

# Revitalizace areálu KSÚSV Žďár nad Sázavou

## TECHNICKÁ ZPRÁVA + STATICKÝ VÝPOČET

### D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

SO-01.1 - Administrativní budova

SO-01.2 – Sklad

SO-02 – Sociální zařízení

DATUM:	Srpen 2021
INVESTOR:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	Ing. Vítězslav Gregar Autorizovaný inženýr pozemních staveb ČKAIT 1400262 Osoba odborně způsobilá v požární ochraně
VYPRACOVAL:	Ing. Jaroslav Kadlec, Ph.D.
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	20-773
STUPEŇ PD:	DPS

**GREMIS, s.r.o. Jihlavská 230, 594 01 Velké Meziříčí**

Bankovní spojení: ČS Velké Meziříčí, č.ú.: 1621387320/0800

IČ: 15544451, DIČ: CZ15544451

Tel.: 566 523 751, [info@gremis.cz](mailto:info@gremis.cz)

Datová schránka: 4mp836w

**provozovna:**

Jamská 2486/8, 591 01 Žďár nad Sázavou

Tel.: 774 625 052

[v.gregar@gremis.cz](mailto:v.gregar@gremis.cz)



## OBSAH

Obsah .....	3
1. Zadávací podklady .....	4
2. Popis stavebně konstrukčního řešení .....	4
a) konstrukční systém stavby .....	4
SO-01.1 administrativní objekt s plochou střechou .....	4
SO-01.2 sklad .....	5
SO-02 – plochá střecha sociálního zařízení .....	5
SO-02 – sedlová střecha sociálního zařízení .....	5
b.1.) základy .....	5
b.2.) svislé a vodorovné nosné konstrukce .....	5
3. ZATÍŽENÍ .....	5
průhyb konstrukcí .....	6
požární odolnost .....	6
neobvyklé konstrukce .....	6
technologický postup prací .....	6
4. požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí .....	6
5. požadavky na výrobní dokumentaci (VD) .....	6
6. požadavky na bezpečnost při provádění .....	7
7. plán kontroly spolehlivosti konstrukcí .....	7
8. zásady opatření vlivu na sousední objekty .....	7
9. zkoušky, provozní řád, dokumentace .....	7
10. seznam použitých předpisů .....	7
11. STATICKÝ VÝPOČET .....	8

## Úvod

Projektová dokumentace je zpracována ve stupni projektu pro provedení stavby pro účely zpracování soupisu prací, ocenění stavby a jako podklad pro výrobní dokumentaci.

VD vyžadovaná autorským dozorem:

- konstrukce opláštění;

VD doporučená autorským dozorem:

Pozn.: rozhraní mezi DPS a VD je specifikováno v bodě i).

PD stavebně konstrukční části tvoří výkresová část, technická zpráva se statickým výpočtem. V případě rozporuplných údajů v jednotlivých částech PD je povinností dodavatele v rámci výrobní přípravy kontaktovat projektanta před započítáním prací, aby mu sdělil platnost těchto údajů.

## Seznam příloh:

- bez příloh

## 1. ZADÁVACÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace pro stavební povolení byly použity tyto podklady:

- částečná dokumentace stavby z let 1960 a 1981;
- zaměření leden 2021.

## 2. POPIS STEVEBNĚ KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ

### a) konstrukční systém stavby

Jedná se o zateplení stávajících konstrukcí objektu Krajské správy údržby silnic ve Žďáře nad Sázavou. Objekty jsou z roku 1960 a na objektech bylo provedeno již několik stavebních úprav. Pro přehlednost je areál rozdělen na objekty SO-01.1, SO-01.2 a SO-02.

SO-01.1 – administrativní objekt s plochou střechou a s plochou střechou nástavby. Nosnou střešní konstrukci tvoří železobetonové PZD panely. V případě nástavby je nosná konstrukce provedena z Hurdiskových panelů.

SO-01.2 – sklad. Nosnou konstrukci skladu tvoří železobetonové vazníky, na kterých jsou umístěny SZD (Číževského) desky a vrstvy střešního pláště. SZD desky jsou dle dostupných informací nevyhovující a nebezpečné.

