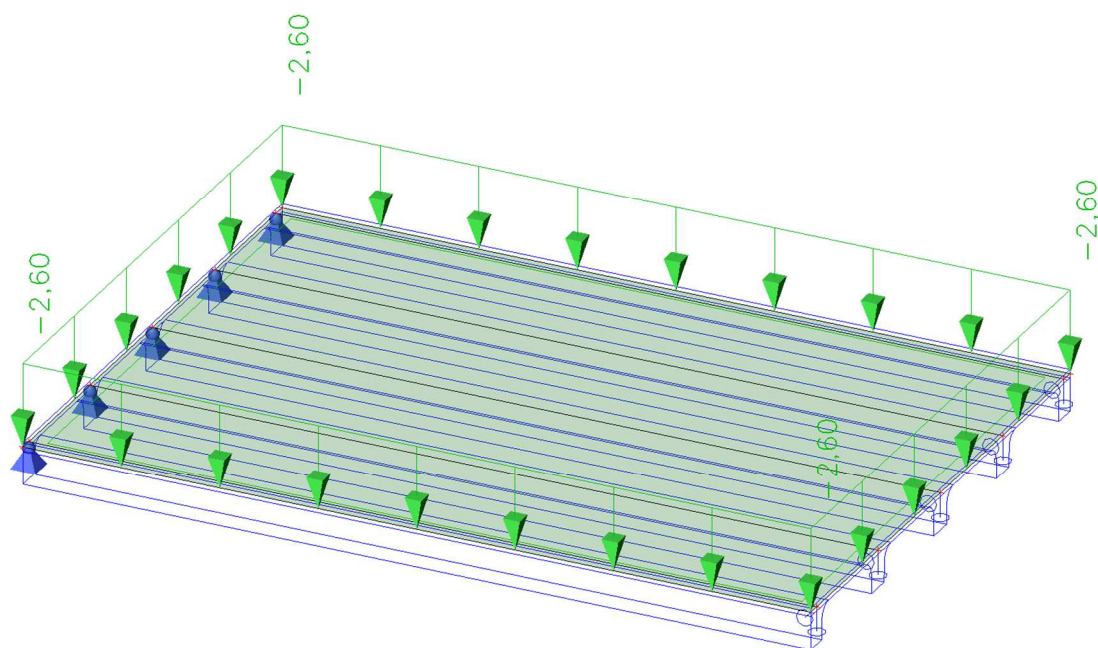
Jméno	Zatížení	Vztah
SZ1	Stálé	
SZ2 - Montáž	Proměnné	Standard
SZ3 - Chodci	Proměnné	Standard
SZ4 - Vozidlo	Proměnné	Výběrová

4.2.1 Montážní stav

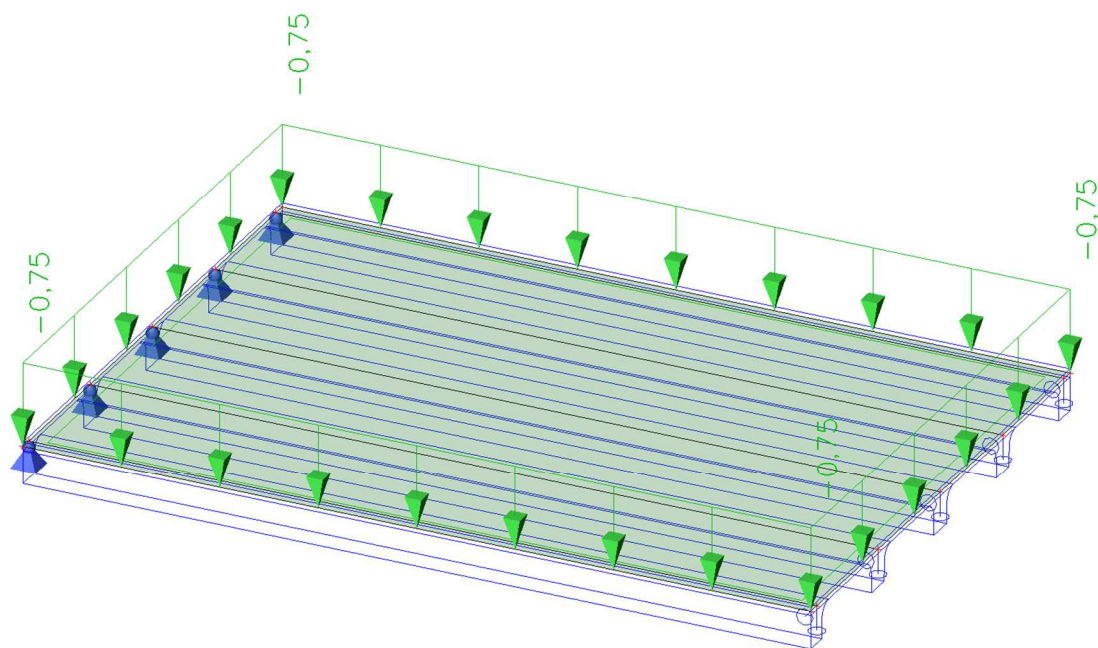


Obr. 10: ZS1 - Vlastní tíha – montážní stav – počítáno automaticky výpočetním programem dle nominálních rozměrů konstrukce



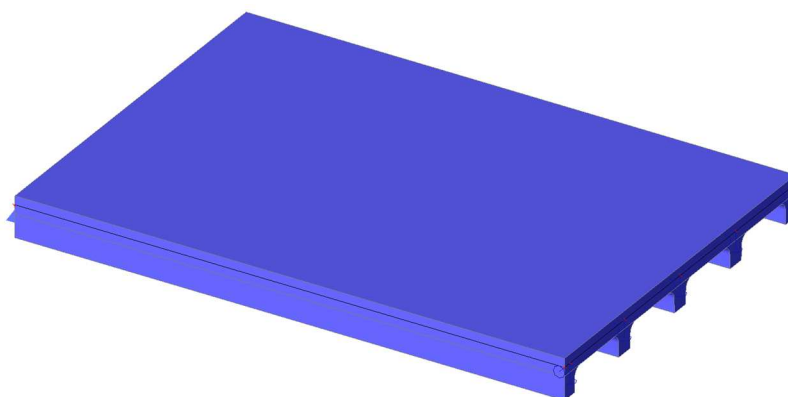


Obr. 11: ZS2 - Ostatní stálé zatížení – montážní stav [kN/m²]

