

Expertizní posudek

k objednavce Společenství vlastníků domu
Habartická 496 - 503

Posouzení stavu a závad střešní konstrukce
Bytového objektu Habartická ul. čp. 496 – 503,
Praha 9 - Střížkov

Vypracoval:

Ing. Jaroslav R o d

Augustinova 2066/10

148 00 Praha 4

Znalecká a expertizní kancelář

- duben 2016 –

1. Zadání expertizního posudku

Vypracování tohoto expertizního posudku bylo vyžádáno objednávkou Společenství vlastníků domu Habartická 496 – 503, Praha 9 – Střížkov.

2. Předmět expertizního posudku

Předmětem tohoto expertizního posudku bylo dle požadavku objednatele posouzení stavu a závad střešní konstrukce bytového objektu Habartická ul. čp. 496 – 503 v Praze 9 – Střížkově.

Dále bylo objednatelem požadováno stanovení potřebného rozsahu oprav a navržení technologie jejich provedení.

3. Prohlídky objektu

První orientační prohlídka objektu se uskutečnila dne 10. 11. 2014, následně byly dne 19. 11. 2014 provedeny kontrolní sondy na střešní konstrukci za účasti pí Ing. Holé a dne 10. 12. 2014 se uskutečnilo jednání se zástupci výboru „Společenství“. Před vypracováním posudku se uskutečnila další prohlídka objektu dne 8. 4. 2016 opět za účasti pí Ing. Holé.

4. Nález

Střešní konstrukce byla příčnými dilatacemi rozdělena na tři části:

- Sekce čp. 496 – 498
- Sekce čp. 499 – 500
- Sekce čp. 501 - 503

Všechny tři části objektu mají situovanu střešní konstrukci ve stejné výškové úrovni. Objekt byl realizován v konstrukční soustavě T08 B. Obvodový plášť

objektu byl opatřen kontaktním zateplovacím obkladem. Provedeným šetřením byly zjištěny tyto hlavní skutečnosti:

- Dřívější celková oprava střešní konstrukce spočívala v zateplení původní skladby střešního pláště deskami z minerálních vláken s vytvořením jednovrstvé hydroizolační živičné krytiny.
- **Zásadní chybou** při dřívějším provádění celkové opravy střechy bylo použití nevhodných „měkkých“ minerálních desek na zateplení střešního pláště. Rozhodně nebyly použity „tuhé“ střešní desky typu Orsil S. V důsledku toho se ve většině plochy střech při chůzi po krytině podklad stlačuje.
- Zejména v místech zatékání do střešního pláště a v okolí odvodňovacích vpustí se na značně změkklém podkladu na živičné krytině vytvářejí větší prohlubně.
- Izolační pás tvořící v jedné vrstvě tl. cca 3,5 mm hydroizolační krytinu se na četných místech v ploše střechy zvlňuje. Výška vln místy činí až cca 70 mm.
- V napojení zejména na zadní podélnou atiku a stěny výtahových strojoven vykazuje izolační pás tvořící hydroizolační krytinu projevy smrštění.
- V ploše střechy místy byly zjištěny netěsnosti ve spojích krytiny, zejména v napojení na vnitřní stěny atiky a do fabionů stěn výtahových strojoven.
- Hydroizolační krytina byla v minulosti opakovaně opravována (odstraňování netěsností), přesto se vytvářejí další netěsnosti mimo místa oprav, která bude nutno opětně opravovat.

