

STATICKÉ POSOUZENÍ

KROVU ZÁKLADNÍ ŠKOLY
OLDŘICHOVICE 210, TŘINEC

dokumentace pro stavební povolení podle vyhlášky č.499/2006 Sb.

kontroloval: PROJEKTY STATIKA s.r.o., Pionýrů 839, 738 01 Frýdek Místek, Ing. Michalák

vypracoval: PROJEKTY STATIKA s.r.o., Pionýrů 839, 738 01 Frýdek Místek, Ing. Michalák

listopad 2016

Použité podklady

[1.] Použité ČSN

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
 ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – Část 1-1 Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
 ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3 Obecná zatížení – Zatížení sněhem
 ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-4 Obecná zatížení – Zatížení větrem
 ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
 ČSN EN 1996-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
 ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
 ČSN EN 1996-3 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí

[2.] Hořejší, Šafka: Statické tabulky

[3.] Schematické zakreslení krovu, dokumentace pro stavební povolení, Ing.R.Raclavský, 11/2016

[4.] Původní dokumentace objektu z roku 1906

Zpracovatel: PROJEKTY STATIKA s.r.o., Pionýrů 839, 738 01 Frýdek Místek,
 tel: 595 171 572, 732 914 474 info@projektystatika.cz http://www.projektystatika.cz
 Ing. Radek Michalák, Ph.D. ČKAIT: 1102813

Provozovatel: Základní škola Třinec, Oldřichovice 210, příspěvková organizace, Třinec

Objednatel: Ing. R.Raclavský, Nádražní 417, 739 11 Frýdlant nad Ostravicí

Počet stran: 7 + přehledné výkresy z podkladové dokumentace

Popis stavby

Budova základní školy je původní, provedená podle projektu z roku 1906. Stavba je částečně podsklepená, má dvě nadzemní podlaží a podkroví. Hlavní půdorys je obdélníkový o rozměrech 24,2x 13,1m. V hlavní budově jsou umístěny učebny. V zadní části navazuje přístavba se sociálním zázemím o šířce 4,5m a délce 4,2m. Obvodové a vnitřní nosné stěny objektu jsou zděné z cihel.

Založení je stávající na železobetonových základových pásech provedených do nezámrzné hloubky. Základové pásy jsou provedeny pod hlavními nosnými stěnami.

Předmět posouzení

Předmětem statického posouzení je konstrukce stávajícího krovu v návaznosti na výměnu střešní krytiny. Stávající střešní krytina je plechová na celoplošné bednění. V rámci stavebních prací je řešena demontáž stávající plechové krytiny. Nově bude provedena difuzně otevřená folie na bednění Jutatop, která se přikotví kontralatěmi 60x60mm. Na kontralatě jsou navrženy střešní latě 40x60, an které je navržena nová plechová střešní krytina Ruuki Classic D (hmotnost 5,2 kg/m²).

Na základě provedeného mykologického rozboru vzorku dřeva nebyla zjištěna přítomnost dřevokazných škůdců. V případě, že bude během provádění prací na krovu zjištěno poškození stávajícího řeziva, bude provedena jeho náhrada za nové. Stávající i nové dřevěné konstrukce budou v celém rozsahu ošetřeny nátěrem Bochemit proti působení plísní.

Konstrukce krovu

Střecha objektu je valbová spádovaná ke kraji. Sklon střešních rovin je 31 stupňů. Konstrukce krovu je dřevěná tesařsky vázaná. Krokve jsou uloženy ve spádu střechy. Krokve mají průřez 130/160 a jsou rozmístěny osově po 0,88m. Krokve jsou uloženy na vaznici a na pozednice, pozednice je řádně zakotvena do zdiva po 1,20m. V případě, že kotvení pozednice není provedeno, bude při stavebních

pracech na krovu doplněno. Kotevní prvky budou provedeny s dostatečnou únosností s ohledem na působící zatížení vyvozené sněhem. Vaznice je podporovaná sloupky, pod vaznicí jsou umístěny šikmé pásky, které zmešují rozpětí vaznice mezi podporami. Osová vzdálenost sloupků pod vaznicí je mezi 3,5m až 5,3m. Profil stávající vaznice je 160x160mm. Krokve vyhovují na působící zatížení. Vaznici bude nutno zesílit prošroubováním s profilem 2x Uč.160 po stranách. Dvojici U profilů připevnit na vaznici svorníky po vzdálenosti maximálně 0,50m.

