

Zodp. projektant:	Ing. Adam Kurdík	ADAM KURDÍK <small>▲ AUTORIZOVANÝ INŽENÝR PRO POZEMNÍ STAVBY, STATIKU A DYNAMIKU STÁVĚB</small> Sklepní 253, 691 42 Valtice mobil: +420 776 105 330 kurdik@kurdik.cz	
Vypracoval:	Ing. Adam Kurdík		
Investor:	Střední průmyslová škola elektrotechnická a informačních technologií Brno		
Místo:	Purkyňova 97, 612 00 Brno - Královo Pole	Datum:	XII/2018
Akce:	ROZŠÍŘENÍ NÁSTAVBY STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÉ ŠKOLY BRNO, PURKYŇOVA parc. č. 4708/11, k. ú. Královo Pole	Formát:	
		Stupeň:	DPS
		Zak. č.:	18-005
Obsah:	D.1.2. Konstrukční řešení Technická zpráva	Měřítko:	Příloha č.:
			D.1.2.1

D.1.2 Konstrukční řešení

D.1.2.1. Technická zpráva

1. Identifikační údaje

- akce: ROZŠÍŘENÍ NÁSTAVBY STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÉ ŠKOLY BRNO, PURKYŇOVA, parc. č. 4708/11, k. ú. Královo Pole
- místo stavby: Purkyňova 97, 612 00 Brno - Královo Pole
- investor: Střední průmyslová škola elektrotechnická a informačních technologií Brno
- zpracovatel: Ing. Adam Kurdík, autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, statiku a dynamiku staveb, ČKAIT č. 1004280, Sklepni 253, 691 42 Valtice

2. Podklady, literatura a normy

- [1] Projektová dokumentace pro provedení stavby „NADSTAVBA ŠKOLY – SPŠEIT BRNO, parc. č. 4708/11, k. ú. Královo Pole“, zak. č. 13-050, Ing. Adam Kurdík, Valtice, leden 2014;
- [2] Původní projektová dokumentace „Tesla Brno, Střední odborné učiliště“ - neúplná, zak. č. 1080-306-600-03, Stavoprojekt – KPO, Brno, březen 1982;
- [3] Znalecký posudek č. 04/2000 O vzniku poruch na vnějších i vnitřních stěnách objektu Integrované střední školy Purkyňova 97 Brno, Doc. Ing. Ivan Moudrý, CSc., Brno, srpen 2000;
- [4] Stavebně technický průzkum objektu školy, Ing. Jiří Jareš, CSc. a Ing. Pavel Pejchal, CSc., Brno, listopad 2001;
- [5] Inženýrsko-geologický průzkum, zak. č. 13223, Ing. Dan Balun, Brno, září 2013;
- [6] Stavebně technický průzkum střešního pláště na objektu SPŠEIT, Purkyňova 97 v Brně; Ing. Dušan Šponer, Brno, říjen 2013;
- [7] Předběžné statické posouzení skeletu střední školy IT a SP na ulici Purkyňova 97 v Brně v vztahu k navrhované nadstavbě, Ing. Eva Hübnerová, Brno, leden 2012;
- [8] Vyhodnocení stávajícího stavu konstrukcí s ohledem na plánovanou nadstavbu SPŠEIT Brno na ulici Purkyňova 97 v Brně, Ing. Aleš Utíkal, Brno, říjen 2013;

- [9] MATOUŠKOVÁ, Dagmar. Ateliérová tvorba III: skeletové konstrukční soustavy. Vyd. 3. dopl. a přeprac. Brno: VUT Brno, 1990, ISBN 80-214-0165-6;
- [10] RAMBOUSEK, František. Stavební ročenka 1978. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1977;
- [11] ČSN ISO 13822 (2014) – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí;
- [12] Normy pro navrhování nových konstrukcí „Eurokódy“: ČSN EN 1990, 1991, 1992, 1993 a 1997 – podrobně viz statický výpočet.

3. Stručný popis stavby

Na části stávajícího objektu střední školy byla v roce 2014 provedena jednopodlažní nástavba s novými prostory pro výuku. Nově bude nástavby rozšířena na zbývající plochu střechy této části budovy. Stávající nastavovaný skelet je čtyřpodlažní montovaný z železobetonových prefabrikátů. Jedná se o skelet typové konstrukční soustavy S 1.3 STÚ s atypickými úpravami. Objekt byl navržen a postaven v první polovině 80. let minulého století pro potřeby středního odborného učiliště a dodnes je využíván jako škola.

4. Vlivy působící na konstrukce

Stavba byla zařazena do 4. kategorie návrhové životnosti s informativní návrhovou životností 50 let.