- Další netěsnosti byly místy zjištěny v detailech prostupů ventilačních nástaveb střešním pláštěm (zejména v rozích), které mohou vést k zatékání.
- Příčné konstrukční dilatace byly přetaženy izolačním pásem.
- Po obvodě střechy byla vytvořena nízká atika výšky cca 420 mm vyztužená atikovými sloupky. Vnitřní stěny atiky byly původně opatřeny oplechováním, na které byl do fabionu vytažen v rámci opravy střechy položený izolační pás s překrytím krycí plechovou lištou, která vykazuje místy netěsnosti ve styku s podkladem.
- Vnitřní stěny atiky ani její horní povrch nebyly opatřeny zateplením.
- Na zadní straně objektu byl vytvořen předsazený pás lodžii s plechovou krytinou. Vnější stěna atiky nebyla rovněž zateplena.
- Oplechování zhlaví atiky nebylo většinou realizováno s požadovaným 5% sklonem do vnitřní plochy střechy.
- Střešní konstrukcí prostupuje odvětrávací potrubí (zřejmě z komůrek). Kolem prostupů potrubí byl vytvořen sokl výšky cca 150 mm s opláštěním potrubí děrovaným plechem překrytým plechovou stříškou. Při silném větrem hnaném dešti může v těchto místech docházet k zatékání.
- Na horním povrchu ventilačních nástaveb byly osazeny Cagy hlavice VZT. U stěny ventilačních nástaveb je opatřeno přízdívkou odvětrávací potrubí kanalizace.
- Na šesti ventilačních nástavbách byla provedena výměna původních Cagy hlavic za odvětrávací hlavice Lomanco a nové Cagy hlavice s úpravou ventilačních nástaveb (zvýšení stěn, vnitřní zateplení a překrytí horního povrchu Cetrís deskou s živičnou krytinou zakončenou po obvodě okapním oplechováním).

- Stěny výtahových strojoven byly opatřeny zateplením deskami pěnového polystyrénu v tl. pouze 20 mm s vytvořením probarvené omítky. Horní předsazený pruh obvodových stěn pod atikou šířky cca 300 mm nebyl zateplen. Ve spodní úrovni zakončení zateplovacího obkladu byly na četných místech zjištěny obnažené hrany pěnového polystyrénu.
- Původní ocelová okna výtahových strojoven zasklená drátosklem vykazují v dosedacích plochách okenních křídel na rámy netěsnosti.
- Ocelová křídla vstupních dveří na střechu vykazují v dosedacích plochách na rám dveří výrazné netěsnosti.
- Vstupní dveře na střechu jsou při spodním okraji situovány ve výšce cca 120 – 150 mm nad úrovní povrchu střechy.
- V rámci dřívější opravy střechy nad byty byla rovněž provedena oprava střešních výtahových strojoven spočívající v jejich zateplení deskami z minerálních vláken s vytvořením nové hydroizolační krytiny z jedné vrstvy izolačního pásu. Opět nebyly na zateplení použity střešní „tuhé“ desky z minerálních vláken.
- Po obvodě střechy byla krytina zakončena závětrnou lištou a okapním oplechováním.
- Odvodnění střešních výtahových strojoven je zajišťováno podokapním žlabem s dešťovým svodem vyústěným na střeše nad byty.
- Na střeších výtahových strojoven se místy vytvářejí kaluže.
- Na sekcích čp. 502 a 503 byla na výtahových strojovnách osazena technologie pro mobilní telefony. Na sekci čp. 496 stožár antén.
- Přístup na střechu výtahové strojovny žebříkem osazeným na stěně je pouze na sekci čp. 496.
- V podokapních žlabech se místy vytvářejí kaluže a začínají vykazovat projevy koroze.

- Střechami výtahových strojoven prostupuje odvětrávací potrubí s obdobným překrytím děrovaným plechem se stříškou jako na střeše nad byty.

5. Kontrolní sondy

Za účelem ověření stávající skladby střešní konstrukce a zjištění stavu jejich jednotlivých vrstev bylo přistoupeno k provedení tří kontrolních sond odebraných na celou tloušťku střešního pláště na střeše nad byty a jedné sondy na střeše výtahové strojovny.

Poloha kontrolních sond

Sonda S₁ – sonda S₁ byla provedena poblíž odvodňovací vpusti na sekci čp. 501.

Sonda S₂ – sonda S₂ byla provedena u zadní podélné atiky na sekci čp. 500.

Sonda S₃ – sonda S₃ byla provedena poblíž odvodňovací vpusti na sekci čp. 497.

V místech provedených kontrolních sond byla zjištěna tato opakující se skladba střešního pláště:

- 1x asfaltový pás tl. 3,5 mm
- minerální desky tl. 80 + 60 mm
- původní živičná hydroizolační krytina tl. cca 20 – 25 mm
- betonová mazanina tl. cca 35 – 80 mm
- asfaltová lepenka
- desky plynosilikátu tl. 100 mm
- desky pěnového polystyrénu tl. 20 mm
- struska tl. 60 – 100 mm

Vzhledem k tomu, že provedenými třemi kontrolními sondami byla potvrzena skladba střešního pláště uvedená ve zprávě Dekprojektu (dříve prováděné sondy) nebyly další kontrolní sondy prováděny.