Pro nové dřevěné prvky je navrženo řezivo třídy C22 podle EN 338: 05/2010 Konstrukční dřevo – třídy pevnosti, tab.1 str.8. Dřevěné konstrukce budou provedeny s tesařskými spoji prvků a zesíleny přibitým hřebíkem. Kryté stání bude obou směrech zajištěno také dřevěnými šikmými vzpěrami.

Zatížení

Zatížení konstrukcí sněhem je uvažované v souladu s platnou zatěžovací mapou dle ČSN EN 1991-1-3 změna 1, 12/2006 o velikosti 1,5kN/m². Zatížení větrem je uvažované podle ČSN EN 1991-1-4 se základní rychlostí větru 25m/s.

Společná ustanovení

Řezivo a ostatní konstrukční prvky je nezbytné realizovat nejméně v rozměrech předepsaných statickým posouzením. Statické posouzení vychází z předpokladu, že stavební práce budou realizované odbornou stavební firmou s doloženými referencemi a zkušenostmi. Jednotlivé konstrukce budou při provádění řádně zkontrolovány dozorem stavby. Posouzení slouží pro projednání při stavebním řízení. Před realizací stavby je nutno dopracovat prováděcí dokumentaci a dořešit potřebné konstrukční detaily.

Zatížení střechy

plechová krytina	$0,05 \times 1,35 = 0,08$
latě	$0,06 \times 0,04 \times 3 \times 5 \times 1,35 = 0,05$
kontralatě	$0,06 \times 0,06 \times 3 \times 5 \times 1,35 = 0,07$
bednění	$0,020 \times 5 \times 1,35 = 0,14$

sníh, sklon 31 %	$0,77 \times 0,8 \times 1,5 \times 1,5 = 1,39$
	1,73

ve výpočtu zatížení sněhem $c_e=0,80$

krajina otevřená bez překážek nebo jen málo chráněná terénem, vyššími stavbami nebo stromy.

Zatížení vaznice

šířka zatěžovacího pole vaznice je 5,0m - střecha po hřeben. $q_d = 5,0 \times 1,73 = 8,6 \text{ kN/m}$
 $L_s = 5,3\text{m}$ po redukci podle ČSN 7317 01 je ve výpočtu $L_s = 4,7\text{m}$

Zatížení větrem

základní rychlost větru $v_{b0}=25\text{m/s}$

základní tlak větru $q_{b0}=q_b=391$

$c_{e10} (Z_{e10}) = 1,2$

dynamický tlak větru působící na vnější povrchy

$w_e = q_p (Z_e) * c_{pe} = 391 * 1,2 = 469 \text{ N/m}^2$

$w_{ed} = 469 * 1,5 = 704 \text{ N/m}^2$

POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRŮŘEZU
PODLE ČSN EN 1993-1-1 NAVRHOVÁNÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

KROKEV

Zatěžovací údaje

zatížení	1,73 kN/m
rozpětí	4,30 m
osová vzdálenost, zatěžovací pole	0,88 m

Posuzovaný průřez

šířka	0,130 m
výška	0,160 m
plocha	20800 mm ²
třída řeziva C22 podle EN 338	

průřezové charakteristiky

modul průřezu k ose y	wy =	555 x10 e-6 m ³
moment setrvačnosti k ose y	ly =	44 x10 e-6 m ⁴
moment setrvačnosti k ose z	lz =	29 x10 e-6 m ⁴