SO-02 – plochá střecha sociálního zařízení je tvořena železobetonovou deskou o tl. 250 mm.

SO-02 – sedlová střecha sociálního zařízení je shodné konstrukce s SO-01.2.

Statický výpočet je proveden porovnáním hmotností odstraňovaných a nových vrstev střešního pláště. Z porovnání hmotností je patrné, že nedojde k přetížení stávajících nosných konstrukcí. Nosné konstrukce nejsou nově přeposuzovány.

### SO-01.1 administrativní objekt s plochou střechou

U objektu dojde k odstranění části střešní konstrukce (říční kamenivo, separace, XPS) a bude provedena nová střešní skladba.

Nová střešní konstrukce je lehčí, než odstraňované vrstvy stávající konstrukce. Nedojde k přetížení stávajících nosných konstrukcí, které nyní nevykazují známky poruchy.

Nosné konstrukce nejsou nově posuzovány.

Střešní konstrukce u ploché střechy s Hurdiskovým stropem bude lehčí, než původní střecha (odstraňované vrstvy).

U objektu s Hurdiskovým stropem je nutné provést sondu a stanovit, zda je mezi Hurdiskovou deskou a betonem separace a zda v minulosti nedošlo k porušení Hurdiskových desek.

## **SO-01.2 sklad**

Objekt skladu je tvořený železobetonovým sedlovým vazníkem se ztužením v hřebeni. Mezi vazníky jsou uloženy SZD desky a další vrstvy střešního pláště. SDZ desky jsou dle dostupných informací nevyhovující a je nutné provést jejich výměnu. Informace čerpány např.: BAŽANT, Z a M ZICH. K problémům s vlnitými střešními deskami. Beton TKS, 2011(6), 17-19.

Náhradou desek bude ocelový trapézový plech, na který bude provedeno střešní souvrství. Nová střešní konstrukce má nižší hmotnost, než je hmotnost stávajících konstrukcí. Nová střešní konstrukce nebude přitěžovat stávající nosné konstrukce.

Po odstranění střešních desek je nutné provést kontrolu stávajícího stavu železobetonových vazníků. V případě nevyhovujícího stavu je nutné provést statický posudek nosných prvků a provést adekvátní návrh opravy.

Nová skladba střešní konstrukce bude provedena i u konstrukce zádveří skladu. Hmotnost odstraňovaných konstrukcí je vyšší než hmotnost nového střešního souvrství.

## **SO-02 – plochá střecha sociálního zařízení**

Nosná konstrukce střechy je tvořena železobetonovými PZD deskami a střešním souvrstvím, které bude odstraněno. Nová střešní konstrukce bude lehčí než stávající.

## **SO-02 – sedlová střecha sociálního zařízení**

Konstrukce je shodná se sedlovou střechou objektu So-01.2. V tomto případě byla na SZD desky přidělaná izolace PIR 60 mm. Stropní konstrukce včetně desek SZD bude odstraněna a nahrazena tr. plechem a novým střešním souvrstvím.

### **b.1.) základy**

*Základové poměry:*

Nedochází ke změně základových poměrů a přetížení základové spáry.

### **b.2.) svislé a vodorovné nosné konstrukce**

Nedochází k přetížení stávajících nosných konstrukcí.

## **3. ZATÍŽENÍ**

je uvažováno dle ČSN EN 1991 v platném znění, podrobná specifikace zatížení viz statický výpočet

## **průhyb konstrukcí**

- nedojde k přetížení nosných konstrukcí, průhyb se nezvětší. Výměnou střešního pláště dojde k odtížení stropní konstrukce a může dojít k vyrovnání (snížení) průhybu stropních panelů. Vlivem vyrovnání průhybu může dojít k částečnému popraskání omítky meze panely, které nemá vliv na únosnost stropní konstrukce.

## **požární odolnost**

- *ocelových konstrukcí:*

Nový trapézový plech je navržen na požární odolnost 15 min.

## **neobvyklé konstrukce**

V rámci projektu nejsou navrženy zvláštní a neobvyklé konstrukce.

