

D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D1.2.a) TECHNICKÁ ZPRÁVA

Úvod:

Na základě objednávky ev.č. ??? 22018/D2 od společnosti Dabona s.r.o. bylo vypracováno Statické posouzení stávající konstrukce střechy přitížené novými fotovoltaickými panely.

Tato část projektové dokumentace řeší konstrukci střechy budov 14. Speciální základní škola, mateřská škola a praktická škola Ústní nad Orlicí, Lázeňská 206, 526 01 Ústní nad Orlicí.

Objekt A

Popis objektu

Školy se nachází ve smíšené zástavbě okrajové části Ústní nad Orlicí. Stavební parcela je mírně svažité.

Školy se nachází ve třech objektech . Objekt A – původní objekt ve kterém je umístěna škola, Objekt B – střední objekt ve kterém je umístěna škola a Objekt C – krajní objekt ve kterém je umístěn internát.

Objekt A

Původní objekt. Objekt je půdorysného tvaru písmene L.

Objekt je částečně podsklepený, se třemi nadzemními podlažími a podkrovím využívaným jako půda.

Budova je zakryta valbovou střechou sklonu 32°.

Dle předpokladu byla k původní budově půdorysného tvaru písmene L provedena přístavba navazující na vnitřní roh budovy. Přístavba je zakryta pultovou střechou s mírným spádem.

Stav objektu odpovídá zásadní rekonstrukci, využívání objektu a pravidelné údržbě.

Popis dispozičního řešení

V objektu A se nachází prostory školy se zázemím.

Popis stavebních úprav

Na polovinu střechy s orientací k mají být umístěny fotovoltaické panely.

a) Popis navrženého konstrukčního systému

Konstrukční systém objektu je stěnový, obousměrný, dvoulodní s přístavbou třílodní, provedený pomocí klasických technologií.

Nosnou konstrukci objektu tvoří nosné obvodové a střední zdi.

Konstrukce stropů byla v rámci rekonstrukce změněna na keramické desky Hurdis ukládané do ocelových nosníků.

Konstrukci valbové střechy tvoří stojatá stolice krovu.

Konstrukce střechy byla v rámci rekonstrukce změněna. Část konstrukce navazující na pozednice a krokve byly zachovány. Konstrukce byla nově podchycena středními vaznicemi podpíranými sloupky. Sloupky jsou umístěny na stropní konstrukci.

b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Základy

Tvar základů je neznámý.

Dle předpokladu jsou pod nosnými zdmi 1.NP základové pasy totožné šířky jako šířka zdí.

Přetížení fotovoltaickými panely nemá vliv na založení třípodlažního objektu s masivní konstrukcí.

Svislé konstrukce

Materiál svislých konstrukcí je neznámý.

Dle předpokladu jsou původní nosné zdi z cihel plných.

Dle PD Speciální výchovné zařízení, rekonstrukce domu č.p.206 ul. Lázeňská, Ústí nad Orlicí, zpracované v roce 1994 Ing. Stanislavem Baťou byly ve 3.NP nově vyzděny i střední zdi. Obvodové zdi jsou prolomeny pravidelným rastrem okenních otvorů.

Přetížení fotovoltaickými panely nemá vliv na svislé konstrukce třípodlažního objektu s masivní konstrukcí.

Vodorovné konstrukce

Dle PD Speciální výchovné zařízení, rekonstrukce domu č.p.206 ul. Lázeňská, Ústí nad Orlicí, zpracované v roce 1994 Ing. Stanislavem Baťou byly ve všech podlažích nově provedeny stropní konstrukce. Původní stropy byly nahrazeny stropy z keramických desek Hurdis ukládaných do ocelových válcovaných nosníků I. Není známo rozmístění nosníků, osová vzdálenost nosníků a velikost nosníků. Na výkresu řez je ve skladbě podlah uvedeno I160-240.

Stropní konstrukce nad 3.NP s rozponem 6,45m vynáší sloupky krovu. Sloupky jsou kotveny na průběžný trám umístěný kolmo na stropní nosníky. Konstrukce stropu je zakončena betonovou mazaninou. Trámy vynášející sloupky krovu jsou zabetonovány do betonové mazaniny, dle předpokladu jsou umístěny na horní líc stropních nosníků.

Konstrukce střechy

Konstrukci střechy tvoří stojatá stolice krovu.

Dle PD Speciální výchovné zařízení, rekonstrukce domu č.p.206 ul. Lázeňská, Ústí nad Orlicí, zpracované v roce 1994 Ing. Stanislavem Baťou byla navržena nová konstrukce valbové střechy v původním tvaru. Konstrukce střechy měla být provedena zcela nově, s umístěním sloupků krovu na strop 3.NP bylo uvažováno.

