

ZNALECKÝ POSUDEK

č.ZU 4786-071/2017

POSOUZENÍ A NÁVRH SANACE STŘEŠNÍ NÁSTAVBY BD STŘEDOVÁ 4786, ZLÍN



Zpracováno ke dni: **30.03.2017**

Zadavatel / investor: **Statutární město Zlín**
IČ 00283924, DIČ CZ00283924
Náměstí Míru 12
Zlín, PSČ 760 01

Zpracovatel: **ZNALCI A ODHADCI – znalecký ústav, spol. s r.o.**
IČ 255 77 298
Nám.28.října 3
Brno, PSČ 602 00

Počet vyhotovení, číslo: **tři/ elektronická kopie**

V Brně, dne : **05.05.2017**

A. ÚVOD

A.1 Obecně

Zájemový objekt:

Bytový dům
Středová 4786
Zlín, PSČ 760 05
parc. č. st.7267/1

Zájemová konstrukce:

Střeška střešní nástavby zájemového objektu

Vlastník zájemového objektu:

Statutární město Zlín
náměstí Míru 12
Zlín, PSČ 760 01

Zadavatel pasportizace:

Statutární město Zlín
IČ 00283924, DIČ CZ00283924
náměstí Míru 12
Zlín, PSČ 760 01

Zpracovatel:

ZNALCI A ODHADCI
- znalecký ústav, spol. s r.o. ®

ZNALCI A ODHADCI – znalecký ústav, spol. s r.o.
IČ 255 77 298
se sídlem Brno, Foltýnova 16, PSČ 635 00
Reg.RS – KS v Brně, oddíl C, vložka 35070

Posudek vypracoval, může jej stvrdit a podat případná vysvětlení dle §22 odst.1 zákona č.36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících :

Ing. Martin Koudelka,
stavební analytik a defektoskopik

doc. Ing. Zdeněk Bažant, CSc.,
znalec a autorizovaný inženýr v oboru IS00 – statika a dynamika staveb

Ing. Jaroslav Hába, MBA,
znalec a autorizovaný inženýr v oboru IP00 - pozemní stavby

ÚČEL

Znalecký posudek je zpracován na základě Smlouvy o dílo č. 4000 16 1393, objednatele Statutární město Zlín, ze dne 24.11.2016, jako podkladový sanaci zájemové konstrukce.

Posudek je zpracován ke dni 30.03.2017 (zpracování stavebně-technického průzkumu).

ZADÁNÍ

Zadání je definováno objednatelem ve Smlouvě o dílo č. 4000 16 1393, v čl. 2.1:

2.1. Předmět plnění

Dílem je poskytnutí služeb spočívajících v provedení statického posouzení a vypracování návrhu sanace, včetně orientačního vyčíslení nákladů na sanaci pro střešní nástavbu bytového domu na ul. Středová č.p. 4786, Zlín.

A.2 Rozsah dokumentace

Na základě znaleckého úkolu definovaného objednatelem znaleckého posudku, který vychází ze Smlouvy o Dílo č. 4000 16 1393, uzavřené mezi objednatelem Statutární město Zlín a zhotovitelem ZNALCI A ODHADCI – znalecký ústav, spol. s r.o., se rozsah stavebně-technického průzkumu věnuje zájmové konstrukci „Střešní nástavba“ zájmového objektu bytového domu Středová 4786, Zlín, se zaměřením na střešní konstrukci zájmového objektu.

Znalecká činnost obsahuje provedení stavebně-technického průzkumu střešní konstrukce, jejího statického posouzení, návrhu sanace a orientačního vyčíslení nákladů na sanaci, a to při zohlednění možnosti zachování sdruženého anténního nosiče umístěného na zájmové konstrukci.

A.3 Vysvětlení pojmů

A.3.1 Základní pojmy

Stavba

Stavbou se dle stavebního zákona rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání.

Stavební objekt

Prostorově ucelená nebo technicky samostatná účelově určená část stavby. Nejběžnější formou stavebního objektu je budova (dům) nebo přehrada, dálnice.

Budova

Nadzemní stavba prostorově soustředěná a navenek převážně uzavřená obvodovými stěnami a střešní konstrukcí. Budovy se dělí horizontálními rovinami v úrovni stropů na podlaží.

Podlaží

Část budovy vymezená dvěma po sobě následujícími úrovněmi horního povrchu nosné části stropních konstrukcí. U nejnižšího podlaží založeného na rostlém terénu je spodní vymezující rovinou úroveň podkladu pod podlahou. Rozlišujeme nadzemní a podzemní podlaží.

Podzemní podlaží

Podzemní podlaží je takové podlaží, jehož úroveň podlahy je níže než 800 mm pod nejvyšší úrovní terénu v pásu širokém 5 m po obvodu domu.

Nadzemní podlaží

Nadzemní podlaží je každé, které má úroveň podlahy výše nebo rovno 800 mm pod úrovní přílehlého terénu.

Označení podlaží:

- | | | |
|---------|-----------------|---|
| 1. ... | 1.NP | první nadzemní podlaží nebo také přízemí, |
| 2. ... | 2.NP | druhé nadzemní podlaží nebo také 1. patro atd., |
| 01. ... | 1.PP ... | 1.S první podzemní podlaží = suterén, |
| 02. ... | 2.PP ... | 2.S druhé podzemní podlaží atd. |

Podkroví

Podkroví je přístupný vnitřní prostor nad posledním nadzemním podlažím vymezený konstrukcí krovu a dalšími stavebními konstrukcemi, určený k účelovému využití (byt, ateliér). Podkroví je zároveň nadzemní podlaží.

Půda

Půdou je nazýván vnitřní prostor vymezený střešní konstrukcí a dalšími konstrukcemi, stavebně nevyužitý.

Konstrukční výška

Konstrukční výška je svislá vzdálenost úrovní vymezujících následná podlaží (měřeno mezi horními povrchy po sobě následujících nosných stropních konstrukcí).

Světlná výška

Světlná výška je svislá vzdálenost mezi horním povrchem podlahy a spodní úrovní stropu téhož podlaží.

Budova bytová

Jedná se o stavbu, v níž se alespoň polovina podlahové plochy používá pro obytné účely (např. rodinné a bytové domy, domy s pečovatelskou službou, domovy – penziony, domovy).

Budova nebytová

Jedná se o stavbu, která se používá nebo je určena k jiným účelům než obytným (např. výrobní prostory, haly, školy, zdravotnická zařízení, polyfunkční domy). Polyfunkční dům je stavba (budova), v níž bydlení zaujímá méně než polovinu podlahové plochy místností a prostorů (počet bytů ani podlaží není určující).

Zastavěná plocha budovy [v m²]

Zastavěná plocha budovy je plocha zastavěná budovou a jinými objekty včetně přístavků, které jsou konstrukčně spojeny s těmito objekty a dosahují výšky alespoň úrovně podlahy v přízemí.

Obestavěný prostor budovy [v m³]

Obestavěný prostor je dán součtem obestavěných prostorů základů, spodní a vrchní části objektu a zastřešením. Údaje o **ploše stavebního pozemku, zastavěné ploše budovy a obestavěném prostoru budovy** se zjišťují jen za nově vzniklé budovy.

Podlahová plocha

Podlahová plocha místností bytu a nebytového prostoru kromě teras, balkónů a lodžii (i zasklených) a vedlejších prostorů, které jsou umístěny mimo byt. Do podlahové plochy se započítává i plocha zastavěná kuchyňskou linkou, vestavěným nábytkem, kamny nebo jiným topným tělesem. Nezapočítává se plocha okenních a dveřních ústupků.

Zbořeniště

Jedná se o charakteristiku území - jedná se o plochy a pozůstatky dřívějších staveb nebo o stavby obecně v havarijním stavu, u kterých lze, dle obecných teoretických i praktických zkušeností ve stavebním oboru, očekávat ztrátu stability.

Jedná se o plochy, dle evidence v katastru nemovitostí „zastavěné plochy a nádvoří“, definované s využitím zbořeniště.

Střeška, střešní konstrukce

stavební konstrukce nad chráněným (vnitřním) prostředím, vystavená přímému působení atmosférických vlivů, podílející se na zabezpečení požadovaného stavu prostředí v objektu; sestává z nosné střešní konstrukce, jednoho nebo několika střešních pláštů oddělených vzduchovými vrstvami a doplňkových konstrukcí a prvků;

plochá střeška - střeška se sklonem vnějšího povrchu $\alpha \leq 5^\circ$,

šikmá střeška - střeška se sklonem vnějšího povrchu $5^\circ < \alpha \leq 45^\circ$,

strmá střeška - střeška se sklonem vnějšího povrchu $45^\circ < \alpha < 90^\circ$,

nepochůzná střeška - střeška, umožňující přístup pouze pro kontrolu stavu konstrukce i zařízení na střeše a nezbytnou údržbu,

pochůzná střeška; provozní střeška - střeška využívaná pro účely dopravy, rekreace, umístění speciálního technologického vybavení objektů apod.

Nosná konstrukce střechy; nosná střešní konstrukce

část střechy přenášející zatížení od jednoho nebo několika střešních pláštů, doplňkových konstrukcí a prvků i vody, sněhu, větru, provozu apod. do ostatních nosných částí a konstrukcí stavby.

Střešní plášť

část střechy tvořená nosnou vrstvou střešního pláště, k níž jsou zpravidla přiřazeny některé další vrstvy v závislosti na funkci pláště (vrstva hydroizolační, tepelněizolační, spádová, podkladní, parotěsná, expanzní, pojistná, doplňková nebo pomocná hydroizolační, vzduchotěsná, ochranná, provozní, pohledová, dilatační, separační, spojovací, stabilizační, drenážní, filtrační, hydroakumulační a podhledová).

A.3.2 Vysvětlení zkratk

Kapitola obsahuje seznam běžně používaných zkratk a jejich vysvětlivek z oblasti stavebnictví a práva, které se mohou v posudku vyskytovat.

ZAO	ZNALCI A ODHADCI – znalecký ústav, spol. s r.o.
ZP	znalecký posudek
MŠ	místní šetření
SoD	Smlouva o dílo
RD	rodinný dům
BD	bytový dům
PD	projektová dokumentace
DPSP / DSP	dokumentace pro stavební povolení
DÚR / DUR	dokumentace pro územní rozhodnutí
DPPS / DPS, RPD, RDS	dokumentace pro provedení stavby, realizační projektová dokumentace, realizační dokumentace stavby
DSPS	dokumentace skutečného provedení stavby
STP	stavebně-technický průzkum
SHP	stavebně-historický průzkum
GD	generální zhotovitel
TDS, TDI	technický dozor stavebníka; technický dozor Investora
TP	technické předpisy (pokyny)
HMG	harmonogram stavebních prací
V+N	vady a nedodělky
ZL	Změnové listy
TL	technický list
HSV	hrubá stavební výroba, hlavní stavební výroba
PSV	přidružená stavební výroba, pomocná stavební výroba
D+M	dodávka a montáž
ÚT	ústřední topení
VZT	vzduchotechnika
SDK	sádkokarton
ETICS - VKZS	External Thermal Insulation Composite System - vnější kontaktní zateplovací systém
EPS	expandovaný polystyren
XPS	extrudovaný nenasákavý polystyren
perlinka	sklovláknitá mřížová tkanina, např. Vertex
EPS	elektronická požární signalizace
MW	minerální vlna / vata
EZS	elektronický zabezpečovací systém
JČ	jednotný čas
STA	společná televizní anténa
SAN	sdržený anténní nosič
SHPZ (SHPS)	samozhášecí protipožární zařízení (systém)
EC	eurokód

A.4 Právní a technický rámec, literatura

- zák.č.89/2012 Sb., občanský zákoník v platném znění,
- zák.č.526/1990 Sb., o cenách v platném znění,
- zák. č.151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů v platném znění,
- zák.č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a jeho prováděcí předpisy, v platném znění,
- vyhl.č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,
- vyhl.č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území,
- zák.č. 36/1967 Sb. o znalcích a tlumočnících, v aktuálním znění,
- vyhl.č. 37/1967 Sb., kterou se provádějí ust.zák. 36/1967 Sb. o znalcích a tlumočnících v aktuálním znění,
- vyhl.č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb,
- soubor platných EN a ČSN a soubor EN a ČSN platných v době realizace stavby,
- Stavebně technický průvodce – Rukověť pro projektovou a stavební praxi; *Oldřich Vobořil, Bohumil Vlk*, LINDE Praha a.s. 2000,
- Slovník CPV - Pro stavební práce a související činnosti; *ÚRS PRAHA*, ÚRS Praha a.s. 2005,
- Poruchy a rekonstrukce staveb; *M. Vlček, I. Moudrý, M. Novotný, P. Beneš, V. Maceková, ERA group Brno spol. s.r.o.* 2001,
- Havárie, poruchy a rekonstrukce – Dřevěné a ocelové konstrukce; *Milan Vašek*, Grada Publishing a.s. Praha 2011,
- Okenní a dveřní otvory- Tradice z pohledu dneška; *Alois Čenský, text doplnil Václav Janáček*, Grada Publishing a.s. 2005,
- 100 Tradičních stavebních detailů- Ochrana proti vodě; *Michael Balík, Jaroslav Solař*, Grada Publishing a.s. Praha 2011,
- Stavební technologie II; *Otomar Tibitzl*, Sobotáles spol. s.r.o. Praha 2006,
- Stavební technologie III ; *Otomar Tibitzl*, Sobotáles spol. s.r.o. Praha 2006,
- Pozemní stavitelství I : *Petr Hájek a kol.*, Sobotáles spol. s.r.o. Praha 2005,
- Pozemní stavitelství II : *Petr Hájek a kol.*, Sobotáles spol. s.r.o. Praha 2007,
- Pozemní stavitelství III : *Václav Hájek a kol.*, Sobotáles spol. s.r.o. Praha 2004,
- Pozemní stavitelství IV : *Petr Hájek a kol.*, Sobotáles spol. s.r.o. Praha 2006,
- Moderní stavitelství - Pro školu i praxi; *H. Nestlé a kol.*, Nakladatelství Europa-Sobotáles cz. s.r.o. Praha 2005,
- Kontrolujeme provádění staveb; *Lenka Bendáková a kol.*, Informační centrum ČKAIT s.r.o. Praha 2010,
- Sádrokarton- Stavby a rekonstrukce ; *Miroslav Nyč*, Grada Publishing a.s. Praha 2001,
- Stavební příručka – katalog stavebních výrobků a materiálů; *Lidmila Cihlářová a kol.*, Bertelsmann SpringerCZ s.r.o. Praha 2003,
- České technické normy ve výstavbě; *L. Kratochvílová, M. Ježek, L. Keim*, Informační centrum ČKAIT s.r.o. Praha 2002,
- Požární bezp. staveb; *Zdeněk Hošek*, ABF- nakladatelství ARCH Praha 2006,
- Autorizovaný Inženýr a technik v procesu výstavby; *V. Blažek, B. Rusek, J. Schandl*, Informační centrum ČKAIT s.r.o. Praha 2011,
- Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí, *Pume D., Čermák F. a kol.*, ARCH Praha 1993,
- Schäden und Mängel an Baukonstruktionen. *Rybicki R.*, Werner-Verlag, Düsseldorf 1972,
- technické listy z knihovny ústavu,
- další literatura z knihovny ústavu.

