Příloha č. 5 Výzvy

**„Diagnostika a statické posouzení mostů s předpjatou nosnou konstrukcí – 2. etapa“**

**Zvláštní technické podmínky**

1. **Základní požadavky na provedení diagnostiky a statického posouzení mostů s předpjatou nosnou konstrukcí**
2. **ZAJIŠTĚNÍ DOSTUPNÝCH PODKLADŮ K MOSTNÍMU OBJEKTU**

Zpracovatel se spojí se správcem objektu (příslušné SŽDC OŘ – SMT) pro získání veškerých dostupných podkladů k mostnímu objektu:

* podrobných prohlídek mostu
* projektové dokumentace stávajícího stavu objektu
* případných průzkumů (diagnostika, stavebně-technický průzkum) již provedených v rámci přípravy investičních akcí.
* typových podkladů k typizovaným prefabrikovaným nosníkům nosné konstrukce

1. **PROVEDENÍ VIZUÁLNÍ KONTROLY KONSTRUKCE MOSTU**

Návrhu diagnostiky nosné konstrukce **bude vždy předcházet podrobná vizuální prohlídka mostu** (NK, SS).

V rámci prohlídky se provede:

* kontrola základních rozměrů konstrukce mostu
* zmapování závad a poruch na všech nosných konstrukcích - lokalizace, četnost; stav kotevních oblastí, stav příčných spár, stav dutin (při možnosti průleznosti nebo jiného přístupu), vnější stav příčných sepnutí mezi konstrukcemi (pokud jsou provedena), stav betonářské výztuže
* kontrola stavu uložení
* kontrola stavu přechodů mezi NK a SS (NK a NK)
* kontrola stavu říms (zejména prefabrikovaných typ K01 a K02)
* kontrola stavu spodní stavby
* součástí vizuální prohlídky bude i porovnání, ověření stávajícího stavu s dostupnou dokumentací stávajícího stavu objektu

Výsledkem vizuální kontroly bude zpráva z vizuální prohlídky doplněná náčrty a fotodokumentací.

1. **NÁVRH PODROBNÉ DIAGNOSTIKY**

U mostů s více identickými nosnými konstrukcemi (shodný typ nosníků a rozpětí) se dle vizuální prohlídky (četnost poruch, závažnost poruch, výjimečnost poruch, vliv poruch na posouzení) provede výběr konstrukce (případně nosníku), kde bude provedena diagnostika – výběr **rozhodující** (dle vizuálního stavu – nejhorší) konstrukce.

Kritéria pro určení minimálního počtu vyšetřovaných identických NK:

1. Prefabrikované konstrukce

* a) min. 25 % z počtu NK (výsledek se zaokrouhlí nahoru na celé číslo)
* b) max. počet 5 ks

**MINIMÁLNÍ POČET NK - min. z (a, b)**

Poznámka: Nosná konstrukce tvořena dvojicí samostatných nosníků je považována za jednu NK.

1. Monolitické konstrukce
   * min. 55 % z počtu NK (výsledek se zaokrouhlí nahoru na celé číslo)

Rozsah diagnostiky – NK:

1. Pevnost betonu v tlaku destruktivně – min. 3x

(vývrty o průměru cca 80 až 100 mm)

Doporučuje se vývrty odebírat z boční strany nosné konstrukce přibližně uprostřed rozpětí. U konstrukcí s vnitřními dutinami (komorových apod.) je otvory možno využít i pro kontrolu vnitřního prostoru dutin.

Poznámky:

1. Zkouška v tlaku se provádí dle ČSN EN 12390- 3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles. Pro zkoušku se připraví zkušební tělesa se štíhlostním poměrem 1:1. Tělesa se musí zakončovat.
2. V případě monolitické dobetonávky mezi nosníky se uvažuje další sada vzorků (3 ks vývrtů).
3. Před každým odebráním vzorku (vývrtu z konstrukce) bude radarem (např. HILTI PS 1000 X-SCAN) ověřena poloha výztuže (předpínací, betonářská) v místě vrtání. Při provádění vývrtu nesmí dojít k poškození předpínací výztuže (ani kabelového kanálku)!
4. Objemová hmotnost betonu na vývrtech – 3x

Použijí se vývrty z bodu 1 před jejich použitím pro zkoušky pevnosti v tlaku.

1. Modul pružnosti v tlaku (statický):
   * + min. 3x - pomocí převodních vztahů mezi statickým modulem pružnosti a určenou pevností v tlaku (použitelné pro konstrukce vyrobené do roku 1990).
2. Pevnost betonu v tlaku nedestruktivně (Schmidtovým tvrdoměrem)

Minimální plocha zkoušené plochy 0,02 m2, minimální počet odrazů na každé ploše je 10 ks.

