

Vstupné údaje

Stavba: **Zvyšovanie energetickej hospodárnosti ZŠ Vinohrady nad Váhom**
Miesto stavby : **Vinohrady nad Váhom č. 347,
925 55,Vinohrady nad Váhom**
Investor: **Obec Vinohrady nad Váhom, č. 355,
955 55, Vinohrady nad Váhom**
Dátum: **09.2025**
Vypracoval: **Ing. Irsák Branislav**
Sídlo kancelárie: **Sereď, Železničná 1123/4**
Zodpovedný projektant: **Ing. Vajda Dušan, Hlboká 20, Trnava**
Profesia: **statika**
Odbornosť: **Autorizovaný stavebný inžinier
v kategórii Statika stavieb –Pozemné stavby**
Číslo odbornej spôsobilosti: **5889*13**

Zoznam príloh

- A. Sprievodná správa
- B. Statický výpočet

Obsah

1. Úvod
2. Popis rekonštrukčných prác
3. Popis zateplenia
4. Podklady
5. Charakteristika objektu
6. Zaťažovacie charakteristiky
7. Posudok mechanického pripevnenia kotvami
8. Posúdenie konštrukcie krovu – skutkový stav
9. Posúdenie konštrukcie krovu – stav po rekonštrukcii(osad. FTV)
10. Záver
11. Použitá literatúra

1. Úvod

Predmetom statického posúdenia je objekt budovy základnej školy, ktorý je predmetom rekonštrukcie – zateplenia obvodových stien, zateplenia vrchných stropov objektov a k tomu prislúchajúcich rekonštrukčných prác. Úlohou posúdenia je zistiť hlavne vplyv zateplenia objektu a fotovoltiky na celkové zaťaženie základových konštrukcií, prípadne dotknutých nosných konštrukcií objektu.

2. Popis rekonštrukčných prác

- vyspravenie porúch a nerovností obvodového plášťa
- sanácia poškodených častí omietky
- demontáž bleskozvodu
- rekonštrukcia okapových chodníkov (zabránenie zatekania zrážkovej vody do podzákladia)

3. Popis zateplenia

- zateplenie zvislého obvodového plášťa objektu hlavnej budovy kontaktným zateplovacím systémom z minerálnej vlny hrúbky 200mm
- zateplenie zvislého obvodového plášťa objektu vo výške sokla doskami z extrudovaného polystyrénu XPS hrúbky 200mm
- zateplenie stropnej konštrukcie 2.NP resp. 3.NP – podlahy povaly objektu základnej školy izoláciou z podlahových dosiek mocnosti 200+200mm

Navrhovaný kontaktný stenový zateplovací systém bude kotvený pomocou kotiev – univerzálnych tanierových skrutkovacích hmoždínok. Presnú únosnosť je potrebné overiť pred realizáciou zateplenia ťahovými skúškami.

4. Podklady

Projekt stavby pre stavebné povolenie - Architektonická časť – vypracoval projektant Ing. Ján Koričanský, zodpovedný projektant Ing. arch. Róbert Kráľ.

5. Charakteristika objektu

Konštrukcia objektu základnej školy - jedná sa o troj čiastočne štvorpodlažný objekt s neobytným podkrovím, podpivničený (dve resp. tri nadzemné podlažia, jedno podzemné podlažie), prestrešený valbovou strechou.

Nosný systém objektu je tvorený kombináciou nosných stien z betónového muriva (pivničné murivo), z keramických pálených tehál (nadzemné murivo) a žb. prefabrikovaných stropov. Stenový nosný systém je tvorený priečnymi a pozdĺžnymi nosnými stenami mocnosti 450-600mm pri konštrukčnej výške podlaží 3150mm. Zavetrenie objektu je vnútornými priečnymi a pozdĺžnymi stenami mocnosti 250-600mm.