B. NÁLEZ

B.1 Znalecký úkol

Úkolem znalce je zpracovat statické posouzení a návrh sanace, včetně orientačního vyčíslení nákladů na sanaci pro střešní nástavbu bytového domu na ul. Středová č.p. 4786, Zlín, a to se zaměřením především na střechu zájmové konstrukce.

B.2 Místní šetření

Místní šetření znaleckého ústavu v dané věci se uskutečnilo v několika etapách. Místní šetření probíhalo za účasti zástupce objednatele znaleckého posudku, paní Jitky Dobešové, dále pracovníků znaleckého ústavu pana Doc. Ing. Zdeňka Bažanta, CSc. a pana Ing. Martina Koudelky, a dále pracovníků zajišťujících průzkumné práce pana Ing. Jaromíra Láníka, Ph.D. a pana Ing. Petra Žítta. Místní šetření probíhalo ve dnech:

- 25.07.2016 jako rekognoskační a defektoskopická prohlídka stávajícího stavu zájmové konstrukce,
- 08.08.2016 jako podrobná defektoskopická prohlídka se statikem,
- 24.01.2017 jako stavebně-technický průzkum konstrukcí z interiéru,
- 13.03.2017 jako stavebně-technický průzkum konstrukcí z exteriéru.

B.3 Podklady pro vypracování posudku

- Smlouva o Dílo č. 4000 16 1393, uzavřená mezi objednatelem Statutární město Zlín a zhotovitelem ZNALCI A ODHADCI – znalecký ústav, spol. s r.o., ze dne 17.09.2015, vč. veškerých Dodatků, ze dne 24.11.2016,
- odborná knihovna znalce a školení znalců, organizované AZO ČR, KSZ ČR, ČKOM a ČSSTP,
- Záznam a výsledky místního šetření, ze dne 25.07.2016, 08.08.2016, 24.01.2017 a 13.03.2017,
- část projektové původní dokumentace „Jižní svahy Gottwaldov 864 lůžek, ČÁST „A“, zpracovaná spol. Stavoprojekt Gottwaldov, Ateliér „C“, z období 08/1976,
- část projektové dokumentace „Stavební a statické úpravy střechy střešní nástavby a požadavky na úpravu stožárů na střešní nástavbě, Bytový dům, Středová 4786 ve Zlíně“, zpracoval Ing. Ladislav Doležal a Ing. Blanka Ševčíková, z období 08/2014,
- část projektové dokumentace „Rekonfigurace základnové stanice veřejné komunikační sítě ZL-Zlín, Jižní svahy, Středová č.p.4786, zpracovala spol. LUKROMTEL s.r.o., bez uvedeného data,
- Statický výpočet Sdružený anténní nosič Středová 4786, ZLÍN, zpracoval Ing. Daniel Holý, v období 01/2008,
- Statický výpočet a výrobní dokumentace Sdružený anténní nosič Středová 4786, ZLÍN, zpracoval Ing. Daniel Holý, v období 01/2008,
- konzultace se statikem Ing. Danielem Holým,
- část projektové dokumentace Sdružený anténní nosič Zlín, zpracoval Ing. Daniel Holý,
- Statický výpočet stožárů Rekonfigurace základnové stanice sítě GSM 900 Eurotel Zlín, Jižní svahy ul. Středová 4786, zpracoval Ing. J.Stehno, v období 10/2001,
- Vybrané problémy hrdiskových stropů. Ing. P. Šimůnek, Ph.D., Brno 2008 (včetně seznamu literatury),
- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí,
- Soubor ČSN EN 1990 ed.2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí,
- Soubor ČSN EN 1991: Eurokód 1: Zatížení stavebních konstrukcí,
- Soubor ČSN EN 1992: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí,
- Soubor ČSN EN 1992: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí,
- Soubor ČSN EN 1996: Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí,
- soubor ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov,

- ČSN 72 2642 Cihelné výrobky pro vodorovné konstrukce – Hurdisky, r.v. 2003,
- ČSN 72 2642 Cihlářské výrobky pro vodorovné konstrukce. Stropní desky HURDIS (CSD-HURDIS), r.v. 1988,
- ČSN 72 2642 Cihlářské výrobky pro vodorovné konstrukce, stropní vložky Hurdis CSD – Hurdis, r.v. 1981,
- Cihelné stropní desky HURDIS ČSN 72 2642. Cihelny Gustava Klimenta N.P., Brno Mezírka 35, pro konstrukce realizované před rokem 1981,
- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení,
- soubor publikací Sazebník pro navrhování orientačních nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností, vydávaný spol. UNIKA, pro roky 2002 až 2016,
- elektronická databáze Českého Statistického Úřadu státní správy České republiky,
- aktuální elektronická kopie katastrální mapy a informace z internetového serveru www.cuzk.cz (katastr nemovitostí).

POZNÁMKA:

Zpracovatel neručí za předložené doklady a poskytnuté informace a nenese právní důsledky nepravých dokladů a nepravdivých informací. Znalec neodpovídá za eventuální vady posudku, jejichž příčinou jsou nedostatky v podkladech a informacích (tj. jejich nepravdivost či neúplnost), předaných objednatelem.

B.4 Vstupní údaje

B.4.1 Definice předmětné konstrukce

Zájmový objekt

Bytový dům Středová 4786, Zlín

Adresa :	Středová 4786
List Vlastnictví:	LV č. 10001
Kraj :	Zlínský kraj (CZ072)
Okres :	Zlín (CZ0724)
Obec :	Zlín (585068)
PSČ :	760 05
Pozemky :	parc. č. 7267/1
Způsob využití :	zastavěná plocha a nádvoří
Katastrální území :	Zlín (635561)

Zájmovým objektem je Bytový dům Středová 4786, Zlín. Jedná se samostatně stojící čtrnáctipodlažní bytový dům (včetně střešní nástavby), jehož základní nosný systém je tvořen kombinací železobetonového prefabrikovaného systému NKS-G a zděných prvků, s železobetonovými stropy z kombinace prefabrikátů a monolitických desek. Objekt má plochou střechou, založený je na železobetonových základových pasech a deskách. Střešní nástavba je konstrukčně atypická, jedná se o zděnou konstrukci se zastřešením z keramického stropního systému CSD Hurdis.

Zájmová konstrukce

Střeška třešní nástavby zájmového objektu

Zájmovou konstrukcí je střešní nástavba zájmového objektu, především její stropní konstrukce - střeška.

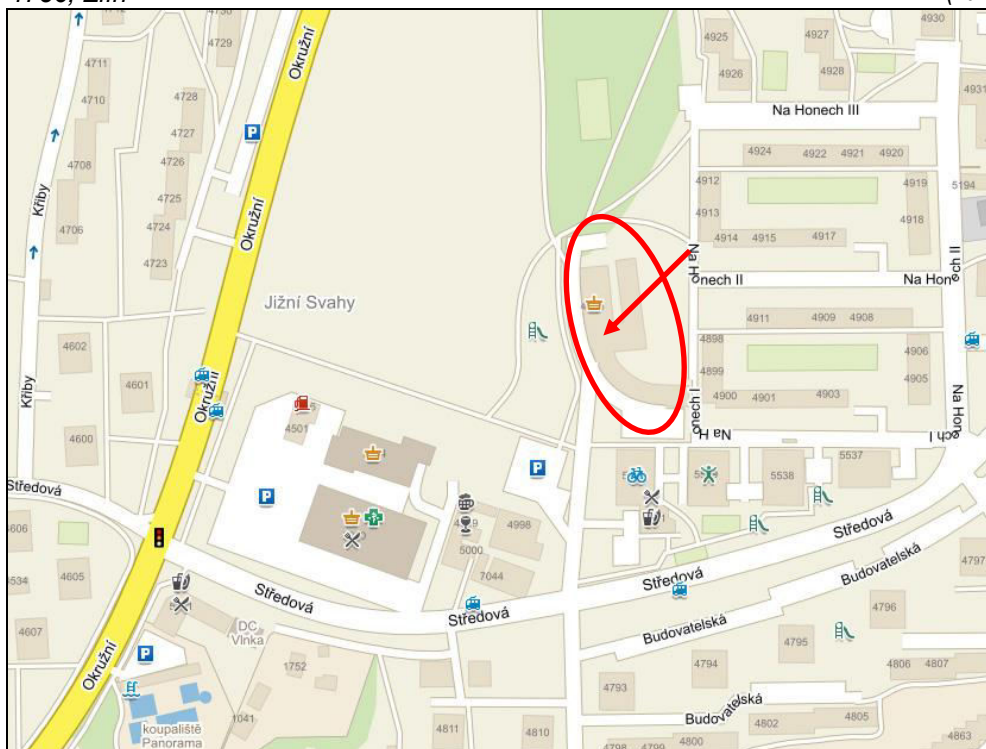
Jedná se o plochou střechu s nosným systémem provedeným z CSD Hurdis II – keramické stropní desky kladené do patek, uložené na systému válcovaných ocelových I nosníků. Na stropní konstrukci je provedena jednoplášťová střešní skladba sestávající z EPS tepelné izolace a střešní krytiny ve formě natavovaných asfaltových pásů.

B.4.2 Lokalizace a pohled na zájmový objekt

Lokalizace ve správní mapě:

Středová 4786, Zlín

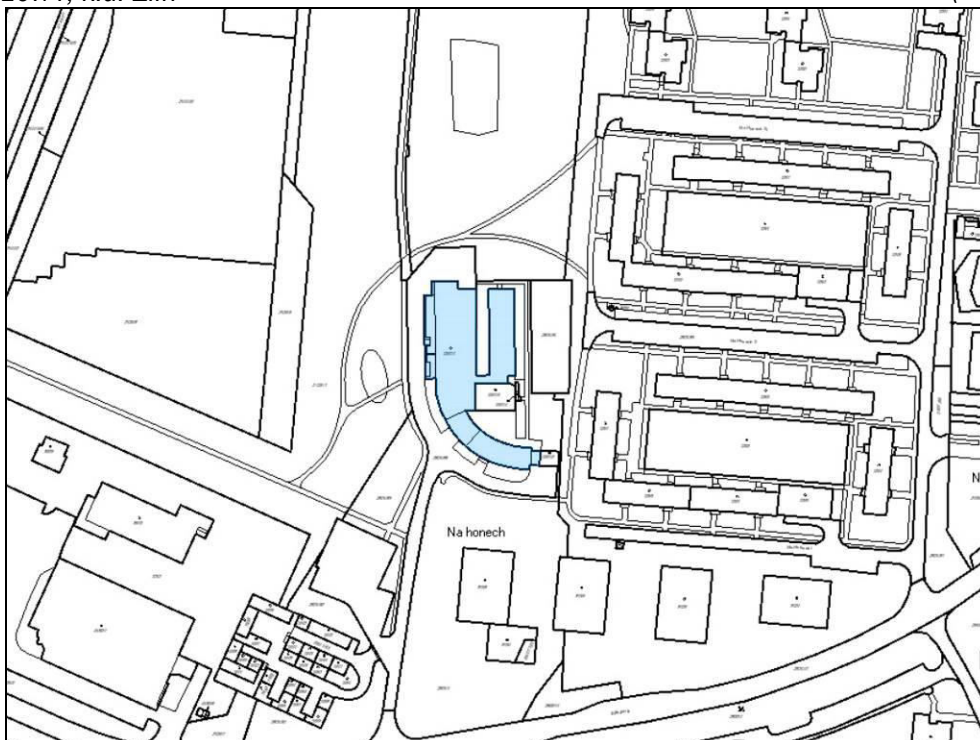
(zdroj mapy.cz)



Lokalizace v katastrální mapě:

parc. č. 7267/1, k.ú. Zlín

(zdroj cuzk.cz)



Pohled:

pohled na zájmový objekt



typický pohled na zájmovou konstrukci



B.4.3 Vlastnické a evidenční údaje

Vlastnické a evidenční údaje nebyly zkoumány.

B.5 Doložená dokumentace

B.5.1 Původní projektová dokumentace

Vztažnou doloženou projektovou dokumentací je původní projektová dokumentace „Jižní svahy Gottwaldov 864 lůžek, ČÁST „A“, z období 08/1976.

Z projektové dokumentace vyplývají především navržené typy konstrukcí, dimenze a dispozice zájmové konstrukce. Zajímavou skutečností je blíže neupřesněný kladecí způsob stropu Hurdis, jehož orientace není v ploše střechy jednotná – viz schéma 3 a 4.

Popis vrstvy	Mocnost	Poznámka
Šterkový násyp, ochranný	50 mm	v současnosti není přítomna v průběhu životnosti zjevně překryty další vrstvou asf. pásů
Uzavírací nátěr SA 10	-	
Bitagit S	-	
2x IPA do horkého asfaltu -1x	-	
Tepelná izolace EPS	50 mm	
Struska ve spádu	120 – 150 mm	
Střešní nosná konstrukce, HURDIS	-	

