

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



**SUDOP BRNO**

**SUDOP BRNO, spol. s r.o.**  
**Kounicova 26**  
**611 36 Brno**

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	31 POZEMNÍ STAVBY	VEDOUcí PROF. SKUPINY ING. STANISLAV KAŠPÁREK	GENERÁLNÍ ŘEDITEL ING. KAMIL CHMELA	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY ING. VÍTĚZSLAV ŠIMÁČEK	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO ING. MICHAL MALÝ	NAVRHL, VYPRACOVAL ING. EVA HEBEDOVÁ	KONTROLOVAL ING. EVA HEBEDOVÁ	
KRAJ : PARDUBICKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: PARDUBICE		STUPEŇ: DSP - STAVEBNÍ POVOLENÍ	
REKONSTRUKCE TRANSFORMÁTORŮ 22/3 kV NA TNS RUDOLTICE SO 580 137 - TNS Rudoltice, Stání trakčních transformátorů, stavební část			ZAK. ČÍSLO 19010-01-0220	ARCH. ČÍSLO 2019310009
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 02/2020	
			ČÁST DOKUM. E.3.2.1	PŘÍLOHA 08
Statický výpočet				

OBSAH STATICKÉHO VÝPOČTU

STR.Č.

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU	2
1.2. VÝCHOZÍ PODKLADY	2
1.3. POPIS STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE	3
1.3.1. JÍMKY	
1.3.2. NOVÁ STROPNÍ DESKA NAD KABELOVÝM PROSOTREM	
1.3.3. ZÁCHYTNÉ OKO NA STŘEŠNÍ KONSTRUKCI	
1.3.4. OCELOVÁ KONSTRUKCE ČELNÍ STĚNY	
1.4. VÝPOČETNÍ MODEL	
1.5. STÁLÁ, KLIMATICKÁ A UŽITNÁ ZATÍŽENÍ	
2. STATICKÝ VÝPOČET	
ZATÍŽENÍ ZASTŘEŠENÍ	4
POSOUZENÍ NOSNÍKU PRO ZÁDRŽNÝ SYSTÉM	5
POSOUZENÍ SLOUPKU OPLÁŠTĚNÍ	6
ZATÍŽENÍ PODLAHY BĚHEM PROVÁDĚNÍ	7
POSOUZENÍ PROVIZORNÍHO PODEPŘENÍ	8
POSOUZENÍ STROPNÍ DESKY NAD KABELOVÝM PROSTOREM	10

**Statický výpočet STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST****1. Technická zpráva ke statickému výpočtu**

Název stavby :	<b>REKONSTRUKCE TRANSFORMÁTORŮ 22/3KV NA TNS RUDOLTICE</b> SO 580 137 – TNS Rudoltice, Stání trakčních transformátorů, stavební část
Stavebník :	SŽDC s.o., Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)
Autor, hlavní projektant :	<b>SUDOP BRNO, spol. s r.o.</b> Kounicova 26, 611 36 Brno Česká republika
Zodpovědný projektant :	<b>Ing. Eva Hebedová</b> <b>K Vodojemu 643, Nivnice 687 51</b> autorizovaný inženýr v oboru <b>statika a dynamika staveb</b> (ČKAIT 1002453) TEL : 777 802 349, <a href="mailto:hebedova@stavby-statika.cz">hebedova@stavby-statika.cz</a>

**1. 2. VÝCHOZÍ PODKLADY**

Pro vypracování této dokumentace bylo použito následujících podkladů:

- 1- projekt architektonicko-stavební části

Normy:

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 – Obecná zatížení, objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení

ČSN EN 1991-1-4 – Zatížení větrem

ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí

### 1.3. POPIS STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE NAVRŽENÝCH STAVEBNÍCH ÚPRAV

Jedná se o zastřešené stávající stání transformátorů. Stání je ze tří stran obezděné, zepředu otevřené. Zděné stěny stojí na základových pásech, které jsou v horní části stejné tloušťky jako stěna, dole se se rozšiřují. Původní betonové jímky nebo kanály budou dobetonovány na nový tvar.

Pultová střecha je ocelová, ocelové válcované vaznice jsou uloženy na příčných stěnách.

Navrhované stavební úpravy spočívají ve vybetonování záchytných jímek pod transformátory. (Suché transformátory budou nahrazeny olejovými.)

