

Váš dopis zn.

Naše značka

Vyřizuje

V Praze

19. 04. 2022

Akce: Energetická úspora objektu ZŠ Olešská – Aktualizace PD**Popis: Zápis z prohlídky nosné konstrukce střechy nad tělocvičnou – žebříkové betonové panely**

1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Dne 19. 4. 2022 jsem provedl prohlídku objektu – tělocvičnu. Na objektu se zahájily práce na zateplení střechy a měla se provést instalace ocelové konstrukce pod VZT jednotky. Tato konstrukce měla být položena na stávající střešní plášť přes roznášecí betonové dlaždice.

Při stavebních pracích však bylo zjištěno, že stávající střešní žebrové betonové panely jsou na spoustě míst poškozeny. Poškození je jak v ploše panelů, tak v jejich hlavních žebrech. Poškození spočívá zejména v porušení krycí vrstvy betonu žebér a je viditelné odhalení hlavní nosné výztuže. Výztuž je zasažena korozí. Do panelů je také provedeno velké množství dodatečných otvorů a prostupů. Z panelů odpadávají kousky betonu, které se zachytávaly na podhledu. Na většině panelech je patrné propsání výztuže.

Poškození panelů odpovídá dlouhodobému působení vody na nosnou betonovou konstrukci, kdy do konstrukce střechy dlouhodobě zatékalo, nebo stále zatéká. Účinky vody se předpokládají i na ocelových příhradových vaznicích, protože poškození betonových panelů je na několika místech přímo nad ocelovými vazníky.



Krajní panel je nejvíce zasažen poruchami – množství otvorů v panelu, propsaná hlavní výztuž panelu.

Obr. 1 Pohled na stávající střešní konstrukci



1-Viditelné poškození krycí vrstvy betonu v místě otvorů, 2-odpadávající krycí vrstva betonu, 3-propsaná výztuž panelu, 4-poškození žeber panelu.

Obr. 2 Detailní pohled na stávající střešní konstrukci



Odpadnutá krycí vrstva betonu, zkorodovaná hlavní výztuž.

Obr. 3 Detailní pohled na stávající střešní konstrukci v místě poškozeného žebra



Odpadnutá krycí vrstva betonu, zkorodovaná hlavní výztuž. 1-viditelná koroze ocelového vazníku.

Obr. 4 Detailní pohled na stávající střešní konstrukci v místě poškozených žeber v místě uložení na vazník



Obr. 5 Pohled na podhled s viditelnými bublinami s vodou

2 OBECNÝ POPIS PROBLEMATIKY

Karbonatace postihuje veškeré monolitické i prefabrikované vyztužené betonové konstrukce a prvky panelových staveb, které byly v minulosti postaveny. Jedná se o vyztužené prvky panelových deskových a stěnových montovaných soustav užívaných od začátku 60. let minulého století po začátek let devadesátých.

Karbonatace je chemický proces v betonu, jehož důsledkem je koroze výztuže. Při tomto procesu do betonu proniká oxid uhličitý a pH betonu klesá pod hodnotu 9. Na rychlost karbonatace a její hloubku má vliv pórovitost betonu, vlhkost prostředí, obsah CO₂ ve vzduchu, kvalita betonu a mnoho dalších složek a jevů

Poznámka: U střešních panelů je třeba zvažovat, že pro vnější prostředí byly použity standardní panely užívané pro vnitřní části stavby. Nemají nebo nemusejí mít (podle soustavy) dostatečné krytí výztuže pro vnější prostředí. Používaly se zde tak běžné vnitřní panely. Jedná se o krytí spodní výztuže.

Samostatnou kapitolou jsou styky jednotlivých panelů, neboť styky zajišťují spojení prvků nosné konstrukce mezi sebou. Styky je třeba rozdělit podle expozice na vnitřní a na ty s vlivem přístupu vnějšího prostředí a s možnou kondenzací vlhkosti.

- **Místa s největším nebezpečím karbonatace betonu**

Stropní a střešní panely starších soustav Jedná se o panely se stářím přes 50 let a provedené z betonu pod dnešní třídou C16/20. U panelů bývá také malé krytí výztuže, většinou 10 mm.

Panely pod místy zatékání vody. Jedná se o místa dlouhodobého nebo občasného průsaku vody a také důsledky provozu a údržby.

3 ODHAD RIZIK

Z betonových panelů odpadávají kousky krycí vrstvy, které by při propadnutí podhledem mohly zranit osoby pohybující se v tělocvičně.

Dále dochází k oslabení únosnosti panelů, kdy dochází ke korozním úbytkům hlavní výztuže žeber i plošné výztuže desek.

Stávající stav betonových panelů je za hranicí morální i fyzické životnosti.

Pro konstrukce, kde hloubka karbonatace zasahuje za nosnou výztuž, je třeba ohodnotit stav betonu, jeho pevnost, statické chování, stav výztuže, a posoudit celkovou nosnost konstrukce a její technické vlastnosti.