Tab.1 - Navržená skladba střechy

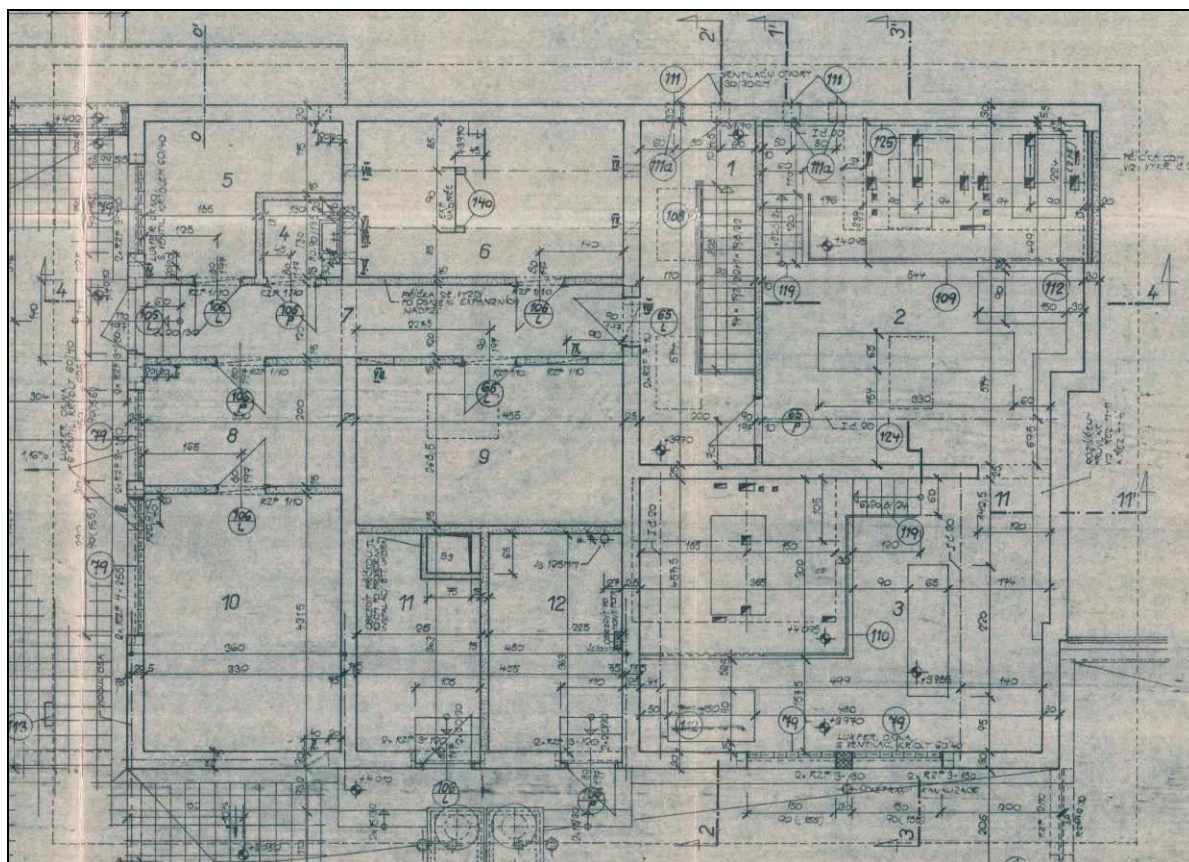


Schéma 1 – půdorys podlaží střešní nástavby; zdroj v.č. 01-22

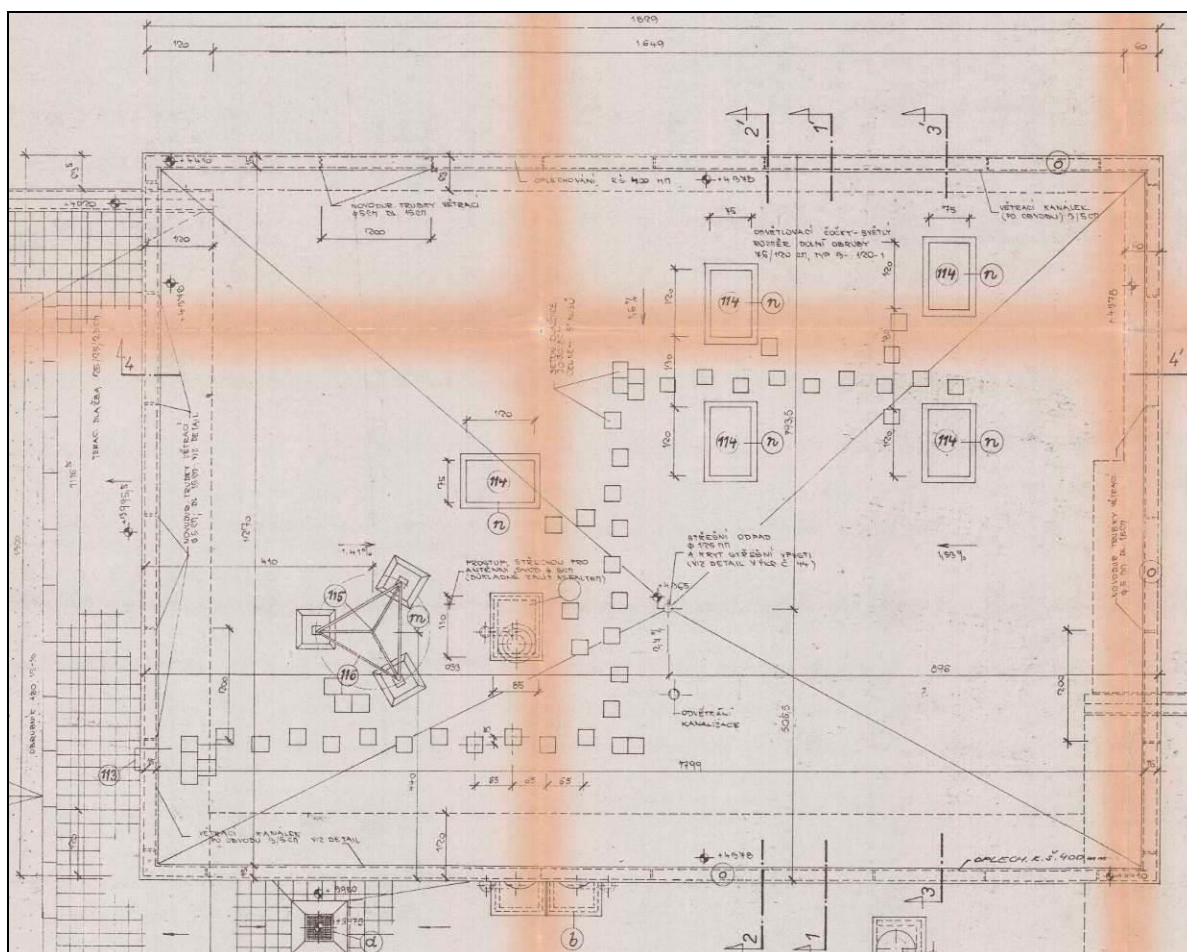


Schéma 2 – schéma střechy – zájmové konstrukce; zdroj v.č. 01-22

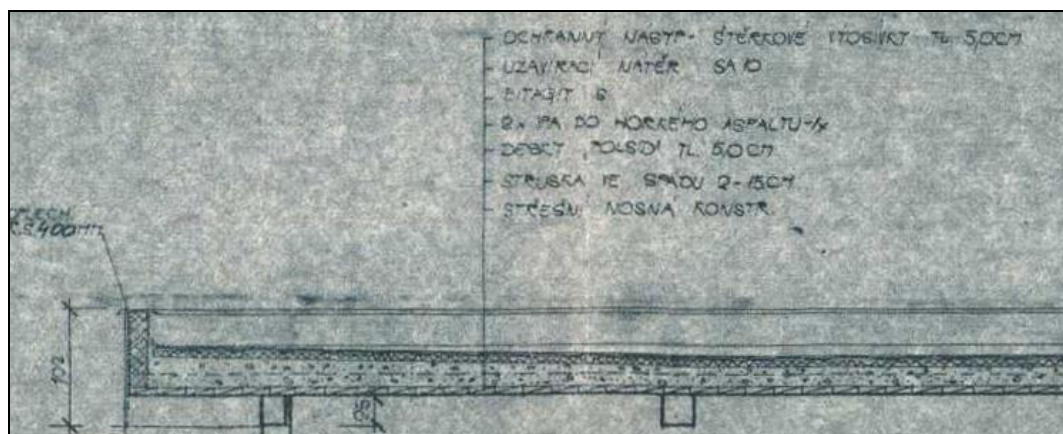


Schéma 3 – řez zájmovou konstrukcí, detail na skladbu – levá strana řezu; zdroj řez 4-4, v.č. 01-23

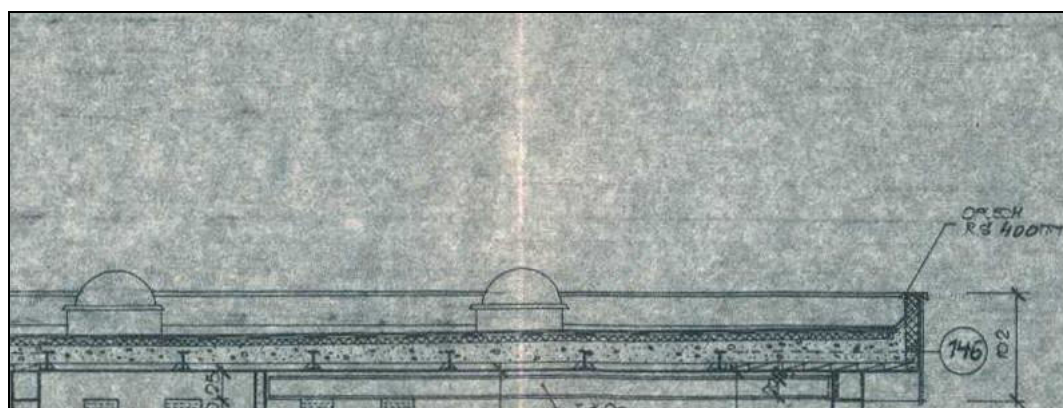


Schéma 4 – řez zájmovou konstrukcí, detail na skladbu – pravá strana řezu; zdroj řez 4-4, v.č. 01-23

B.5.2 Nová projektová dokumentace

Vztažnou doloženou projektovou dokumentací je „*Stavební a statické úpravy střechy střešní nástavby a požadavky na úpravu stožárů na střešní nástavbě, Bytový dům, Středová 4786 ve Zlíně*“, z období 08/2014.

Z projektové dokumentace částečně vyplývá odhad kladecího systému stropů Hurdis, dále pak orientační umístění současných instalací na zájmové konstrukci.

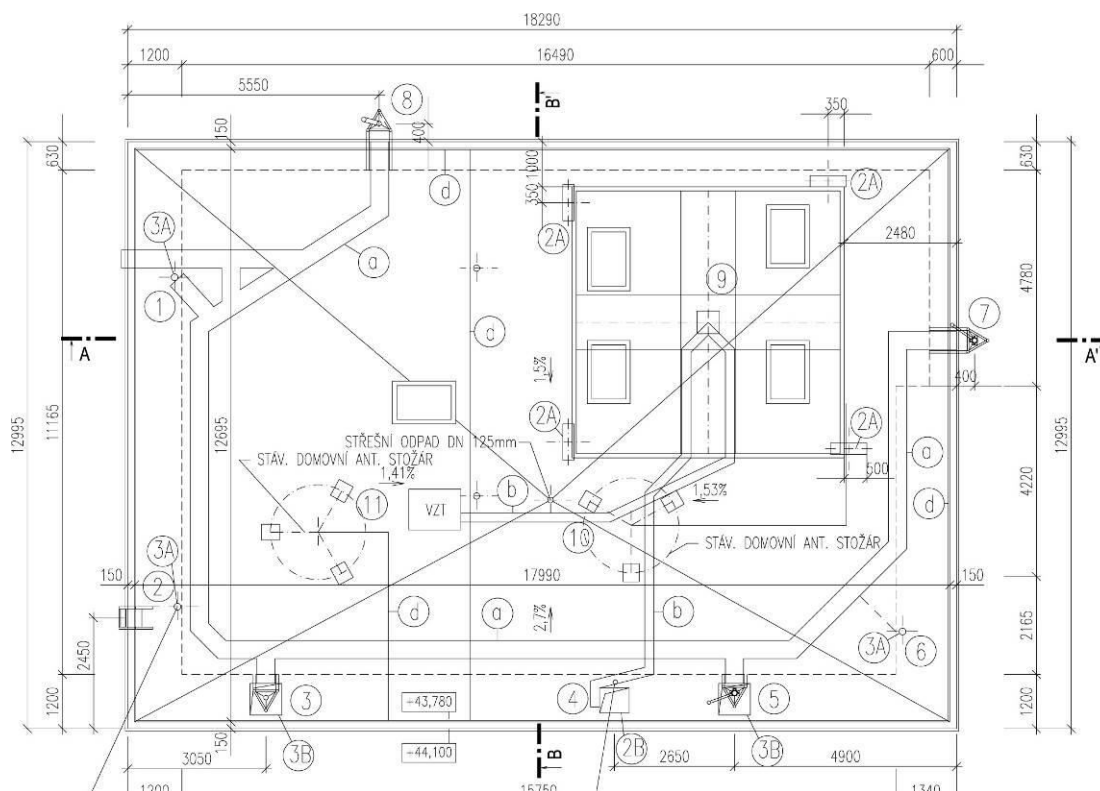


Schéma 5 – schéma zájmové konstrukce s lokalizací sdruženého anténního nosiče; zdroj v.č. 106

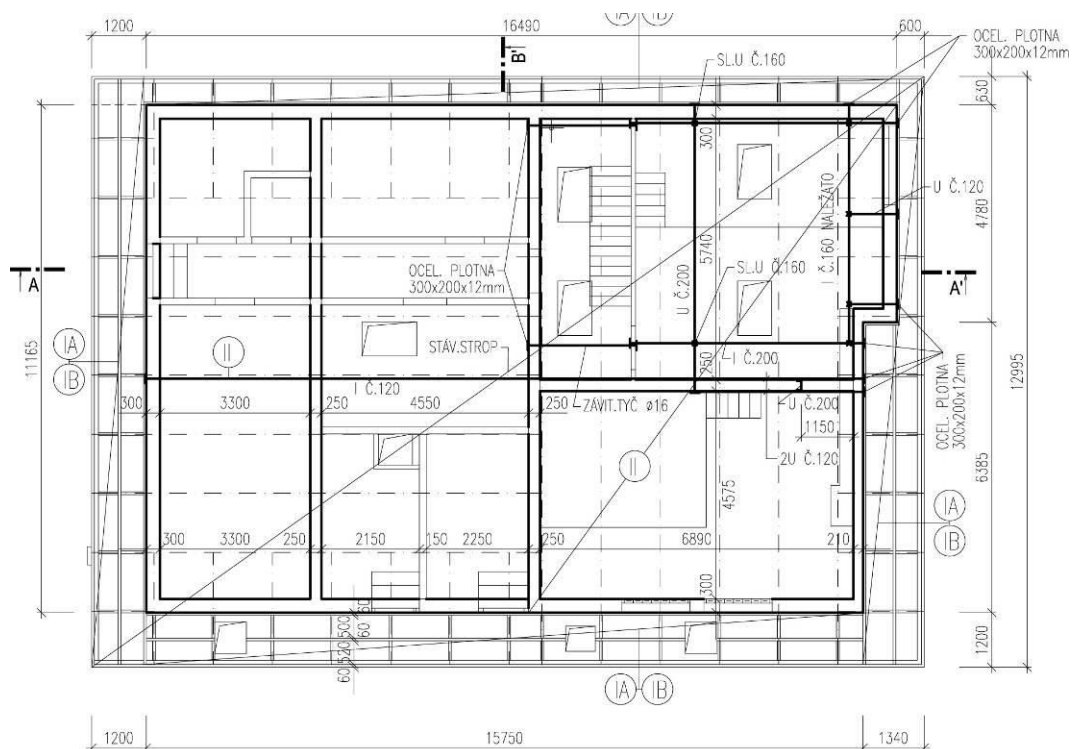


Schéma 6 – schéma odhadu rozložení kladecího systému Hurdis konstrukce – zájmové konstrukce; zdroj v.č. 110

B.5.3 Projektová dokumentace technologie SAN

Vztažnou doloženou projektovou dokumentací je *Statický výpočet Sdružený anténní nosič Středová 4786, ZLÍN* a *Statický výpočet a výrobní dokumentace Sdružený anténní nosič Středová 4786, ZLÍN*, z období 01/2008. Dokumentaci dále doplňuje konzultace se statikem Ing. Danielem Holým, zpracovatele obou dokumentací.

Jedná se především o statické posouzení a výrobní dokumentaci sdruženého anténního nosiče umístěného na zájmové konstrukci. Z dokumentace ne zcela vyplývají reakce a zatížení vnášené do zájmové konstrukci.