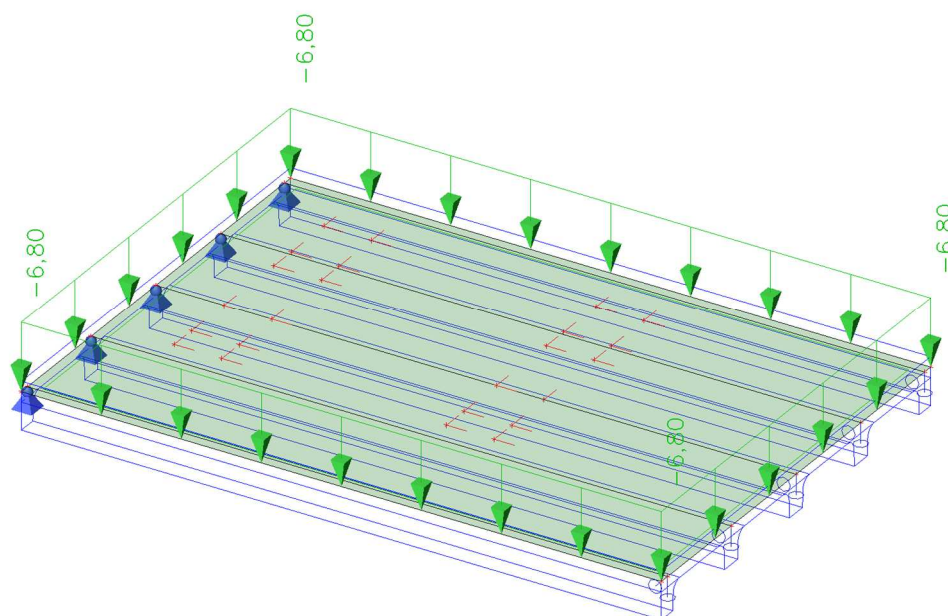


Obr. 12: ZS4 – Staveništní zatížení při betonáži – montážní stav [kN/m²]

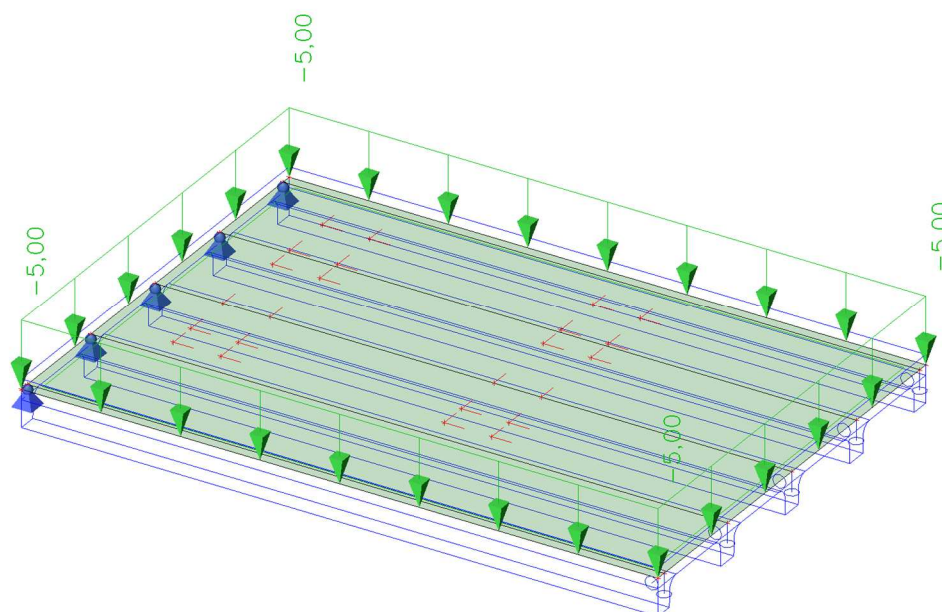
4.2.2 Provozní stav



Obr. 13: ZS1 - Vlastní tíha – provozní stav – počítáno automaticky výpočtním programem dle nominálních rozměrů konstrukce

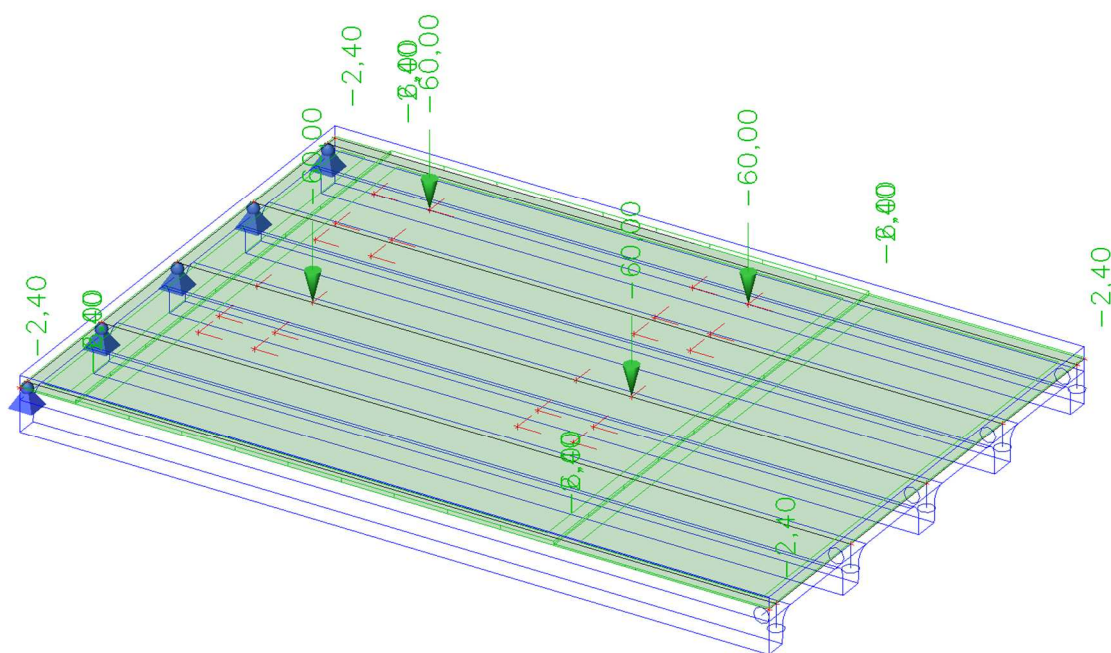


Obr. 14: ZS3 - Ostatní stálé zatížení – provozní stav [kN/m²]