Na střeše výtahové strojovny sekce čp. 496 u okraje střechy byla sondou zjištěna tato skladba střešní konstrukce:

- 1x asfaltový pás tl. 3,5 mm
- minerální desky tl. 60 mm
- původní hydroizolační krytina tl. 15 mm
- betonová mazanina tl. 20 mm
- stropní panel

Provedením kontrolních sond byly zjištěny na střeše nad byty tyto hlavní skutečnosti:

- Na stropní konstrukci nebyla provedena parotěsná zábrana.
- Spádová vrstva střešního pláště byla realizována z násypu drcené strusky ve zjištěné tloušťce cca 60 – 100 mm.
- Tepelně izolační vrstva střešního pláště byla vytvořena ze spodních desek pěnového polystyrénu tl. 20 mm a vrchní vrstvy plynosilikátových desek tl. 100 mm překrytých na horním povrchu ochrannou asfaltovou lepenkou.
- Podklad pod původní živičnou hydroizolační krytinou byl vytvořen z vrstvy betonové mazaniny, která byla sondami zjištěna v proměnné tloušťce cca 35 – 80 mm.
- Původní živičná hydroizolační krytina sestávala z několika vrstev asfaltových natavitelných pásů. V místech provedených sond nevykazovala projevy hniloby.

- Zateplení střešního pláště bylo realizováno ze dvou vrstev minerálních desek tl. 80 + 60 mm.
- Nová hydroizolační krytina byla vytvořena z jedné vrstvy izolačního pásu tl. cca 3,5 mm.
- V místech provedených kontrolních sond byl zjištěn ve vrstvách situovaných pod původní živičnou krytinou poměrně nízký obsah vlhkosti.
- Obsah vlhkosti ve vrstvách minerálních desek použitých na zateplení střešního pláště se v ploše střechy značně liší v závislosti na rozsahu dřívějšího zatékání netěsnostmi v krytině. Zvýšený obsah vlhkosti byl zjištěn v minerálních deskách v místě sondy S₃.
- Průměrná velikost tepelného odporu střešní konstrukce (původní skladby bez zateplení minerálními deskami) činí cca **1,37 m²K/W**, což přibližně odpovídá velikosti součinitele prostupu tepla **U = 0,66 W/m²K**.

6. Tepelně izolační požadavky kladené na ploché střešní konstrukce:

Normová hodnota minimální velikosti tepelného odporu ploché střešní konstrukce situované v I. teplotní oblasti, do které spadá i Praha, byla dle ČSN 730540 (platné od 1. 10. 1965 do 31. 12. 1978) 1,1 m²h°C/kcal, tj. **0,95 m² K/W**.

Normové předpisy, které byly v platnosti do 30. 4. 1992, požadovaly minimální hodnotu tepelného odporu střešní konstrukce dle ČSN 730540 čl. 3, tab. 1 - **1,80 m² K/W**.

Změna citované normy platná od 1. 5. 1992 požadovala minimální hodnotu tepelného odporu ploché střešní konstrukce – **3,0 m² K/W** pro novostavby.

Doporučená hodnota tepelného odporu činila **4,35 m² K/W**.

Dle ČSN 730540-2, která je v účinnosti od 1. 5. 1994 musí být při rekonstrukci střechy splněna hodnota minimální velikosti tepelného odporu **1,9 m² K/W**.

Novelizace ČSN 730540-2, která je v účinnosti od prosince roku 2002 charakterizuje tepelně izolační schopnost střešního pláště součinitelem prostupu tepla, jehož max. hodnotu požaduje o velikosti **0,3 W/m²K**, což přibližně odpovídá minimální velikosti tepelného odporu střešní konstrukce **3,2 m² K/W** a doporučená hodnota součinitele prostupu tepla činí **0,2 W/m² K**, což přibližně odpovídá min. velikosti tepelného odporu střešní konstrukce **4,85 m² K/W**.