Z konzultace se statikem vyplynulo, že reakce pod jednou patkou je 30,0 kN (z hlediska vlastní hmotnosti a zatížení větrem), s tím, že původní statický posudek byl prováděn podle tehdy platné ČEN 73 0035, nikoliv podle současně platného EC. Odhaduje, že v současnosti je nutno uvažovat hodnoty o cca 30-40% vyšší.

Zároveň upřesňuje, že v návrhu se předpokládalo kotvení na závitové tyče M20, ocel tř. 35 (S 235).

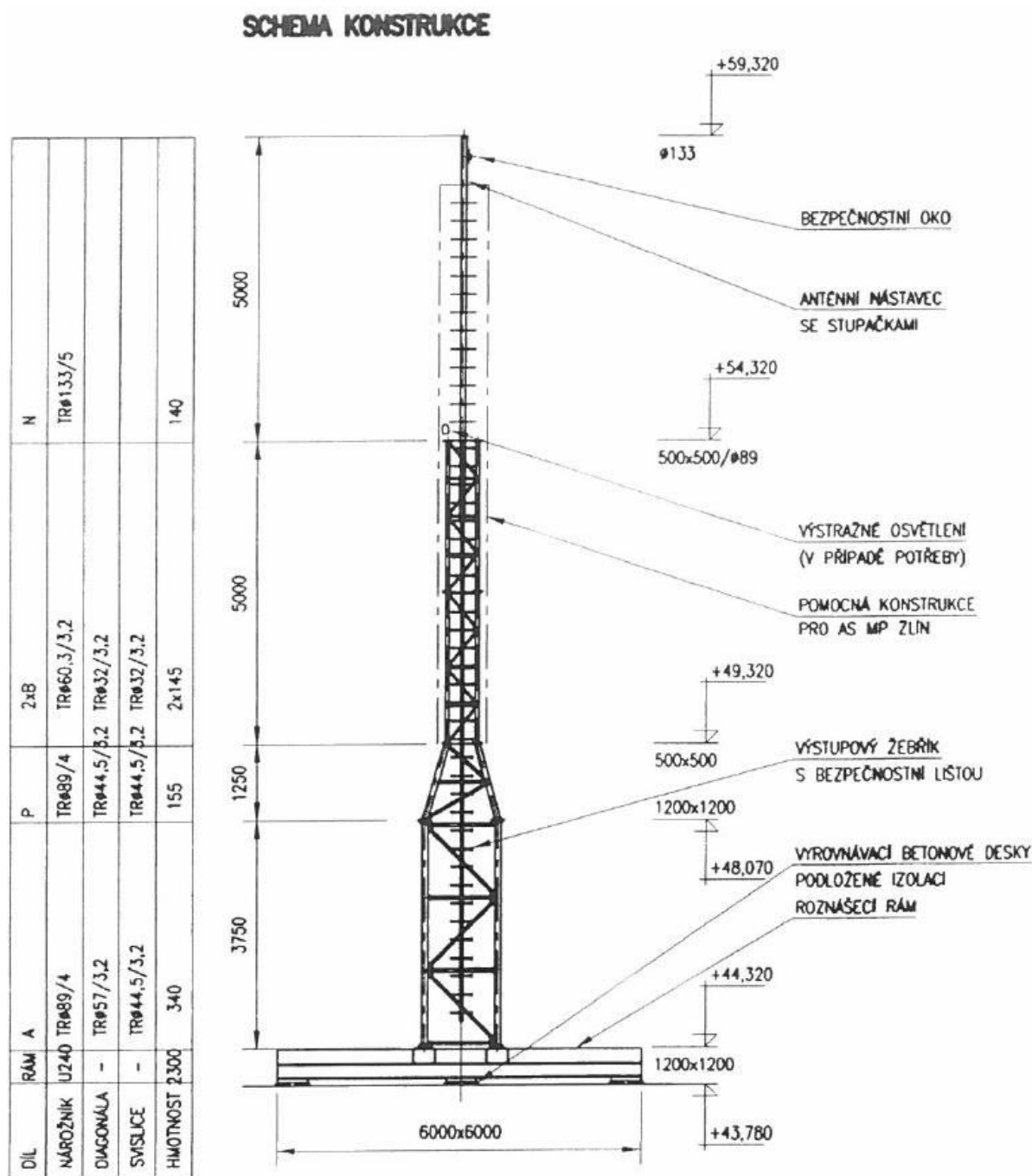


Schéma 7 – orientační schéma SAN osazeného na zájmové konstrukci

B.6 Nález z místního šetření znaleckého ústavu

B.6.1 Defektoskopická prohlídka

Obecně

Střešní nástavba plní funkci technického zázemí zájmového objektu, má obdélníkový tvar s tím, že na jižní straně je provedena s ozubem na délku cca 1/3 této strany. Hlavní svislý nosný systém tvoří obvodové stěny zděné z keramických tvarovek, v severní polovině je doplněn dvojicí příčně uložených vnitřních nosných stěn z nichž jedna je umístěna v polovině délky nástavby; v jižní polovině je pak provedena jedna příčná nosná stěna (podrobněji viz *schéma 1* nebo *schéma 6*).

Střešní konstrukce

Střecha má ovšem pravidelný obdélníkový tvar a překlenuje půdorys podlaží po celém obvodu konzolovými převisy s nestejnou délkou vytažení – východní převis činí 650 mm; severní 1200 mm; západní taktéž 1200 mm; jižní před ozubem 1340 mm, mimo ozub pak 600 mm. Konzolové převisy jsou po obvodě ukončeny svislou zděnou atikou.

Z charakteristiky pohledu převisů střechy (v exteriéru) je zřejmé, že systém kladení válcovaných I profilů je vždy kolmý na linii obvodové stěny nosné, a to po celém obvodu konstrukce. V interiéru je pohled proveden se sjednocující omítkou a systém uložení I profilů není patrný.

Na střeše je provedena jednotná střešní krytina ve formě asfaltových natavovaných pásů, která je vytažena na obvodovou atiku, která je na horním líci opatřena oplechováním. Střecha má minimální spád, je opatřena jedním středovým odtokem. Je patrné, že v ploše střechy nedochází k adekvátnímu odvodu srážkové vody (zjevná tvorba kaluží), značné množství vody ze střechy protéká i otevřenými prostupy pro obvodové anténní nosiče.

V ploše střechy jsou osazeny celkem 3 vypouklé polymerové světlíky.

V interiéru je v místě strojoven výtahů (jižní polovina zájmové konstrukce) těsně pod stropem provedena jeřábová dráha, uložená do nosných stěn.



Obr.1 – pohled západní stěny střešní nástavby, s konzolovým převisem střechy, kterým prochází anténní nosiče kotvené do obvodového pláště.



Obr.2 – pohled na jižní stěnu s ozubem. Převís střechy překlenuje obě části. Na této části je patrný prostup tyčového stožáru v přední (západní) části a předsunuté uložení příhradového stožáru v zadní části.



Obr.3 – pohled na původní domovní anténní stožár, uložený na trojici betonových bloků.

Konzolové převisy střechy v exteriéru jsou dále doplněny četnými dodatečnými průrazy, skrze které procházení anténní nosiče instalované na obvodovém plášti střešní nástavby. Provedení průrazů není jednotné, zjevně docházelo k osazování anténních nosičů v různých obdobích, různými subjekty; stejně tak mají charakter uzpůsobený prostupující konstrukci.

Jedná se o:

- průraz čtvercového profilu, kterým prostupují příhradové třístěnné nosiče. Jedná se o celistvý průraz s vzdušnými povrchy ostění, ostění je opatřeno buďto pouze opláštěním asfaltovými pásy, nebo oplechováním s navazujícími asfaltovými pásy.
- jednoduchý válcový průraz těsně obepínající procházející tyčové nosiče. Konstrukce v těchto místech zpravidla není opatřena prostupkou, utěsnění proti prostupu vody je řešeno oplechováním s natavovanými záplatami – ne zcela systematické řešení.

Stožáry uložené zejména na východní stěně a na ozubu jižní stěny jsou uloženy mimo plochu střechy, zřejmě kvůli nízkému rozměru převisu střechy v těchto částech.

V okolí průrazů je zpravidla pozorovatelné poškození střešní konstrukce, které zahrnuje viditelné mechanické poškození a mapy po zátecích srážkové vody, ale i masivní poruchy spodního líce Hurdis desek vlivem působení kombinace vody a mrazu – masivní části opadaných spodních přírub, poškozená příčná žebra.



Obr.4 – typický pohled na průraz převisem střechy pro příhradový třístěnný stožár, včetně názorného poškození spodního líce střechy záteky.



Obr.5 – masivní poškození spodního líce převisu záteky a mrazem – separace a odpadení spodních přírub Hurdis desek.



Obr.6 – typický pohled na průraz převisem střechy pro tyčový stožár, včetně názorného poškození spodního líce střechy záteky, olupy a mrazem; mechanické poškození.



Obr.7 – typický pohled na průraz převisem střechy pro příhradový tříštěnný stožár, shora.



Obr.8 – typický pohled na průraz převisem střechy pro tyčový stožár, shora. Ne zcela systematické provedení utěsnění prostupu.

Instalované technologie

Na zájmové konstrukci jsou instalované různé technologie. Mezi tyto technologie neuvažujeme dříve popisované anténní nosiče, neboť jsou nosně kotvené do obvodového pláště.

Původním osazeným prvkem je stávající domovní anténní stožár, který je osazen v severozápadní čtvrtině plochy střechy (obr.3). Jedná se o jednoduchou ocelovou tyčovou konstrukci s tripoidovou tyčovou roznášecí základnou, která je kotvena do trojice betonových bloků volně uložených na střeše. V současné době je na tyto bloky vyvedena poslední vrstva asfaltové střešní krytiny. V minulosti byl na zájmové konstrukci osazen ještě jeden stejný prvek v jihozápadní čtvrtině střechy, který je v současné době odstraněn.



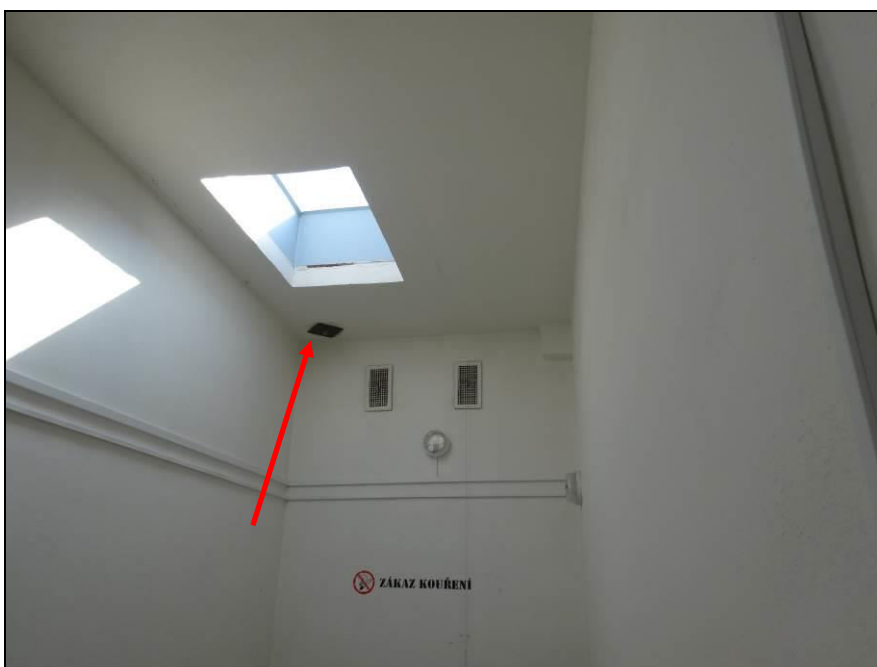
Obr.9 – pohled na osazení SAN na zájmové konstrukci – ocelový rám, s nosným křížem, na kterém je osazen samotný 15 m vysoký sdružený anténní stožár. Nosný rám zároveň překlenuje 2 střešní světlíky.

Zásadním osazeným prvkem je ovšem sružený anténní nosič (SAN), provedený podle statického návrhu Ing. Holého (viz. kap. 5.3). Jedná se o masivní ocelovou příhradovou konstrukci vysokou 15,54 m, která je na plochu střechy uložena pomocí montovaného rámu vytvořeného z válcovaných U nosníků. Základna stožáru je posazena na nosném kříži tvořeném 2 x 2 příčnicí (každý příčník sestává z dvojice U 200 profilů spojených přivařenými pásky), který je namontován do čtvercového montovaného rámu rozměru 5,825 x 5,825 m ze 4 profilů U 260.

Tento rám je následně v každém rohu uložen na základnu ze čtveřice betonových podkladců (tvořených betonovými dlaždicemi 500x500x60mm, v severozápadním rohu ve dvou vrstvách), které jsou prostě uloženy na plochu střechy výškově je dorovnan ocelovými podložkami. V místě betonových podkladců je patrná deformace sklady střechy, některé betonové dlaždice jsou pod zatížením porušené (např. v JZ rohu). V každém rohu je zároveň ukotven závitovými tyčemi M16 (pro každý roh jedna kotva) v montované příložce. Kotvy jsou protaženy skrze střechu a na dolním líci stropu jsou opřeny do ocelových příložek. Kotvy zpravidla nejsou provedeny v ose nosných stěn.



Obr.10 – typický detail uložení SAN – betonové podkladce, do výšky vyrovnané ocelovými podložkami, kladené prostě na zájmovou konstrukci. Na snímku je názorně patrné porušení podkladce. V místě šipky je zobrazena kotva ze závitové tyče, k rámu přichycena příložkou.



Obr.11 – Způsob uchycení kotvy v interiéru – ocelová příložka. Jedná se o severovýchodní roh.



Obr.12 – Způsob uchycení kotvy v interiéru – ocelová příložka. Jedná se o jihozápadní roh.

Mimo uvedené se dále na střešní konstrukci vyskytuje trasování kabeláže technologií osazených na SAN. Kabeláž je strukturovaná v kovových žlebkách, uložených na betonových volně kladených podkladcích v pravidelném rastru.

B.6.2 Stavebně-technický průzkum

Pro objektivní statickou analýzu je nutno zjistit některé podstatné skutečnosti stavebně-technickým průzkumem. Podrobná zpráva ze stavebně-technického průzkumu je obsažena v *Příloze P1* tohoto posudku. Jedná se především o následující:

- **skutečná skladba střešní konstrukce**

Skutečná skladba střechy byla ověřena dvojicí odkryvných sond, jejichž podrobný záznam a rozbor je uveden v *Příloze P1*, v kap. 3.2.

