

Autorizovaný stavebný inžinier SKSI – Ing. Rastislav Lorenz
Sienkiewiczova č.2, 811 09 Bratislava
tel.: +421911222060, mail.: rl@stsa.sk, rasto.lorenz@gmail.com
www.stsa.sk

Vyjadrenie statika k poruchám objektu
*Popis a posúdenie vizuálnych porúch a technického stavu obvodových
 múrov a stropu prístavby na 2.NP*



Objekt: Stredná priemyselná škola elektrotechnická
Zochova ulica č. 9, Bratislava

Objednávateľ: Ateliér Zab, s.r.o., Záborského 42
831 03 Bratislava

Spracovateľ: Ing. Rastislav Lorenz
Autorizovaný stavebný inžinier v kat.
Inžinier pre statiku stavieb, reg. č. 4775*13

Dátum: august 2019

1. Predmet zákazky a základné údaje

Predmetom statického vyjadrenia je posúdenie súčasného stavu a sanácie obvodových stien a stropu nad 2.NP v budove prístavby v areáli SPŠE Zochova po poruche, ktorú vyvolalo dynamické zaťaženie pádom stromu na budovu prístavby (podľa nám dostupných informácií sa táto udalosť stala pred štyrmi rokmi).

2. Podklady

- Vizuálna obhliadka priestorov objektu in situ
- Fotodokumentácia
- Napriek snahe a vyhladávaníu v archíve školy sa nepodarilo nájsť žiadnu relevantnú technickú dokumentáciu k dotknutej časti objektu

3. Popis objektu a jednotlivých konštrukcií objektu

Areál Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej na Zochovej ulici č. 9 je situovaný v centre Bratislavy v oblasti Palisád. Areál školy sa rozkladá medzi ulicami Zochova, Podjavorinskej, Svoradova a Palisády. V samotnom areáli sa potom nachádzajú pôvodné budovy školy a neskoršie prístavby. Spolu tvoria v pôdoryse tvar písmena U s otvorenou stranou smerom do Svoradovej ulice. Najstaršia časť tvorená dvomi krídlami, je postavená v secesnom štýle a pochádza z roku 1910. Neskoršie v 70-tych rokoch boli realizované dve prístavby a ďalšia prístavba naprojektovaná, ale už nie realizovaná. Pôvodná najstaršia časť je zapísaná do zoznamu pamiatok.

Vyjadrenie statika sa týka konkrétne budovy prístavby zo 70-tych rokov, ktorá je rovnobežná s ulicou Podjavorinskej.

Budova prístavby (ďalej len objekt) je dvojpodlažný objekt, ktorý nie je podpivničený a je ukončený plochou strechou. Vstup do objektu je z dvorovej časti areálu približne v strede objektu. Vertikálnu komunikáciu zabezpečuje dvojramenné schodisko, v objekte nie je výťah. Stavebne aj dispozične je objekt delený ako pozdĺžny dvojtrakt. So stredovej komunikačnej časti sa vstupuje do jednotlivých tried, z ktorých je potom vstup do ďalších nasledujúcich tried.

Z hľadiska konštrukčného systému je objekt riešený ako stavba s murovanými obvodovými stenami ukončenými nadokennými prekladmi a vencami a stredným železobetónovým monolitickým rámom tvoreným viacpoľovými prievlakmi po dĺžke objektu a stĺpmi. Stropná konštrukcia nad 1.NP je tvorená pravdepodobne železobetónovou doskou (prípadne prefabrikovanými panelmi), stropná konštrukcia nad 2.NP (strecha) je tvorená prefabrikovanými panelmi uloženými kolmo na obvodové steny a stredový železobetónový rám. Strecha objektu je riešená ako plochá bez atík, s fóliovou izoláciou a minimálnym spádom od stredu smerom k obvodovým stenám. Voda zo striech je následne odvádzaná okapovými rínami a zvislými zvodmi. Základové konštrukcie objektu tvoria základové pásy pod obvodovými stenami a základové pätky pod jednotlivými stĺpmi stredného nosného rámu.