Objekt je polomontovaný z murovaných nosných stien a monolitických stropných panelov. Monolitické pôsobenie celej konštrukcie je zabezpečené zvarením stykových želiel jednotlivých prvkov s riadnym zaliatím vodoravných a zvislých spár medzi jednotlivými panelmi cementovou maltou. V tomto smere je nutné riadne prevedenie zálievok zvislých stien s panelmi priečných stien. Pozdĺžne steny sú jediným stabilizačným prvkom objektu v pozdĺžnom smere a preto pri ich vadnom spojení, by mohlo prísť k vážnemu ohrozeniu stability celého objektu. Schodisko je montované zo železobetónových dielcov, ramien a podest. Povrchová úprava schodiska je terazzo.

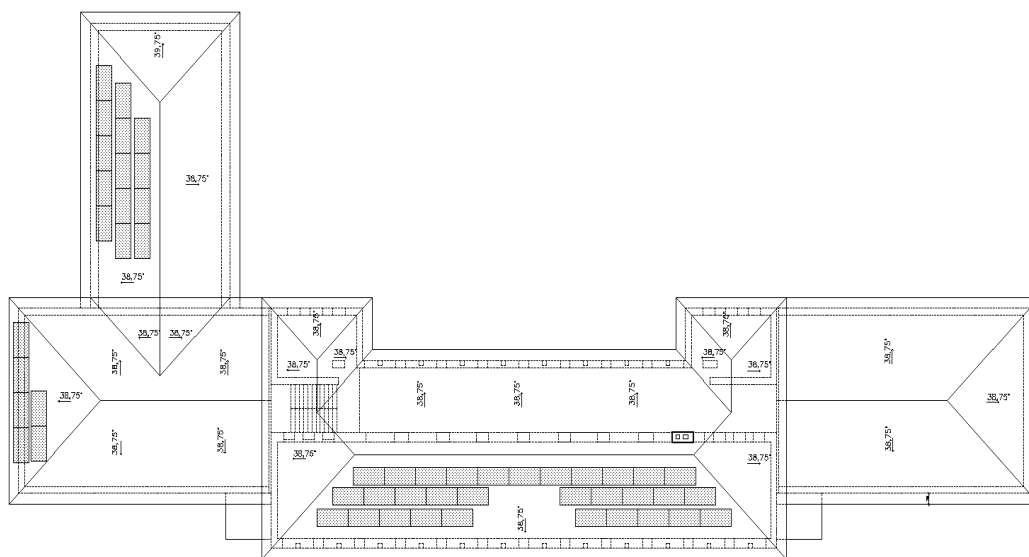
Zastrešenie objektu je valbovou strechou so sklonom strešných rovín 38,75°. Strešná konštrukcia je nesená drevenou rámovou konštrukciou. Krytina použitá pri prestrešení objektu je keramická škridla.

Základové konštrukcie tvoria žb. pásy z betónu triedy C12/15(B-15).

Priťaženie strešnej konštrukcie fotovoltickými panelmi Jinko solar 72HL4 (rozmer 2274x1134x35mm) je hmotnosti 28,9kg z toho vyplýva 11,20kg/m²!

Priťaženie strešnej konštrukcie nosnými prvkami fotovoltaických panelov bude hmotnosti 0,1kg/m²!

Pôdorysná schéma uloženia fotovoltaických panelov na strešnú rovinu



6. Zaťažovacie charakteristiky

Náhodilé normové zaťaženia určené pre dimenzovanie(Eurokód 1):

	základové konštr.	n
zaťaženie stále		1,35
fotovoltaický systém	0,112	1,35
dlažba 1.NP ext.	0,75	1,5
dlažba 1.PP	2,00	1,5
strop 1.PP	2,00	1,5
strop 1.PP priečky	0,80	1,5
strop 1-2.NP	2,00	1,5
strop 1-2.NP priečky	0,80	1,5
strop 3.NP	0,75	1,5
schodisko	3,00	1,5
sneh – II.s.o.	1,05	1,5
vietor – I.v.o.	24,0ms ⁻¹	1,5