Popis vrstvy	Mocnost	Poznámka
Asfaltové izolační pásy, vrstvené	50 mm	
Tepelná izolace EPS	50 mm	
Štěrkový násyp fr. 0-16	135 - 140 mm	<i>prostupuje i mezi válcované I nosníky</i>
Betonová mazanina	35 - 40 mm	<i>aplikovaná přímo na povrch HURDIS desek</i>
HURDIS desky, do patek	80 mm	<i>vč. I 180, po obvodě U 180/70.</i>
Souvrství omítek podhledu	15 mm	

Tab.2 - skutečná skladba střechy

- **skutečně provedený kladecí systém stropu Hurdis, zejména poloha válcovaných I profilů**

Stavebně-technický průzkum podrobně prokázal skutečně provedený kladecí systém systému CSD Hurdis, který vyplývá z následujícího schématu, podrobněji je specifikován v *Příloze P1*, v kap. 3.1. Ukazuje se, že hypotéza sanačního projektu (viz *kap. 5.2, schéma 6*) se blíží skutečnosti. Systém kladení válcovaných I profilů je odlišný v severní a jižní části, kdy v severní části jsou v hlavní ploše I profily kladeny podélně (tedy kolmo na příčné nosné stěny), průběžně, kdy jsou vytaženy až do formy severního převisu; zatímco v jižní polovině je systém kladen příčně, s uložením na podélné středové nosné stěně, kde ovšem nejsou průběžné, uložené jsou příčným posunem, rozdílně pro obě čtvrtiny prostoru. tyto I nosníky ovšem v dané polovině tvoří přímo konzole převisu střechy na východní i západní straně.

Zajímavým konstrukčním detailem jsou ovšem převisy severních polovin východního a západního převisu střechy a zároveň jižního převisu střechy. Ty jsou opřeny do nejbližších I nosníků skladby na kolmo a jsou následně vytaženy jako převis střechy. Ve styčích jsou přivařeny. Celý ocelový rošt je pak po obvodě uzavřen navařeným U profilem.

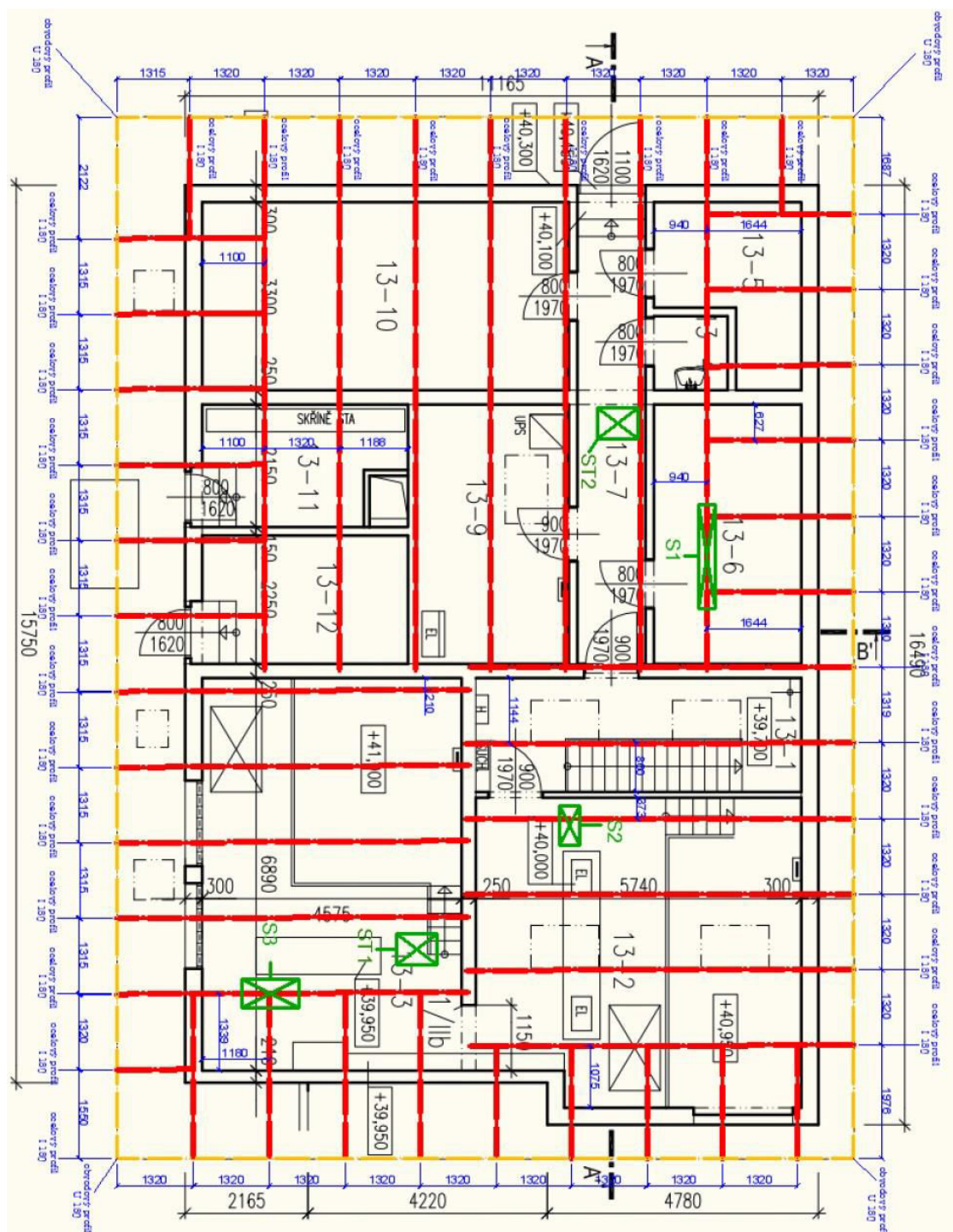


Schéma 8 – schéma skutečného kladecího systému stropu – pozice ocelových válcovaných prvků

- **přesné zaměření umístění SAN**

Dále bylo provedeno přesné zaměření pozice SAN, které bylo pro názornou představu schematicky umístěno i do kladecího systému stropu. Podrobný záznam a rozbor je uveden v Příloze P1, v kap. 3.3.

Podstatnou skutečností je, že roznášecí rám SAN leží mimo osu nosných stěn, mimo severní hrany, která leží na okraji středové nosné vnitřní stěny.

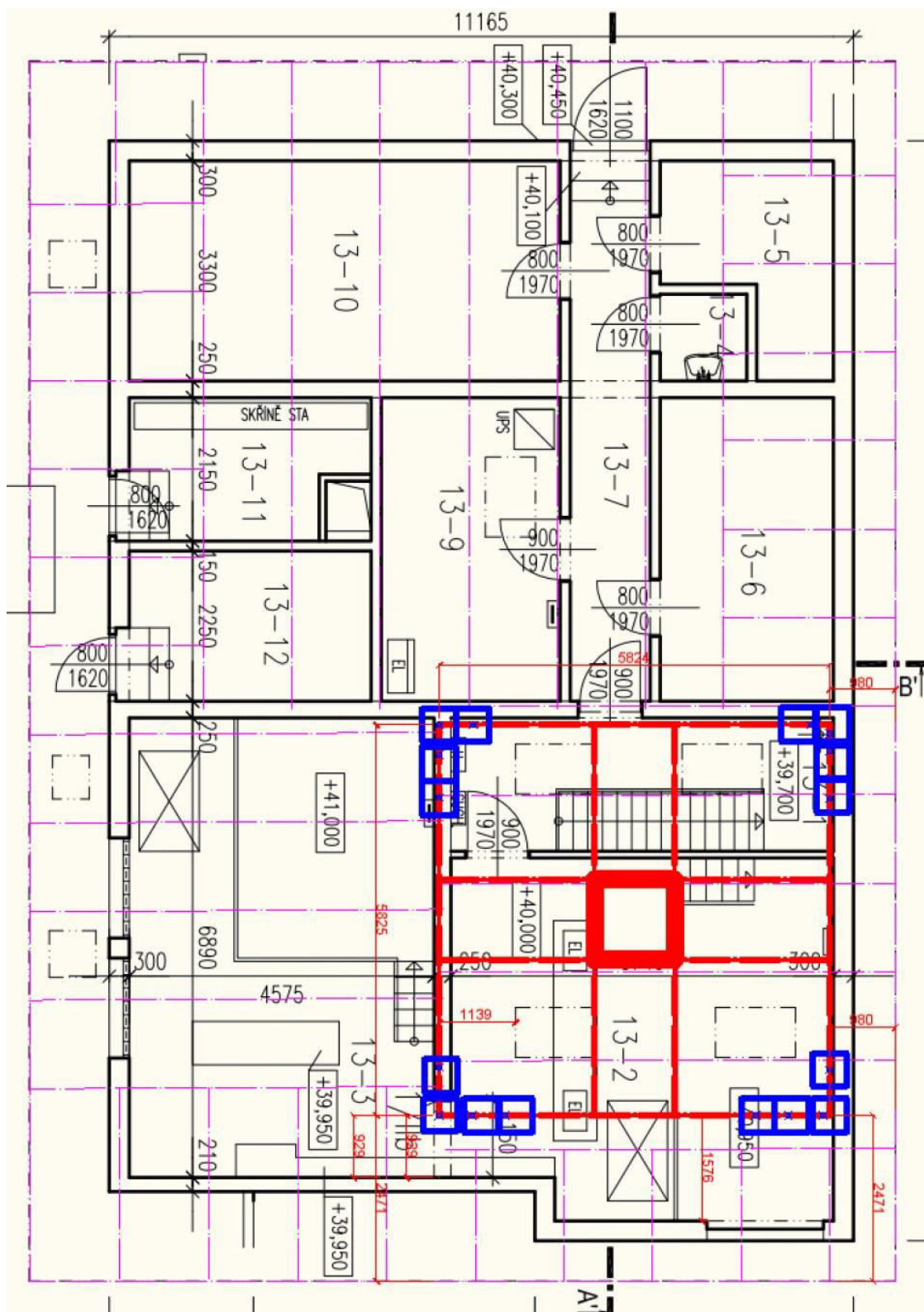


Schéma 9 – schéma skutečného pozice uložení nosného rámu SAN, v korelaci s rastrovými nosníky stropu Hurdis.

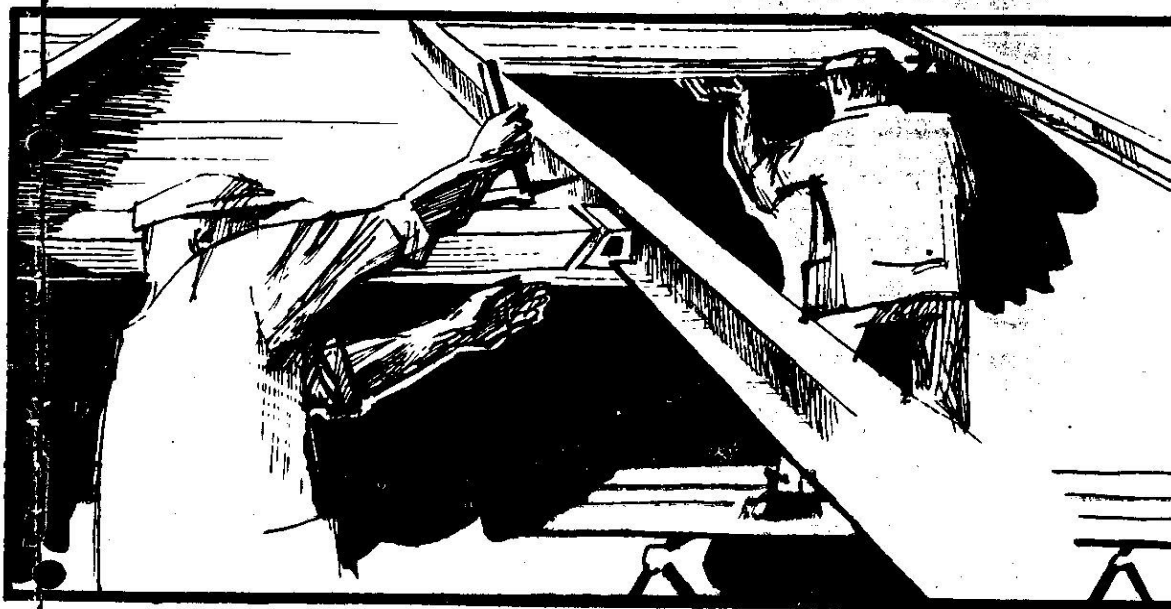
B.7 Technologické předpisy, normy

Vzhledem k tomu, že k započetí realizace stavby zájmového objektu evidentně došlo před rokem 1981, byl pro posouzení zájmové konstrukce použit nejstarší známý realizační a projekční podklad pro daný typ konstrukce. Jedná se o historickou výrobní dokumentaci *Cihelné stropní desky HURDIS* ČSN 72 2642. *Cihelny Gustava Klimenta N.P., Brno Mezírka 35.*

Níže je uveden vztažný výňatek výše zmíněné dokumentace:

Cihelné stropní desky HURDIS

ČSN 72 2642



POUŽITÍ

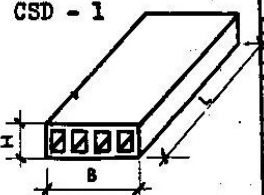
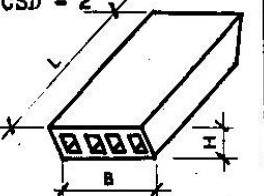
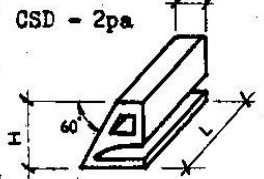
Cihelné stropní desky HURDIS s kolnými a kosými čely se používají pro stropy s celkovým zatížením 300 a 500 kp/cm². Desky s kolnými čely se vkládají přímo mezi ocelové nebo betonové nosníky s osovou vzdáleností, odpovídající délce desky HURDIS. Desky HURDIS s kosými čely se pak kladou na patky, navlečené na ocelových nosnících I profilu a osová vzdálenost nosníků se prodlužuje oproti délce desky o 2x5 cm.