Další změna této ČSN 730540-2 označená Z1 z března roku 2005 snížila max. hodnotu součinitele prostupu tepla na **0,24 W/m² K**, což přibližně odpovídá velikosti tepelného odporu **cca 4,0 m² K/W** a doporučená hodnota součinitele prostupu tepla činí **0,16 W/m² K**, což přibližně odpovídá velikosti tepelného odporu **cca 6,1 m² K/W**.

7. Přehled hlavních zjištěných skutečností

Na základě provedených šetření byly zjištěny v následujícím přehledu uvedené hlavní skutečnosti, ze kterých je nutno vycházet při návrhu technologie provedení celkové opravy střešní konstrukce.

- 1) V rámci dřívější celkové opravy střešní konstrukce bylo provedeno zateplení střešního pláště „měkkými“ minerálními deskami, místo „tuhých“ střešních desek.

- 2) Hydroizolační krytina byla vytvořena pouze z jedné vrstvy izolačního pásu vykazujícího výrazné zvlnění v ploše střechy.
- 3) Ve střešních detailech v napojené krytině byly zjištěny četné netěsnosti (obvodová atika, stěny výtahových strojoven a ventilační nástavby), které byly v minulosti opravovány, přesto se vytvářejí další netěsnosti mimo místa oprav.
- 4) Ve spojích krytiny byly místy zjištěny netěsnosti i v ploše střechy, které mohou být při dalším rozšíření zdrojem zatékání.
- 5) Minerální desky tvořící podklad pod krytinou vykazují místy zvýšený obsah vlhkosti (v důsledku dřívějšího zatékání do střešního pláště).
- 6) Výskyt místních kaluží na krytině, většinou v okolí vpustí.
- 7) Obvodové stěny výtahových strojoven byly opatřeny kontaktním zateplovacím obkladem s tloušťkou tepelného izolantu (desek EPS) pouze 20 mm. Ve spodním zakončení jsou EPS desky často obnaženy.
- 8) Na stropní konstrukci nebyla realizována parotěsná zábrana.
- 9) Ve skladbě původních vrstev střešního pláště byl v místech provedených sond zjištěn nízký obsah vlhkosti.
- 10) Původní skladba střešního pláště umožňuje kotvení dalších přídatných vrstev střešního pláště do podkladu (dle výsledku provedených kontrolních sond).
- 11) Průměrná velikost tepelného odporu původní skladby střešního pláště (bez dodatečného zateplení minerálními deskami) činí cca $R = 1,37 \text{ m}^2\text{K/W}$, což přibližně odpovídá velikosti součinitele prostupu tepla $U = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Na základě zjištěného stavu stávající hydroizolační krytiny a nevhodně použitých „měkkých“ minerálních desek na zateplení střešního pláště a jejich místy zvýšeného obsahu vlhkosti doporučuji provést sejmutí v celé ploše střechy stávající hydroizolační krytiny, včetně podkladních minerálních desek až na původní hydroizolační krytinu.

8. Možnosti provedení celkové opravy střešní konstrukce

V souvislosti s celkovou opravou střešní konstrukce nad byty doporučuji realizovat tyto hlavní související a návazné opravy:

- Výměna „krytů“ odvětrávacího potrubí prostupujícího střešním pláštěm nad byty a na střeších výtahových strojoven.
- Oprava ventilačních nástaveb VZT. Možno provést stejným způsobem jako bylo provedeno na již opravených ventilačních nástavbách zvýšením jejich stěn, zateplením vnitřního prostoru a výměnou Cagy hlavic VZT. Ve variantním řešení je možno ventilační nástavby tzv. „zabalit“ novou povlakovou krytinou se zateplením stěn a horního povrchu deskami pěnového polystyrénu v tl. min. 80 mm.
- Vyměnit odvětrávací potrubí kanalizace za plastové.
- Nad předsazeným pásem lodžii se doporučuje provést zateplení stropní konstrukce polystyrénovými klíny s tloušťkou 70 – 100 mm. Okraj lodžii by byl zvýšen o tloušťku přídatné tepelné izolace, např. hloubkově impregnovanou fošnou zajištěnou proti kroucení. Stávající plechovou krytinu lodžii při sklepaní svislých drážek lze ponechat, popř. sejmut.