štíhlostní charakteristiky

rozpětí	Lcr =	4300 mm
poloměr setrvačnosti k ose y	iy =	46,2
poloměr setrvačnosti k ose z	iz =	37,5
součinitel beta pro řezivo	beta =	0,2
součinitel beta pro lepené profily	beta =	0,1
	lambda y =	93
	lambda z =	115
	sigma c crit =	7,6
	lambda rel =	1,62
	ky =	1,923
	kcy =	0,338

Souhrnné posouzení průřezu

Posouzení výpočtového napětí v tahu za ohybu

Md=	3,5 kNm	
sigma md=	6,3	< 13,7 MPa

Posouzení kombinovaného zatížení v tlaku a v tahu za ohybu

posouzení	0,46	< 1,0
		<u>Návrh vyhovuje</u>

Posouzení ve druhém mezním stavu přetvoření

průřezový modul pružnosti	E= 10 000 Gpa	
vypočtený průhyb ve středu rozpětí nosníku		11 mm
maximální přípustný průhyb pro vaznici a krokev		22 mm

PODLE ČSN EN 1993-1-1 NAVRHOVÁNÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

VAZNICE průřez po zesílení

Zatěžovací údaje

zatížení	1,73 kN/m
rozpětí	4,50 m
osová vzdálenost, zatěžovací pole	1,80 m

Posuzovaný průřez

šířka	0,160 m
výška	0,160 m
plocha	25600 mm ²
třída řeziva C22 podle EN 338	

průřezové charakteristiky

modul průřezu k ose y	$w_y = 683 \times 10^{-6} \text{ m}^3$
moment setrvačnosti k ose y	$I_y = 55 \times 10^{-6} \text{ m}^4$
moment setrvačnosti k ose z	$I_z = 55 \times 10^{-6} \text{ m}^4$

štíhlostní charakteristiky

rozpětí	$L_{cr} = 4500 \text{ mm}$
poloměr setrvačnosti k ose y	$i_y = 46,2$
poloměr setrvačnosti k ose z	$i_z = 46,2$
součinitel beta pro řezivo	$\beta = 0,2$
součinitel beta pro lepené profily	$\beta = 0,1$
	$\lambda_y = 97$
	$\lambda_z = 97$
	$\sigma_{c, crit} = 7,0$
	$\lambda_{rel} = 1,69$
	$k_y = 2,055$
	$k_{cy} = 0,311$

Souhrnné posouzení průřezu

Posouzení výpočtového napětí v tahu za ohybu

$M_d =$	7,9 kNm	
$\sigma_{m,d} =$	11,5	< 13,7 MPa

Posouzení kombinovaného zatížení v tlaku a v tahu za ohybu

posouzení	0,85	< 1,0
<u>Návrh vyhovuje</u>		

Posouzení ve druhém mezním stavu přetvoření

průřezový modul pružnosti	$E = 10\,000 \text{ GPa}$	
vypočtený průhyb ve středu rozpětí nosníku	23 mm	
maximální přípustný průhyb pro vaznici a krokev	23 mm	
<u>Návrh vyhovuje</u>		

POSOUZENÍ DŘEVĚNÉHO PRŮŘEZU
PODLE ČSN EN 1993-1-1 NAVRHOVÁNÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

SLOUPEK

Zatěžovací údaje

svislé zatížení Nd	22,5 kN
vodorovné zatížení	1,0 kN
rozpětí	2,5 m

Posuzovaný průřez

šířka	0,160 m
výška	0,160 m
plocha	25600 mm ²

průřezové charakteristiky

modul průřezu k ose y	wy =	682,7 x10 e-6 m ³
moment setrvačnosti k ose y	ly =	54,61 x10 e-6 m ⁴
moment setrvačnosti k ose z	lz =	54,61 x10 e-6 m ⁴