Místo stavby spadá do II. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$; ve výpočtu bylo uvažováno s normálním typem krajiny ($C_e = 1,0$).

Místo stavby spadá do II. větrové oblasti s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$; ve výpočtu bylo uvažováno s kategorií terénu III a referenční výškou stavby 19,3 m.

Pro stanovení charakteristických hodnot užitných zatížení byla stropní konstrukce zařazena do kategorie C1. Užitné zatížení stropní konstrukce $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$. U stropní konstrukce bylo uvažováno s užitným lehkými přemístitelnými příčkami (do $1,0 \text{ kN/m}$) $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

5. Stávající konstrukce

Dotčená část konstrukce je čtyřpodlažní podélný dvojtrakt. Nová část nástavby bude nad skeletem s rozponem ve směru ráků 6,0 m a rozponem kolmo k rákům 7,2 + 9,0 m. Tato část skeletu tvoří jeden dilatační celek. Sloupy jsou obdélníkové průřezu 0,4 x 0,6 m, průvlaky jsou průřezu obráceného T (0,7 x 0,6 m) a L (0,65 x 0,6 m). Stropní panely rozponu 7,2 a 9,0 m jsou předpjaté výšky 0,30 m (Spiroll). Obvodový plášť je z keramobetonových panelů s dozdvídkami. Vodorovná tuhost skeletu je zajištěna ve směru ráků jejich tuhostí, ve směru kolmém jsou

provedeny ztužující stěny. Stavba je založena plošně na základových pasech vedených v osách hlavních rámu.

Na stávající nosné konstrukci nebyly zjištěny žádné známky významného poškození, přetížení nebo degradace. Během dosavadního užívání stavby (cca 33 let) nebyly prováděny žádné zásadní úpravy objektu nebo měněn účel jeho užívání. Kromě běžné údržby byly prováděny úpravy, které nemají na nosnou konstrukci podstatný vliv (zateplení střešního pláště a fasády, výměny podhledů, lokální úpravy nenosných příček a pod.). Úpravy si vyžádalo pouze opláštění stavby z keramobetonových panelů s dozdívkami z důvodu velkého množství trhlin. Příčinou vzniku trhlin v obvodovém plášti bylo mimo jiné nepřiznání dilatační spáry a zřejmě i nerovnoměrné sednutí části objektu vlivem zhoršení vlastností základové půdy poškozenou kanalizací. Oprava těchto poruch byla z větší části provedena. V roce 2014 byla nad částí budovy realizovaná nástavba jednoho podlaží. Nosná konstrukce nástavby je lehká ocelová, obvodový plášť – střecha i fasády – je z lehkých sendvičových skladeb.

Dle dostupných podkladů byly v posledním podlaží použity stejné stropní dílce jako v podlažích ostatních. Nové zatížení stropu podlahou, sádkokartonovými příčkami a užitným zatížením bude přibližně o 40 % vyšší, než je stávající zatížení stropu střešním pláštěm a sněhem, ovšem bude nižší, než je stávající zatížení stropů v nižších podlažích na nichž jsou vyžděny těžké příčky. Stropní konstrukci tak nebude nutné zesilovat. Po odstranění střešního pláště bude provedena řádná prohlídka stropu – bude zkontrolován stav prefabrikátů a dobetonávek a provedení spojů mezi panely. V místě prosekaných otvorů pro vedení instalací bude odstraněn nesoudržný beton, ošetřena a dle potřeby doplněna výztuž a bude provedena reprofilace betonu certifikovaným sanačním systémem tak, aby okolo prostupujících kabelů a potrubí byla zachována pouze minimální nutná vůle – tato spára bude vyplněna pružným materiálem dle typu prostupujícího prvku s ohledem na požadavky Požární bezpečnostního řešení.

Vlivem nástavby dojde ze zvýšení zatížení (v charakteristické hodnotě) sloupů v nejnižším podlaží přibližně o 7 %. V předběžném posouzení [7] bylo dokonce uvažováno s přetížením až 17%, jelikož bylo uvažováno s těžší konstrukcí nástavby. Přetížení základové spáry bude přibližně 5 %. Vzhledem k dlouhodobé konsolidaci základové půdy lze při posouzení únosnosti základů uvažovat efektivní hodnoty soudržnosti a úhlu vnitřního tření základové půdy – výsledné „zvýšení“ únosnosti je větší než nárůst zatížení vlivem nástavby. Zvýšení zatížení skeletu i základů se tak bude pohybovat v jednotkách procent a nebude vyžadovat dodatečné zesilování konstrukce. Stejně tak lze očekávat, že dodatečné sednutí základů vlivem nástavby se bude pohybovat v řádu jednotek milimetrů. Přetížení stávajících konstrukcí nově navrženou nástavbou bude přibližně shodné, jako bylo přetížení stavby první etapou nástavby – po 5 letech od realizace nebyly na objektu zjištěny žádné poruchy, které by byly způsobeny přetížením touto nástavbou.