CIHELNY G. KLIMENTA n.p.
Brno, Mezírka 35
telefon 455, Prodejní oddělení



109

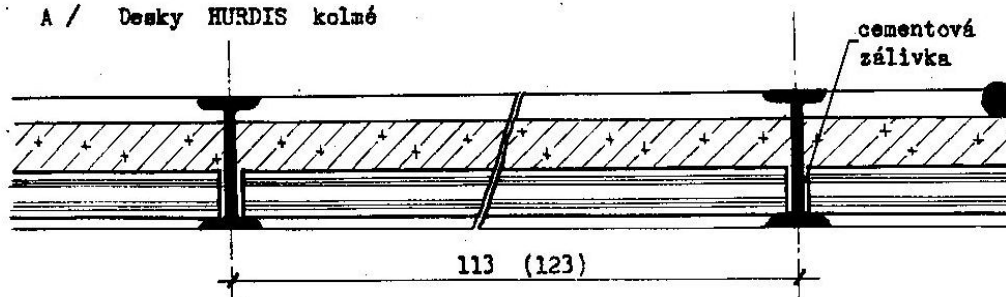
TECHNICKÁ DATA

V ý r o b e k			Rozměry (mm)			Hmotnost (kg)	Spotřeba výrobků (ks/m ²)	Cena	
			L	B	H			VC	MC
								Kčs/1000ks	
Oblhelné stropní desky HURDIS	kolmé		1090	250	80	18,3	3,7	8.639	10.000
			1190	250	80	20,0	3,4	9.892	11.500
			1090	300 ⁺	80	22,0	3,1		
			1190	300 ⁺	80	24,0	2,8		
	kosé		1090	250	80	17,3	3,7	8.590	10.000
			1190	250	80	19,0	3,4	9.958	11.500
			1090	300 ⁺	80	20,8	3,1		
			1190	300 ⁺	80	22,8	2,8		
Patky k deskám HURDIS		250	39	80	1,6	K uložení desky je potřeba 2 ks patek	751	850	
		300 ⁺	39	80	1,9				

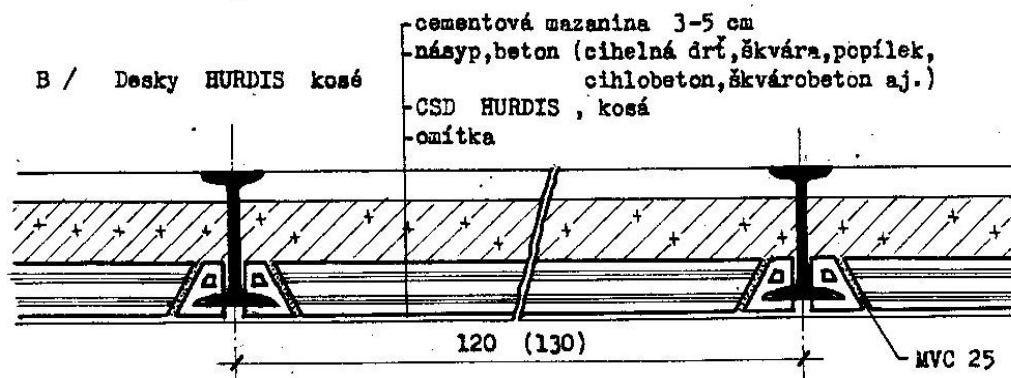
* Připravuje se k výrobě.

Ř E Z S T R O P E M

A / Desky HURDIS kolmé



B / Desky HURDIS kosé



Poznámka Při použití sypkých hmot (popílek, škvára...) je třeba na deskách HURDIS vytvořit cementový potěr tloušťky 1 cm.

Tabulka ocelových nosičů profilu „I“ pro stropy s deskami HURDIS s kolnými čely

Ozna- čení	Osová vzdálenost ocelových nosičů A (cm)	Světlý rozpon místnosti B (cm)	Celková délka ocel. nosičů C (cm)	Výška ocelových nosičů (cm) při celkovém výpočtovém zatížení	
				300 kp/m ²	500 kp/m ²
110/25	113	300	330	12	12
		360	390	12	14
		420	450	14	16
		480	510	16	18
		540	570	18	20
		600	630	20	22
		660	690	20	22
120/25	123	720	750	22	24
		300	330	12	12
		360	390	14	14
		420	450	14	16
		480	510	16	18
		540	570	18	20
		600	630	20	22
120/25	123	660	690	20	24
		720	750	22	26

Tabulka ocelových nosičů profilu „I“ pro stropy s deskami HURDIS s kosými čely

Ozna- čení	Osová vzdálenost ocelových nosičů A (cm)	Světlý rozpon místnosti B (cm)	Celková délka ocel. nosičů C (cm)	Výška ocelových nosičů (cm) při celkovém výpočtovém zatížení	
				300 kp/m ²	500 kp/m ²
110/25	120	300	330	12	12
		360	390	14	14
		420	450	14	16
		480	510	16	18
		540	570	18	20
		600	630	20	22
		660	690	20	24
120/25	130	720	750	22	26
		300	330	12	12
		360	390	14	14
		420	450	16	16
		480	510	16	18
		540	570	18	20
		600	630	20	22
120/25	130	660	690	22	24
		720	750	24	26

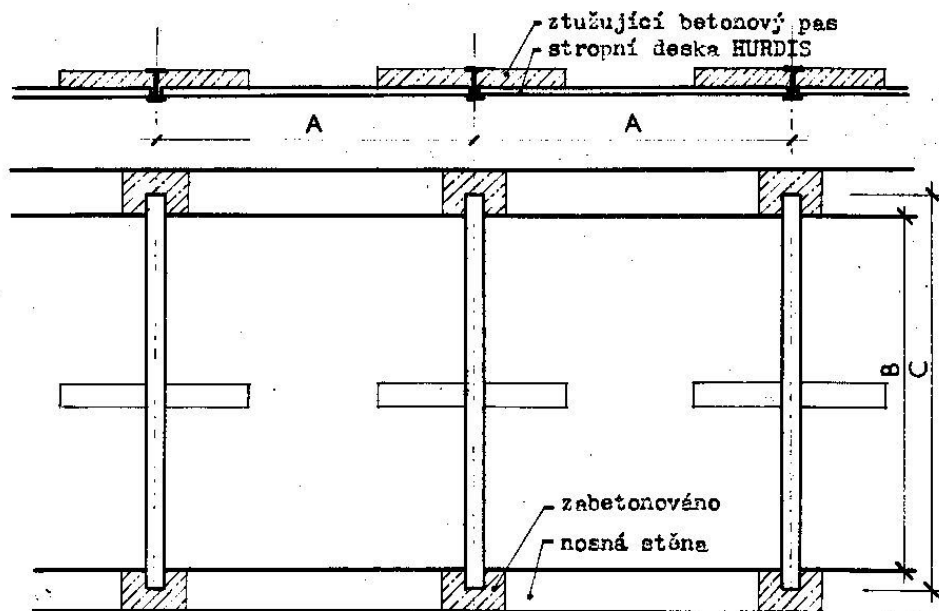
* Celkové výpočtové zatížení je myšleno bez vlastní váhy desek, nosičů I, případně pater u desek s kosými čely.

POZNÁMKA -

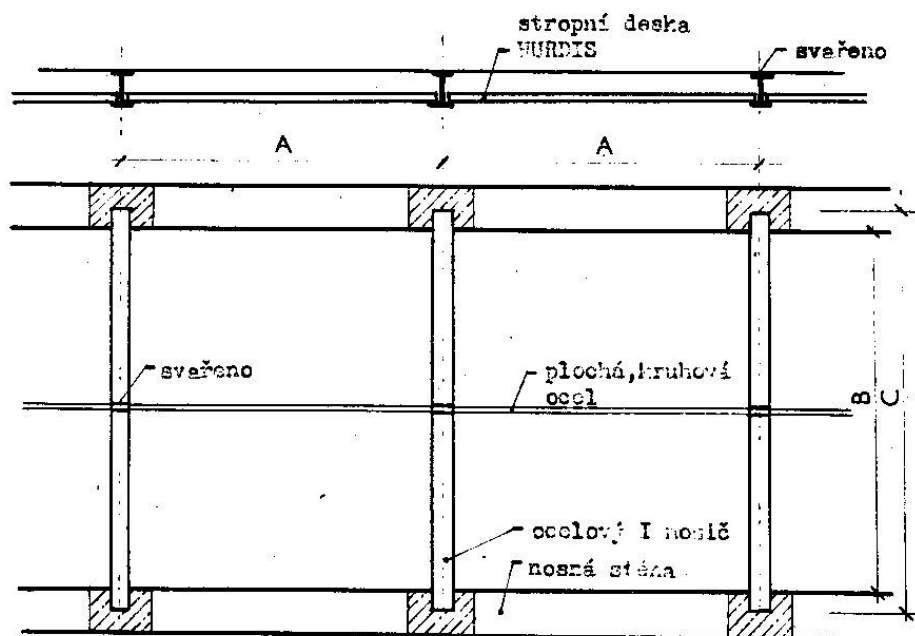
Je vhodné upozornit na skutečnost, že deklarovaná únosnost systému, podle výše uvedené výrobní dokumentace, je uvažována bez tíhy zásypu a bez stálého zatížení od podlahového souvrství, nejedná se tedy o hodnotu maximálního možného užitého zatížení.

Důležitá upozornění !

Uvedené výšky nosníků mohou být použity pouze za předpokladu, že konce profilů „I“ budou zabetonovány a dále, že po uložení desek HURDIS bude uprostřed rozpětí nosníků vybetonován ztužující pas do výše „I“ profilu (obr. 1) nebo budou nosníky příčnou armaturou zmonolitněny (obr. 2).



obr. 1



obr. 2

C. POSUDEK

C.1 Statické posouzení

C.1.1 Hurdiskové stropní konstrukce obecně

Hurdiskové stropní systémy jsou v ČR po desítky let známé a hojně využívané. Jsou oblíbené především pro svou jednoduchou montáž, kterou je možné provádět bez mechanizace, bednění či podpůrných konstrukcí.

Stropní konstrukce CSD HURDIS je konstrukčně navržena jako funkční celek a je tedy svou spolehlivostí a funkčností vázána na přesné dodržení montážních zásad a to jak z pohledu zabudování všech požadovaných prvků a částí skladby, tak z pohledu přesnosti montáže!

Jedná se zároveň o částečně empiricky navržený funkční systém, je tedy technicky značně obtížné vytvořit adekvátní matematicko-fyzikální model pro statické posouzení konkrétních konstrukcí tak, aby účinně reflektoval veškeré případné montážní a systémové vady.

V průběhu posledních třiceti let však došlo k mnoha desítkám poruch hurdiskových konstrukcí. Příčina poruch byla nejasná, v souvislosti s některými skutečnostmi velmi zvláštní (např. několik medializovaných případů, kdy k haváriím došlo v noci, bez varování v jednom okamžiku).

Příčiny řady rozsáhlých havárií stropu z desek Hurdis posuzovalo několik výzkumných týmů i expertů, byla provedena rozsáhlá experimentální analýza problematiky. Bylo zjištěno, že únosnost systému určitě závisí na kvalitě cihelného střepu, která je ovšem především významně ovlivněna montážním postupem – pro Hurdis konstrukce je kriticky významné dodržení geometrické přesnosti pokládky a dodržení přesné technologie pokládky.

Ani v jednom případě totiž nebyly příčinou kolapsu stropu označeny tvarovky Hurdis, bylo však prokázáno, že byla vždy porušena technologie pokládky - montážní postup.

V souvislosti se zjištěním nedodržení montážního postupu byla provedena řada odvrátání hurdiskových stropů. Vždy přitom bylo zjištěno, že přímo na horní desku tvarovky Hurdis byla položena vrstva betonu o mocnosti 30 mm nebo více. Přitom montážní postup stropů Hurdis uvádí, že na desky je možné provést cementový potěr mocnosti max. 10 mm (na tento potěr bylo doporučeno uložit škváru, polystyrén, keramzit, případně perlitbeton. Ke konečnému zmonolitnění stropu má být provedena betonová deska z betonu minimální třídy C 16/20 – ve smyslu dnes platného značení tříd betonu).

Teorie vzniku poruch předpokládá, že betonová deska tl. 30 mm a více, kladená přímo na keramické prvky Hurdis, vyvoluje při zrání svým smršťováním v keramických prvcích nadměrné napětí, které výrazně snižuje jejich efektivní únosnost a mnohdy vyvoluje vznik poruch.

C.1.2 Posouzení zájmové konstrukce

Skladba zájmové konstrukce ve smyslu technologie provedení stropu Hurdis tedy zjevně trpí dvěma podstatnými vadami, obě jsou následkem pochybení z hlediska technologie provádění (nerespektování přesného technologického postupu, zanedbání a záměna konstrukčních vrstev):

- úplná absence horní roznášecí betonové desky,
- dále pak především realizovanou betonovou deskou tl. 35-40 mm přímo na desky Hurdis.

Z hlediska četných praktických zkušeností a experimentálních analýz daného typu konstrukce se tedy jedná o konstrukci typicky vysoce problematickou a staticky nespolehlivou! Riziko selhání konstrukce je tedy vysoké – stav blížící se havarijnímu stavu, z hlediska běžného zatížení střechy. Výrazným lokálním problémem je navíc také přidání koncentrované zatížení od uložení SAN.

Jako havarijní je ovšem nutno označit veškeré poškozené části střešního převisu, zejména na severní straně poškozené masivním opadem spodních přírub desek Hurdis, dále v místech mechanického poškození desek i místech postižených záteky.

C.2 Ideový návrh sanace

Jedná se o ideový návrh sanace, při kterém je kladen důraz na maximalizaci možnosti zachování sdruženého anténního nosiče posazeného na zájmové konstrukci, bez demontáže při sanaci střechy.

Ideový návrh sanace předpokládá postupné přebudování střechy s postupným vybudováním vyztužených částí v místech podepření stožáru a následným přebudováním zbývajících částí střechy. Zároveň se předpokládá zachování rázu stropní a střešní konstrukce, jako jednoplašťový systém.

Pro sanaci střechy je nutné vypracování sanační projektové dokumentace, pro specifické prvky (zejména v oblastech uložení anténního nosiče) je možné doporučit zpracování dílenské dokumentace. Nutnost zhotovení dílenské dokumentace by měla vycházet z projektového návrhu sanace.

• Přípravné práce a bezpečnostní opatření

V první řadě je nutné připravit sdružený anténní nosič pro postupné vybudování kotevních ploch.

- nosný rám anténního nosiče se pracovním podepře po celém obvodu nosného rámu. K podepření je možné použití obdobného systému jako je použit v současnosti – betonové bloky (dlaždice) s ocelovými podložkami pro vyrovnání rozdílu. Pro účinnější roznos reakce je vhodné ocelové podložky skládat kaskádovitě (menší na větší);
- nosný rám se dodatečně přikotví ve středových oblastech, v místech napojení na vynášený středový kříž, po obou stranách uložení příčníků kříže na každé straně, tedy dvojicí nových kotev na každé straně.
Kotvení se provede za použití závitových tyčí min. M20 kotvených do věnce obvodového zdiva. Tam, kde kotva vychází mimo věnec se ze spodní strany použije ocelová příložka rozměru min. 200x200 mm. Závitové tyče se k nosnému rámu uchyť přes montované ocelové příložky.
- stávající domovní anténní nosič na tripoidu se zcela demontuje, včetně betonových podkladů.
- z bezpečnostního hlediska se bedněním zajistí prostor pod stropem, minimálně v pracovních oblastech;
- v oblasti střechy (na zájmové konstrukci) nesmí dojít k hromadění stavebního odpadu, je nutné průběžně odklízet.
- při stavebních pracích je nutné brát zřetel na ostatní stávající instalace, které budou zachovány,
- při provádění stavebních prací je nutno dodržovat předpisy BoZP a PO i další bezpečnostní předpisy.

Idea dočasného zajištění je zobrazena na *schématu 10*.

• Tvorba kotevních oblastí pro anténní nosič.

Kotevní oblasti je nutné provádět postupně, vždy po kompletním dokončení jedné oblasti. Po dokončení jedné kotevní oblasti je možné postup opakovat v druhé rohové kotevní oblasti, následně ve třetí a potom ve čtvrté.

- odstraní se podložky a kotva pod jedním nosným rohem rámu;
- demontuje se souvrství střešního pláště na nosnou konstrukci, včetně šterkového zásypu, tak aby byly zcela obnaženy dva nejbližší I 180 nosníky pod jednotlivým rohem rámu stožáru. V rámci jednoho pole Hurdis desek se odkryje cca 1500-2000 mm na obě strany od osy nosníku stožáru;
- šetrným způsobem se demontují Hurdis desky i s patkami a s betonovou mazaninou;
- v blízkosti rohu se stávající rám původního stropu z I 180 profilů doplní vevařením příčné výztuhy z I 180, podle přiloženého *schématu 11* (celkem 6-8 výztuh), přesnou polohu určí sanační projekt,
- mezi původní I nosníky stropu se vybetonuje železobetonová deska tl. min. 150 mm na ztracené bednění z trapézových plechů, výztuž desky se k nosníkům přivaří;
- do betonové desky se zakotví nové kotevní táhlo pro rám stožáru v původním místě, např. závitová tyč M20 mm. Jako kotevní prvek je nutné použít profil a materiál minimálně odpovídající původní kotvě. Kotvu je do konstrukce možné osadit i dodatečně, určí sanační projekt;
- na nově vytvořenou část nosné konstrukce se uloží vrstva tepelné izolace v normou požadované tloušťce. V těchto kotevních oblastech se použije tepelná izolace s nosnou funkcí, např. minerální nebo kamenné vaty;
- nová střešní krytina bude mít opět současně i funkci hlavní hydroizolace střechy, pro daný účel se v současné době jeví jako vhodné použití dvou vrstev mPVC povlakové krytiny. Skladbu střešního pláště je nutno samozřejmě opatřit veškerými dodatečnými technologickými vrstvami (např. separační geotextilie);

- po dokončení skladby se obnoví rohové uložení rámu stožáru. Rám je možné opět uložit na betonové roznášecí bloky (dlaždice) s ocelovými vyrovnávacími podložkami skládanými kaskádovitě, rám se opětovně ukotví v původním místě;
- při pracích je nutno dbát na minimalizaci zátek do konstrukce v průběhu provádění adekvátními dočasnými ochrannými prostředky, stejně tak i po provedení dílčí části v místech přechodu staré a nové krytiny střechy.

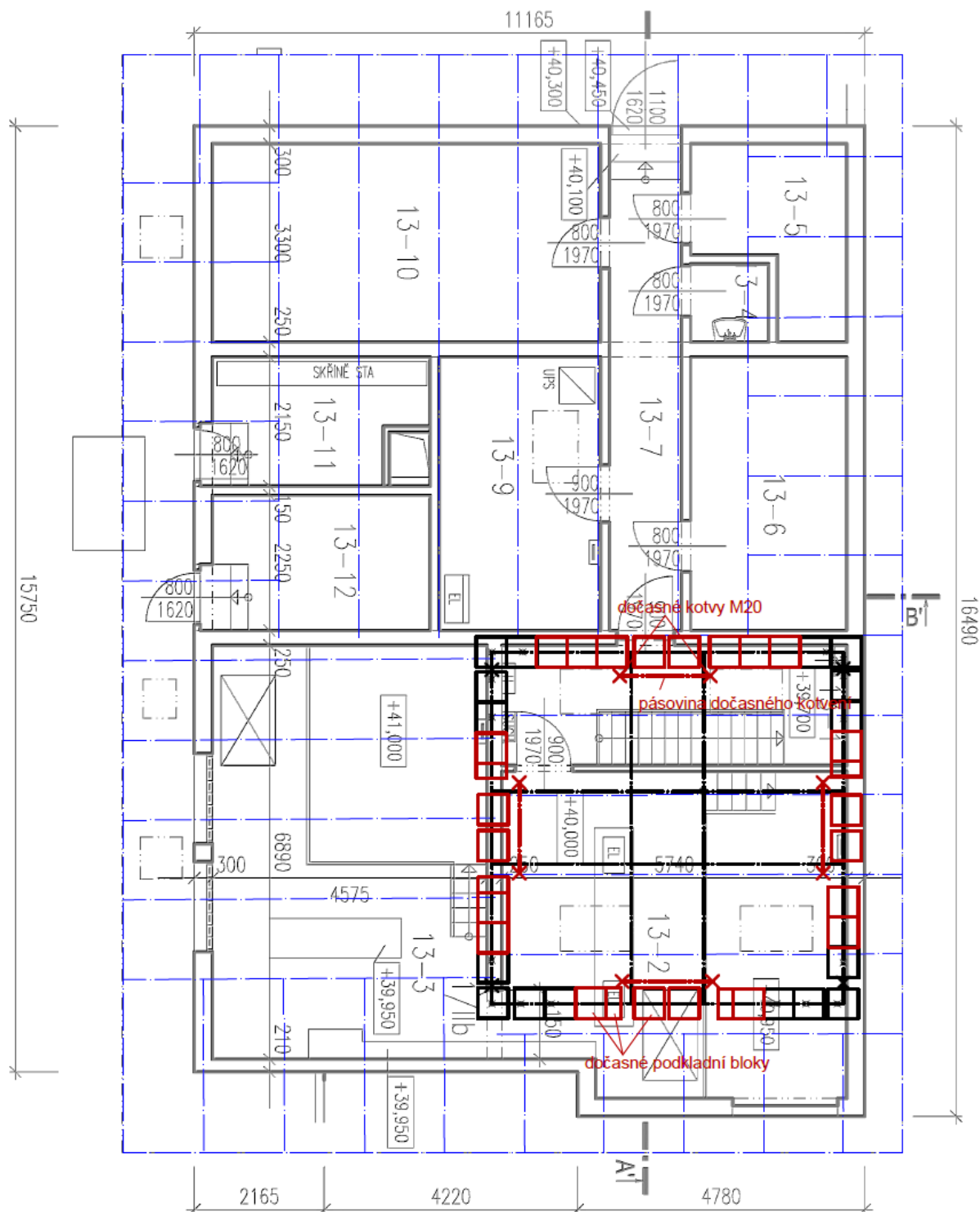


Schéma 10 – schéma dočasného zajištění

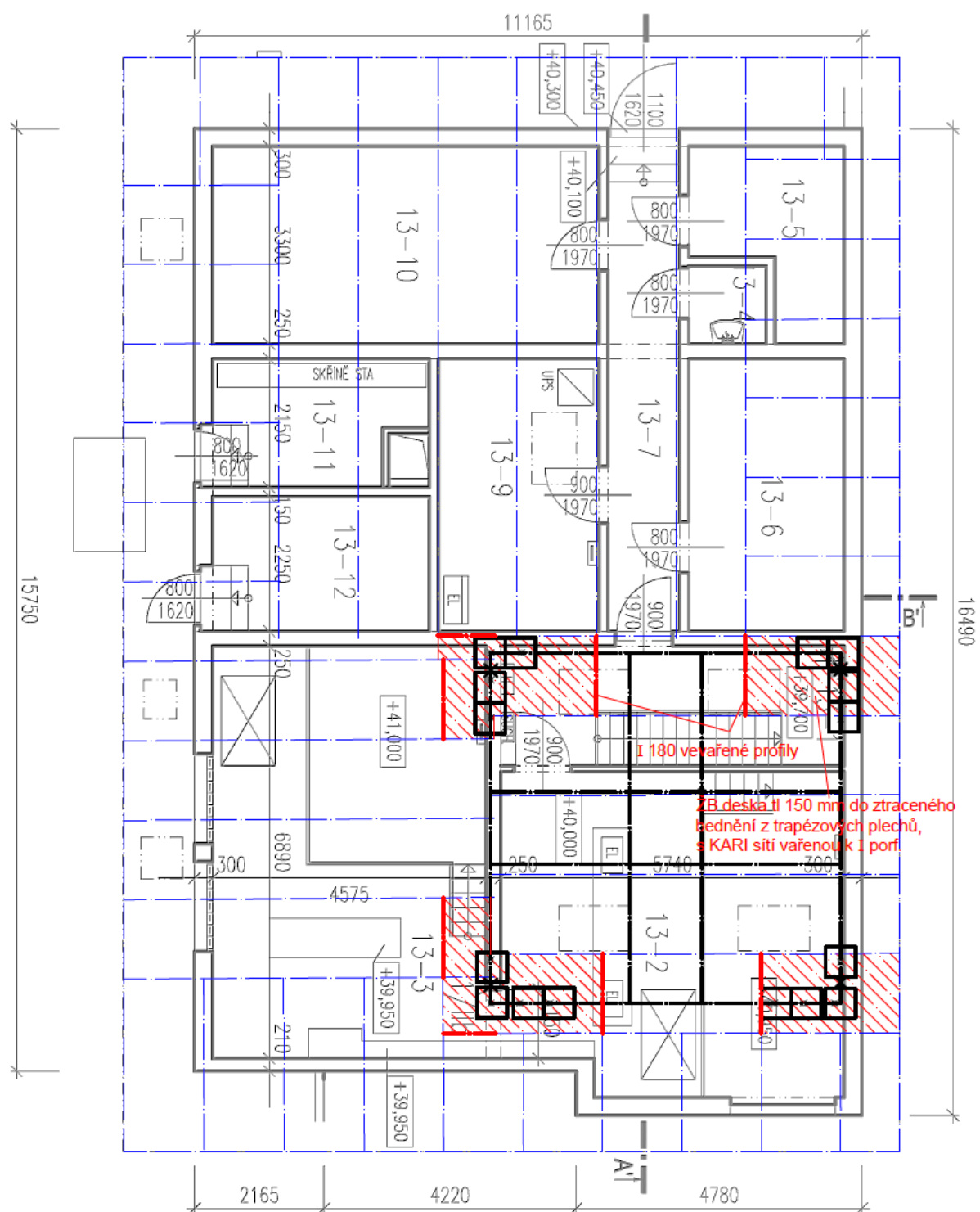


Schéma 11 – schéma provedení vyztužení v kotevních oblastech

• Přebudování střechy.

Po provedení všech kotevních oblastí je možné demontovat veškeré dočasné ložné a kotevní prvky pro rám stožáru, které byly vybudovány v rámci přípravných prací. Následně je možné přistoupit k přebudování stávající střechy.

- plošná demontáž stávajícího souvrství střešního pláště nosnou konstrukci, včetně šterkového zásypu;
- demontáž světlíků; v rámci ideové sanace se předpokládá jejich zachování a opětovné použití;
- rastr ocelových I 180 nosníků Hurdis stropu se průběžně vyztuží přivařením pásoviny v rastru cca 3000 mm;
- postupně se demontují veškeré Hurdis desky s patkami;
- mezi stávající ocelové I 180 nosníky se vybuduje železobetonová deska tl. 60 mm na ztracené bednění z trapézových plechů;
- při konstrukci nové stropní konstrukce je nutno brát zřetel na zachování původních otvorů pro světlíky a stávající prostory přesahu střechy pro stávající instalace;
- osadí se světlíky;
- vybuduje se jednoplášťová střecha s tepelnou izolací dle požadavků platných norem, ve výškové úrovni a spádu odpovídajícím dříve vybudovaným oblastem podpěr rámu stožáru. Ke konstrukci tepelné izolace v ploše je možné využít střešní EPS. Spádové poměry určí sanační projekt. Proveďte se střešní krytina s hydroizolační funkcí ze zdvojené mPVC povlakové krytiny. Krytinu je možné do nosné konstrukce kotvit;
- v místě prostupů převisu střechy se osadí okapové lišty, nebo projektem navržené odvodňovací prvky;
- současně se předpokládá i přebudování stávající atiky, mPVC fólii je možné vytáhnout na atiky a na hraně ukončit na systémové okapnici - závětné liště;
- ocelové prvky v podhledu střechy je vhodné pasivovat nátěrem.

C.3 Cenové vyčíslení

C.3.1 Metodika

Nejpřesnějším způsobem vyčíslení obvyklé hodnoty nákladů sanaci zájmové konstrukce je vyjádření objemu nutných sanačních prací v položkovém rozpočtu (náklady na realizaci věci - díla) – obvyklým způsobem nabytí dané věci (stavebního díla, díla obecně) je jeho realizace na základě ceny určené položkovým rozpočtem. Stanoveným postupem nedochází k neoprávněnému obohacení vlastníka ani zhotovitele.

Ocenění je provedeno v souladu se zák.č.151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů v platném znění, dále dle Znaleckých standardů ÚSI VUT v Brně a dle Mezinárodních oceňovacích standardů IVSC.

V daném případě je ideový návrh sanace, který je podkladem pro tvorbu položkového rozpočtu odhadu nákladů na sanaci, uveden v *kap. C.2* tohoto posudku. Vyčíslení je provedeno v aktuální cenové relaci - RTS 2017/I

Cenová základna společnosti RTS, spol. s r.o. a její programové zpracování jako softwarový produkt je mezi stavebními firmami rozšířeně používána a je možno ji v daných podmínkách považovat za úroveň cen obvyklých ve stavebnictví.

Tato cenová základna je rovněž používána řadou znalců z oboru ekonomika a je akceptována soudy v případech soudních sporů.

Je nutno podotknout, že zavedené cenové základny jsou povětšinou vodítkem při zpracovávání nacenění stavebních prací na jednotlivých stavebních dílech, neboť každá stavební firma vychází ze svých vlastních zkušeností na stavebním trhu, ze svých schopností organizace práce a kladení nároků na stavební dělníky, ze své výše režijních nákladů, z důvodů své obchodní politiky apod. Rozpočtovací programy, které se vyskytují na stavebním trhu a užívané stavebními firmami jsou např. ÚRS, RTS, Porings, Callida, BUILDpower, WinKaRoK, WINKROS, Valbek a jiné.

POZNÁMKA

V současné době jsou ve stavebnictví ČR nejvíce rozšířeny tři cenové základny, a to zpracované společností ÚRS, a.s. Praha, RTS, spol. s r.o. Brno a PORINGS, spol. s r.o. Praha, které mají svůj původ v podrobně rozpracovaných bývalé jednotné republikové databázi a v cenících stavebních a montážních prací bývalého Ústavu racionalizace ve stavebnictví, n.p. Praha, který podléhal Ministerstvem stavebnictví ČSR a SSR (zkratka : ÚRS Praha). Tuto databázi po léta tvořil početný tým pracovníků Ústavu racionalizace ve stavebnictví Praha s pobočkami v Brně, Bratislavě a Hradci Králové.

Zároveň je k dané problematice uveden orientační odhad nákladů na inženýrskou činnost – zejména projektová činnost (zhotovení sanační dokumentace).

K orientačnímu ocenění inženýrské a projekční činnosti je v tomto případě použita periodicky vydávaná publikace Sazebník pro navrhování orientačních nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností, vydávaný spol. UNIKA.

C.3.2 Odhad nákladů na sanaci zájmové konstrukce**ROZPOČET**

Základní rozpočtové náklady			Ostatní rozpočtové náklady	
Z R N	HSV celkem	949 157	Ztížené výrobní podmínky	85 314
	PSV celkem	757 132	Oborová přírážka	0
	M práce celkem	0	Přesun stavebních kapacit	0
	M dodávky celkem	0	Mimostaveništní doprava	0
ZRN celkem		1 706 289	Zařízení staveniště	85 314
			Provoz investora	51 189
HZS		0	Kompletační činnost (IČD)	0
ZRN+HZS		1 706 289	Ostatní náklady neuvedené	170 629
ZRN+ost.náklady+HZS		2 098 735	Ostatní náklady celkem	392 446
Cena celkem, bez DPH				2 098 735 Kč
Odhad nákladů stavební činnosti, bez DPH				2 100 000 Kč

REKAPITULACE STAVEBNÍCH DÍLŮ

Stavební díl		HSV	PSV	Dodávka	Montáž	HZS
4	Vodorovné konstrukce	245 020	0	0	0	0
63	Podlahy a podlahové konstrukce	140 230	0	0	0	0
95	Dokončovací konstrukce na pozemních stavbách	34 340	0	0	0	0
96	Bourání konstrukcí	67 879	0	0	0	0
99	Staveništní přesun hmot	52 098	0	0	0	0
712	Živičné krytiny	0	458 633	0	0	0
713	Izolace tepelné	0	164 122	0	0	0
762	Konstrukce tesařské	0	27 006	0	0	0
767	Konstrukce zámečnické	0	90 082	0	0	0
783	Nátěry	0	17 290	0	0	0
D96	Přesuny suti a vybouraných hmot	409 591	0	0	0	0
CELKEM OBJEKT		949 157	757 132	0	0	0

VEDLEJŠÍ ROZPOČTOVÉ NÁKLADY

Název VRN	Kč	%	Základna	Kč
Ztížené výrobní podmínky	0	5,0	1 706 289	85 314
Oborová přírážka	0	0,0	1 706 289	0
Přesun stavebních kapacit	0	0,0	1 706 289	0
Mimostaveništní doprava	0	0,0	1 706 289	0
Zařízení staveniště	0	5,0	1 706 289	85 314
Provoz investora	0	3,0	1 706 289	51 189
Kompletační činnost (IČD)	0	0,0	1 706 289	0
Rezerva rozpočtu	0	10,0	1 706 289	170 629
CELKEM VRN				392 446

POLOŽKOVÝ ROZPOČET

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
Díl: 4		Vodorovné konstrukce				
1	411351101R00	Bednění stropů deskových, bednění vlastní - zřízení	m2	180,00	432,50	77 850,00
2	411351102R00	Bednění stropů deskových, vlastní - odstranění	m2	180,00	104,00	18 720,00
3	411354252R00	Bednění stropů plech pozink. TR 30/207 mm	m2	237,90	624,00	148 449,60
	Celkem za	4 Vodorovné konstrukce				245 019,60
Díl: 63		Podlahy a podlahové konstrukce				
4	631319171R00	Příplatek za stržení povrchu mazaniny tl. 8 cm	m3	15,74	294,50	4 635,49
		plocha: 224,7*0,06		13,48		
		vlny: (0,101+0,033)*0,5*0,03*5*224,7		2,26		
5	631319175R00	Příplatek za stržení povrchu mazaniny tl. 24 cm	m3	2,11	73,60	155,49
		plocha: 13,2*0,15		1,98		
		vlny: (0,101+0,033)*0,5*0,03*5*13,2		0,13		
6	631361921RT5	Výztuž mazanin svařovanou sítí průměr drátu 6,0, oka 150/150 mm KH20	t	0,89	26 000,00	23 142,60
		224,7*3,301*1,2/1000		0,89		
7	631361921RT9	Výztuž mazanin svařovanou sítí průměr drátu 8,0, oka 150/150 mm KY80	t	0,09	27 030,00	2 311,07
		13,2*5,4*1,2/1000		0,09		
8	631416211R00	Mazanina betonová ze suché směsi, tl. 5 - 8 cm vč. dilatací a svislého bednění	m3	15,74	6 205,00	97 667,94
		plocha: 224,7*0,06		13,48		
		vlny: (0,101+0,033)*0,5*0,03*5*224,7		2,26		
9	631416213R00	Mazanina betonová ze suché směsi, tl. 12 - 24 cm vč. dilatací a svislého bednění	m3	2,11	5 830,00	12 317,04
		plocha: 13,2*0,15		1,98		
		vlny: (0,101+0,033)*0,5*0,03*5*13,2		0,13		
	Celkem za	63 Podlahy a podlahové konstrukce				140 229,63
Díl: 95		Dokončovací konstrukce na pozemních stavbách				
10	610991111R00	Zakrývání folií podlah, technologií, ...	m2	180,00	38,10	6 858,00
11	952901111R00	Vyčištění budov o výšce podlaží do 4 m	m2	237,90	88,70	21 101,73
12	953921115R00	Dlaždice betonové volně na střešku, 50 x 50 x 6 cm	kus	32,00	115,00	3 680,00
13	953981105R00	Chemické kotvy do betonu, hl. 170 mm, M 20, ampule vč. vrtání	kus	6,00	450,00	2 700,00
	Celkem za	95 Dokončovací konstrukce na pozemních stavbách				34 339,73
Díl: 96		Bourání konstrukcí				
14	963011510R00	Bourání stropů z tvárcí tl. 8 cm, nosníky ocelové	m2	237,90	147,00	34 971,30
15	965042141RT1	Bourání mazanin betonových tl. 10 cm, nad 4 m2 ručně tl. mazaniny 5 - 8 cm	m3	9,52	2 670,00	25 407,72
		237,9*0,04		9,52		
16	965049999	Demontáž a likvidace domovní antény na tripoidu vč. betonových podkladků	kus	1,00	7 500,00	7 500,00

	Celkem za	96 Bourání konstrukcí				67 879,02
Díl:	99	Staveništní přesun hmot				
17	999281113R00	Přesun hmot pro opravy a údržbu do výšky 48 m	t	48,02	1 085,00	52 098,02
	Celkem za	99 Staveništní přesun hmot				52 098,02
Díl:	712	Živičné krytiny				
18	712300833R00	Odstranění povlakové krytiny střech do 10° 3vrstvé	m2	285,48	19,00	5 424,12
19	712300834R00	Příplatek za odstranění každé další vrstvy	m2	856,44	1,75	1 498,77
		285,48*3		856,44		
20	712372111RT3	Krytina střech do 10° fólie, 4 kotvy/m2, na beton tl. izolace do 200 mm, Alkorplan 35176 tl. 1,5 mm	m2	570,96	672,00	383 685,12
		285,48*2		570,96		
21	712378004R00	Závětná lišta VIPLANYL RŠ 250 mm	m	81,80	213,50	17 464,30
22	712391171RZ1	Povlaková krytina střech do 10°, podklad. textilie 1 vrstva - včetně dodávky textilie Aralep	m2	285,48	57,90	16 529,29
23	712990813R00	Odstranění násypu nebo nánosu tl. 5 - 10 cm	m2	237,90	36,70	8 730,93
24	712990816R00	Příplatek za dalších 5 cm tl. násypu	m2	237,90	12,80	3 045,12
25	998712205R00	Přesun hmot pro povlakové krytiny, výšky do 48 m	%	4 363,78	5,10	22 255,26
	Celkem za	712 Živičné krytiny				458 632,91
Díl:	713	Izolace tepelné				
26	713100812R00	Odstranění tepelné izolace, polystyrén tl. do 5 cm	m2	237,90	61,10	14 535,69
27	713141123R00	Izolace tepelná střech bodově lep. tmelem 1vrstvá	m2	462,60	63,60	29 421,36
		13,2+224,7*2		462,60		
28	28375704	Deska izolační stabilizov. EPS 100 1000 x 500 mm	m3	24,72	2 041,79	50 466,92
		247,17*0,1		24,72		
29	28375705	Deska izolační stabilizov. EPS 150 1000 x 500 mm	m3	22,25	2 667,30	59 334,89
		247,17*0,09		22,25		
30	63151502	Deska z minerální plsti ISOVER S 2000x1200x100 mm	m2	15,84	362,21	5 737,41
31	998713205R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 48 m	%	1 594,96	2,90	4 625,39
	Celkem za	713 Izolace tepelné				164 121,66
Díl:	762	Konstrukce tesařské				
32	762088113R00	Zakrývání provizorní plachtou 12x15m, vč. odstranění	kus	2,00	9 570,00	19 140,00
33	762441113RT2	Montáž obložení atiky, OSB desky, 1 vrst., hmoždinkami včetně dodávky desky OSB ECO 3 N tl. 18 mm	m2	18,78	321,00	6 028,38
		62,6*0,3		18,78		
34	998762204R00	Přesun hmot pro tesařské konstrukce, výšky do 36 m	%	251,68	7,30	1 837,29
	Celkem za	762 Konstrukce tesařské				27 005,67
Díl:	767	Konstrukce zámečnické				
35	767316099	Demontáž světlíků polykarbonátových pro zpětné použití, vč. uskladnění	kus	5,00	2 200,00	11 000,00
36	767316999	Zpětná montáž světlíků polykarbonátových vč. lemování, detailů, doplňků	kus	5,00	4 250,00	21 250,00
37	767995102R00	Výroba a montáž kov. atypických konstrukcí	kg	471,31	118,50	55 849,76
		pásovina 25/5mm:89,67*1,1		98,64		
		I 180:212,87*1,1		234,16		
		plech 100/100/5mm:62,8*1,1		69,08		
		plech 200/200/5mm:9,42*1,1		10,36		
		pásovina 40/5mm:9,42*1,1		10,36		
		závitová tyč 20mm:21,6*2,05*1,1		48,71		
38	998767205R00	Přesun hmot pro zámečnické konstr., výšky do 48 m	%	881,00	2,25	1 982,24
	Celkem za	767 Konstrukce zámečnické				90 082,01

Díl:	783	Nátěry				
39	783222110RT1	Nátěr syntetický kovových konstrukcí 2 x antikorozi	m2	95,00	182,00	17 290,00
	Celkem za	783 Nátěry				17 290,00
Díl:	D96	Přesuny suti a vybouraných hmot				
40	979011111R00	Svislá doprava suti a vybour. hmot za 2.NP a 1.PP	t	111,98	261,00	29 226,87
41	979011121R00	Příplatek za každé další podlaží	t	1 455,74	157,50	229 279,77
42	979081111R00	Odvoz suti a vybour. hmot na skládku do 1 km	t	111,98	177,00	19 820,52
43	979081121R00	Příplatek k odvozu za každý další 1 km	t	1 119,80	15,00	16 797,05
44	979082111R00	Vnitrostaveništní doprava suti do 10 m	t	111,98	227,50	25 475,53
45	979082121R00	Příplatek k vnitrost. dopravě suti za dalších 5 m	t	335,94	25,40	8 532,90
46	979087212R00	Nakládání suti na dopravní prostředky	t	111,98	118,50	13 269,67
47	979999999R00	Poplatek za skládku 10 % příměsí	t	111,98	600,00	67 188,21
	Celkem za	D96 Přesuny suti a vybouraných hmot				409 590,53

D. ZÁVĚR

Úkolem znalce bylo zpracovat statické posouzení a návrh sanace, včetně orientačního vyčíslení nákladů na sanaci pro střešní nástavbu bytového domu na ul. Středová č.p. 4786, Zlín, a to se zaměřením především na střechu zájmové konstrukce.

- **Závěr z hlediska statického**

Zájmová konstrukce – střecha střešní nástavby bytového domu Středová 4786, Zlín – je, ze statického hlediska, konstrukcí typicky vysoce problematickou a staticky nespolehlivou! Riziko selhání konstrukce je tedy vysoké – stav blížící se havarijnímu stavu, z hlediska běžného zatížení střechy. Výrazným lokálním problémem je navíc také přidané koncentrované zatížení od uložení SAN.

Jako havarijní je ovšem nutno označit veškeré poškozené části střešního převisu, zejména na severní straně poškozené masivním opadem spodních přírub desek Hurdis, dále v místech mechanického poškození desek i místech postižených záteky.

Objednatel prohlašuje, že znalci nebyly zatajeny ani zkresleny žádné skutečnosti, které by jej uvedly v omyl při zpracování znaleckého posudku a se zpracováním znaleckého posudku po předchozí konzultaci souhlasí.

Upozornění :

Vlastnická práva k tomu dokumentu přecházejí na objednatele až dnem jeho úplného zaplacení (úhrady daňového dokladu). Do té doby je tento znalecký posudek vlastnictvím zhotovitele a nesmí s ním být jakkoliv nakládáno a nesmí být zveřejněn vůči třetím osobám. Poté smí být tento znalecký posudek rozmnožován pouze jako celek, a to s přílohami, které k němu náležejí. Znalecký posudek je znalcem považován za OBCHODNÍ TAJEMSTVÍ v souladu s § 504 a.n. zák.č.89/2012 Sb., občanský zákoník v platném znění a § 9 odst. 1 zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím v platném znění.

Autorská práva zůstávají tímto nedotčena.

© ZNALCI A ODHADCI – znalecký ústav, spol. s r.o., 2017

V Brně, 05.05.2017

ZNALCI A ODHADCI – znalecký ústav, spol. s r.o.

znalecký ústav

Nám.28.října 3

602 00 B r n o

tel. 533 039 051

Vypracoval :

Ing. Martin Koudelka,

odborný stavební analytik a defektoskopik,

doc. Ing. Zdeněk Bažant, CSc.,

znalec a autorizovaný inženýr v oboru IS00 – statika a dynamika staveb,

Ing. Jaroslav Hába, MBA,

znalec a autorizovaný inženýr v oboru IP00 - pozemní stavby,

Stvrzuje :

Ing. Jaroslav Hába, MBA,

znalec odpovědný za činnost ústavu

E. ZNALECKÁ DOLOŽKA

Znalecký posudek byl zpracován znaleckým ústavem ZNALCI A ODHADCI – znalecký ústav, spol. s r.o., zapsaným podle ust. §21 odst.3 zák.č.36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících a ust. §6 odst.1 vyhl.č.37/1967 Sb., ve znění pozdějších předpisů, do I.oddílu seznamu ústavů kvalifikovaných pro znaleckou činnost v oboru ekonomika s rozsahem znaleckého oprávnění: pro ceny a odhady majetku nemovitého i movitého a pro ceny a odhady podniků nebo jejich částí, a to pro účely právních úkonů a dispozic s nimi dle obecně závazných právních předpisů, pro oceňování práv odpovídajících věcným břemenům, pro oceňování ekologických zátěží a stanovování škod jimi způsobených, pro posuzování podnikatelských plánů a investičních projektů a v oboru stavebnictví s rozsahem znaleckého oprávnění: pro stavby dopravní, obytné, občanské, průmyslové, zemědělské a inženýrské, pro tvorbu a uplatňování cen a rozpočtování ve stavebnictví, pro posuzování vad a poruch staveb, posuzování jakosti staveb, stavebních prací, výrobků pro stavby a projektů staveb, pro provádění stavebních průzkumů a statiku staveb rozhodnutím Ministerstva spravedlnosti České republiky, ze dne 28.12.1999, pod. č.j. 198/99-OOD a ze dne 05.02.2004, pod č.j.M-166/2004.

Znalecký posudek byl zapsán pod poř.č. ZU 4786-071/2017 v seznamu znaleckých posudků, vypracovaných znaleckým ústavem.

Znalečné a náhradu nákladů je účtována dokladem č. -dle faktury- podle připojené likvidace.