3.1 Popis stavu konštrukcií

Nosné murivo obvodových stien je v hornej časti stužené obvodovým železobetónovým vencom a nadokennými železobetónovými prekladmi, na ktorých sú uložené strešné prefabrikované panely. Železobetónová konštrukcia ukončenia murovaných stien je homogénna a jednoliata a čiastočne spojená zálievkou so stropnými panelmi. Obvodové murivo pod touto konštrukciou tvoria v podstate len medziokenné piliere na oboch dlhších stranách fasády objektu. Kratšie obvodové steny objektu sú plné, bez okenných otvorov a tvoria na koncoch priečne stuženie objektu.

Podľa opisu havárie spred štyroch rokov prišlo k pádu pomerne mohutného stromu smerom k objektu a následnému krátkodobému dynamickému zaťaženiu konštrukcií objektu. Predpokladáme, že toto krátkodobé dynamické zaťaženie (náraz) pôsobilo prevažne vodorovným smerom kolmo na pozdĺžne steny objektu. Následkom tohto zaťaženia vznikli prakticky na všetkých medziokenných pilieroch vodorovné šmykové trhliny, kde vodorovná sila spôsobená pádom stromu prekonala silu väzieb malty a tehál obvodových stien. Tieto trhliny vznikli najmä v najvyššej časti medziokenných pilierov v styku muriva a železobetónovej konštrukcie obvodových vencov a prekladov, ktorá sa celá pohla spojená so stropnými prefabrikovanými panelmi. Rovnaké trhliny sa vyskytujú aj na opačnej strane objektu ako sa udial náraz stromu. V niektorých medziokenných pilieroch, pravdepodobne v mieste najbližšom nárazu stromu, prišlo k vzniku vodorovnej trhliny aj v dolnej časti pilierov v mieste napojenia na plný múr tesne nad parapetmi. Zároveň prišlo k vzniku trhlín na styku pozdĺžnej časti steny a okrajovej priečnej stužujúcej steny, nakoľko táto mala zrejme dostatočnú tuhosť odolať zaťaženiu a neprišlo k jej pohybu. Krajný strešný panel, ktorý je po celej svojej dĺžke zálievkou zmonolitnený s obvodovým vencom na koncovej priečnej stužujúcej stene, ostal rovnako bez alebo len s minimálnym pohybom a prišlo k obnaženiu styku prvého a druhého strešného panelu od kraja. Pravdepodobne už počas výstavby boli spomenuté strešné panely osadené s pomerne výrazným „skokom“, ktorý bol potom dodatočne opravovaný sadrou a omietkou. Toto dodatočné opravovanie prakticky celé vypadlo počas nárazu stromu do steny objektu. Keďže strešná konštrukcia sa pohla pomerne konzistentne ako celok, ďalšie väčšie poruchy v nej pri spomenutej udalosti nenastali. V rámci sanácie skutkového stavu je tak v prvom rade potrebné zamerať sa na murivo medziokenných pilierov.

3.2 Popis porúch objektu

Po vizuálnej ohliadke objektu môžeme konštatovať nasledujúce poruchy:

- Vypadnutie opravovanej časti stropu na rozhraní prvého a druhého strešného prefabrikátu.
- Vznik zvislej a šikmej trhliny na rozhraní koncovej stužujúcej steny a prvého piliera obvodovej steny kolmej na stužujúcu stenu.
- Vznik šikmej trhliny na styku obvodovej stužujúcej steny a vnútornej pozdĺžnej steny.
- Vznik vodorovnej trhliny na všetkých medziokenných pilieroch v mieste pod obvodovým vencom a prekladmi.
- Vznik vodorovnej trhliny v dolnej časti niektorých medziokenných pilierov na styku s plnou stenou parapetu. Ide zrejme o piliere najbližšie miestu nárazu stromu do objektu.