Čelní stěna bude tvořena ocelovou konstrukcí, opláštěnou deskami Cetris na ocelové konstrukci. Svislé sloupky stěny jsou kotveny dole do podlahy na chemické kotvy a nahoře jsou přivařeny k okrajové vaznici. Pod střechou bude umístěn nosník pro záchytný systém – jištění pracovníka proti pádu.

#### 1.3.1. JÍMKY

Nové jímky budou vybudovány pod transformátory mezi stávající základy stěn. Na stávající konstrukce budou nové železobetonové konstrukce napojeny pomocí vlepené výztuže. Stěny jímek jsou navrženy tloušťky 100 mm, dna jímek 200 mm. Výztuž stěn bude z Kari sítě 6/100-6/100. Výztuž bude navázána na výztuž vytaženou ze dna jímky a v rozích se provede provázání Kari sítě vázanou výztuží. Dno jímky bude tlusté 200 mm, bude vyztuženo dvojitou Kari sítí 6/100-6/100 při spodním a horním líci s krytím výztuže 40 mm. Dno jímky bude provedeno na zhuťném podsypu, případně nad stávající betonovou konstrukcí jímky. Zhuťnění bude provedeno pro vrstvách max. 150 mm tlustých tak, aby se na povrchu dosáhlo zhuťnění  $E_{def2} > 20\text{MPa}$ . Konstrukce jímky má být vodonepropustná. Proto je nutno do všech pracovních spár vložit plechové nebo plastové těsnicí pásy. Dále je nutné dodržet doporučené postupy při betonování a ošetřování čerstvého betonu. Napojení na stávající betonové konstrukce bude provedeno trny R10, vlepených pomocí chemických kotev do předem vyvrtaných otvorů.

#### 1.3.2. NOVÁ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA NAD KABELOVÝM PROSTOREM

Stávající železobetonová deska nad kabelovým prostorem bude z části vybourána. Nová železobetonová deska z betonu C30/37 bude v tloušťce 125 mm napojena na stávající betonové konstrukce po obvodu vlepením výztuže R10 po 200 mm. Výztuž nové části desky bude z Kari sítě 8/100-8/100 při spodním líci a 6/100-6/100 při horním líci s krytím 25 mm. Na volných okrajích budou přidány příložky z R8 ve tvaru U s délkou 300 mm při každém povrchu.

#### 1.3.3. NOSNÍK PRO ZÁDRŽNÝ SYSTÉM

Nosník z profilu IPE140 bude umístěn pod střechou. Bude připevněn na příčné nosné stěny. Do stěny se zakotví ocelová konzolka na chemické kotvy a ke svislému plechu bude přišroubován nosník. Pojezdové zařízení bude umístěno na spodní přírubě nosníku.

#### 1.3.4. OCELOVÁ KONSTRUKCE ČELNÍ STĚNY

Konstrukce čelní stěny bude tvořena ocelovými sloupky - Jacly – profilu 80/40/3.2, které budou ukotveny dole k podlaze pomocí dvou chemických kotev M8 a nahoře budou přišroubovány k vaznici. Paždíky ze stejného profilu budou připevněny ke sloupkům rovněž pomocí úhelníků a šroubů, aby čelní stěna byla demontovatelná. V jednom poli budou umístěny dveře, v horní části budou větrací žaluzie. Opláštění stěny je navrženo z desek Cetris.

Ocelové konstrukce budou šroubované a budou opatřeny ochrannými nátěry do vnitřního prostředí.

### 1.4. VÝPOČETNÍ MODEL

Nosník pro zádržný systém je posouzen jako prostý nosník, uložený na nosných stěnách. Sloupky stěny jsou posouzeny jako prosté nosníky, uložené dole a nahoře.

#### 1.5. STÁLÁ, UŽITNÁ A KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ

Užitné zatížení – střecha	.....	$q = 1,00 \text{ kN/m}^2$
Zatížení sněhem (IV.sněhová oblast)	.....	$s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$
Zatížení větrem (II.větrová oblast, typ terénu III)	.....	$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$
Bodové zatížení na záchytné oko	.....	$Q_k = 1 \text{ kN}$

Výpočet zatížení dle ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-1-1

### Zatížení nosníku

Zatížení	Charakterist kN/m <sup>2</sup>	g <sub>F</sub>	Návrhové kN/m <sup>2</sup>	g <sub>F,inf</sub>	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Stálé – zastřešení					
vlastní váha	0,20	1,35	0,27	1,00	0,20