štíhlostní charakteristiky

vzpěrná délka	Lcr =	2500 mm
poloměr setrvačnosti k ose y	iy =	46,2
poloměr setrvačnosti k ose z	iz =	46,2
součinitel beta pro řezivo	beta =	0,2
součinitel beta pro lepené profily	beta =	0,1
	lambda y =	54
	lambda z =	54
	sigma c crit =	22,6
	lambda rel =	0,94
	ky =	0,987
	kcy =	0,778

Souhrnné posouzení průřezu

Posouzení výpočtového napětí v tlaku

sigma cod	0,9	<	12,4 MPa
-----------	-----	---	----------

Posouzení výpočtového napětí v tahu za ohybu

Md=	0,78 kNm		
sigma md=	1,14	<	13,7 MPa

Posouzení kombinovaného zatížení v tlaku a v tahu za ohybu

posouzení	0,17	<	1,0
-----------	------	---	-----

Návrh vyhovuje

Ocelové profily pro zesílení vaznice

$$q_d = 1,73 \times 4,9 = 8,5 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 11,9 \text{ kNm}$$

$$L_s = 5,30 \text{ m}$$

$$w_y = 2 \times 116 \times 10^{-6} = 232 \quad \text{profil } 2 \times \text{Uč.160}$$

$$R_d = 93 \text{ MPa} < R_u = 235 \text{ MPa}$$

$$f_{lim} = 9 \text{ mm} < f_{max} = L_s/300 = 15 \text{ mm}$$

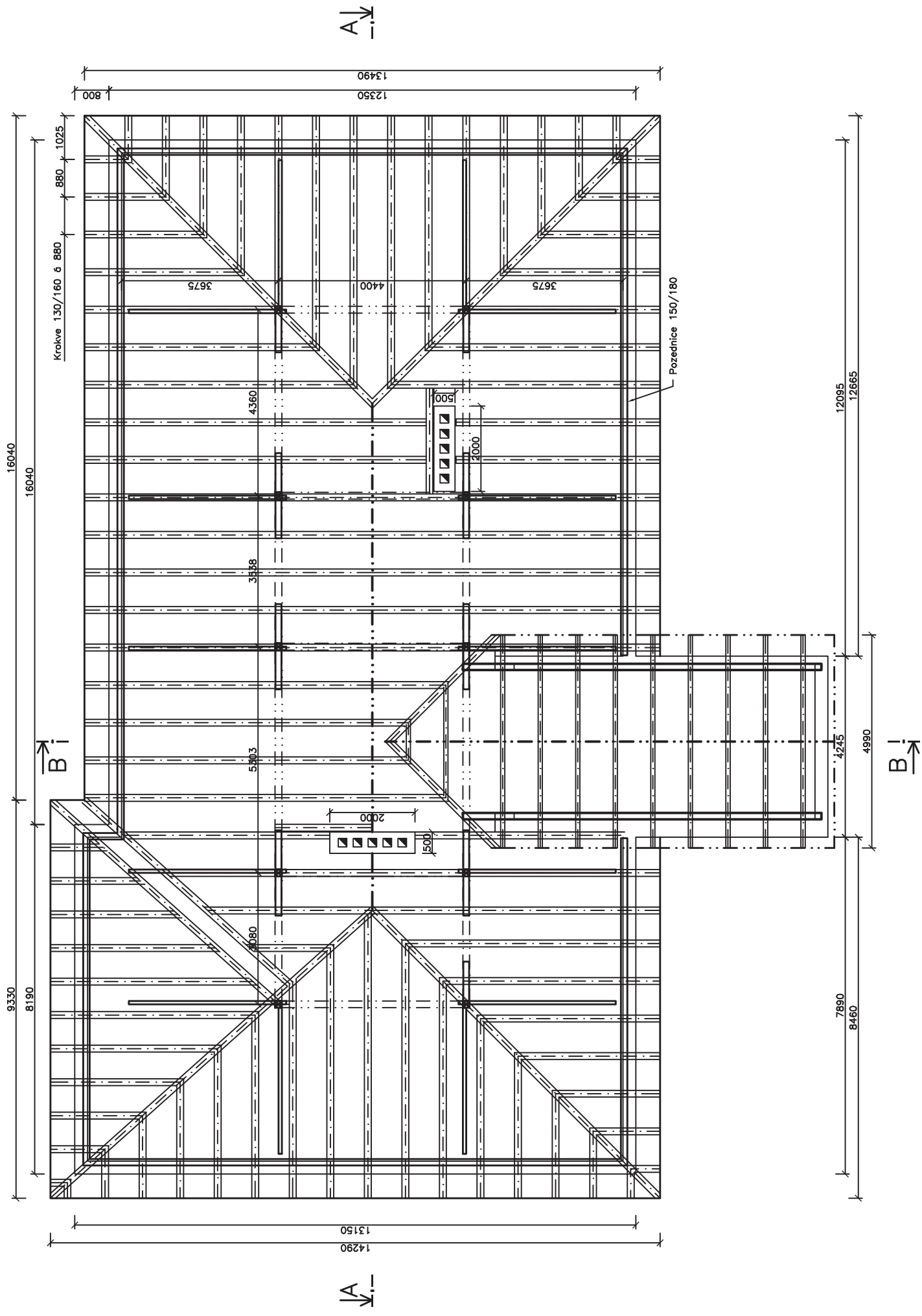
Návrh vyhovuje

Závěr

Stávající konstrukce krovu nevyhovuje pro působící zatížení. Stávající vaznice krovu 160x160 je potřeba zesílit podélně dvěma válcovanými profily Uč.160. Po zesílení vaznice krokve i vaznice vyhoví pro působící zatížení.

KONEC VÝPOČTU

PŮDORYS – STÁVAJÍCÍ STAV



Technical drawing of a roof structure showing a cross-section and elevation. The drawing includes dimensions for various components:

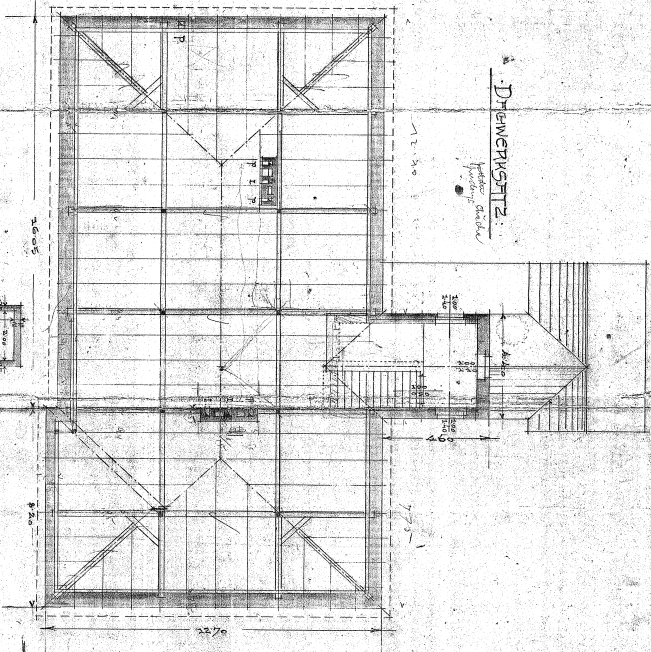
- Vzpěra 160/160
- Kleštiny 80/160
- Pozednice 150/180
- Vaznice 160/160
- Krokve 130/160
- Pozednice 150/100
- Krokve 100/150
- Sloupek 160/160

The drawing also shows the roof pitch and the overall dimensions of the structure.