## **technologický postup prací**

Dodavatel stavby vypracuje podrobný technologický postup a na něj navazující plán BOZP s těmito zásadami:

- odstranění střešní skladby

**Při odstraňování stávajících vrstev střešní konstrukce je nutné zamezit hromadění odstraňovaného materiálu na jednom místě střešní konstrukce.**

- montáž trapézového plechu;

- montáž nového střešního souvrství;

## **4. požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Všechny zakrývané části konstrukcí musí být převzaty TDI s tím, že odchylky od tohoto projektu musí být zaznamenány v dokumentaci skutečného stavu.

## **5. požadavky na výrobní dokumentaci (VD)**

Projektová dokumentace části SKŘ je zpracována ve stupni projektu pro provedení stavby (DPS) v rozsahu a obsahu daném *vyhl.499/2006Sb. ve znění pozdějších předpisů* a dle běžných zvyklostí v projekční praxi. Dodavatel konstrukce je povinen vyhotovit tzv. výrobní dokumentaci (též dokumentaci pomocných prací, výrobně technickou dokumentaci a dokumentaci výrobků) na základě podkladu (zadání) daném DPS. Výrobní dokumentace musí obsahovat podrobnosti nutné pro výrobu a montáž konstrukce a soupis změn oproti DPS a tento si nechat odsouhlasit zpracovatelem projektu.

Dodavatel výrobku nebo konstrukce vyráběné průmyslovým způsobem je povinen dodat výrobek v souladu se z.22/97Sb. v platném znění – tj. konstrukci dle návrhu a dokumentace výrobce s deklarovanými vlastnostmi a určením rozsahu použití ve stavbě. Výrobky musí být výrobcem navrženy tak, aby zajišťovaly mechanickou pevnost a stabilitu stavby v souladu se vstupními podklady dle této DPS a technických norem.

### Požadavky na obsah VD trapézových plechů:

- podkladem pro výrobní dokumentaci je DPS v rozsahu výkresů konstrukce, specifikace zatížení, statický výpočet tr. plechu, požadavky PBR a tato TZ;

- obsahem VD bude soupis výchozích vstupních údajů, popř. soupis změn oproti DPS. VD musí obsahovat podrobný statický výpočet, návrh kotvení, řešení spojů a požární odolnost prvků

- řešení prostupů pro přerušení 2 a více vln (předpokládá se podchycení);

## **6. požadavky na bezpečnost při provádění**

viz SZ;

## **7. plán kontroly spolehlivosti konstrukcí**

Stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí stavby z hlediska jejich budoucího využití. Požadavky na kontrolu konstrukcí jsou určeny na základě současně platných norem podle managementu spolehlivosti staveb. Dle ČSN EN 1990 je konstrukce zařazena následovně:

Třída následků CC2 (střední následky, budovy pro veřejnost)

Třída spolehlivosti EXC2

Úroveň kontroly při navrhování DSL2 (běžná kontrola obvyklými postupy)

Úroveň kontroly při provádění IL2 (běžná kontrola dle postupů organizace)

Kontrola stavby a jednotlivých konstrukcí bude prováděna provozovatelem na základě vyhotoveného a schváleného plánu dodavatele stavby. V této části projektu jsou stanoveny min. požadavky na plán kontroly tak, aby byla zajištěna požadovaná spolehlivost konstrukce danou třídou následků. Kontrola provedených konstrukcí podle této projektové dokumentace bude prováděna nezávislým expertem na náklady stavebníka.

PD předpokládá kontroly stavu a spolehlivosti nosných konstrukcí v intervalu 15 let. Způsob a rozsah kontroly je nutné specifikovat v rámci předávacího protokolu a provozního řádu. V případě vzniku mimořádných okolností (např.: záplavy, povodně, havárie apod.) bude provedena mimořádná kontrola.

## **8. zásady opatření vlivu na sousední objekty**

Stavba se nachází v dostatečné vzdálenosti od sousedních objektů a nepředpokládá se jejich ovlivnění.