- Zároveň pro odstranění případných tepelných mostů se doporučuje provést zateplení vnější stěny atiky v tloušťce přídavného tepelného izolantu min. 100 mm.
- Upřednostňuji nad lodžiami aplikaci nové povlakové fóliové krytiny s tzv. „zabalením atiky“ fóliovým povlakem. Alternativně by bylo možno též vytvořit nad lodžiami novou dvouvrstvou živičnou krytinu s vytažením na zhlaví atiky a překrytím oplechováním horního povrchu atiky.
- Na stěnách výtahových strojoven se doporučuje ještě původní ocelová okna vyměnit za plastová se zasklením izolačním dvojsklem (doporučený součinitel prostupu tepla okny $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- Zároveň se doporučuje vyměnit vstupní dveře na střechu se zvýšením úrovně prahu dveří v závislosti na tloušťce přídavné tepelné izolace střechy.
- Obvodové stěny výtahových strojoven se doporučuje zateplit kontaktním zateplovacím obkladem s tloušťkou tepelného izolantu min. 80 mm (zateplením bude zároveň vyrovnán horní obvodový nezateplený předsazený pruh fasády šířky cca 300 mm). Na sekcích čp. 502 a 503 s osazeným technologickým zařízením pro mobilní telefony na stěnách strojoven by byla zřejmě provedena pouze nová fasádní povrchová úprava.
- Na stěnách výtahových strojoven se doporučuje osadit žebřík zajišťující přístup na střechu (např. ocelový žárově zinkovaný).
- Dále se doporučuje provést výměnu stávajících podokapních odvodňovacích žlabů, včetně dešťových svodů v antikorozním provedení (např. titanzinek, Lindab apod.).

- Na střeších výtahových strojoven doporučuji sejmout desky minerálních vláken, včetně hydroizolační krytiny vytvořené z jedné vrstvy izolačního pásu až na původní hydroizolační krytinu, zvýšit obvod střech, provést vysprávku původní živičné krytiny s případným vyrovnáním podkladu a realizovat zateplení střech z desek pěnového polystyrénu EPS v tloušťce 100 mm s vytvořením nové fóliové nebo dvouvrstvé živičné krytiny. Obvod střech by byl opět zakončen závěrnou lištou a okapním oplechováním.
- Provést výměnu střešní soustavy hromosvodu, včetně předložení revizní zprávy.

8.1. Střešní konstrukce nad byty

Rekonstrukci střešní konstrukce lze realizovat ve dvou základních variantách.

Po sejmutí minerálních desek, včetně izolačního pásu tvořícího hydroizolační krytinu (až k vrstvě původní krytiny) bude provedena vysprávka původní krytiny s případným vyrovnáním nerovnosti.

Varianta I

Varianta I vychází z vytvoření nové tepelně izolační vrstvy vytvořené ze dvou vrstev pěnového polystyrénu EPS 100 S položených v celkové tloušťce 200 mm s vystřídáním spár nebo ve variantě z kombinace polystyrénových desek a „spádových polystyrénových klínů“ (minimální tloušťka spádových klínů se doporučuje 40 mm) se sklonem cca 2%.

Při průměrné tloušťce vrstvy pěnového polystyrenu 200 mm by bylo možno v celé ploše střechy na všech částech objektu zajistit přibližnou hodnotu součinitele prostupu tepla **$U = 0,148 \text{ m}^2 \text{ K/W}$** při předpokládané velikosti

součinitele tepelné vodivosti přídatné tepelné izolace z desek EPS 100 S $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$.

Sklon střešního pláště, včetně tloušťky spádových klínů (minimální tloušťka spádových klínů se doporučuje 40 mm) musí vycházet ze skutečného zaměření střešního pláště. Stabilita tepelně izolační vrstvy střešního pláště proti účinkům větru by byla zajišťována nalepením PS desek a klínů na podklad a vzájemně mezi sebou např. polyuretanovým lepidlem.

V obvodové a rohové oblasti střechy doporučuji nalepení desek EPS na podklad kombinovat s doplněním jejich kotvení do podkladu pro zvýšení stability doplňkových vrstev střešního pláště proti účinkům větru.