This technical drawing illustrates a cross-section of a roof truss system. The main components and their specifications are as follows:

- Roof Slope:** Indicated by an angle of $\alpha = 31^\circ$.
- Truss Members:**
 - Vaznice 160/160 Hambolek 160/160:** Top chord members.
 - Pásek 160/100:** Diagonal bracing members.
 - Krokve 130/160:** Purlins supporting the roof cladding.
 - Sloupek 160/160:** Vertical posts supporting the lower chord.
 - Vzpěra 160/160:** Uprights connecting the top and bottom chords.
 - Kleštiny 80/160:** Small vertical or diagonal connectors.
 - Pozednice 150/180:** Bottom chord members.
- Dimensions and Levels:**
 - Overall Height:** 25370 mm.
 - Elevation Levels:** +13,730 and +9,550.
 - Horizontal Spacing:** 450 mm between posts/purlins.
 - Vertical Dimensions:** 650 mm (top section), 3345 mm (middle section), 450 mm (bottom section).
 - Member Lengths:** 7846 mm for certain top and bottom chord segments.
 - Total Width:** 11673 mm.

Dachstuhl



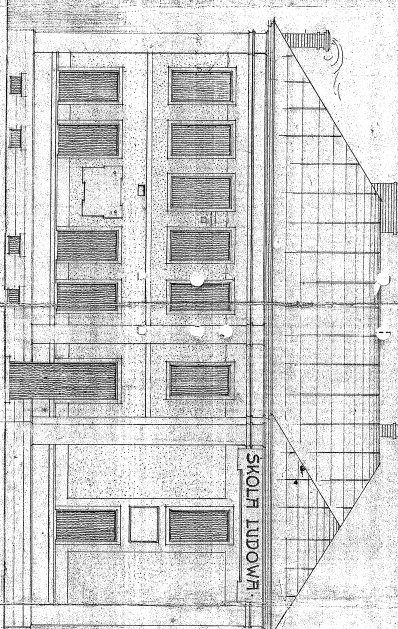
Zur Errichtung einer dreiklassigen Volksschule

in der Gemeinde Oldrichowitz

Blatt No. 10

von Ing. H. H. H.