## **9. zkoušky, provozní řád, dokumentace**

- požadavky na zkoušky: nejsou požadovány

## **10. seznam použitých předpisů**

Předpisy ve výstavbě:

Zákon č. 183/2006 Sb. - stavební zákon a související předpisy

OTP – vyhl.268/2009Sb. v platném znění

Zákon č. 360/1992 Sb. v platném znění - o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě

Zákon č. 22/1997 Sb. v platném znění - o technických požadavcích na výrobky a související předpisy

Technické normy:

Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou

ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení

## 11. STATICKÝ VÝPOČET

### Plochá střešní konstrukce - SCH1

#### Původní skladba střechy

skladba konstrukce	tl. [mm]	$\gamma$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$g_k$ [kg/m <sup>2</sup> ]
kačírek	50	1800,0	90,0
separace			0,2
izolace EPS	50	20	1,0
Hydroizolace 2xIPA + Bitagit SI	- zůstává		
cementový potěr	- zůstává	20	2000
izolační vrstva Polsid	- zůstává	50	20
izolační Fibrex	- zůstává	34	20
spádová vrstva	- zůstává		
nosná konstrukce	- zůstává		
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>204 mm</b>		<b>91,2 kg/m<sup>2</sup></b>

#### Nová skladba střechy

skladba konstrukce Dekroof 01A	tl. [mm]	$\gamma$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$g_k$ [kg/m <sup>2</sup> ]
hydroizolační vrstva PVC-P	1,5		1,85
separace	2,9		0,30
tepelná izolace EPS	260	30,0	7,80
parotěsná izolace			0,20
cementový potěr - stávající	20		
izolační vrstva Polsid - stávající	50		
izolační Fibrex - stávající	34		
spádová vrstva - stávající			
nosná konstrukce - stávající			
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>368 mm</b>		<b>10,2 kg/m<sup>2</sup></b>

Posudek stávajícího a nového střešního pláště	původní střešní plášť	91,2	kg/m <sup>2</sup>	100%
	nový střešní plášť	10,2	kg/m <sup>2</sup>	11%

#### Nová střešní konstrukce je lehčí než původní střešní skladba.

Nedochází k přitěžování stávající nosné konstrukce, která není přeposuzovaná.

U objektu s Hurdiskovým stropem je nutné provést sondu a stanovit, zda je mezi Hurdiskovou deskou a betonem separace a zda nedošlo k porušení Hurdiskových desek.

Při odtížení střešního pláště může dojít k snížení průhybu stávajících nosných konstrukcí, které se může projevit trhlinami mezi spárami. Vnitřní omítky a vyspavení spár panelů provádět až po odtížení a ustálení deformací.



**Sedlová střešní konstrukce****Původní skladba střechy**

skladba konstrukce	tl. [mm]	$\gamma$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$g_k$ [kg/m <sup>2</sup> ]
plechová krytina			5,0
cementový potěr	10	2100	21,0
pěnobetonové desky (400-800 kg/m <sup>3</sup> )	50	400	20,0
střešní deska SZD 15 cm (Číževského desky)	150		53,9
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>210</b>	<b>mm</b>	<b>99,9 kg/m<sup>2</sup></b>

**Nová skladba střechy**

skladba konstrukce Dekroof 14	tl. [mm]	$\gamma$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$g_k$ [kg/m <sup>2</sup> ]
hydroizolační vrstva PVC-P	1,5		1,85
separace	0,5		0,12
tepelná izolace EPS	220	20,0	4,40
tepelná izolace MW	60	60,0	3,60
parotěsná izolace			0,20
trapézový plech 100/275 tl.0,75	100		9,09
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>382</b>	<b>mm</b>	<b>19,3 kg/m<sup>2</sup></b>

Posudek stávajícího a nového střešního pláště	původní střešní plášť	99,9	kg/m <sup>2</sup>	100%
	nové střešní plášť	19,26	kg/m <sup>2</sup>	19%

**Nová střešní konstrukce je lehčí než původní střešní skladba.**

Stávající nosná konstrukce (vazníky) se nepřetěžuje, z tohoto důvodu není proveden posudek MSÚ a MSP. Je nutné ovšem provést před a po odstranění střešní konstrukce kontrolu stavu betonových vazníků a jejich stabilizačních částí. V případě nevyhovujícího (pochybného) stavu je nutné provést adekvátní úpravy.

Střešní desky SZD je nutné vyměnit, neboť desky nesplňují základní platné požadavky pro únosnost a použitelnost. Informace čerpány z článku: BAŽANT, Z a M ZICH. K problémům s vlnitými střešními deskami. Beton TKS, 2011(6), 17-19.

