

Ing. Václav Müller
projekční kancelář
Klokotská 104
390 01 Tábor
IČO 40699501
ČKAIT 0001772

1. Základní škola T.G. Masaryka, Jeřábkova 690, Milevsko
Fotovoltaická výrobní 32,98 kWp

Statický posudek stavebního objektu



Úvod

Zadáním pro vypracování statického posudku byl požadavek Města Milevska, odboru investic a správy majetku, na posouzení střešní konstrukce původní budovy 1. Základní školy T.G. Masaryka v Milevsku, Jeřábkova ul. 690, pro umístění fotovoltaických panelů na části sedlové střechy původní budovy školy.

Budova školy je umístěná na pozemku parc.č. 668/1, k.ú Milevsko, a její původní část byla postavená v r. 1935. Budova tvoří vícepodlažní objekt půdorysu ve tvaru protáhlého „Z“, a je provozně propojená s ostatními přístavbami a objekty školy.

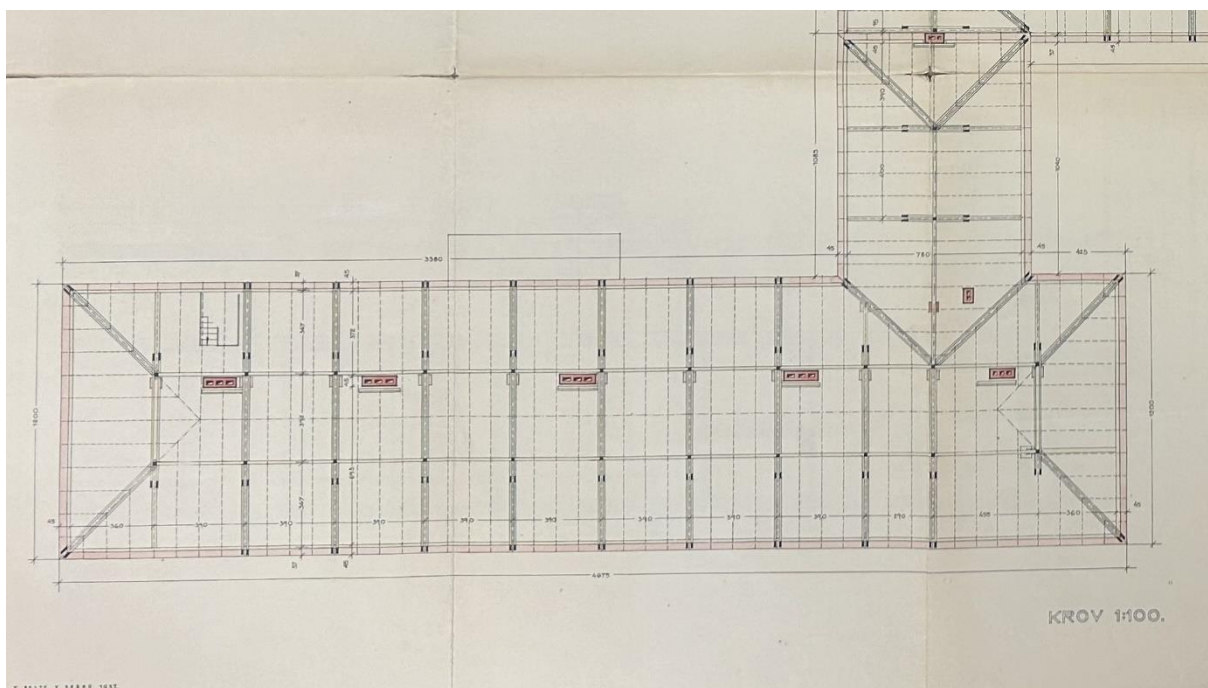
Umístění FTV panelů je uvažováno na jižní a východní části sedlové střechy původní budovy podél Jeřábkovy ulice.

Stávající stav, konstrukční řešení

Budova školy je klasický vícepodlažní objekt s nosnými stěnami vyzděnými z plných cihel, stropní konstrukce jsou dřevěné trámové a monolitické železobetonové, střecha je sedlová s valbami na čelech jednotlivých křídel.

Střecha má klasický dřevěný tesařsky vázaný vaznicový krov se stojatými stolicemi na vazných trámech osazených nad úrovní podlahy podkroví. Dispozice budovy tvoří tradiční dvojtrakt s nosnou stěnou oddělující prostor učeben a chodeb, takže bylo možné vazné trámy cca v 1/3 rozpětí podepřít. Krytina je skládaná tašková a je opatřena novodobou pojistnou hydroizolační fólií, takže předpokládám, že krytina byla v nedávné minulosti vyměněná, přičemž byly vyrovnány případné nerovnosti krovu příložkami krokví.