Ze stávajícího stavu je patrné, že část původní konstrukce v konstrukci zůstal a byl doplněn novou nosnou konstrukcí. Část původní konstrukce byl demontován. Dle předpokladu šlo o vazné trámy umístěné nad stropem, šikmé vzpěry a kleštiny, které bránily využívání půdy.

Původní konstrukce krovu byla dle zbytků konstrukce nepravidelná a i nové podchycení konstrukce kopíruje tuto nepravidelnost. Poloha nové nosné konstrukce krovu neodpovídá rozmístění stropních nosníků.

Dle předpokladu konstrukci krovu tvořila historická vazba, kdy na zazděné pozednice a trámy vedoucí půdním prostorem rovnoběžně s pozednicí jsou umístěna kráčata. Krokve nejsou kotveny na pozednici ale každá krokve na vlastní kráče. Každá dvojice krokví je rozepřena trémem hambalku. Krovy nemají vaznice nebo vaznice podpírají pouze hambalky. Dle zkušeností s těmito krovy dochází k poruchám v místě pozednic a kráčat, kdy vlivem horizontálních sil dochází k uvolnění kráčat a ztrátě podpor pro krokve. Při ztrátě podpory krokve přestávají fungovat jako hambálkový krov a dochází k deformaci a poruchám konstrukce střechy.

Z původního krovu se zachovala dle předpokladu pozednice, která je zazděná a není v půdním prostoru patrná, trém rovnoběžný s pozednicí, kráčata a krokve. Krokve z trému 120/160 jsou umístěny zcela nepravidelně v osové vzdálenosti 1,0-1,6m. Dřevěné prvky jsou špatně hraněné, částečně porušené dřevokaznými škůdci.

Konstrukce byla v rámci rekonstrukce nově podchycena okapovými vaznicemi a středními vaznicemi.

Okapové vaznice jsou umístěny cca 0,7m od obvodového zdiva. Vaznice z trému 140/180 jsou podpírány rastrem sloupků v osové vzdálenosti 2,3m. Není známo uložení sloupků na stropní konstrukci, na keramických deskách sloupky stát nemůžou a vzdálenost 2,3m neodpovídá rozteči stropních nosníků 1,3m.

Střední vaznice jsou umístěny v půdorysné vzdálenosti 1,5m od hřebenu. Vaznice z trému 140/180 jsou podpírány sloupky v nepravidelném rastru. Rozpon vaznic je zkrácen pásky 100/120.

Sloupky vaznice jihovýchodní části střechy pod novou fotovoltaikou jsou umístěny jsou na stropní konstrukci. Sloupky vaznice severozápadní části střechy jsou umístěny nad střední podélnou nosnou zdí. Sloupky z trému 140/140 jsou kotveny do roznášecího trému 140/140.

Sloupky vaznice jihovýchodní části střechy pod novou fotovoltaikou jsou doplněny šikmou vzpěrou. Šikmá vzpěra zajišťuje stabilitu konstrukce a přenáší zatížení od sloupku blíže k obvodové zdi a odlehčuje tak stropní nosník.

Krokve jsou rozepřeny v úrovni středních vaznic původními hambálky z trámu 160/130. V místě plných vazeb jsou krokve doplněny kleštinami z trámu 2x 80/160 umístěnými nad vaznice.

Střešní krytinu tvoří plech na celoplošné bednění z prken.

Fotovoltaické panely mají být umístěny na jihovýchodní část střechy v celé ploše.

Konstrukce krovu této části střechy vyhoví na přitížení fotovoltaickými panely.

Limitujícím je únosnost konstrukce stropu nad 3.NP, na kterém je konstrukce krovu postavena. Konstrukce stropu není zcela zřejmá, vychází se z neúplné původní dokumentace. Konstrukce je ve stávajícím stavu na hranici únosnosti. Přitížení stropu fotovoltaickými panely s ohledem na hmotnost stropu, hmotnost střechy a zatížení sněhem a větrem je minimální, přesto stropní konstrukce na přitížení fotovoltaickými panely nevyhoví. Nevhodné je i původní řešení umístění konstrukce krovu na stropní konstrukci zvláště s ohledem na keramické desky Hurdis, u kterých došlo v minulých letech k haváriím. Zatížení sněhem a větrem vyvolává v konstrukci krovu rázy, které se přenáší do stropní konstrukce. Keramické desky hurdis jsou křehké a rázy v nich mohou vyvolat poruchy.

Konstrukci krovu je nutno upravit tak, aby došlo k odlehčení sloupu umístěného na stropní konstrukci uprostřed rozpětí a zatížení střechy se přesunulo novým sloupem na střední podélnou nosnou zeď a šikmou vzpěrou blíže k obvodové zdi.

