**Rekonstrukce Knihovna Sokolov**

**Stavební úpravy, podkrovní vestavba, nástavba dvorní části objektu**

Místo stavby: Staré Náměstí č.p. 134 a 135, Sokolov

Stupeň PD: Projekt pro provedení stavby

Objednatel: Ing. Arch. Olga Růžičková

Zpracovatel PD: Ing. Jiří Houra, HSD statika s.r.o.

Datum: 09/2018

**D.1.2.1 – Technická zpráva**

Předmětem dokumentu je posouzení a návrh nosné konstrukce v rámci rekonstrukce stávajících objektů č.p.134 a 135 na provoz knihovny. Projekt je zpracován v rozsahu pro provedení stavby.

**Podklady**

* Architektonicko-stavební půdorysy, řezy - Ing. arch. Olga Růžičková – 08-09/2018
* Stavebně technický průzkum únosnosti stropních konstrukcí – KSI – Ing. Vonka - 2015
* Prohlídky objektu provedené zpracovatelem dokumentu - Ing. J. Houra - 08/2018
* Stavebně technický průzkum – KSI – Ing. Vonka – 04/2018
* Doplňující stavebně technický průzkum – Růžičková, Houra – 08/2018
* IG rešerše základových poměrů – Ing. Jaromír Střeška 09/2018

**Popis objektu**

Rekonstrukce objektu se dotýká dvou konstrukčně nezávislých objektů, které prošly rekonstrukcí v polovině 90let minulého století. Konstrukčně se objekty liší typy stropní a střešní konstrukce. Objekty mají tři (menší objekt č.p. 134) a čtyři nadzemní podlaží včetně podkroví. Podsklepený je větší objekt č.p. 135 v téměř celém rozsahu, objektu č.p. 134 pouze částečně. Krajní pole v návaznosti na další – sousední objekty nejsou podsklepeny. V minulosti byly k objektům směrem do dvora postaveny přístavky – jedno-podložní a dvou-podlažní. Konstrukčně jsou objekty propojené a bude tomu tak i po rekonstrukci objektu.

Větší objekt č.p. 135 je konstrukčně postaven jako zděný podélný troj-trakt se keramickými stropy z IPN 280 a Hurdis vložkami. Spodní stropy nad suterénem a částí přízemí jsou klenuté z cihelným kleneb a klenbových pasů. Střešní konstrukce je sedlová bez vnitřních podpor z atypických ocelových příhradových vazníků – krokví, ve vrcholu vzájemně vzepřených. Konstrukce doplňují dřevěné krokve po vlašsku, zavětrování pomocí ocelových táhel.

Menší objekt - č.p. 134 je konstrukčně postaven zděný s obousměrnými nosnými zděnými stěnami. Stropní konstrukce jsou nad přízemím z Hurdis keramických tvarovek do IPN profilů 140-160. Strop nad patrem je pak převážně dřevěný trámový. Nelze vyloučit přítomnost lokální výjimky z novodobých konstrukcí např. Hurdis stropů provedených při předchozích úpravách objektu. Pnutí stropních trámů z lokálních sond vyplývá v příčném směru, byť tato skutečnost neodpovídá rozsahu nosných stěn. Nelze tak vyloučit přítomnost skrytých ocelovým průvlaků v rovině dřevěných trámů. Střešní sedlovou konstrukci tvoří klasická dřevěná vaznicová soustava se dvěma středními a jednou vrcholovou vaznicí.

Na oba objektu navazuje dvorní přístavba, z větší plochy jednopodlažní, v rozsahu jednoho pole dvoupodlažní. Konstrukce je ukončena plochou střechou s venkovní terasou.

**Prohlídka a průzkum konstrukce**

Na základě provedené prohlídky objektu konstatuji, že nosná konstrukce je dobrém, zachovalém stavu bez jakýchkoli známek porušení. Výjimku jsou poruchy v menším objektu – zděných stěnách a příčkách. Zde nelze vyloučit přetížení některých stropních trámů příčkami nebo nesystémový zásahy do nosných stěn předchozími úpravami. Zdivo je v patře a podkroví viditelně nekvalitně provedené – pojivo není plnohodnotně provedené nebo rozpadlé včetně cihelné vazby.