Dimenze krovu - krokve 100/150 mm, vaznice 150/190 mm, sloupky 150/150 mm, vazné trámy 180/250 mm. Rozteč plných vazeb 4,0 m, rozteč sloupků 3,9 m, spád 35°.



Obr. – Půdorys krovu, výřez z původní dokumentace

Budova jako celek je stabilní a bez zásadních poruch, případné drobné poruchy odpovídají stáří a technickému řešení budovy. Konstrukce střechy je stabilní a bez poruch, a nevykazuje deformace, které by svědčily o vyčerpání únosnosti nebo ohybové a prostorové tuhosti krovu. V podkroví se neuvažuje zřízení pobytových nebo učebních prostor.

Montáž FTV panelů

FTV panely budou upevněny na typovou hliníkovou konstrukci s podélnými nosníky kotvenými do krokví krovu stavitelnými háky pro skládané krytiny. Pro montáž FTVE nedoporučuji použití kotevních háků na latě. Četnost podpor vytváří víceméně rovnoměrné plošné zatížení cca 20 kg/m².

Statický posudek

Zatížení střechy:

| | | | | |
|--------------|----------------------|----------|----------|----------|
| - krytina | 0,55 | | | |
| - krov | 0,20 | | | |
| - FTV panely | 0,20 | | | |
| stálé | $0,95/\cos 35^\circ$ | $= 1,16$ | $* 1,35$ | $= 1,57$ |

| | | | | |
|----------|----------|--------|-------------------|--------|
| sníh | 1,0*0,67 | = 0,67 | *1,50 | = 1,00 |
| vítr | | = 0,25 | * 1,50 | = 0,38 |
| extrémní | | = 2,08 | kN/m ² | = 2,95 |

Krokve 100/150 mm á 1,0 m:

zatěžovací šířka 1,0 m

$$q^n = 2,08 * 1,0 = 2,08 \text{ kN/bm}$$

$$v = L/200$$

$$L_s = 3,47 \text{ m}$$

rozhodující kritérium – deformace:

$$\text{výpočet CASIO fx-5800P : pro } v = (5 * q^n * L^4) / (384 * E * J)$$

=> **min. profil 100/140 mm < profil 100/150 vyhovuje.**

Vaznice 150/190 mm:

$$\text{zatěžovací šířka } (3,47 + 3,92) / 2 = 3,70 \text{ m}$$

$$q^n = 2,08 * 3,70 * 0,8 = 6,16 \text{ kN/bm}$$

$$v = L/250$$

započítán vliv podélných pásků:

$$L_s = 4,0 - 2 * 0,8 * 0,6 = 3,05 \text{ m}$$

rozhodující kritérium – deformace:

$$\text{výpočet CASIO fx-5800P : pro } v = (5 * q^n * L^4) / (384 * E * J)$$

=> **min. profil 150/185 mm < profil 150/190 těsně vyhovuje,**
přesto doporučuji osadit kleštiny uprostřed rozpětí vaznic u západního křídla pro
omezení bočního průhybu vaznic.

Vazný trám 180/250 mm

zatížení od sloupku krovu

$$P^n = 6,16 * 3,90 = 24,02 \text{ kN}$$

$$v = L/300$$

$L_s = 7,0 \text{ m}$, sloupek uprostřed rozpětí, vazný trám spojitý nosník

rozhodující kritérium – deformace:

$$\text{výpočet CASIO fx-5800P : pro } v = P^n * L^3 / (48 * E * J)$$

=> **min. profil 180/320 mm > profil 180/250 nevyhovuje,**

Úprava:

doplnění vstřicných vzpěr v plných vazbách a přenos zatížení do dvojice sil:

$$P^n = 6,16 * 3,90 / 2 = 12,01 \text{ kN}$$

$$v = L/300$$

$$L_s = 7,0 \text{ m}, C = 2,0 \text{ m}$$

rozhodující kritérium – deformace:

$$\text{výpočet CASIO fx-5800P : pro } v = P^n * C * (3 * L^2 - 4 * C^2) / (24 * E * J)$$

=> **min. profil 180/250 mm > profil 180/250 vyhovuje,**
- nutné osazení vstřicných vzpěr v plných vazbách a ukotvení sloupků do vazných
trámů na působení tahové síly, pravděpodobně nutné přemístit obslužnou lávku v
podkroví

Závěr

Realizace záměru umístit na sedlové střeše objektu FTVE je možná, avšak je nutné posílit únosnost a ohybovou tuhost vybraných prvků konstrukce krovu na jižní části střechy západního křídla budovy. Východní část uvažované střechy není nutné posilovat.

Stavební úpravy

1. Doplnit párové kleštiny 2x 100/180 mm uprostřed rozpětí vaznic na jižní části dotčené střechy, kleštiny uprostřed spojit vložkou, spoje svorníky M16 nebo konstrukčními vruty DN 8 mm. V místě kolize s komínovým tělesem obkročit komín jednoduchými kleštinami.