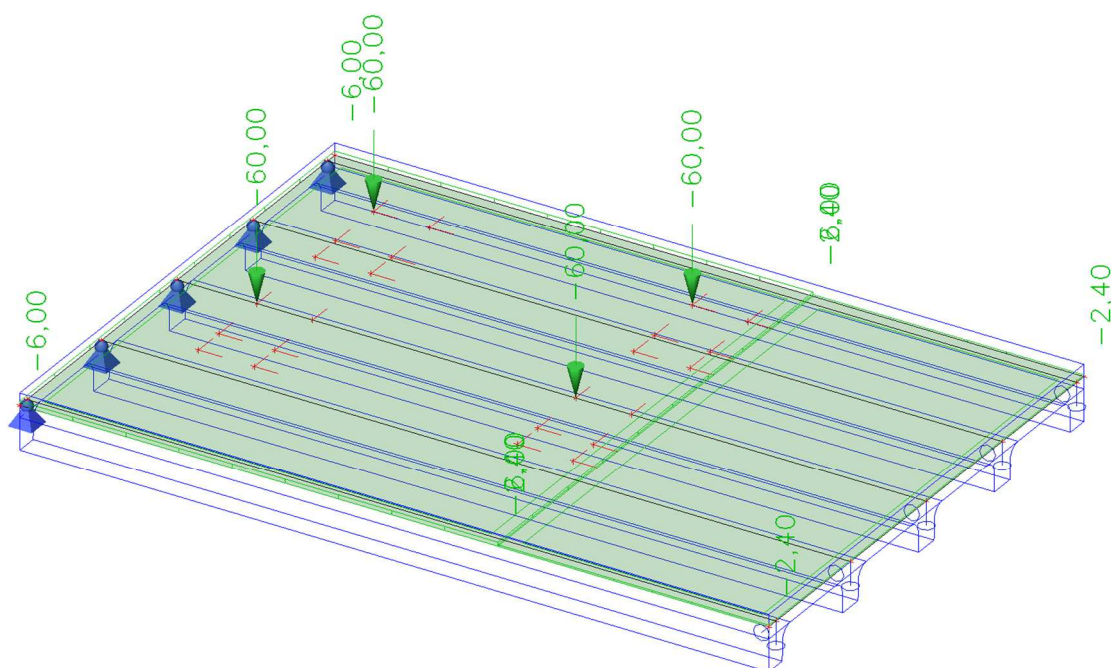


Obr. 15: ZS5 – Užité zatížení chodci – provozní stav [kN/m²]





Obr. 16: ZS6 – Užité zatížení vozidlem max M1 – provozní stav [kN; kN/m²]
pro zbylé případy analogicky



Obr. 17: ZS9 – Užité zatížení vozidlem max V1 – provozní stav [kN; kN/m²]
pro zbylé případy analogicky

4.3 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

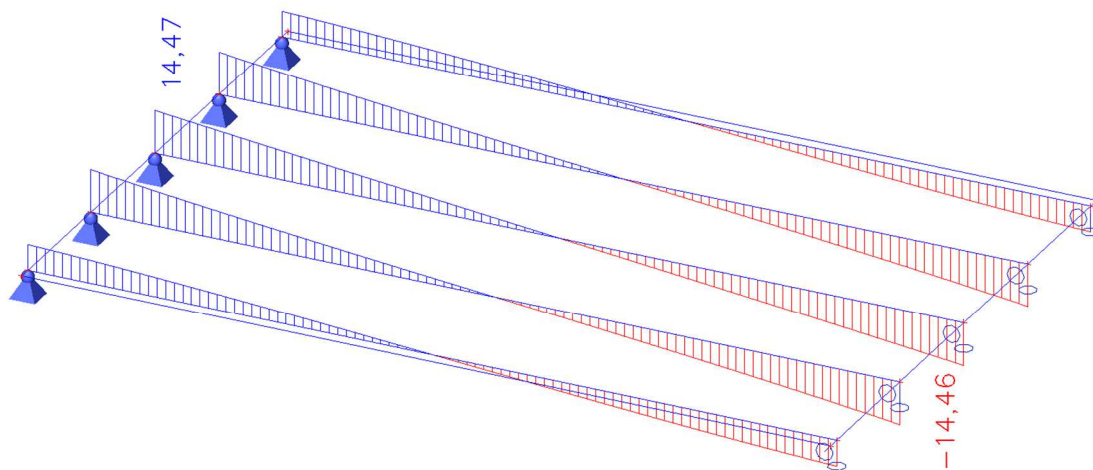
Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ montáž		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - Ostatní stálé - montáž	1,350
			ZS4 - Užitné montáž	1,500
MSÚ chodci		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS3 - Ostatní stálé	1,350
			ZS5 - Užitné chodci	1,350
MSÚ vozidlo		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS3 - Ostatní stálé	1,350
			ZS6 - Užitné vozidlo - M1	1,688
			ZS7 - Užitné vozidlo - M2	1,688
			ZS8 - Užitné vozidlo - M3	1,688
			ZS9 - Užitné vozidlo - V1	1,688
			ZS10 - Užitné vozidlo - V2	1,688
			ZS11 - Užitné vozidlo - V3	1,688
MSP charakteristická montáž		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Ostatní stálé - montáž	1,000
			ZS4 - Užitné montáž	1,000
MSP charakteristická chodci		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS3 - Ostatní stálé	1,000
			ZS5 - Užitné chodci	1,000
MSP charakteristická vozidlo		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS3 - Ostatní stálé	1,000
			ZS6 - Užitné vozidlo - M1	1,250
			ZS7 - Užitné vozidlo - M2	1,250
			ZS8 - Užitné vozidlo - M3	1,250
			ZS9 - Užitné vozidlo - V1	1,250
			ZS10 - Užitné vozidlo - V2	1,250
			ZS11 - Užitné vozidlo - V3	1,250
MSP častá montáž		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Ostatní stálé - montáž	1,000
			ZS4 - Užitné montáž	1,000
MSP častá chodci		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS3 - Ostatní stálé	1,000
			ZS5 - Užitné chodci	0,400
MSP častá vozidlo		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS3 - Ostatní stálé	1,000
			ZS6 - Užitné vozidlo - M1	0,938
			ZS7 - Užitné vozidlo - M2	0,938
			ZS8 - Užitné vozidlo - M3	0,938
			ZS9 - Užitné vozidlo - V1	0,938
			ZS10 - Užitné vozidlo - V2	0,938
			ZS11 - Užitné vozidlo - V3	0,938
MSP kvazistálá montáž		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Ostatní stálé - montáž	1,000
			ZS4 - Užitné montáž	1,000
MSP kvazistálá chodci		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS3 - Ostatní stálé	1,000
MSP kvazistálá vozidlo		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS3 - Ostatní stálé	1,000

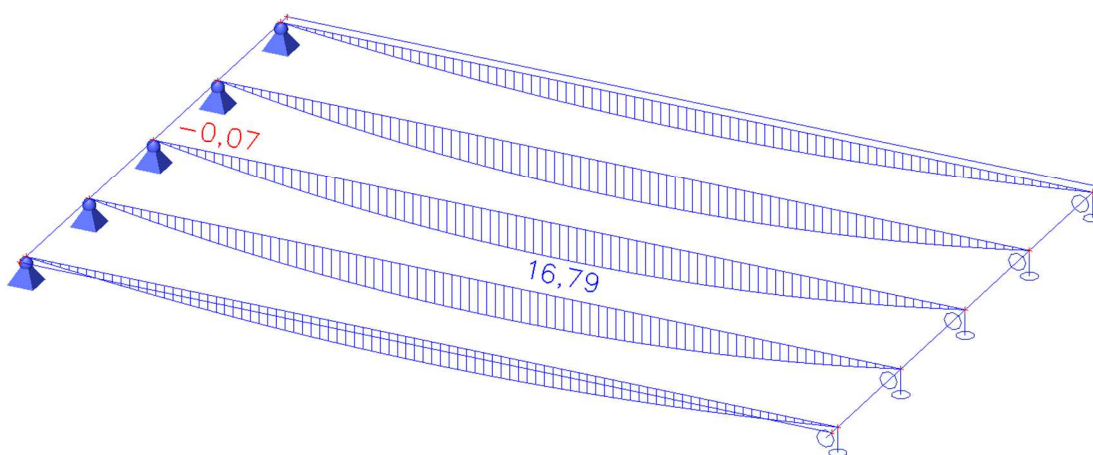


4.4 VNITŘNÍ SÍLY

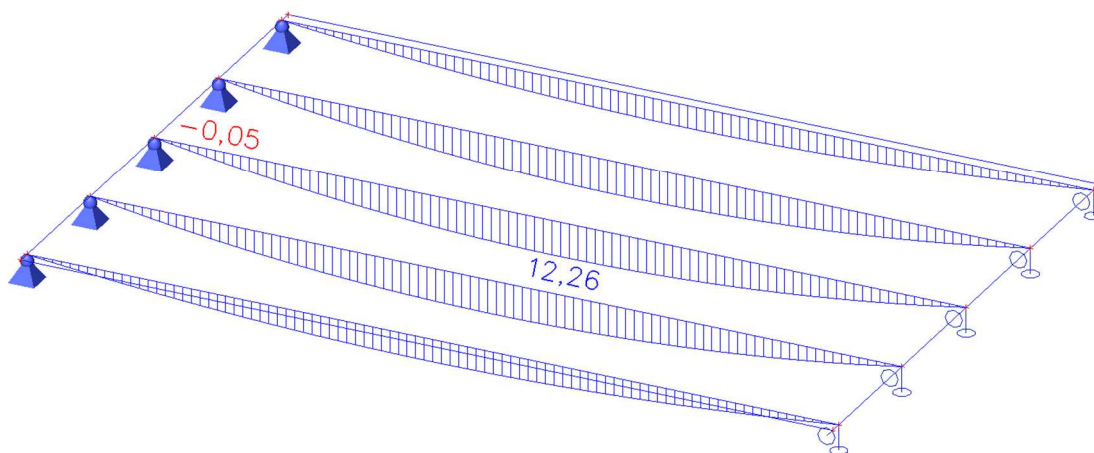
4.4.1 Montážní stav



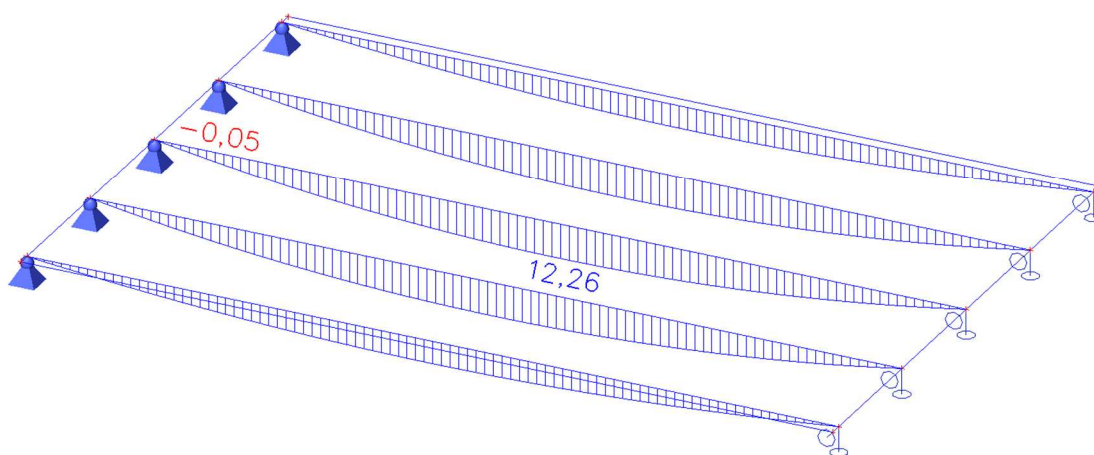
Obr. 18: V_z [kN] – montážní stav – MSÚ - základní návrhové hodnoty