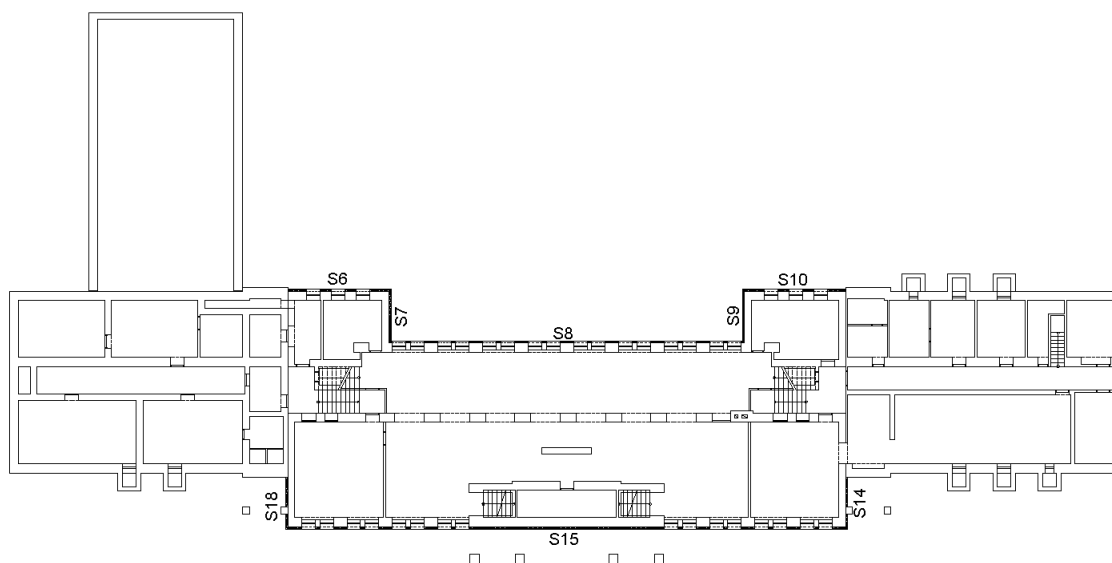
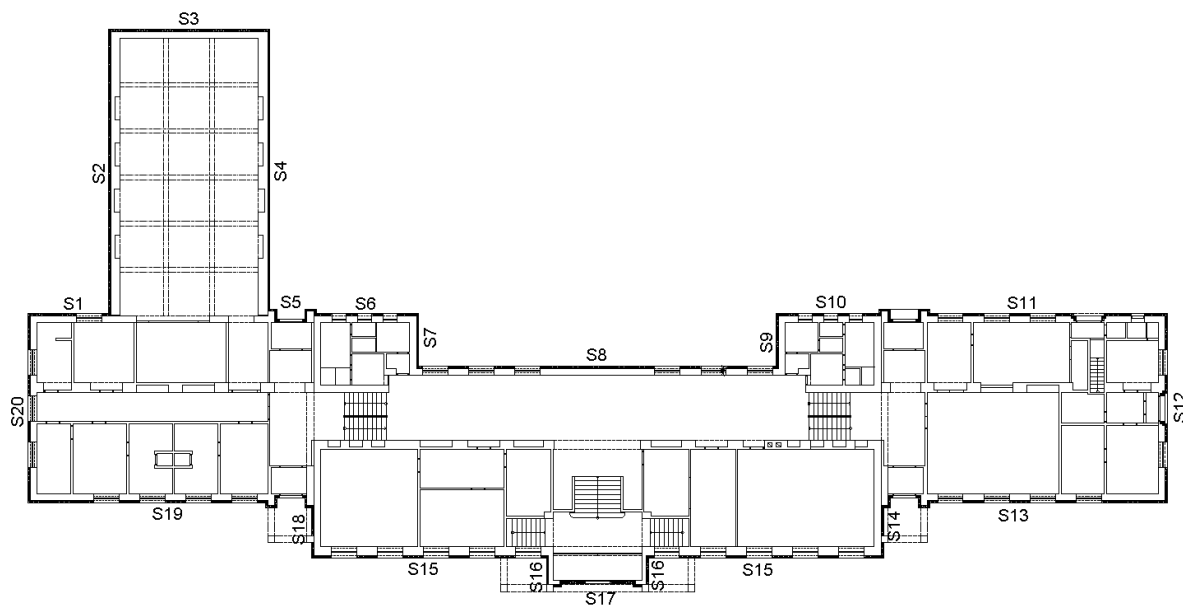
(n - súčiniteľ výpočtového zaťaženia Eurokód EN 1990-Zásady navrhovania konštrukcií)