2. Osadit párové vzpěry 140/160 mm ke sloupkům nad rozponem 7 m v plných vazbách, spoje svorníky M16. Spoje stávajících vzpěr zajistit v patě svorníky M16. Sloupky kotvit na tah přílozkami z ocelových spojovacích desek typu BOVA, spoje svorníky M16 nebo konstrukčními vruty DN 8 mm.

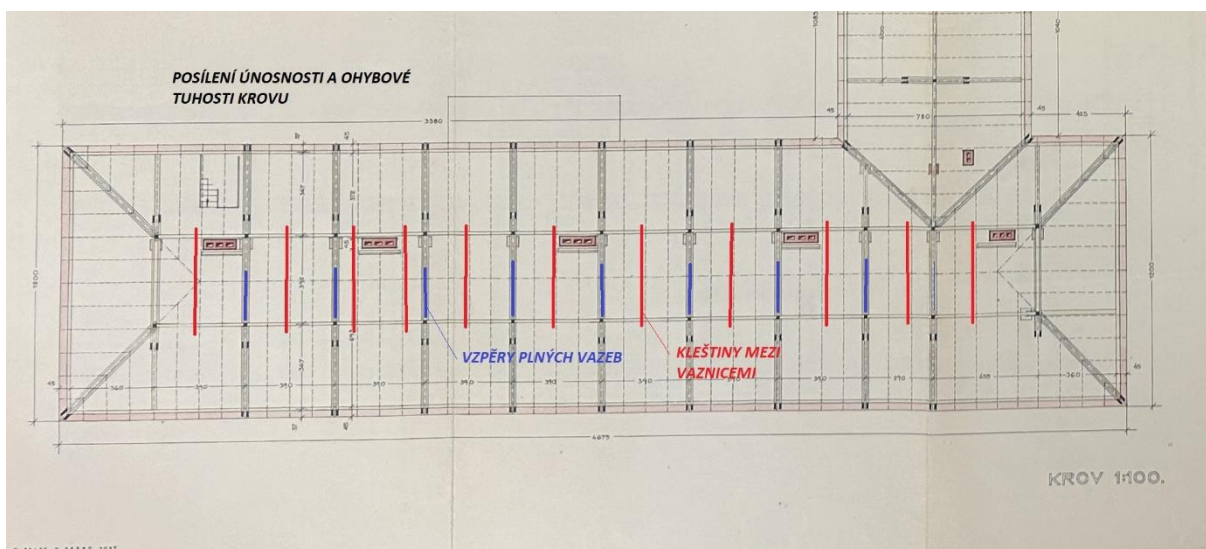


Schéma posílení konstrukce krovu – půdorys

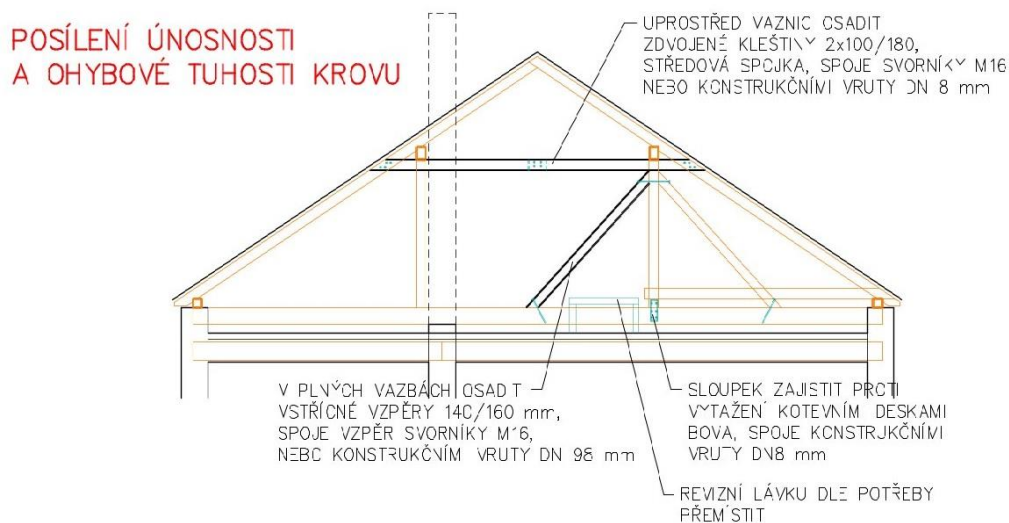


Schéma posílení konstrukce krovu – řez

V Táboře, 22.11.2024,

vypracoval Ing. Václav Müller

Příloha: pohledy na budovu



Pohled jižní, západní křídlo



Pohled východní, střední trakt