Spádové klíny tvořící podklad pod krytinou by byly vytvořeny z pěnového polystyrénu EPS 100S. Součástí těchto spádových klínů by byl asfaltový modifikovaný pás (nalepený na tyto klíny již při výrobě). Po slepení přesahů pásu (v délce 100 mm) by tvořil zároveň spodní vrstvu krytiny. Alternativně by bylo možno na spádové PS klíny nalepit spodní vrstvu krytiny (asfaltový samolepící pás určený pro tyto účely).

Na vytvoření vrchní vrstvy krytiny doporučuji u této varianty opravy použít kvalitní modifikovaný asfaltový pás s ochranným posypem tl. min. 4 mm, lépe 5 mm. Vnitřní stěny obvodové atiky se doporučuje zateplit deskami pěnového polystyrénu v tloušťce 80 mm a horní povrch atiky zateplit deskami EPS 150 S nebo XPS v tloušťce min. 50 mm. Na zhlaví atiky by byl vytvořen pevný podklad pod oplechováním z OSB desek tl. min. 50 mm se zajištěním sklonu min. 5% směrem do vnitřní plochy střechy. Zároveň by byla provedena výměna stávajících odvodňovacích vpustí a zateplení vnějších stěn ventilačních nástaveb.

Oplechování střechy musí být provedeno v souladu s požadavky současné platné ČSN 733610 „Navrhování klempířských konstrukcí“ z března 2008.

Varianta II

Varianta II je obdobou varianty I, vychází z vytvoření nové povlakové fóliové krytiny. Provedení tepelně izolační vrstvy střešního pláště z desek EPS 100 S, popř. v kombinaci se spádovými klíny pěnového polystyrénu EPS 100S by bylo stejné jako u varianty I.

V celé ploše střechy by byla fóliová krytina podložena ochrannou textilií o plošné hmotnosti 300 g/m². Fóliová krytina na bázi mPVC by byla aplikována v tl. 1,5 mm s volným položením na podklad. Detaily střešního pláště by byly řešeny pomocí tzv. „fóliových“ plechů umožňujících přímé napojení fólie. Stávající odvodňovací vpusti by byly vyměněny za systémové vpusti. Stabilita přídatných vrstev střešního pláště proti účinkům větru by byla zajišťována kotvením do vrstvy betonové mazaniny situované pod původní hydroizolační krytinou. V předstihu je nutno pro použité kotvy ověřit změřením jejich výtažnou sílu na několika místech v ploše střechy.

Doporučuje se vytažení fólie až na zhlaví atiky se zakončením závětrnou lištou z „fóliového“ plechu s úpravou zajišťující fóliový povlak proti tzv. „podfouknutí větrem“.

U obou variant opravy střešní konstrukce bude případně tloušťka tepelně izolační vrstvy střešního pláště zvýšena dle požadavků energetického auditu.

9. Závěr

Na základě zjištěných skutečností se doporučuje **provedení celkové rekonstrukce střešní konstrukce.**

Současný zjištěný **stav střešní konstrukce je nutno hodnotit jako nevyhovující,** zejména zjištěný stav podkladní vrstvy pod jednovrstvou hydroizolační krytinou. Rovněž stav hydroizolační krytiny **je nevyhovující.**

Návrh celkové rekonstrukce střešní konstrukce, včetně provedení dalších návazných prací byl uveden v odst. ad 8) posudku ve dvou základních variantách. Upozorňuji, že tento expertizní posudek nelze považovat za sanační projekt rekonstrukce střechy. Při aplikaci nové fóliové krytiny dle varianty II, se požaduje použití **rozměrově stabilního** fóliového systému, např. Sarnafil, Protan, Sikaplan, Alkorplan apod. v tl. min. 1,5 mm. Použitý fóliový povlak musí být odolný proti krupobití (nutno doložit příslušným certifikátem).

Při provádění rekonstrukce střešní konstrukce je nutno ji průběžně zajišťovat vhodně zvoleným postupem prací proti zatékání.

V Praze dne 25. 4. 2016

Ing. Jaroslav Rod

Augustinova 2066/10

148 00 P r a h a 4

Znalecká a expertizní kancelář