Vorderansicht

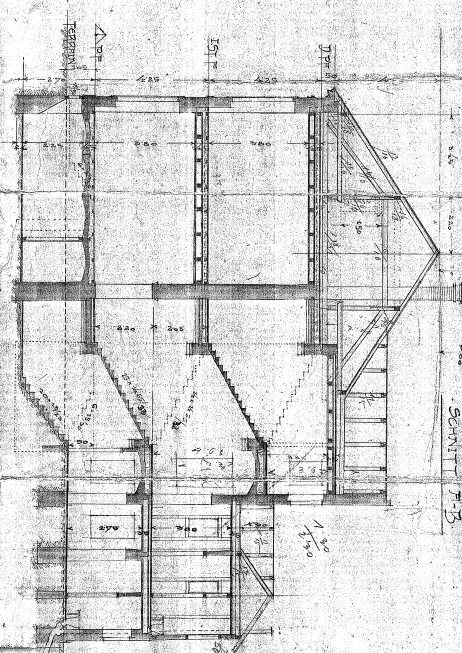


SITUATION

1:500

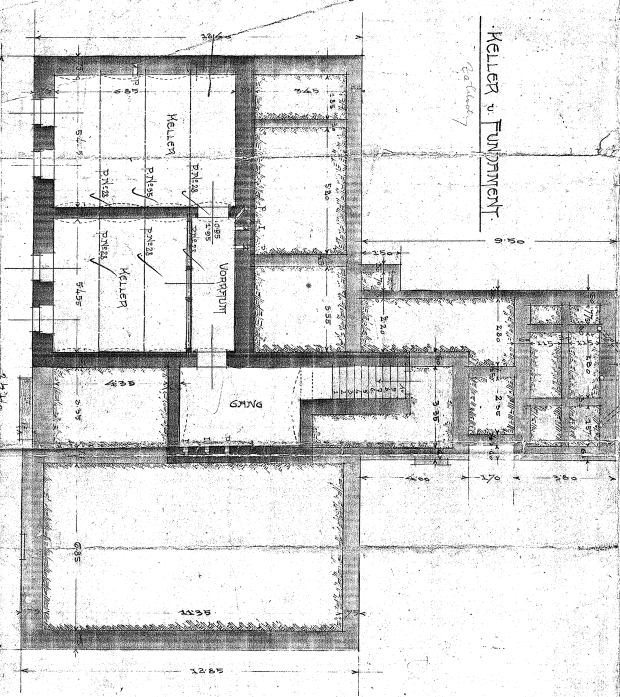
Strasse nach Pratzitz

Schnitt M-B

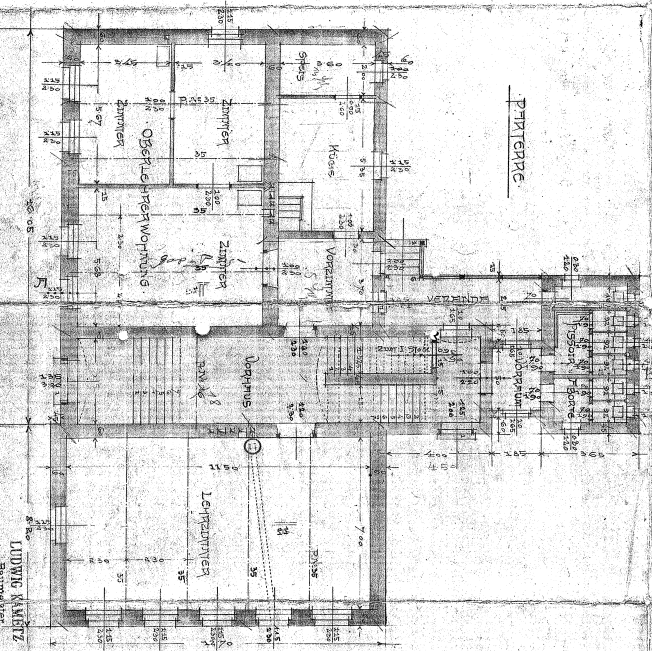


Keller u. Fundament

1:200

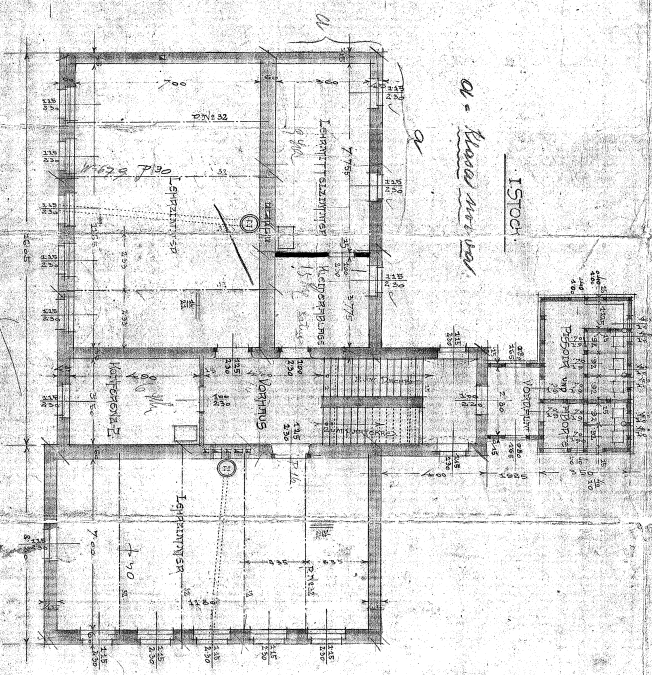


Pflanzeng.



ISTOCH.

a = Keller mit ver.



Tesschen, im Maßstab 1:50