6. Úpravy stávajících konstrukcí

Pro nové schodiště bude v poli mezi osami 15 a 16 / B a C vybourán otvor ve stropní konstrukci. Odstraněny tři stropní panely budou odstraněny kompletně, ze čtvrtého bude odbourán pás šířky cca 400 mm – poloha podélného řezu bude upřesněna dle skutečné skladby stropu s ohledem na polohu dutin v panelu.

Pro propojení se stávající nástavbou bude v obvodovém plášti v řadě 7 vytvořen otvor pro průchod do spojovacího krčku. Z vnitřní strany bude odstraněno opláštění stěny (SDK předstěna) tak, aby byl zajištěn přístup k ocelové konstrukci a dřevěným panelům opláštění. Pro vynesení fasády bude nově osazen nad novým průchodem (v řadě 7) průvlak z ocelového profilu U260, který bude na koncích podepřen sloupky z trubek 80x80x4. Sloupky budou osazeny na stávající kování sloupů – detail uložení bude upřesněn po odkrytí SDK předstěny dle skutečného provedení ocelové konstrukce. K průvlaku budou dřevěné fasádní panely připevněny pomocí vrutů. Ve vrcholu atiky bude fasádní panel nad novým otvorem provázán se sousedními panely pomocí dřevěného hranolu 80x180 mm – poloha hranolu bude upřesněna dle skutečného provedení izolačního souvrství střechy v tomto místě. V šířce nového průchodu bude vyřezán příhradový nosník, na kterém je stávající fasáda uložena. Konstrukce pro vodorovné zakotvení konstrukce spojovacího krčku bude přivařena ke spodní straně vazníku v řadě 7 (IPE270).

Stávající atikové panely budou přikotveny ke sloupům ocelové konstrukce. Detail kotvení bude upřesněn dle skutečného provedení panelů (možnost využití stykovací výztuže panelů apod.). Dimenze kotvení bude v místě prosklené fasády upřesněna s ohledem na skutečnou hmotnost této fasády a na detail jejího kotvení do atiky.

7. Schodiště 4. NP–5. NP

Nové dvouramenné schodiště je navrženo s nosnou konstrukcí z ocelových válcovaných profilů s železobetonovou deskou betonovanou do ztraceného bednění z trapézového plechu. Schodišťová ramena budou nesena dvojicemi schodnic z profilu IPE180. Mezi schodnicemi budou po 1,0 m příčné nosníky z IPE100, na kterých bude navařen trapézový plech s výškou vlny 40 mm. Schodnice nástupního ramene budou uloženy na ozubu prefabrikovaného průvlaku stávajícího schodiště a na nosníku nové mezipodesty. Mezipodesta bude nesena dvojicí nosníků z dvojic profilů U (2x U180 a 2x U200), které budou uloženy v kapsách schodišťových stěn; na těchto nosnících budou uloženy stropnice z profilů IPE180. Výstupní rameno bude řešeno shodně jako rameno nástupní, schodnice budou uloženy na nosníku mezipodesty a na nosníku podesty v úrovni stropu nad 4.NP. Stropnice podesty z IPE180 budou uloženy na ocelovém nosníku z 2xU200 a na stávajícím středním průvlaku skeletu. Železobetonová deska na trapézovém plechu schodišťových ramen, mezipodesty a podesty v 5. NP bude z betonu C20/25-XC1, vyztužena bude svařovanými sítěmi Kari.

8. Nástavba

Konstrukční řešení nové nástavby vychází z osvědčeného řešení použitého v první etapě. Nosná konstrukce nástavby bude lehká ocelová. Rámy budou v příčném směru o dvou polích rozponu 7,2 + 9,0 m. Sloupy ocelové konstrukce budou umístěny vždy nad sloupy stávajícího skeletu. Příčle budou vodorovné – spádování ploché střechy bude řešeno pomocí spádových klínů z tepelné izolace. Na rámech bude kotvený trapézový plech TR150/280x1,0, do kterého bude kotven střešní plášť. Tuhost konstrukce bude zajištěna stěnovými ztužidly z kruhových trubek a vodorovným střešním ztužidlem s diagonálami a svislicemi z kruhových trubek. Rámy budou z válcovaných profilů HEA a IPE.