**Stavebně technický průzkum**

Provedený průzkum odhalil pomocí lokálních sond skladby konstrukcí a typy stropních a zděných konstrukcí. Průzkum neodhalil přesnou skladbu stropních konstrukcí, zejména s ohledem na lokální charakter provedených sond. Z průzkumu lze interpretovat následující výsledky:

* Základy – provedené do hloubky cca 800mm, bez většího rozšíření vůči tl. stěn. Geologické parametry podloží v základové spáře nebyly definovány.
* Stropní konstrukce z cihelných kleneb bez poruch, dostatečné - bezpečné vzepjetí.
* Stropní konstrukce Hurdis – IPN 280 á 1200mm, skladba nosníků není definována – únosnost 5.0kN/m2 – v případě zajištění klopení nosníků.
* Stropní konstrukce z keramických panelů POD 1/806 tl. 200mm(dle stavebních tabulek Rochla)– únosnost definována na 3.0kN/m2. Průvlaky IPN 200 a 220.
* Stropní konstrukce - dřevěné trámové - trámy 180-200/280-300mm, á 1050mm, vizuálně bez napadení a poškození hnilobou nebo dřevokazným hmyzem.
* Pevnost zdiva - nedestruktivními zkouškami byla definována pevnost P10 na MVC 0.4-1.0.

Dodatečný průzkum

Částečně zpřesnil informace o skladbě stropních konstrukcí – především nad přízemím v objektu č.p.134. Byly zde shledány ocelové nosníky IPN 140 s Hurdiskovými deskami v podélném směru objektu a kolmo na ně průvlaky z IPN 180-200.

Rešerše základových poměrů – dodatečný průzkum odhalil úroveň založení a kvalitu podloží v základové spáře objektů. Za významné pozitivní zjištění je možné považovat shledání hlubokých betonových základů dvorní přístavby na úroveň ulehlých písčitých štěrků G2, G3 G-F (Edef=100MPa), navíc v patě rozšířených. Suterénní část objektu (č.p. 135) je založena vůči podlaze mělčeji, stejně pak na vrstvě písčitých štěrků.

**Obecný popis navrhovaných úprav**

Na základě předaných architektonických podkladů se objekt revitalizuje na knihovnu města Sokolova. Vnitřní prostory objektů v budou v maximální míře provozně a dispozičně upraveny pro účely provozu knihovny. Dvorní objektu bude nastaven o dvě funkční podlaží. Ve vysokém podkrovím prostoru objektu č.p.135 je navržena vestavba patra. V objektu bude vybudován nový výtah. Stávající výtah v č.p.134 bude protažen o dvě podlaží.

V architektonické studie byly navrženy provozní schéma, kterém byly v konstrukční části přiřazeny následující užitná zatížení:

* Archiv (sklad) knih - 7.5kN/m2
* Serverovny, - 7.5kN/m2
* Čítárny, posluchárny, dvorana - 4.0kN/m2
* Knihovny, studovny s regály knih - 5.0kN/m2
* Komunikační prostory - 3.0kN/m2
* Sociální zázemí - 3.0kN/m2

**Popis konstrukčních úprav**

Na základě provedených výpočtů - posouzení stávající konstrukce a návrhu zesilujících prvků lze obecně konstatovat následující úpravy nosné konstrukce:

* Rekonstrukce objektu se dotkne objektů v celém jejich rozsahu, od základů až po střechu.
* Rekonstrukcí dojde k objektivnímu přitížení, ať už navrženou vestavbou a nástavbou, tak i změnou užívání objektů na knihovnu – velikostí užitného zatížení.
* Budou zesíleny svislé nosné konstrukce
* Budou zesíleny stropní konstrukce

**Popis jednotlivých konstrukčních zásahů**

Níže uvedený popis a označení zásahů odpovídá grafické – výkresové části dokumentace –**ZX-Y.**