- Vznik vodorovnej trhliny na medziokenných pilieroch v mieste pod obvodovým vencom a prekladmi na opačnej strane objektu ako prišlo k nárazu stromu.

5. Záver

5.1 Zhodnotenie súčasného stavu konštrukcií objektu

Pred štyrmi rokmi prišlo k nárazu stromu do fasády objektu a k tým vyvolaniu krátkodobého dynamického zaťaženia, ktoré spôsobilo pohyb pomerne tuhej strešnej konštrukcie vo vodorovnom smere. Keďže murivo medziokenných pilierov má násobne menšiu tuhosť vo vodorovnom smere ako stropná konštrukcia, prišlo k vzniku šmykových trhlín v týchto pilieroch. Podľa popisu zamestnancov SPŠE Zochova po odstránení stromu už neprišlo k žiadnemu ďalšiemu vzniku trhlín. Z uvedeného môžeme konštatovať, že existujúce trhliny sa po svojom vzniku nárazom stromu stali prakticky okamžite trhlinami pasívnymi. Z hľadiska závažnosti trhliny považujeme jednak za vzhľadové a čiastočne nepriamo aj za závažné, nakoľko do vzniknutých trhlín môže vnikat' voda a v zime pôsobením mrazu trhliny rozširovať a rozrušovať murivo. Z hľadiska pôvodu ide najmä o šmykové trhliny – medziokenné piliere a čiastočne ťahové trhliny na styku kolmých stien. Z hľadiska stupňa poškodenia ide o stupeň 3 – stredné rozrušenie so šírkou trhlín nad 5mm pri čom nie je ohrozená celková stabilita objektu.

5.2 Návrh riešení na odstránenie viditeľných porúch

Existujúce pasívne trhliny je vhodné opravovať škárovaním a hlbšie a širšie trhliny injektovaním.

Samotnú opravu trhlín je potrebné začať odstránením pozdĺžnych pruhov omietky vedúcich súbežne s trhlinami v šírke cca 5cm nakoľko trhliny viditeľné v omietke môžu byť niekedy podstatne užšie ako trhliny v murive skryté pod omietkou. Úzke trhliny stačí vyčistiť a vyfúkať stlačeným vzduchom, navlhčiť a vyškárovať tak, aby sa malta do škár dala natlačiť čo najhlbšie.

V prípade trhlín na medziokenných pilieroch navrhujeme technológiu opravy trhlín riešiť injektovaním, nakoľko predpokladáme úplné „ušmyknutie“ ložnej škáry. Technológia injektovaním je schopná murivo aj spevniť. V trhlinách s hrúbkou nad 5mm je injektážna malta schopná dosiahnuť pomerne hlboko. V prípade injektáže zväčša neodstraňujeme omietky, ktoré slúžia ako určité „debnenie“ injektážnej malty. Spôsob opravy jednotlivých trhlín je preto vhodné riešiť priamo na mieste. Injektážna látka musí mať dostatočnú pevnosť, tixotropiu a nesmie podliehať objemovým zmenám (najmä zmrašťovaniu pri vysychaní). Trhliny možno injektovať aj epoxidovými alebo polyuretánovými živcami. Po injektáži sa trhliny, ktoré sa prejavujú na líci muriva, preškárujú a omietnu.

Autorizovaný stavebný inžinier SKSI – Ing. Rastislav Lorenz
Sienkiewiczova č.2, 811 09 Bratislava
tel.: +421911222060, mail.: rl@stsa.sk, rasto.lorenz@gmail.com
www.stsa.sk

6. Fotodokumentácia

Foto č.1 – Pohľad na styk prvého a druhého strešného panelu pri obvodovej stene.



Foto č.2 – Pohľad na styk prvého a druhého strešného panelu pri vnútornej stene.