### Zatížení od zádržného systému

Zatížení	Charakterist kN	g <sub>F</sub>	Návrhové kN
Váha 1 osoby	1	1,5	1,50
váha zařízení	0,5	1,35	0,68
dynam. Součinitel		1,25	
Celkem	1,5		2,72
boční ráz			0,27
rozpětí nosníku	5,85 m		
Moment max My			5,1 kNm
Reakce v uložení y			2,1 kN
Moment max Mz			0,4 kNm
Reakce v uložení z			0,1 kN

## Nosník pro zádržný systém

Moment M1y 5,100 kNm

Reakce Vy= 2,100 kN

Moment M1z= 0,400 kNm

Reakce Vz= 0,100 kN

Profil nosníku

IPE		140	tř. 1
E	=	210000	Mpa
fy	=	235	Mpa
$\gamma_{M0,M1}$	=	1	
fy	=	235	Mpa
W <sub>elz</sub>	=	12,31	3 mm <sup>3</sup>
W <sub>ely</sub>	=	77,32	3 mm <sup>3</sup>
I	=	5,41	6 mm <sup>4</sup>
souč. klop	c	1,0	klopení zajištěno plechem
moment max	M <sub>Sdy</sub>	5,1	< 18,2 kNm
napětí	sy	66,0	
moment max	M <sub>Sdz</sub>	0,4	< 2,9 kNm
napětí	sz	32,5	
napětí celk.	sy+sz	98,5	< 235,0 kNm
	s/ f <sub>d</sub>	0,4	< 1,0 kNm

## Průhyb (charakteristická kombinace)

rozpětí nosníku 5,85 m

stálá zatížení 0,2 kN/m

proměnná zatížení 1,5 kN/m

d1-od stálých zatížení

d1=	2,68			
d2=	5,51	<	14,6	mm
			I/400	

součinitel  $\gamma_0$  pro užité 0,7

## Průhyb celkový (char. kombinace)

dmax=d1+d2	dmax=	6,54	<	14,6	mm	vyhoví
				I/400		

## Sloupek opláštění

Nx max =

-0,5 kN

Moment

1,57 kNm

**Průřez**

**Tr80/40/3,2**

**tř. 1**

E	=	210000	Mpa
f <sub>y</sub>	=	235	Mpa
γ <sub>M0,N1</sub>	=	1,1	
γ <sub>M0,M1</sub>	=	1	
f <sub>ydM</sub>	=	235	Mpa
f <sub>ydN</sub>	=	214	Mpa
W <sub>elx</sub>	=	14,3	3 mm <sup>3</sup>
I	=	0,572	6 mm <sup>4</sup>
A	=	0,716	3 mm <sup>2</sup>
i	=	16,3	mm
délka	3,55	m	
štíhlost	λ	=	217,79

**Posouzení**

**Únosnost v tlaku**

Síla v tlaku Nd		0,5 <	24,47	kN	vyhoví
souč. vzpěl	c	0,16			
napětí s <sub>y</sub>		4,36		Mpa	
s/ f <sub>d</sub> =		0,02 <	1,0		vyhoví

**Únosnost v ohybu**

souč. klop	c	1,00			
moment m <sub>1</sub> M <sub>Sdy</sub> =		1,57 <	3,4	kNm	vyhoví
napětí s <sub>y</sub>		109,79		Mpa	
s/ f <sub>d</sub> =		0,51 <	1,0		vyhoví

**Celkový posudek**

		0,53 <	1,0		vyhoví
--	--	--------	-----	--	--------

Výpočet zatížení dle ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-1-1  
Zatížení pro mezní stav STR

### Zatížení stropu nad jímkami

Zatížení	Charakterist kN/m <sup>2</sup>	g <sub>F</sub>	Návrhové kN/m <sup>2</sup>	g <sub>F,inf</sub>	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Stálé – strop					
žb. deska	3,13	1,35	4,22	1,00	3,13
Stálé – strop součet	3,13		4,22		3,13
Užitné-pracovní zatížení	1,50	1,50	2,25		
součinitel y <sub>0</sub> pro užitné zatížení		0,7			
Celkem trvalá návrhová Ba			5,79		4,70
součinitel x pro nepříznivé stálé zatížení		0,85			
Celkem trvalá návrhová Bb			5,84		4,91