Obr. 19: M_y [kNm] – montážní stav – MSÚ - základní návrhové hodnoty

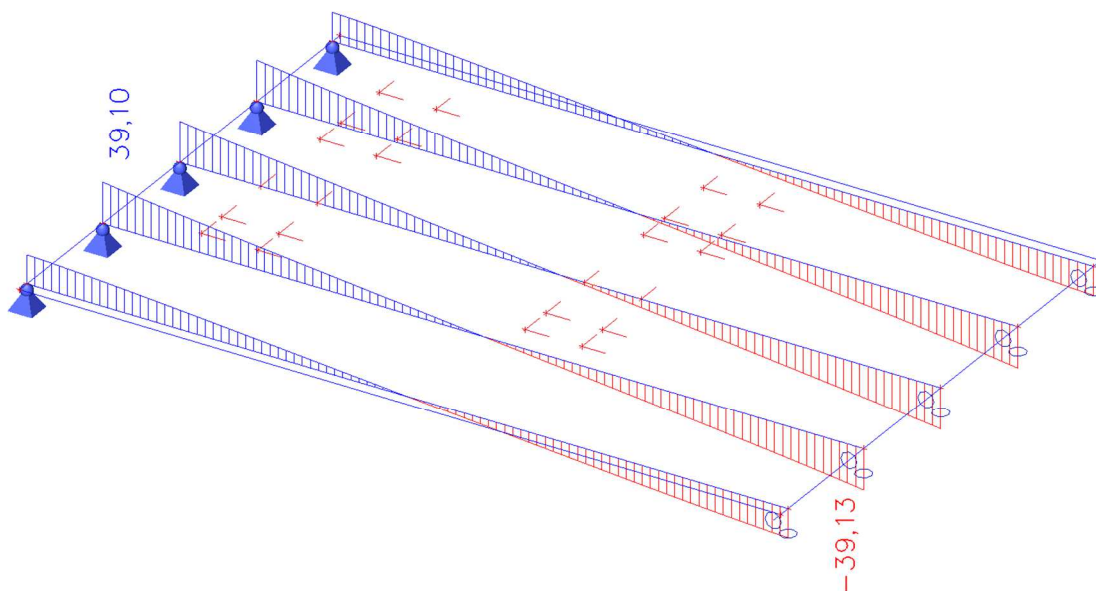


Obr. 20: M_y [kNm] – montážní stav – MSP charakteristická

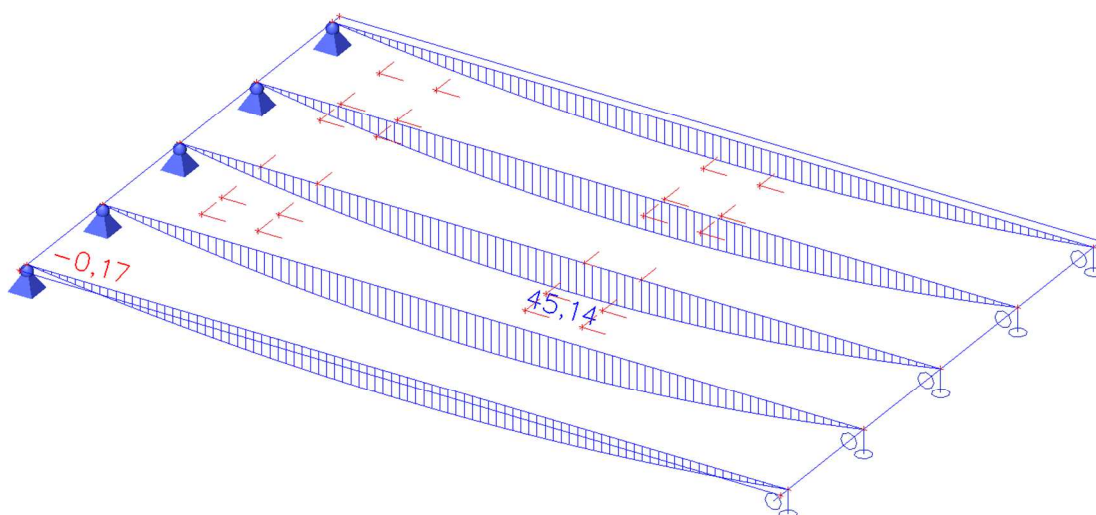


Obr. 21: M_y [kNm] – montážní stav – MSP kvazistálá

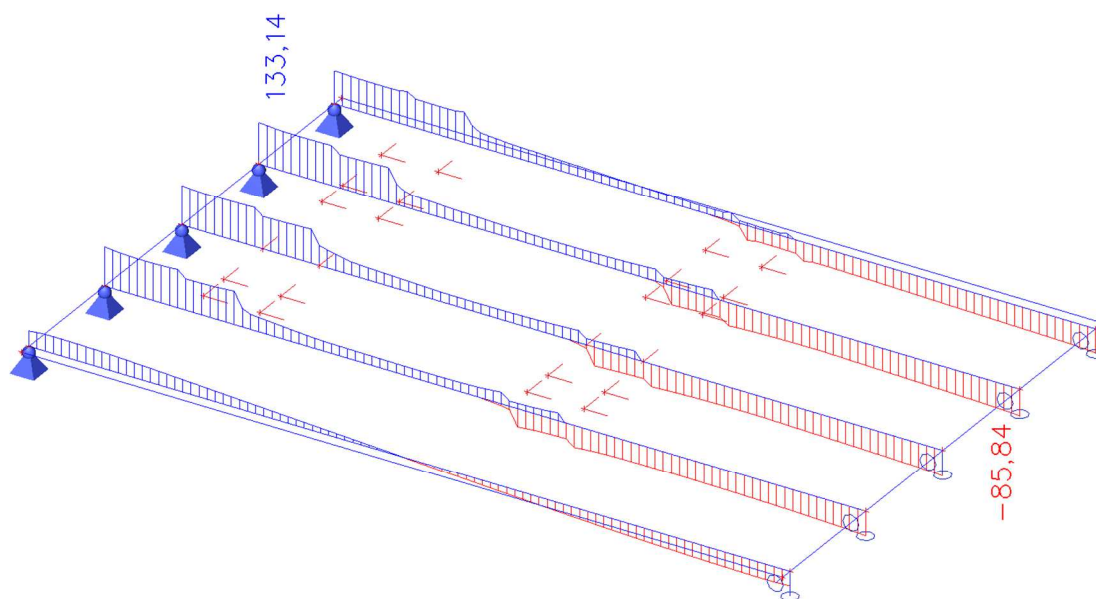
4.4.2 Provozní stav



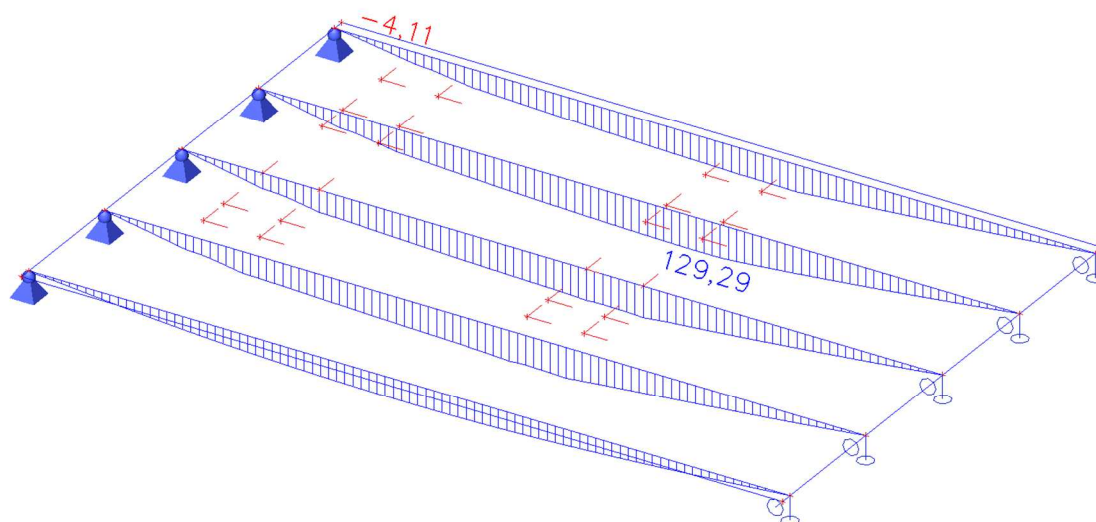
Obr. 22: V_z [kN] – chodci – provozní stav – MSÚ - základní návrhové hodnoty