Na základe posúdenia zaťaženia základových konštrukcií nového stavu(po rekonštrukcii – popis v úvode) a skutkového stavu je zjavné, že vplyv popísanej rekonštrukcie je pre základové konštrukcie zanedbateľný! Vid' porovnanie základových konštrukcií skutkového stavu a stavu po rekonštrukcii – nasledujúci odsek posudku.

Zaťaženie základových konštrukcií sa vplyvom prírastku sumárne zvýšilo o **3,59%** pri normových a **3,56%** výpočtových hodnotách zaťaženia.

Posúdenie zaťaženia na základové konštrukcie

	Pn [kN]	n	Pr [kN]
Celkové zaťaženie na zákl. konštrukcie - pred rekonštrukciou	44696	1,37	61398
Celkové zaťaženie na zákl. konštrukcie - po rekonštrukcii	46299	1,37	63585
Porovnanie zmeny zaťaženia (%)	+3,59		+3,56

Schéma 1.PP objektu základnej školy**Schéma 1.NP objektu základnej školy**

7. Posudok mechanického pripevnenia kotvami

Únosnosť proti vyvlečeniu rozpernej kotvy: $R_{d1} = (R_{panel} * \eta_{panel} + R_{joint} * \eta_{joint}) * k_k / \gamma_{mb}$
 Únosnosť proti vytrhnutiu rozpernej kotvy: $R_{d2} = N_{Rk} * (\eta_{panel} + \eta_{joint}) / \gamma_{mc}$

Priemerná hodnota proti vyvlečeniu na kotvu v ploche: $R_{panel} \text{ (kN)}$

Priemerná hodnota proti vyvlečeniu na kotvu v styku: $R_{joint} \text{ (kN)}$

Počet rozperných kotiev na 1m² v ploche: η_{panel}

Počet rozperných kotiev na 1m² v styku: η_{joint}

Charakteristická únosnosť rozpernej kotvy v ťahu: $N_{Rk} \text{ (kN)}$

Súčiniteľ: k_k

Súčiniteľ spoľahlivosti pripevnenia: γ_{mb}

Súčiniteľ spoľahlivosti pripevnenia: γ_{mc}

Návrhová hodnota zaťaženia vetrom: S_d

Únosnosť proti vyvlečeniu rozpernej kotvy: R_{d1}

Únosnosť proti vytrhnutiu rozpernej kotvy: R_{d2}

Návrh mechanického kotvenia bude riešený v súčinnosti s investorom a realizátorom stavby na základe navrhnutých kotviacich prvkov, vykonanej ťahovej skúšky na stavenisku (Protokol o ťahovej skúške) a tabuľkových hodnôt pre návrh mechanického pripevnenia ETICS kotvami od dodávateľa zatepl'ovacieho systému.

8. Posúdenie konštrukcie krovu – skutkový stav

Posudok dreva – krokva profil 120/180mm

ČSN P - NÁVRH DREVENÝCH KONŠTRUKCIÍ, ENV 1995-1-1.