Pro uložení stěnových panelů v řadě 8 budou součástí konstrukce nosníky, pro jejich zavěšení tak, aby tyto panely nepřitěžovaly stropní konstrukci. V poli rozponu 9,0 m bude v patě stěny příhradový vazník z kruhových a čtyřhranných trubek – fasádní panely budou uloženy na plech přivařený ke spodnímu líci dolního pasu vazníku. Stabilita vazníků bude zajištěna přikotvením horního pasu ke stěnovým panelům. V poli o rozponu 7,2 m bude v nadpraží dveřního otvoru průvlak z válcovaného profilu U260, na který budou zavěšeny stěnové panely, tento průvlak bude zavěšen na krátkých konzolách na sloupcích v řadě 8, v poli bude horní pás průvlaku přikotven ke spodní pásnici vazníku plechy po 0,5 m. V úrovni paty budou stěnové panely zajištěny ve vodorovném směru pomocí krátkých L profilů kotvených ke stropní konstrukci. V horní části budou prvky opláštění provázány čtyřhrannou trubkou osazenou v konstrukci rozšíření atiky.

Obvodový plášť z dřevěných panelů bude na podélných stěnách (řady A, C) uložen na stávající atiky, v řadě 8 na nové ocelové nosníky a ve štítě (řada 16) na stávající ztužidlo ve stropní konstrukci. V patě budou zajištěny ve vodorovném směru kotevním k L profilu kotveném do atiky / stropní konstrukce. V úrovni střechy budou kotveny k L profilům přivařeným k obvodovým nosníkům.

Ve vybraných místech budou dřevěné stěnové panely nahrazeny nehořlavou konstrukcí – navrženy jsou svařované rámy z čtyřhranných trubek. Rámy budou osazeny obdobným způsobem jako dřevěné panely. V úrovni střechy budou kotveny k obvodovým nosníkům v úrovni jejich osy.

V části představené prosklené fasády bude opláštění atiky v řadě A zavěšeno na příhradové nosníky kotvené do přesahů vazníků. Tyto příhradové nosníky budou ještě uprostřed rozpětí přikotveny k obvodovým nosníkům v řadě A pomocí konzoly vyložené ze svislice příhrady (spoj konzoly a svislice příhrady bude tuhý, spoj konzoly s obvodovým nosníkem bude kloubový).

V prostoru auly bude v ocelové konstrukci vnitřní sloup (B-10) vynechán a rámová příčel bude v tomto místě podepřena průvlakem mezi sloupy B-9 a B-11. Průvlak bude podepřen dvojicí šikmých vzpěr – jednak pro zmenšení rozpětí a současně pro ztužení konstrukce v podélném směru. Na tomto průvlaku a na rámové příčli mezi průvlakem a sloupem C-10 bude zavěšena mobilní příčka s dvoubodovým zavěšením panelů. V návrhu bylo uvažováno zatížení rozloženou příčkou

1,90 kN/m a v místě parkování složené příčky 2x 10,26 kN/m – pro parkování jsou souběžně s hlavními nosníky umístěny nosníky pomocné. Konstrukce je navržena tak, aby maximální průhyb od proměnlivých zatížení byl nejvýše 10 mm. Návrh konstrukce pro zavěšení příček je nutné upřesnit dle vybraného typu příčky s ohledem na její hmotnost, způsob zavěšení a parkování a požadavků na deformace konstrukcí.

Konstrukce spojovacího krčku bude uložena na stropních panelech. Stabilita této konstrukce je zajištěna v podélném směru křížovými ztužidly z kulatiny s napínáky. V příčném směru je konstrukce kotveny k ráům v řadách 7 a 8.

V místech otvorů pro světlíky a VZT potrubí budou osazeny rámy z U profilů. Pro uložení trapézového plechu budou na příčných nosnících rozšířeny spodní příruby přivařenými plechy. Rámy budou osazeny v úrovni trapézového plechu – otvory pro světlíky se pod trapézovým plechem rozšiřují.

Kotvení konstrukce je uvažováno jako kloubové. Dle dostupných projekčních podkladů a dle provedené sondy vystupuje nad horní líc stropu kotevní výztuž sloupů (žebírková profilu 28 mm). Nové sloupy budou přivařeny k těmto prutům – tvar kotvení bude upřesněn dle skutečného provedení stávající konstrukce. Antikorozní ochrana bude zajištěna pozinkováním. Konstrukce není dimenzována na zatížení požárem – požadovaná požární odolnost bude zajištěna opláštěním podhledu a stěn sádokartonovými deskami (dle PBR).

Ve Valticích 12. prosince 2018

Ing. Adam Kurdík