### Zatížení pro mezní stav použitelnosti

Charakteristická kombinace

stálé+užitné+příčky(y<sub>0</sub>) 4,63

Kvazistálá kombinace

součinitel y<sub>2</sub> pro sníh h

n.m.<1000m 0

součinitel y<sub>2</sub> pro vítr 0

součinitel y<sub>2</sub> pro užitné 0,3

stálé+užitné(y<sub>2</sub>)+příčky(y<sub>2</sub>) 3,58

Rozpětí desky 2,9 m

Reakce na podpůrný nosník 6,71 8,46 kN/m

Reakce na podporu 7,29 9,20 kN

### Podpurný nosník podlahy

Celkem na nosník	kN/m	8,46 kN/m
rozpětí nosníku	0,65 m	
Moment $M_{1y}$ =	1,787 kNm	
Reakce $V_y=1/2g1l$	5,499 kN	

### Profil nosníku

1x IPE	120	tř. 1
E =	210000	Mpa
$f_y$ =	235	Mpa
$\gamma_{M0,M1}$ =	1	
$f_{yd}$ =	235	Mpa
$W_{elx}$ =	52,96	3 mm <sup>3</sup>
I =	3,18	6 mm <sup>4</sup>

### Únosnost v ohybu

#### Posouzení

souč. klop	c	0,8		
moment $\max M_{Sdy}$ =	1,8	<	10,0 kNm	vyhoví
napětí $s_y$	42,2		Mpa	
$s/f_d$ =	0,2	<	1,0	vyhoví

### Průhyb (charakteristická kombinace)

stálá zatížení	4,54 kN/m
proměnná zatížení	2,18 kN/m
d1-od stálých zatížení	

d1=	0,15		
d2=	0,07	<	4,3 mm
			l/300

součinitel  $\gamma_0$  pro užité 0,7

### Průhyb celkový (char. kombinace)

$d_{max}=d1+d2$	$d_{max}=$	0,20	<	5,2 mm	vyhoví
				l/250	



## Posouzení stojky provizorního podepření

Nx max =

-9,2 kN

Moment

1 kNm

**Průřez**

**TR60.3/3.2**

**tř. 1**

E	=	210000	Mpa
f <sub>y</sub>	=	235	Mpa
γ <sub>M0,N1</sub>	=	1,1	
γ <sub>M0,M1</sub>	=	1	
f <sub>ydM</sub>	=	235	Mpa
f <sub>ydN</sub>	=	214	Mpa
W <sub>elx</sub>	=	7,78	3 mm <sup>3</sup>
I	=	0,235	6 mm <sup>4</sup>
A	=	0,574	3 mm <sup>2</sup>
i	=	20,2	mm
λ	=	59,41	

délka

1,2 m

štíhlost

**Posouzení**

**Únosnost v tahu**

Síla v tahu Nd		9,2 <	85,84	kNm	vyhoví
souč. vzpěl	c	0,70			
napětí s <sub>y</sub>		22,90		Mpa	
s/ f <sub>d</sub> =		0,10 <	1,0		vyhoví

**Únosnost v ohybu**

souč. klop	c	0,98			
moment m. M <sub>Sdy</sub> =		1,00 <	1,8	kNm	vyhoví
napětí s <sub>y</sub>		131,16		Mpa	
s/ f <sub>d</sub> =		0,61 <	1,0		vyhoví

**Celkový posudek**

		0,71 <	1,0		vyhoví
--	--	--------	-----	--	--------

Projekt: -- nezadáno --

Projekt číslo:

Autor: -- nezadáno --

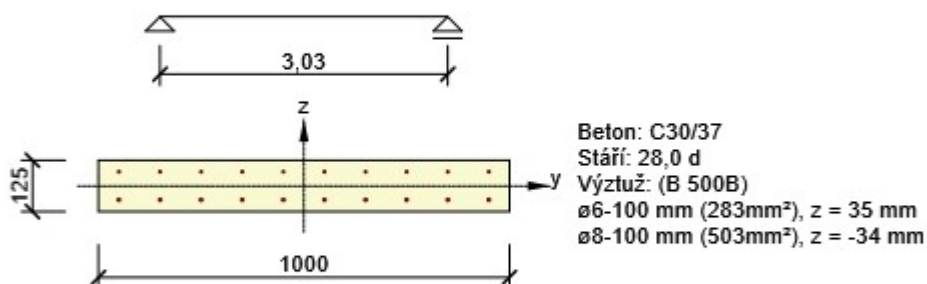


## 1 Posouzení řezů

### 1.1 Řez S 1-spodní

#### 1.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



#### 1.1.1.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Ohybová štíhlost	0,0	5,5	0,0			93,0	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	8,5	0,0			40,3	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	5,5	0,0			15,2	OK
Šířka trhliny	0,0	5,5	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	5,5	0,0			93,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %