Akce : **Nástavba ZŠ Středokluky**
Investor: Obec Středokluky
Lidická 61, 252 68 Středokluky
Projektant: RYBÁŘ stavební s.r.o., Nám. Míru 50, Mělník

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Statický posudek

/ DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY /

zodp. projektant
Ing. Miloslav Tůma

.....

č. zakázky: PR/16/823

Datum: říjen '16

č.kopie:

1. Identifikační údaje

stavba:	NÁSTAVBA ZŠ STŘEDOKLUKY
investor:	Obec Středokluky Lidická 61 252 68 Středokluky
generální projektant:	RYBÁŘ stavební s.r.o. Náměstí Míru 50 Mělník
stupeň dokumentace:	projekt pro stavební řízení
datum zpracování:	08/2016
Statický posudek :	T-PROJEKT Ing. Miloslav Tůma Kleneč 181 Roudnice n.L.

2. Úvod

Statická část projektu posuzuje nosné konstrukce nástavby a dotčené stávající nosné konstrukce Základní školy ve Středoklukách na základě projektu zpracovaného f. RYBÁŘ stavební s.r.o., Mělník

Popis stavby :

Jedná se o stávající budovu školy , která se skládá ze dvou částí - dvoupodlažní částečně podsklepené budovy a na ni navazující jednopodlažní části. Obě části mají valbovou střechu a půdorysy tvaru "L". Na nižší část objektu navazuje jednopodlažní přístavba se sedlovou střechou na kterou je napojena další jednopodlažní přístavba s pultovou střechou. Tyto objekty slouží jako družina.
Nástavba bude provedena pouze nad stávající jednopodlažní částí hlavní budovy. Střecha bude stejného tvaru jako střecha původní - budou pouze zvýšeny obvodové stěny půdní nadezdívky cca o 90 cm, vytvořen nová nosná konstrukce stropu a nový krov a střecha stejného tvaru jako stávající.
Předpokládaná doba výstavby : 1922

Základy :
- stávající objekt - sondy neprovedeny, dají se předpokládat kamenné mírně širší než zdivo v přízemí

Nosné stěny :
- stávající - sondy neprovedeny, dá se předpokládat smíšené zdivo kámen + pálené cihly
- nástavba - z porobetonových tvárnic tl.375 mm, nové obvodové stěny budou v koruně ukončeny ztužujícím železobetonovým věncem který bude z betonu C20/25 a bude vyztužen 4xR12 + třmínky R6 po 200 mm

Stropy :
- stávající objekt - dřevěné trámové stropy
- nástavba - v místě nástavby budou stávající stropy demontovány a budou zhotoveny nové ocelobetonové stropy - ocelové nosníky IPE160-IPE270 na něž bude položen a připevněn trapézový plech TR50/260 tl.1,0 mm na nějž bude položena betonářská síť 5-150/150 a strop bude přebetonován betonem C20/25 v tloušťce 50 mm nad horní okraj trap. plechu
- v místě uložení sloupů krovu budou oc. nosníky zdvojeny
- strop bude ze spodního líce chráněn protipožárním sádrokartonovým podhledem

Střešní nosná konstrukce :
- stávající objekt - dřevěný vaznicový krov
- nástavba - dřevěný vaznicový krov s vaznicemi 180/240, jež budou podpírány sloupy 180/180 a vzpěrami (pásky) 120/120. Krokve jsou navrženy 100/160, a úžlabní a nárožní krokve 120/180. Na každém páru krokví bude jednoduchá kleština 80/160.
- krytina bude tašková , střešní plášť bude doplněn tepelnou izolací a sádrokartonovým podhledem

3. POSUDEK

3.1 Předpokládané zatížení

Stálé zatížení :
- vlastní tíha nosných konstrukcí a vrstev na nich položených (podlaha, příčky, krytina apod.)
- spočteno dle konkrétních konstrukcí

Užitné (nahodilé) zatížené :

Zatížení větrem

- větrná oblast : II
- základní rychlost větru : $v_b = 25\ ms^{-1}$
- kategorie terénu : III
- výška konstrukce : do 10 m
- součinitel zatížení: $\gamma_f = 1,5$

Zatížení sněhem

- charkteristické zatížení dle ČHMÚ na www.snehovamapa.cz je $s_k = 0,70$ kPa

- sněhová oblast :		I	
- charakteristické zatížení sněhem na zemi	s_k =	0,70	kN/m^2
- sklon střechy je 29° tj. do 30°	α =	30	°
- tvarový součinitel	μ_i =	0,80	
- součinitel expozice	C_e =	1,00	
- tepelný součinitel	C_t =	1,00	
Charakteristické zatížení střechy sněhem :	s =	0,56	kN/m^2
Součinitel zatížení :	γ_f =	1,50	

UŽITNÁ ZATÍŽENÍ V PODKROVÍ

- CHODBA, KANCELÁŘE: q_k = 300 kg/m^2

- SKLADY, ARCHIV: q_k = 500 kg/m^2

3.2 NÁVRH A POSUDEK NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

a) STŘECHA :

- nástavba - dřevěný vaznicový krov s vaznicemi 180/240, jež budou podpírány sloupy 180/180 a vzpěrami (pásky) 120/120. Krokve jsou navrženy 100/160, a úžlabní a nárožní krokve 120/180. Na každém páru krokví bude jednoduchá kleština 80/160.
- krytina bude tašková , střešní plášť bude doplněn tepelnou izolací a sádrokartonovým podhledem

POSOUZENÍ KROKVÍ - 100/160, volná délka 4 m

VÝPOČET ROVNOMĚRNÉHO ZATÍŽENÍ

Popis zatížení	tloušťka m	objem.hmot. kN/m3		char.zat. kN/m2	souč.	návrh.zat. kN/m2
Stálé zatížení						
krytina	1,000	0,55		0,55	1,35	0,74
izolace	0,300	0,50		0,15	1,35	0,20
SDK podhled	0,025	10,00		0,25	1,35	0,34
suma stálého				**0,95**		**1,28**
Nahodilé zatížení						
sníh				0,56	1,5	0,84
Celkové zatížení				**1,51**		**2,12**

- zatěžovací šířka krokví : **1,00** m

Zatížení nosníků na 1 bm :

- od střešního pláště	1,51		2,12
- vl.tíha	0,10	1,2	0,12
Celkové zatížení na 1 bm krokví :	**1,61**	1,4	**2,24**
Nahodilé zat. na 1 bm krokví :	0,56		0,84

POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRŮŘEZU :

rozpětí .... L =	4,00	m			
max.ohybový moment .... M =	4,49	kNm			
podporové reakce .... V =	4,49	kN			
pevnost dřeva ... Rfd =	12,00	MPa			
souč. gama =	1,00				
Rd = Rfd*gama =	12,00	MPa			
Návrh průřezu :					
b =	0,10	m			
h =	0,16	m			
Průřezové hodnoty trámu :					
- plocha ... A =	0,0160	m2			
- průřezový modul ... W =	4,27E-04	m3			
- moment setrvačnosti ... I =	3,41E-05	m4			
Napětí v průřezu :					
sigma =	10,51	MPa	<	12,00	
Deformace :					
- průhyb nos. od všeho zat.	y =	0,016	m	<	0,016
- průhyb nos. od nahodil. zat.	y =	0,005	m	<	0,011
- průhyb limitní celkový	y.lim =L/	250			
	y.lim =	0,016	m		
- průhyb limitní od nahodil.zat.	y.lim =L/	350			
	y.lim =	0,011	m		

KROKVE VYHOVUJÍ.

POSOUZENÍ VAZNIC - 180/240, volná délka 4 m

VÝPOČET ROVNOMĚRNÉHO ZATÍŽENÍ

Popis zatížení	tloušťka m	objem.hmot. kN/m3		char.zat. kN/m2	souč.	návrh.zat. kN/m2
Stálé zatížení						
krytina	1,000	0,55		0,55	1,35	0,74
izolace	0,300	0,50		0,15	1,35	0,20
krokve	1,000	0,10		0,10	1,35	0,14
SDK podhled	0,025	10,00		0,25	1,35	0,34
suma stálého				**1,05**		**1,42**
Nahodilé zatížení						
sníh				0,56	1,5	0,84
Celkové zatížení				**1,61**		**2,26**

- zatěžovací šířka vaznice : **4,45** m

Zatížení nosníků na 1 bm :

- od střešního pláště	7,16		10,05
- vl.tíha	0,20	1,2	0,24
Celkové zatížení na 1 bm vaznice :	**7,36**	1,4	**10,29**
Nahodilé zat. na 1 bm vaznice :	2,49		3,74

POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRŮŘEZU :

rozpětí .... L =	4,00	m			
max.ohybový moment .... M =	20,57	kNm			
podporové reakce .... V =	20,57	kN			
pevnost dřeva ... Rfd =	12,00	MPa			
souč. gama =	1,00				
Rd = Rfd*gama =	12,00	MPa			
Návrh průřezu :					
b =	0,18	m			
h =	0,24	m			
Průřezové hodnoty trámu :					
- plocha ... A =	0,0432	m2			
- průřezový modul ... W =	1,73E-03	m3			
- moment setrvačnosti ... I =	2,07E-04	m4			
Napětí v průřezu :					
sigma =	11,90	MPa	<	12,00	
Deformace :					
- průhyb nos. od všeho zat.	y =	0,012	m	<	0,016
- průhyb nos. od nahodil. zat.	y =	0,004	m	<	0,010
- průhyb limitní celkový	y.lim =L/ 250				
	y.lim =	0,016	m		
- průhyb limitní od nahodil.zat.	y.lim =L/ 400				
	y.lim =	0,010	m		

VAZNICE VYHOVUJÍ.

b) NOVÉ STROPY POD PODKROVÍM :

- v místě nástavby budou stávající stropy demontovány a budou zhotoveny nové ocelobetonové stropy - ocelové nosníky IPE160-IPE270 na něž bude položen a připevněn trapézový plech TR50/260 tl.1,0 mm na nějž bude položena betonářská síť 5-150/150 a strop bude přebetonován betonem C20/25 v tloušce 50 mm nad horní okraj trap. plechu

- trapézové plechy budou vždy ve styku dvou plechů přišroubovány nebo přistřeleny ke všem oc. nosníkům, čímž bude zabezpečeno zavětrování oc. stropních nosníků

- v místě uložení sloupů krovu budou oc. nosníky zdvojeny

- strop bude ze spodního líce chráněn protipožárním sádrokartonovým podhledem

- velikosti oc. nosníků jsou určeny dle rozpětí a účelu místností nad stropy

Stropy jsou navrženy pro následující užitné zatížení :

- CHODBA, KANCELÁŘE: $q_k = 300\ kg/m^2$

- SKLADY, ARCHIV: $q_k = 500\ kg/m^2$

Ocelové nosníky IPE 270, vzdálenost nosných stěn 6,7 m

VÝPOČET ZATÍŽENÍ

Popis zatížení	tloušťka m	objem.hmot. kN/m3	norm.zat. kN/m2	souč.	výp.zat. kN/m2
Stálé zatížení					
PVC	0,005	10,00	0,05	1,35	0,07
cem.potěr se sítí	0,050	24,00	1,20	1,35	1,62
zvuk. izolace	0,030	2,00	0,06	1,35	0,08
bet.mazanina se sítí	0,050	25,00	1,25	1,35	1,69
bet.maz. - výplň vln	0,030	23,00	0,69	1,35	0,93
trap.plech	0,001	100,00	0,10	1,35	0,14
oc. nosníky					
podhled	0,020	10,00	0,20	1,35	0,27
SDK příčky			0,50	1,35	0,68
			4,05	1,35	**5,47**
Nahodilé zatížení					
užitné - sklad			5,00	1,5	7,50
Celkové zatížení na 1 m2			**9,05**	1,43	**12,97**

- zatěžovací šířka nosníků 1,00 m

Zatížení 1 bm nosníku :

- od stropu			9,05	1,43	12,97
- od technologie			0,00	1,2	0,00
- vlastní tíha nosníků			0,36	1,2	0,43
			9,41	1,42	**13,40**

- zatížení nosníku + přitížení	**13,40**	kN/m	0,00	kN/m
- rozpětí nosníku..... L =	**6,80**		přitížení	
- ohybový moment..... M =	**77,45**	kN.m		
- podporová reakce ..... A =	**45,56**	kN		

POSOUZENÍ NOSNÍKU :

- navržený nosník : IPE 270
- průřezové hodnoty : Wy = 4,29E+05 mm3
  Iy = 5,79E+07 mm4

- napětí v průřezu	R =	180,58	MPa	<	210 MPa
- průhyb nos. od všeho zat.	y =	0,022	m	<	0,027
- průhyb nos. od nahodil. zat.	y =	0,011	m	<	0,019

- průhyb limitní celkový y.lim =L/ 250
  y.lim = 0,027 m
- průhyb limitní od nahodil.zat. y.lim =L/ 350
  y.lim = 0,019 m

NOSNÍK VYHOVUJE.

Ocelové nosníky IPE 200, vzdálenost nosných stěn 4,05 m

VÝPOČET ZATÍŽENÍ

Popis zatížení	tloušťka m	objem.hmot. kN/m3	norm.zat. kN/m2	souč.	výp.zat. kN/m2
Stálé zatížení					
PVC	0,005	10,00	0,05	1,35	0,07
cem.potěr se sítí	0,050	24,00	1,20	1,35	1,62
zvuk. izolace	0,030	2,00	0,06	1,35	0,08
bet.mazanina se sítí	0,050	25,00	1,25	1,35	1,69
bet.maz. - výplň vln	0,030	23,00	0,69	1,35	0,93
trap.plech	0,001	100,00	0,10	1,35	0,14
oc.nosníky			0,00	1,35	0,00
podhled	0,020	10,00	0,20	1,35	0,27
	0,19		**3,55**	1,35	**4,79**
Nahodilé zatížení					
sklad			5,00	1,5	7,50
Celkové zatížení na 1 m2			**8,55**	1,44	**12,29**

- zatěžovací šířka nosníků 1,00 m

Zatížení 1 bm nosníku :

- od stropu			8,55	1,44	12,29
- od technologie			0,00	1,2	0,00
- vlastní tíha nosníků			0,20	1,2	0,24
			8,75	1,43	**12,53**

- zatížení nosníku + přitížení	**12,53**	kN/m	0,00	kN/m
- rozpětí nosníku..... L =	**4,20**		přitížení	
- ohybový moment..... M =	**27,63**	kN.m		
- podporová reakce ..... A =	**26,32**	kN		

POSOUZENÍ NOSNÍKU :

- navržený nosník : IPE200

- průřezové hodnoty :	Wy =	1,94E+05	mm3		
	Iy =	1,94E+07	mm4		
- napětí v průřezu	R =	142,22	MPa	<	210 MPa
- průhyb nos. od všeho zat.	y =	0,009	m	<	0,017
- průhyb nos. od nahodil. zat.	y =	0,005	m	<	0,012
- průhyb limitní celkový	y.lim =L/ 250				
	y.lim =	0,017	m		
- průhyb limitní od nahodil.zat.	y.lim =L/ 350				
	y.lim =	0,012	m		

NOSNÍK VYHOVUJE.

Ocelové nosníky IPE 140, vzdálenost nosných stěn 2,5 m

VÝPOČET ZATÍŽENÍ

Popis zatížení	tloušťka m	objem.hmot. kN/m3	norm.zat. kN/m2	souč.	výp.zat. kN/m2
Stálé zatížení					
PVC	0,005	10,00	0,05	1,35	0,07
cem.potěr se sítí	0,050	24,00	1,20	1,35	1,62
zvuk. izolace	0,030	2,00	0,06	1,35	0,08
bet.mazanina se sítí	0,050	25,00	1,25	1,35	1,69
bet.maz. - výplň vln	0,030	23,00	0,69	1,35	0,93
trap.plech	0,001	100,00	0,10	1,35	0,14
oc. nosníky			0,00	1,35	0,00
podhled	0,020	10,00	0,20	1,35	0,27
příčky			0,50	1,35	0,68
	0,19		**4,05**	1,35	**5,47**
Nahodilé zatížení					
sklad			5,00	1,5	7,50
Celkové zatížení na 1 m2			**9,05**	1,43	**12,97**

- zatěžovací šířka nosníků 1,00 m

Zatížení 1 bm nosníku :

- od stropu			9,05	1,43	12,97
- od technologie			0,00	1,2	0,00
- vlastní tíha nosníků			0,20	1,2	0,24
			9,25	1,43	**13,21**

- zatížení nosníku + přitížení	**13,21**	kN/m	0,00	kN/m
- rozpětí nosníku..... L =	**2,65**		přitížení	
- ohybový moment..... M =	**11,59**	kN.m		
- podporová reakce ..... A =	**17,50**	kN		

POSOUZENÍ NOSNÍKU :

- navržený nosník : IPE140
- průřezové hodnoty : Wy = 7,73E+04 mm3
  Iy = 5,41E+06 mm4

- napětí v průřezu	R =	149,94	MPa	<	210 MPa
- průhyb nos. od všeho zat.	y =	0,005	m	<	0,011
- průhyb nos. od nahodil. zat.	y =	0,003	m	<	0,008

- průhyb limitní celkový y.lim =L/ 250
  y.lim = 0,011 m
- průhyb limitní od nahodil.zat. y.lim =L/ 350
  y.lim = 0,008 m

NOSNÍK VYHOVUJE.

c) NOSNÉ STĚNY :

- stávající stěny jsou zděné tl.600 mm a mají pro jednopodlažní objekt s využitým podkrovím velkou rezervu v únosnosti, které nebude novými stropy a využitím podkroví vyčerpána

- stěny vyhovují

d) ZÁKLADY

- základy pod stěnami tl. 600 mm budou minimálně stejně masivní, ale spíše o něco širší
- jelikož se zatížení zvýšení jen velmi málo, takto široké základy mají pro jednopodlažní objekt velkou rezervu v únosnosti a objekt nevykazuje řádné statické trhliny které by poukazovaly na nerovnoměrné sedání základů není nutno stávající základy podrobně posuzovat

- základy vyhovují

4. Závěr

Navržené konstrukce vyhovují pro předpokládané zatížení.

Nosné konstrukce objektu musí provádět odborná firma při dodržení všech technologických podmínek a příslušných norem pro jednotlivé konstrukce a za dodržení předpisů bezpečnosti práce.

Roudnice n.L., srpen 2016
Zpracoval : ing.Miloslav Tůma