## Posudek trapézového plechu 100/275 tl. 0,75 mm uloženého v pozitivní poloze

### Zatížení - stálé

	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	kN/m <sup>2</sup>
střešní plášť	<b>0,19</b>	1,35	0,26

### Klimatické zatížení - sních

IV. sněhová oblast (Žďár nad Sázavou)	tvárový součinitel	$\mu_1 = 0,8$
charakteristická hodnota $s_k = 2,0$ kN/m <sup>2</sup>	součinitel expozice	$C_e = 1,0$
sklon střechy 10 °	tepelný součinitel	$C_t = 1,0$
zatížení sněhem $s = \mu_1 C_e C_t s_k = 1,6$ kN/m <sup>2</sup>		

### Klimatické zatížení - vítr

III. větrová oblast	základní rychlost větru $v_{b,0} = 27,5$ m/s		
III. kategorie terénu	$c_{dir} = 1,0$	$c_o(z) = 1,0$	$z_0 = 0,05$ m
výška objektu $z = 5,6$ m	$c_{season} = 1,0$	$k_1 = 1,0$	$z_{min} = 2$ m
maximální dynamický tlak větru	$q_p(z) = 0,64$ kN/m <sup>2</sup>	$w = +0,2$	$w = 0,1274$ kN/m <sup>2</sup>

$$\text{kombinace 6.10 } f_d = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot s + 1,5 \cdot 0,6 \cdot w = 2,77 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{kombinace 6.14 } f_k = 1,0 \cdot g_k + 1,0 \cdot s + 1,0 \cdot 0,6 \cdot w = 1,87 \text{ kN/m}^2$$

dle ČSN EN 1993-1-3: 2010

 $\gamma_{M0} = 1,00$ 

Deformace = L/200

		Přípustné rovnoměrné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]																		
$t_n$ [mm]	$g$ [kg/m <sup>2</sup> ]	Rozpětí [m]																		
		2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50
0,75	9,09	12,49	9,87	8,00	6,61	5,55	4,73	4,08	3,55	3,12	2,77	2,47	2,21	2,00	1,81	1,65	1,51	1,39	1,28	1,18
		6,11	5,43	4,88	4,44	4,07	3,76	3,49	3,26	3,05	2,77	2,47	2,21	2,00	1,81	1,65	1,51	1,39	1,28	1,18
		13,49	9,47	6,91	5,19	4,00	3,14	2,52	2,05	1,69	1,41	1,18	1,01	0,86	0,75	0,65	0,57	0,50	0,44	0,39

$$f_d = 2,77 < 4,07 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$f_k = 1,87 < 4,00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Tr. plech 100/275 tl. 0,75 vyhovuje na MSÚ a MSP

Minořádná kombinac  $\psi_{2,s} = 0,2$  6.11a

$$f_{ds} = 1,0 \cdot \Sigma g_k + 1,0 \cdot \psi_1 \cdot s_k = 0,51$$

 $\psi_{2,w} = 0,2$  6.11b

$$f_{dw} = 1,0 \cdot \Sigma g_k + 1,0 \cdot \psi_1 \cdot w_k = 0,22$$

$$f_d = \max(f_{ds}; f_{dw}) = 0,51 \text{ kN/m}$$

 $l_{eff} = 3$  m

 $M_{d,A} = 0,58$  kNm

průřezový modul efektivního průřezu  $W_{y,eff} = 22,2$  10<sup>3</sup> mm<sup>3</sup>
 $\sigma_{d,a,max} = 26,00$  MPa

 $f_{yx} = 320$  MPa

poměr maximálního napětí k mezi kluzu = 8% &lt; ####

**VYHOVUJE**

Požadavky na trapézový plech

- tl. trapézového plechu min. 0,75 mm
- poměr max. napětí k mezi kluzu pro požární zatížení < 36,7% (prostý osník)
- tr. plechy kotveny k podporám v každé vlně nejméně dvěma kotvicemi prostředky Ø 5,5
- tr. plechy jsou vzájemně překryty a spojeny samosvornými šrouby (např. Ø 4,8 mm) v rozteči max. 500 mm