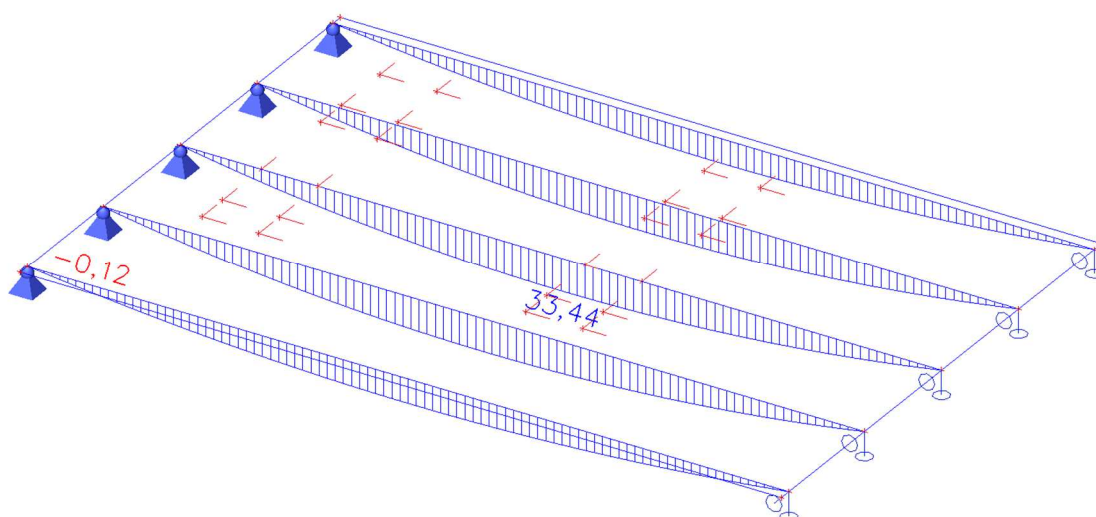
Obr. 23: M_y [kNm] – chodci – provozní stav – MSÚ - základní návrhové hodnoty



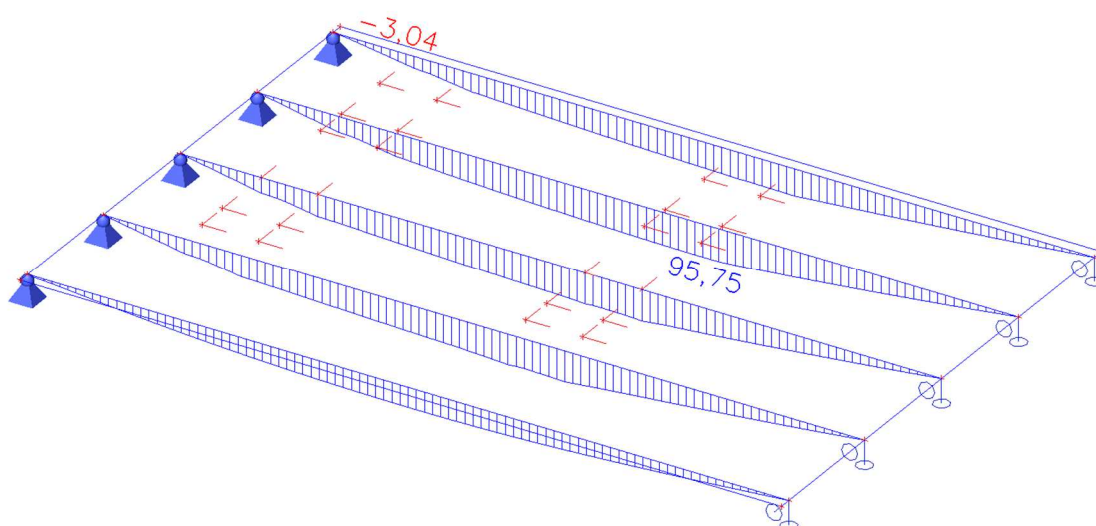
Obr. 24: V_z [kN] – vozidlo – provozní stav – MSÚ - základní návrhové hodnoty



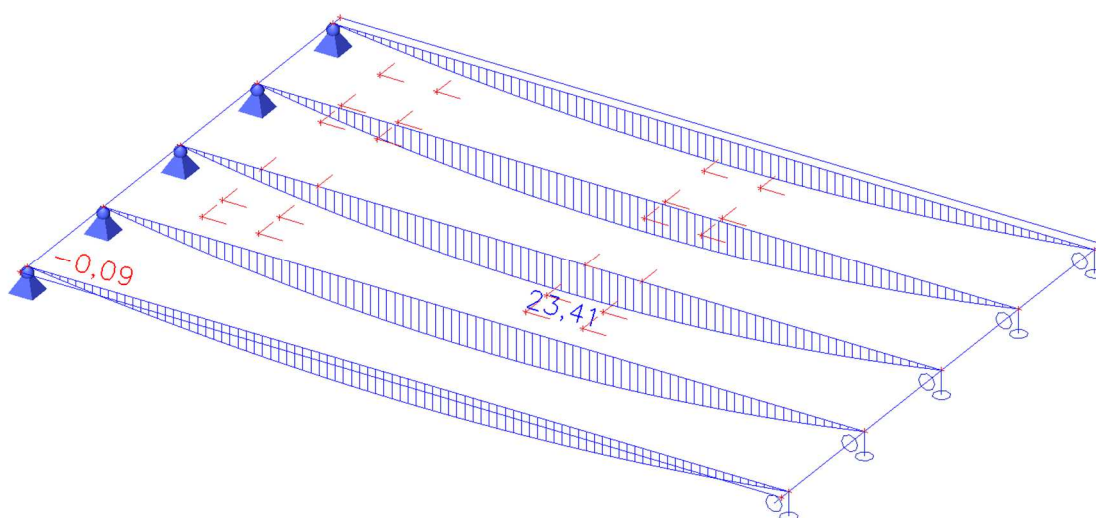
Obr. 25: M_y [kNm] – vozidlo – provozní stav – MSÚ - základní návrhové hodnoty



Obr. 26: M_y [kNm] – chodci – provozní stav – MSP charakteristická



Obr. 27: M_y [kNm] – vozidlo – provozní stav – MSP charakteristická



Obr. 28: M_y [kNm] – chodci a vozidlo – provozní stav – MSP kvazistálá

5 POSOUZENÍ

Posouzení konstrukce mostovky bylo provedeno jak pro montážní stav (před spřažením žb monolitickou deskou – bez zpřažení), tak pro provozní stav (po plném spřažení žb monolitickou deskou).

5.1 MONTÁŽNÍ STAV

Montáž - M						
Vnitřní síly						
$M_{Ed} =$		16,79	kNm			
$M_{char} =$		12,26	kNm			
$M_{kvazi} =$		12,26	kNm			
$V_{Ed,smyk} =$		0,00	kN			
Geometrické charakteristiky						
Výška horní příruby		50	mm			
Šířka horní příruby		780	mm			
Výška stojiny		35	mm	mezi přírubami		
Šířka stojiny		230	mm			
Výška dolní příruby		165	mm			
Šířka dolní příruby		157	mm			
Výška nosníku		250	mm			
Materiálové charakteristiky pro stáří						
		28	dní a druh cementu	třída N	CEM 32,5 R, CEM 42,5 N	
Třída UHPC		C120				
Beton v tlaku						
$f_{ck} =$		120	MPa			
$\gamma_c =$		1,35	- Trvalá a dočasná situace - Vysoká úroveň kvality			
$\alpha_{cc} =$		0,85	- Pro dlouhodobé nebo opakované zatížení			
$f_{cd} =$		75,56	MPa			
Beton v tahu						
Třída UHPFRC		FR4				
$f_{ctk} =$		4,0	MPa			
$f_{ctk,f} =$		8,0	MPa			
$\gamma_{cf} =$		1,4	- Trvalá a dočasná situace - Vysoká úroveň kvality			
$\alpha_{ct} =$		0,9	- Pro dlouhodobé zatížení			
$\sigma_{ct0d} =$		2,57	MPa			
Zbytková pevnost						
		A	třída			
$f_{R1k} =$		11,40	MPa			
$f_{R3k} =$		5,70	MPa			
Betonářská ocel						
$f_{yk} =$		500	MPa			
$\gamma_s =$		1,15	- Trvalá a dočasná návrhová situace			
$f_{yd} =$		434,78	MPa			
Vyztužení						
Krytí výztuže		35	0	0	0	mm
Profil výztuže		25	10	10	10	mm
Počet profilů		2	0	0	0	ks
$A_s =$		981,75	0,00	0,00	0,00	mm ²



Posouzení MSÚ - Ohyb				
	k =	0,9		
	χ =	0,9	- Pro běžný průřez	
Výpočet				
		0	OK	
	x =	17,71	mm	Výpočet "x"
Posouzení				
	M _{Rd}		M _{Ed}	Využití
	95,33	>	16,79 =>	17,61%
MSP				
	W _h =	33 763 441	mm ³	
	W _d =	17 836 353	mm ³	
Posouzení - charakteristická kombinace				
	σ _{d;char} =	0,69	MPa	
bet. v tahu za ohybu	<	4,00	MPa	OK
	σ _{h;char} =	0,36	MPa	
beton v tlaku	<	72,00	MPa	OK
Posouzení - kvazistálá kombinace				
	σ _{d;kvazi} =	0,69	MPa	
bet. v tahu za ohybu	<	3,20	MPa	OK
	σ _{h;kvazi} =	0,36	MPa	
beton v tlaku	<	60,00	MPa	OK



Montáž - V							
Vnitřní síly							
$M_{Ed} =$		0,00	kNm				
$M_{char} =$		0,00	kNm				
$M_{kvazi} =$		0,00	kNm				
$V_{Ed, smyk} =$		14,47	kN				
Geometrické charakteristiky							
Výška horní příruby		50	mm				
Šířka horní příruby		157	mm				
Výška stojiny		35	mm	mezi přírubami			
Šířka stojiny		157	mm				
Výška dolní příruby		165	mm				
Šířka dolní příruby		157	mm				
Výška nosníku		250	mm				
Materiálové charakteristiky pro stáří				28	dní a druh cementu	třída N	CEM 32,5 R, CEM 42,5 N
Třída UHPC		C120					
Beton v tlaku							
$f_{ck} =$		120	MPa				
$\gamma_c =$		1,35	- Trvalá a dočasná situace - Vysoká úroveň kvality				
$\alpha_{cc} =$		0,85	- Pro dlouhodobé nebo opakované zatížení				
$f_{cd} =$		75,56	MPa				
Beton v tahu							
Třída UHPFRC		FR4					
$f_{ctk} =$		4,0	MPa				
$f_{ctk, f} =$		8,0	MPa				
$\gamma_{cf} =$		1,4	- Trvalá a dočasná situace - Vysoká úroveň kvality				
$\alpha_{ct} =$		0,9	- Pro dlouhodobé zatížení				
$\sigma_{cf0d} =$		2,57	MPa				
Zbytková pevnost		A	třída				
$f_{R1k} =$		11,40	MPa				
$f_{R3k} =$		5,70	MPa				
Betonářská ocel							
$f_{yk} =$		500	MPa				
$\gamma_s =$		1,15	- Trvalá a dočasná návrhová situace				
$f_{yd} =$		434,78	MPa				
Vyztužení							
Krytí výztuže		35	0	0	0	mm	
Profil výztuže		25	10	10	10	mm	
Počet profilů		2	0	0	0	ks	
$A_s =$		981,75	0,00	0,00	0,00	mm ²	



Posouzení MSÚ - Ohyb							
	k =	0,9					
	χ =	0,9	- Pro běžný průřez				
Výpočet							
		0	OK				
	x =	81,27	mm	Výpočet "x"			
Posouzení MSÚ - Smyk							
	$\cot \Theta$ =	1,20	-				
	$f_{Ft,uk}$ =	8,55	MPa				
Výpočet							
1992-1-1	$C_{Rd,c}$ =	0,13	-				
	d =	202,5	mm				
	k_1 =	1,99	-				
	k =	1,99	-				
	ρ_{li} =	0,0309	-				
	ρ_l =	0,0200	-				
	v_{min} =	1,08					
	$V_{Rd,c,1}$ =	50,65	kN				
	$V_{Rd,c,2}$ =	34,32	kN				
UHPFRC							
	$V_{Rd,f}$ =	184,09	kN				
Posouzení							
	V_{Rd}		V_{Ed}		Využití		
	234,74	>	14,47	=>	6,16%		



5.2 PROVOZNÍ STAV

Provozní stav - M						
Vnitřní síly						
$M_{Ed} =$	129,29	kNm				
$M_{char} =$	95,75	kNm				
$M_{kvazi} =$	23,41	kNm				
$V_{Ed,smyk} =$	0,00	kN				
Geometrické charakteristiky						
Výška horní příruby	100	mm				
Šířka horní příruby	780	mm				
Výška stojiny	50	mm	mezi přírubami			
Šířka stojiny	780	mm				
Výška dolní příruby	200	mm				
Šířka dolní příruby	157	mm				
Výška nosníku	350	mm				
Materiálové charakteristiky pro stáří						
	28	dní a druh cementu	třída N	CEM 32,5 R, CEM 42,5 N		
Třída betonu	C30/37					
Beton v tlaku						
$f_{ck} =$	30	MPa				
$\gamma_c =$	1,5					
$\alpha_{cc} =$	0,85					
$f_{cd} =$	17,00	MPa				
Materiálové charakteristiky pro stáří						
	28	dní a druh cementu	třída N	CEM 32,5 R, CEM 42,5 N		
Třída UHPC	C120					
Beton v tlaku						
$f_{ck} =$	120	MPa				
$\gamma_c =$	1,35	- Trvalá a dočasná situace - Vysoká úroveň kvality				
$\alpha_{cc} =$	0,85	- Pro dlouhodobé nebo opakované zatížení				
$f_{cd} =$	75,56	MPa				
Beton v tahu						
Třída UHPFRC	FR4					
$f_{ctk} =$	4,0	MPa				
$f_{ctk,f} =$	8,0	MPa				
$\gamma_{cf} =$	1,4	- Trvalá a dočasná situace - Vysoká úroveň kvality				
$\alpha_{ct} =$	0,9	- Pro dlouhodobé zatížení				
$\sigma_{cf0d} =$	2,57	MPa				
Zbytková pevnost						
	A	třída				
$f_{R1k} =$	11,40	MPa				
$f_{R3k} =$	5,70	MPa				
Betonářská ocel						
$f_{yk} =$	500	MPa				
$\gamma_s =$	1,15	- Trvalá a dočasná návrhová situace				
$f_{yd} =$	434,78	MPa				
Vyztužení						
Krytí výztuže	35	0	0	0	mm	
Profil výztuže	25	10	10	10	mm	
Počet profilů	2	0	0	0	ks	
$A_s =$	981,75	0,00	0,00	0,00	mm ²	



Posouzení MSÚ - Ohyb				
	k =	0,9		
	χ =	0,9	- Pro běžný průřez	
Výpočet		0	OK	
	x =	85,66	mm	Výpočet "x"
Posouzení				
	M _{Rd}		M _{Ed}	Využití
	139,91	>	129,29	=> 92,41%
MSP				
	W _h =	85 390 353	mm ³	
	W _d =	44 542 004	mm ³	
Posouzení - charakteristická kombinace				
	σ _{d;char} =	2,15	MPa	
bet. v tahu za ohybu	<	4,00	MPa	OK
	σ _{h;char} =	1,12	MPa	
beton v tlaku	<	18,00	MPa	OK
Posouzení - kvazistálá kombinace				
	σ _{d;kvazi} =	0,53	MPa	
bet. v tahu za ohybu	<	3,20	MPa	OK
	σ _{h;kvazi} =	0,27	MPa	
beton v tlaku	<	15,00	MPa	OK



Provozní stav - V							
Vnitřní síly							
$M_{Ed} =$		0,00	kNm				
$M_{char} =$		0,00	kNm				
$M_{kvazi} =$		0,00	kNm				
$V_{Ed, smyk} =$		133,14	kN				
Geometrické charakteristiky							
Výška horní příruby		50	mm				
Šířka horní příruby		157	mm				
Výška stojiny		35	mm	mezi přírubami			
Šířka stojiny		157	mm				
Výška dolní příruby		165	mm				
Šířka dolní příruby		157	mm				
Výška nosníku		250	mm				
Materiálové charakteristiky pro stáří				28	dní a druh cementu	třída N	CEM 32,5 R, CEM 42,5 N
Třída UHPC		C120					
Beton v tlaku							
$f_{ck} =$		120	MPa				
$\gamma_c =$		1,35	- Trvalá a dočasná situace - Vysoká úroveň kvality				
$\alpha_{cc} =$		0,85	- Pro dlouhodobé nebo opakované zatížení				
$f_{cd} =$		75,56	MPa				
Beton v tahu							
Třída UHPFRC		FR4					
$f_{ctk} =$		4,0	MPa				
$f_{ctk, f} =$		8,0	MPa				
$\gamma_{cf} =$		1,4	- Trvalá a dočasná situace - Vysoká úroveň kvality				
$\alpha_{ct} =$		0,9	- Pro dlouhodobé zatížení				
$\sigma_{cf0d} =$		2,57	MPa				
Zbytková pevnost		A	třída				
$f_{R1k} =$		11,40	MPa				
$f_{R3k} =$		5,70	MPa				
Betonářská ocel							
$f_{yk} =$		500	MPa				
$\gamma_s =$		1,15	- Trvalá a dočasná návrhová situace				
$f_{yd} =$		434,78	MPa				
Vyztužení							
Krytí výztuže		35	0	0	0	mm	
Profil výztuže		25	10	10	10	mm	
Počet profilů		2	0	0	0	ks	
$A_s =$		981,75	0,00	0,00	0,00	mm ²	



Posouzení MSÚ - Ohyb							
	k =	0,9					
	χ =	0,9	- Pro běžný průřez				
Výpočet							
		0	OK				
	x =	81,27	mm	Výpočet "x"			
Posouzení MSÚ - Smyk							
	$\cot \Theta$ =	1,20	-				
	$f_{Ft,uk}$ =	8,55	MPa				
Výpočet							
1992-1-1	$C_{Rd,c}$ =	0,13	-				
	d =	202,5	mm				
	k_1 =	1,99	-				
	k =	1,99	-				
	ρ_{li} =	0,0309	-				
	ρ_l =	0,0200	-				
	v_{min} =	1,08					
	$V_{Rd,c,1}$ =	50,65	kN				
	$V_{Rd,c,2}$ =	34,32	kN				
UHPFRC							
	$V_{Rd,f}$ =	184,09	kN				
Posouzení							
	V_{Rd}		V_{Ed}		Využití		
	234,74	>	133,14	=>	56,72%		



6 ZÁVĚR

- Účelem této statické analýzy byl návrh nové konstrukce mostovky pro stávající most Hradu Rychmburk, a to z mostovkového R-UHPFRC prefabrikátu se spřahující železobetonovou monolitickou deskou. Mostovka bude osazena na stávající konstrukci spodní stavby mostu z kamenného zdiva.
- Statická analýza byla provedena na pěti žebrové desce mostovky, avšak ve skutečnosti bude mostovková deska se třemi vnitřními žebry z důvodu transportní šířky, úspory materiálu (nevzniká zdvojení krajních žebër) a vylehčení prefabrikátů (touto změnou tvaru nedochází zásadním způsobem k odlišnostem ve výsledcích od provedené statické analýzy na pěti žebrové desce)
- Návrh a schéma konstrukce mostovky v tomto statickém posouzení slouží pro ověření možnosti jejího provedení daným konstrukčním řešením v rámci dokumentace ve stupni pro stavební povolení DSP. Podrobný návrh včetně podrobné výkresové dokumentace konstrukce mostovky (mostovkový prefabrikát R-UHPFRC včetně spřahující železobetonové monolitické desky) bude proveden v rámci navazujícího stupně projektové dokumentace.

Výše uvedený návrh platí pro konstrukci mostovky v tomto dokumentu. Pokud dojde k jeho změně nebo výskytu odchýlných skutečností, je nutno návrh přezkoumat či upravit!