**Z01- 1 – základové konstrukce**

Nejvíce přitíženou částí základů bude vnitřní linie pod dvorní přístavbou objektu, díky dvoupodlažní nástavbě. S ohledem na pozitivní zjištěné skutečnosti – dimenze (hloubka, šířka) a kvalita podloží v základové spáře bylo posouzením ověřen pozitivní výsledek, tj bez nutnosti zesílení základů. Přes pozitivní výsledek je však nutné počítat s konsolidací podloží a tím dosednutí objektu po realizaci hrubé stavby nástavby dvorní přístavby. Základy jsou ve vztahu k zatížení od stávající vrchní stavby značně předimenzované, proto je výsledek posouzení, za předpokladu roznosu zatížení v betonovém základu pod úhlem 45° a únosnosti štěrkového podloží Rdt=350kPa, s dvoupodlažní nástavbou, překvapivě pozitivní - **vyhovující.**

U objektu č.p. 135 je poměr přitížení výrazně menší. I zde však díky přítomnosti štěrkopískového podloží se dá pozitivně uvažovat s dostatečnou kapacitou únosnosti podloží, díky jeho konsolidaci.

**Z01-2 – podchycení stávajících konstrukcí válcovanými profily**

(zásahy se opakují po výšce objektů – platí i pro Z1-2, Z2-2, Z3-2, Z4-2)

Nové nadpraží navržených dveřních nebo okenních otvorů budou zajištěna osazenými válcovanými IPN profily. Ty budou osazeny postupně, z každé strany zvlášť, do vysekaných drážek, kde budou řádně vyklínovány a zahozeny cementovou maltou. Teprve následně bude zdivo pod provedeným překladem vybouráno.

V případě nutnosti zesílení přiléhajících svislých nosných prvků bude nejprve pilíř, nebo konec stěny zesílen, následně proveden překlad nad budovaným otvorem.

Podchycení je navrženo i pro nenosné příčky, postup je zde totožný.

Práce budou prováděny při montážním provizorním podepření přiléhajících stropních polích.

**Z01-3 – nová výtahová a instalační šachta**

(zásahy se opakují po výšce objektů – platí i pro Z1-3, Z2-3, Z3-3, Z4-3)

Nové šachty budou obezděny z prolévaných tvárnic ztraceného bednění tl. 200mm. v jednotlivých podlažích zavázány do stávajících stropních konstrukcí. Stěny budou založeny na základových pasech z prostého betonu výšky 500mm, šířky 600mm. V 1.PP se očekává vybourání celého klenbového pole a následné doplnění zbylé části stropu pomocí IPN profilů a plechobetonové desky. V nadzemních podlažích je nezbytné odhalení pozice stávajících stropních profilů IPN 280 pro definování rozsahu odstranění a doplnění stávající konstrukce. Přerušené stropní trámy budou uloženy do stěny výtahové šachty.

**Z1-4 – zesílení konstrukce dvorní přístavby**

Významně přitížená konstrukce dvorní přístavby dvoupodlažní nástavbou bude zesílena. Navrženo je zesílení příčlí a sloupu pod stěnou nástavby. Pilíř bude bandážován profily HEB120 s opásáním pomocí P5-60. Příčle budou zesíleny přidáním nových profilů HEB200.

**Z1-5 – zesílení stávajících stropních konstrukcí**

(zásahy se opakují po výšce objektů – platí i pro Z2-5, Z3-5)

Stávající Hurdiskové stropy budou sejmuty – podlahy + keramické vložky. Stávající profily IPN280 jsou vyhovující pro užitné zatížení 5.00kN/m2. Stále zatížení bylo uvažováno v podobě plechobetonové desky a těžké skladby podlahy. Při realizaci je nutná kontrola profilů IPN 280 v celém půdorysném rozsahu. U vyšších profilů bude plech osazen na L50/5.0mm plech TR40/160, na který bude proveden betonová deska C25/30 s Kari sítěmi. Horní pásnice profilů budou fixovány přivařenou sítí. Do vlny budou vloženy profily betonářské výztuže 12mm s krytím 25mm.

V rozsahu klenbových stropů se nepředpokládá nutnost zesílení konstrukce. Zde je na zváženou sjednocení kvality nových podlah, přenášející zvýšené užitné zatížení do nosné konstrukce.

V rozsahu dřevěných trámových stropů je nezbytné celoplošné odhalení stropní konstrukce a po vybourání příček i zbylých svislých stěn po provedených předchozích rekonstrukcích. Lokální sondy odhalily dřevěné trámy ve směru svislých nosných stěn dvou spodních podlažích. Bez ohledu na pochybnosti o stavu konstrukce, lze konstatovat, že dřevěné trámy nevyhovují na užitná zatížení 5.00kN/m2 a vyšší. Navrženo je snesení stávající konstrukce podlaha a podhledů.

V rozsahu objektu č.p. 134 se stávajícími IPN 140-160 jsou profily vyhovující pro nový účel využití. Mezi profily bude provedena plechobetonová deska z TR40/160, na který bude proveden betonová deska C25/30 s Kari sítěmi. Horní pásnice profilů budou fixovány přivařenou sítí. Do vlny budou vloženy profily betonářské výztuže 12mm s krytím 25mm.

V rozsahu dvorní přístavby je stávající střešní konstrukce z keramických panelů využitelná pro užitné zatížení do 3.00kN/m2, proto i zde je nutné snesení konstrukce a nahrazení novou konstrukcí z IPN160 (HEA 160 v řidším rastru), na kterých bude provedena výše uvedená plechobetonová deska. V dalším patře je již navržen nový strop na dvojnásobné rozpětí z HEB profilů výšky 220mm.

**Z2-4 - dozdívky stěn, opravy zděných**

Jsou navrženy z plných cihel CP - P20 na MC 10.0 s provázáním ob dvě ložné spáry do kapes. V případě návaznosti na rozdílný formát cihel je nutné použít zednických spon do ložných spár. Vysprávky stěn bude opraveny z CP s totožným provázáním. Stěny s rozpadlým pojivem je třeba prohodit cementovou maltou. Dle rozsahu statické důležitosti konstrukce a stavu stěn (pilířů) je pak možné řešit opravu přezděním nebo v kombinaci s injektáží spár.

**Z2-6 (Z3-6) – nosné zdivo dvorní nástavby**

Je navrženo z keramických tvárnic např. Porotherm 30P+D ( P15 na MCV 5.0 ) tl. 300mm. Na korunách stěn bude proveden železobetonový věnec výšky min. 200mm, do kterého bude kotvena lehká konstrukce dřevěné střechy.

**Z3-7 – nová střecha dvorní nástavby**

Konstrukce je navržena lehké z příhradových sbíjených vazníků. Dolní a horní pás vazníků je navržen z dvojice profilů 40/150mm, diagonály a sloupky jsou navrženy z profilu 40/150mm. paty vazníků budou kotveny do žb. věnce. Vazníky budou ve svislé a střešní rovině mezi sebou zavětrovány ocelovými lanky nebo fošnami do kříže. Horní pás bude ztužen celoplošným svázáním OSB deskami tl. 22mm. V rámci dodavatelské –dílenské dokumentace budou upřesněny spoje prvků, které budou předloženy ke kontrole statikovi. Předpokládají se hřebíkové spoje, doplněné vruty a svorníky. Variantním řešením jsou deskové spoje pomocí styčníkových prvků např. Bova. V tomto případě je pak upravit dimenze profilů pro rovinné styčníkové plochy.

**Z3-8 – ocelové průvlaky pod podkroví vestavbou.**

V rovině stropu nad 3.NP budou osazeny ocelové průvlaky HEB240 vynášející novou konstrukce vestavby podkroví. Pozici sloupků bude nutné konfrontovat se stávajícími profily IPN 280. Návrh je možné upravit na využití stávajícího profilu – složený průřez IPN +HEB. Pod patou HEB bude nutné ověřit statečnou lokální únosnost zdiva , popřípadě osadit ocelový sloupek. Na zdivu bude pod patou HEB proveden roznášecí betonový blok výšky min. 300mm.

**Z4-5 – nový vložený strop podkroví**

Navržena je ocelová rámová konstrukce ze sloupků 2\*U140 a příčlí HEA200, mezi které budou vyvařeny stropnice z IPN 160. Stropní deska bude z plechobetonu - TR40/160, na který bude proveden betonová deska C25/30 s Kari sítěmi. Ocelový rám bude na stabilitu ukotven do ztužující výtahové šachty. Schodiště do patra je uvažováno lehké schodnicové z plechů P20,P12/300, stupnice budou z tvarovaného plechu  P5.

**Z4-7 – nová střecha objektu č.p. 134**

Vaznicová soustava na celou šířku rozpětí cca 7.0m. Navržena jsou ocelové vaznice 2\*U220 (dvě střední a jedna vrcholová) na které budou osazeny krokve z dřevěných hranolů 120/200mm.

**Zvýšené úrovně podlah sociálek Z3-9, Z4-10**

Konstrukce je navržena z nadezdívky - tvárnic ztraceného bednění a plechobetonové desky z TR92/275 a desky tl. 150mm (90mm nad vlnu) z C25/30 s Kari sítěmi 6/100mm a bet. výztuže B500B do vlny 12mm s krytím 25mm.

**Z4-8, Z4-9 - Provizorní zajištění konstrukcí**

Zajištění podkrovích nadezdívek při realizaci nové stropní konstrukce podkroví, do které je stávající konstrukce ukotvena. Navrženo je stažení konstrukce pomocí ocelových táhel 20mm s napínákem a ocelovou výměnou z U120.

Zajištění podkrovní zděné římsy pomocí helikální výztuže 8mm v rastru 750mm – sepnutí plus ukotvení do roviny stropu, kde bude výztuže zabetonována.

**Drobné konstrukce – ocelové** - markýzy, vyrovnávací schodiště, kryty VZT jsou předmětem arch. stavební části projektu.

**Použité normy**

***Zásady navrhování:***

ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN ISO 13822: Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

***Zatížení:***

ČSN EN 1991-1-1: Zatížení konstrukcí. Obecná zatížení

ČSN EN 1991-1-6: Zatížení konstrukcí. Zatížení během provádění

***Ocel:***

ČSN EN 1993-1-1: Navrhování ocelových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-2: Navrhování ocelových konstrukcí. Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru

ČSN 73 2601: Provádění ocelových konstrukcí

***Zdivo:***

ČSN EN 1996-1-1: Navrhování zděných konstrukcí. Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN EN 1996-2: Navrhování zděných konstrukcí – část 2: volba materiálů, konstruování a provádění zdiva.

## Použitý software

* Nemetschek – Allplan 2012
* Nemetschek – Scia Engineer 2010.0
* MS Office – Word, Excel
* Výpočetní programy v prostředí Excel

# Závěr

**Na základě požadavku investora a návrhu architekta jsem provedl návrh konstrukčních úprav stávajícího objektu v rámci jeho rekonstrukce. Návrh je proveden z běžně dostupné technologie a tradičních stavebních materiálů. Stav nosné konstrukce umožňuje realizaci navrhovaných úprav. V rámci prováděcího projektu byly provedeny detailní návrhy jednotlivých konstrukčních řešení. Při provádění stavebních prací je nutné počítat s jistou mírou změn konstrukčních úprav vyplývající ze skutečnosti, že se jedná o rekonstrukci objektu. Provedený stavebně technický průzkum není možné považovat za plnohodnotný podklad pro návrh všech detailních řešení. Naopak je nutné počítat s možností úpravy projekčních řešení ve vztahu k odhaleným skutečnostem po celoplošném odkrytí konstrukcí.**

**V Praze 30/09/2018 Ing. Jiří Houra**