Konstrukci krovu nutno doplnit o krokve z trámu 120/160 tak, aby maximální vzdálenost krokví byla 0,95m. Do konstrukce krovu doplnit novou hřebenovou vaznici z trámu 140/180. Vaznici podepřít šikmým sloupem z trámu 140/160 kotveným do stávajícího sloupu nad střední nosnou zdí respektive do roznášecího trámu pod tímto sloupem. Stávající šikmou vzpěru z trámu 140/140 nastavit pomocí dvojice bočních trámů 2x 80/140. Boční trámy jsou kotveny do šikmé vzpěry v délce 1,0m, do svislého sloupku a do nového šikmého sloupku podporujícího hřebenovou vaznici. Každou dvojici krokví doplnit o kleštinu z trámu 80/160.

Před provedením úprav krovu sondami ověřit konstrukci stropu, rozmístění stropních nosníků, osovou vzdálenost stropních nosníků, jejich velikost a polohu vzhledem ke sloupkům krovu.

Konstrukce krovu a stropu po provedení úprav krovu vyhoví na přitížení fotovoltaickými panely.

c) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení

Zatížení stavebních konstrukcí je navrženo dle EN 1991 Z1.

Užitné zatížení půdy je 0,75kN/m².

Zatížení sněhem pro III.sněhovou oblast je 1,5kN/m².

Zatížení větrem pro II.větrovou oblast, terén kategorie III a výšku objektu 14,0m je 0,790kN/m².

d) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, detailů, technologických postupů

Konstrukce střechy objektu je atypická z důvodu ponechání části původní historické konstrukce střechy a jejímu podchycení novou konstrukcí. Nevhodné je umístění sloupků konstrukce střechy na stropní konstrukci nad 3.NP tvořené keramickými deskami Hurdis ukládanými do ocelových nosníků I.

e) Technologické podmínky postupu prací, které mohou ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce

Konstrukce střechy byla navržena dle dříve platné ČSN 760035 se zatížením sněhem pro II.sněhovou oblast 0,7kN/m². Dle současně platné EN se Ústí nad Orlicí nachází v III.sněhové oblasti se zatížením sněhem 1,5kN/m².

Konstrukce střechy je tvořena původní historickou částí vynášenou novou konstrukcí. Na historické části je patrné stárí a místní porušení dřevokaznými škůdci.

Na dodatečně vložené konstrukci nejsou patrné poruchy.

Konstrukce střechy je umístěna na stropní konstrukci stropu nad 3.NP.

Konstrukce střechy je nepravidelná ve všech částech – vzdálenost krokví, vzdálenost plných vazeb.

Na konstrukci valbové střechy v místě okapu navazuje konstrukce pultové střechy dvorní přístavby.

Do podstřešního prostoru nezatéká, podkroví je využíváno, v udržovaném stavu s pravidelnou kontrolou.

f) Závěr

Před zahájením prací nutno provést kontrolu dřevěné konstrukce včetně jejího kotvení na zdivo objektu, zda není porušena mechanicky, hnilobou a plísní, dřevokaznými škůdci či nevykazuje jiné poruchy.

Sondami ověřit konstrukci stropu.

Dle dále přiloženého statického výpočtu je pro únosnost střechy limitující únosnost stropu na kterém je střecha postavena. Pro možné přitížení střešní roviny fotovoltaickými panely maximální hmotnosti 25kg/m² je nutno konstrukci střechy nutno upravit tak, aby došlo k odlehčení stropní konstrukce na které je konstrukce střechy postavena.

Fotovoltaické konstrukce nesmí tvořit překážku pro sesuv sněhu. Fotovoltaické panely musí být kotveny ke střešní konstrukci bet přítěžujících konstrukcí a vrstev.

g) Seznam použitých podkladů, ČSN,

Místní šetření a zaměření části střešní konstrukce
PD Speciální výchovné zařízení, rekonstrukce domu č.p.206 ul. Lázeňská,
Ústí nad Orlicí, zpracované v roce 1994 Ing. Stanislavem Baťou
Dle zaměření objektu stavební úpravy částečně neodpovídají PD
PD Realizace úspor energie – speciální základní škola Ústí nad Orlicí SO 01
Budova A zpracovaná v 2008 Ing. Pavlem Vackem
PD energetická studie proveditelnosti fotovoltaické elektrárny zpracovaná
Energeticko- vodárenským inovačním klastrem

Eurokód 1 - Zatížení konstrukcí
Eurokód 2 - Navrhování betonových konstrukcí
Eurokód 3 - Navrhování ocelových konstrukcí
Eurokód 5 - Navrhování dřevěných konstrukcí
Eurokód 6 – Navrhování zděných konstrukcí
Statické tabulky pro stavební praxi

Vypracoval:
Ing. Petr Jošt