Štandardný výpis,

Nosník : B4, L=2.580m, RECT, jehlicnate-S1

Materiál : jehlicnate-S1

Trieda vlhkosti : 1

gamma m = 1.30 k m = 1.00

rez=0.000m kombi únos.=1 k mod = 0.90

Posudok únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová sila	-6.3[kN]	0.0[kN]	3.9[kN]	0.0[kNm]	-3.1[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napätie	-0.3[MPa]	0.0[MPa]	0.3[MPa]	0.0[MPa]	-4.7[MPa]	0.0[MPa]
Limitné napätie	13.8[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jednotkový posudok	0.02	0.00	0.16	0.00	0.31	0.00

Ohyb : 0.31 (5.1.6b)

Šmyk : 0.16 (5.1.7.1)

Tlak + ohyb : 0.31 (5.1.10b)

Posudok stability

Tlak (5.2.1) : 0.72 (5.2.1e)

kcy=0.95 kcz=0.05

Ohyb (5.2.2) : 0.31

k crit=1.00

Maximálny jednotkový posudok = 0.72 - prierez vyhovuje.

9. Posúdenie konštrukcie krovu – stav po rekonštrukcii(osad. FTV)

Posudok dreva – krokva profil 120/180mm

ČSN P - NÁVRH DREVENÝCH KONŠTRUKCIÍ, ENV 1995-1-1.

Štandardný výpis,

Nosník : B4, L=2.580m, RECT, jehlicnate-S1

Materiál : jehlicnate-S1

Trieda vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =1.00

rez=0.000m kombi únos.=1 k mod = 0.90

Posudok únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová sila	-6.5[kN]	0.0[kN]	4.1[kN]	0.0[kNm]	-3.2[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napätie	-0.3[MPa]	0.0[MPa]	0.3[MPa]	0.0[MPa]	-5.0[MPa]	0.0[MPa]
Limitné napätie	13.8[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jednotkový posudok	0.02	0.00	0.17	0.00	0.33	0.00

Ohyb : 0.33 (5.1.6b)

Šmyk : 0.17 (5.1.7.1)

Tlak + ohyb : 0.33 (5.1.10b)

Posudok stability

Tlak (5.2.1) : 0.76 (5.2.1e)

kcy=0.95 kcz=0.05

Ohyb (5.2.2) : 0.33

k crit=1.00

Maximálny jednotkový posudok = 0.76 - prierez vyhovuje.

Na základe porovnania využiteľnosti prierezu krokvy je zjavné, že nová úprava strechy – inštalácia fotovoltaických zariadení, ovplyvní maximálne únosnosť do 4 %!

10. Záver

Na základe statického posudku je zjavné, že vplyv navrhovaných rekonštrukčných úprav na základové a nosné prvky objektu je zanedbateľný.

1. Pokiaľ sa týka stavu objektu, konštrukcie opláštenia nie sú poškodené žiadnymi výraznými poruchami, obvodový plášť je celistvý bez výrazných trhlín. Prípadné väčšie nerovnosti treba vyspraviť vápennocementovou omietkou.

2. Oprava poškodených častí okapových chodníkov(zabránenie zatekania zrážkovej vody do podzákladia).

Podľa tvaru konštrukcií (predovšetkým otvorov) je viditeľné, že v minulosti bolo spravené minimum adaptácií či stavebných úprav v objekte. Obhliadku objektu vykonal Ing. Ján Koričanský a Ing. Branislav Irsák.

Pri rekonštrukcii je nutné dôkladné dodržanie technologického predpisu pre montáž zatepľovacieho systému!

Pri realizácii danej FTVE je nutné sledovať stav a chovanie dotknutých nosných prvkov objektu(krov). V prípade, že pri rekonštrukčných prácach dôjde k zmenám v chovaní jednotlivých nosných prvkov(novovzniknuté priehyby a trhliny) bude nutné spôsob realizácie prehodnotiť.

11. Použitá literatúra

- [1] STN EN 1990 Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií.
- [2] STN EN 1991-1-1 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
- [3] STN EN 1991-1-3 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom.
- [4] STN EN 1991-1-4 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia vetrom.
- [5] STN EN 1995-1-1 Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.
- [6] STN EN 338 Drevo na stavebné nosné konštrukcie. Triedy pevnosti.

v Sereďi dňa : september 2025

projektant - statik