4 PŘÍPADNÉ ZKOUŠKY STÁVAJÍCÍ BETONOVÉ KONSTRUKCE A OPRAVA

Při posuzování starých konstrukcí má být zjištěna alkalita betonu. Nejčastější metoda měření alkality betonu je pomocí acidobazických indikátorů. Tyto prvky obarví beton na určité úrovni pH. Nejznámější indikátor je indikátor fenolftalienu. Tím se zjistí přibližná hloubka karbonatace. Pro měření hloubky karbonatace se nejčastěji používá bezbarvý lihový roztok 1% fenolftalienu, případně 10 % kyselina chlorovodíková. V blízkosti povrchu zkarbonatovaného betonu se nanáší postupně roztok. Sonda proniká do betonu a roztok musí dosahovat až za nosnou výztuž. V tom případě výsledky budou přesnější. Principem metody je to, že povrch betonu se zabarví do fialovo-červených odstínů v případě, že karbonatace je nenalezená, a tudíž beton má pH > 9,5, ale pořád se jedná o alkalické prostředí. V případě, že se neobjeví žádná barva, znamená to, že beton je zasažen karbonatací. Část konstrukce je nebezpečná pro výztuž, protože pH < 9,5 a začíná koroze výztuže.

Zkoušky se provádějí v různých prostředích: na staveništi, v laboratoři, přímo na části konstrukce anebo na vzorcích.

Podle stavu konstrukce, a stavu lokálních trhlin je třeba navrhnout technologický postup opravy konstrukce, ale obecný postup může být popsán takto:

- Mechanické očištění povrchu konstrukce
- Otryskání poškozeného betonu
- Odstranění nefunkční vrstvy betonu po otryskávání
- Zesílení výztuže
- Pasivace výztuže
- Aplikace sanační malty na beton 100
- Aplikace finální sanační vysprávkové malty
- Ochranný nátěr nebo omítka na povrchu konstrukce

4.1 DOPORUČENÍ NA PRŮZKUM

Dnešní prohlídka byla provedena pouze vizuálně z podlahy. I při této prohlídce však bylo poškození konstrukce znatelné a dobře viditelné, případně šlo přiblížit fotoaparátem. Nebyla však odhalena veškerá plocha střechy.

Proto doporučuji provést druhou prohlídku konstrukce po 100% odkrytí celé plochy střechy z interiéru. Tuto prohlídku doporučuji provést z vysokozdvížené plošiny. Při prohlídce by se provedlo zhodnocení betonových panelů a zároveň i prohlídky ocelových vazníků.

4.2 UPOZORNĚNÍ NA STIŽENÉ PODMÍNKY PŘI OPRAVĚ

Ve stávajícím stavu **nebude** možné opravit poškozená hlavní žebra v případě, že panely budou osazeny na střešní konstrukci. A to z důvodu, kdy nebude možné provést na styku dvou panelů dostatečné očištění konstrukce a následnou sanaci.

Aby byla oprava panelů provedena správně, bude nutné panely snést ze střechy na zem a provést sanaci každého panelu. Následně se panely vrátí na objekt.

Dále nebude možné opravit ocelové vazníky v místě uložení panelů.

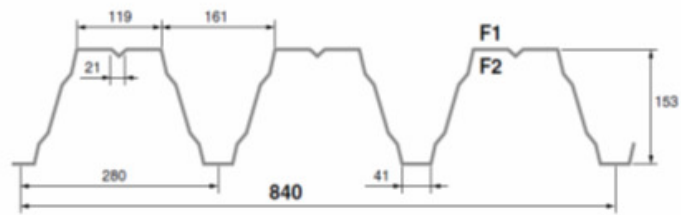
5 PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ŘEŠENÍ

V případě, kdy konstrukce je značně poškozená, nevyhovuje staticky a je velký zásah karbonatice, je **nutno tuhle konstrukce nahradit novou**, nebo v některých případech zesílit její průřez.

Panely na posuzované části objektu – nad tělocvičnou – jsou dle dnešní vizuální prohlídky značně poškozeny a zasaženy karbonatací, proto doporučuji následující kroky:

- Odstranit stávající betonové panely
- Provést důkladnou kontrolu ocelových vazníků
- Na základě kontroly ocelových vazníků provést návrh jejich opravy
- Navrhnout novou konstrukci střechy – nahradit betonové panely trapézovým plechem
 - Na rozpon 6,0 m by mohl být použit např. TR 150/280-1,00 – nutno podrobně posoudit dle skladby střešního pláště a všech působících zatížení.

POZITIVNÍ POLOHA
(strana F2 dole)



- Na trapézovém plechu provést novou skladbu střechy dle požadavků stavebního inženýra.

6 ZÁVĚR

Na základě vizuální prohlídky 19. 4. 2022 s ohledem k plánovaným stavebním úpravám na objektu doporučuji nahradit sávající poškozené betonové panely novou konstrukcí střechy, např. trapézové plachy + skladba střešního pláště.

Případně je možné provést ještě jednu doplňkovou kontrolu po odkrytí celé konstrukce, ale tato prohlídka musí být provedena z vysokozdvizné plošiny.

V případě, že bude přímo rozhodnuto o výměně betonových panelů, což plně doporučuji, i tak navrhuji provést prohlídku ocelových vazníků, neboť i na ně negativně působila vlhkost a mohou být zasaženy korozí v místě zatékání. Tato kontrola také musí být provedena z vysokozdvizné plošiny.

Následně by došlo k posouzení konstrukcí a návrhu nových.

V Praze 19. 04. 2022