* min. 3 místa v poloze odebraných vývrtů + min. 5 míst mimo odebrané vývrty

*(pro prefabrikované konstrukce)*

min. 3 místa v poloze odebraných vývrtů + min. 9 míst mimo odebrané vývrty

*(pro monolitické konstrukce)*

Poznámka: Příprava zkušebních míst (ploch) bude provedena broušením dle ČSN 73 1373 – Nedestruktivní zkoušení betonu – tvrdoměrné metody zkoušení betonu.

1. Zařazení betonu do pevnostní třídy dle ČSN EN 13791 – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích.

Zjištěná třída betonu bude porovnána s dochovanou projektovou dokumentací mostu.

1. Kontaminace chloridy - min. 3 místa

Odběr vzorků se provede v každém místě odvrtáním třech vrstev v předepsané hloubce od povrchu konstrukce:

0-10, 10-20 a 20-30 mm od povrchu kce.

Tato zkouška bude předepsána u objektů, u kterých je reálné riziko kontaminace. Vzorky se odeberou z míst, u kterých lze očekávat největší koncentrace chloridů (např. přímo nad přemosťovanou pozemní komunikací apod.).

Poznámka: Pokud je na konstrukci vrstva omítky, provede se odběr vzorků až z vlastní betonové konstrukce pod omítkou.

1. Hloubka karbonatace - fenolftaleinový test

* min. 3 místa - na každém odebraném vývrtu bezprostředně po odebrání vývrtu z konstrukce

*(pro prefabrikované konstrukce)*

* min. 3 místa - na každém odebraném vývrtu bezprostředně po odebrání vývrtu z konstrukce + min. 5 míst mimo odebrané vývrty

*(pro monolitické konstrukce)*

1. U konstrukcí s kompletně uzavřenými vnitřními dutinami se na obou koncích nosné konstrukce provede zdola vrt o průměru min. 20 mm do každé dutiny (otvory se provedou u všech NK s přepjatého betonu s vnitřními dutinami – nejen u vybraných NK pro diagnostiku).

Vrty budou sloužit pro ověření, zda není v dutinách voda a následně budou sloužit pro případné odvodnění dutin i pro možnost kontroly vnitřního prostoru endoskopem.

Poznámky:

1. Před každým odebráním vzorku (vývrtu z konstrukce) bude radarem (např. HILTI PS 1000 X-SCAN) ověřena poloha výztuže (předpínací, betonářská) v místě vrtání. Při provádění vývrtu nesmí dojít k poškození předpínací výztuže (ani kabelového kanálku)!
2. Otvory (jako jediné) nebudou opravovány, ale budou v konstrukci ponechány.
3. Ověření problematických míst na konstrukci – např. se jedná o trhliny příčné i podélné šířky 0,3 mm a více, významnější trhliny s výluhy pojiva, místa s projevy koroze, která by mohla pocházet z předpínací výztuže apod. V těchto případech se provede vývrt betonu do takové hloubky, aby bylo možno zjistit dosah trhlin a případný vliv na výztuž (zejména předpínací), zdroj koroze apod.

Pro měření a mapování trhlin postupovat dle TP 201 (MD) – Měření a dlouhodobé sledování trhlin v betonových konstrukcích.

Poznámka: Před provedením vývrtu z konstrukce bude radarem (např. HILTI PS 1000 X-SCAN) ověřena poloha výztuže (předpínací, betonářská) v místě vrtání. Při provádění vývrtu nesmí dojít k poškození předpínací výztuže (ani kabelového kanálku)!

1. Betonářská výztuž:

* stanovení tloušťky krytí betonem nedestruktivně – 5 kontrolních míst (kontrolní místo – plocha o rozměru min. 0,7 x 0,7 m).

1. Předpínací výztuž (lokální stanovení):

* Nedestruktivní ověření polohy, počtu předpínací výztuže, zjištění mocnosti krycích vrstev a porovnání s dostupnou dokumentací.

Destruktivní kontrola stavu předpínací výztuže - min. 3 kontrolní místa

Pokud má konstrukce příčné spáry, provede se kontrola výztuže přednostně v této spáře, případně také v místě narušených kabelových kanálků a podobných poruch.

U dodatečně předpínaných konstrukcí současně kontrola zainjektování kabelových kanálků.

Při provádění prací nesmí dojít k poškození předpínací výztuže!

* Destruktivní ověření kvality předpínací výztuže – pouze v případě, že na konstrukci se nachází přerušená předpínací výztuž neplnící svoji statickou funkci.

Na odebrané výztuži se provedou tahové zkoušky až do porušení. Během zkoušek budou zaznamenány i pracovní diagramy, které budou zpracovány graficky i v excelové tabulce.

Doplňující poznámky:

* Pokud bude dle vizuální kontroly stavu spodní stavby zjištěno, že stávající stav ovlivňuje výslednou přechodnost objektu, je možné v odůvodněných případech na základě individuálního zhodnocení situace rozšířit rozsah diagnostiky také na spodní stavbu.
* Místa pro odběr vzorků (betonu, betonářské výztuže, předpínací výztuže) se obvykle rozmístí rovnoměrně po konstrukci, ale tak, aby se vzorky pokud možno neodebíraly z nejvíce namáhaných oblastí konstrukce.
* Zejména je nutno se maximálně vyhnout poškození betonářské a předpínací výztuže. Kromě zkoušek zaměřených na předpínací výztuž nesmí být tato výztuž vůbec zasažena ani odhalena.
* V případě pokročilé degradace konstrukce je možné počet vzorků (kontrolních míst) přiměřeně zvýšit na základně individuálního zhodnocení situace.
* Pokud se na konstrukci vyskytují významnější, i méně časté, poruchy (narušení ohněm, mrazem, alkalicko – křemičitou reakcí atd.), provede se odběr a zkoušení potřebného množství vzorků na základně individuálního zhodnocení situace.
* Fotograficky a graficky (schéma s kótami) se zdokumentují místa odběru jednotlivých vzorků a kontrolních míst. Fotograficky se také zdokumentují odebrané vývrty z konstrukce před provedením zkoušek.
* V případě, že budou z konstrukcí odebrány vzorky předpínací výztuže, budou tyto vzorky, po provedení tahové zkoušky, uchovány po dobu 2 let a po uplynutí této doby budou předány objednateli (SŽDC). O předání bude sepsán protokol.
* Po odběru je nutno veškerá místa odborně opravit a konstrukci uvést do původního stavu. V rámci těchto prací provést i odbornou opravu odhalených kabelových kanálků a/nebo předpínací výztuže a podobných na konstrukci se vyskytujících poškození (po kontrole a podrobném zdokumentování stavu).

1. **PROVEDENÍ DIAGNOSTIKY**

Pro zajištění možné účasti při realizaci diagnostických prací bude zhotovitel informovat složky SŽDC:

* správce objektu OŘ-SMT
* zástupce GŘ-O13,OMT (Ing. Šlais Tomáš, mail: [slais@szdc.cz](mailto:slais@szdc.cz) )
* zástupce TÚDC (Ing. Matyáš Pavel, mail: [pavel.matyas@tudc.cz](mailto:pavel.matyas@tudc.cz) )

o termínu provedení diagnostických prací na mostě min. 14 - dní předem.

1. **STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI, PŘECHODNOSTI MOSTU A NÁVRH OPATŘENÍ**

* Stanovení zatížitelnosti mostu dle metodického pokynu SŽDC pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů (dále jen MP) v aktuálním znění a to:

v kategorii „A“ (zatížitelnost stanovená odhadem) – **SS**

v kategorii „C“ (zatížitelnost stanovená přepočtem) – **NK**

Poznámka: Zatížitelnost vypočtená pro rozhodující NK bude uvažována i na zbylé nerozhodující identické NK.

* Stanovení přechodnosti provozního zatížení mostu dle MP.
* Návrh opatření pro zajištění provozuschopnosti objektu dle stanovené přechodnosti včetně uvedení reálného termínu provedení.

Návrh opatření a termínů bude projednán s jednotlivými správci mostních objektů.

1. **SHRNUTÍ PROBLEMATIKY ŽELEZNIČNÍCH PŘEDPAJTÝCH MOSTŮ, A TO JAK STÁVAJÍCÍCH TAK PŘÍPADNĚ NOVĚ NAVRHOVANÝCH VČETNĚ PREZENTOVÁNÍ VÝSLEDKŮ ÚKOLU PRO ZAMĚSTNANCE SŹDC**

* Zobecnění výsledků pro stávající mosty s předpjatou nosnou konstrukcí a návrh případných úprav při posuzování následujících mostů s přepjatou nosnou konstrukcí
* Prezentace výsledků na jednom technickém semináři pro pracovníky SŽDC.

1. **Harmonogram prací**

Práce budou provedeny ve dvou etapách. V etapě A bude provedena diagnostika (body I.-IV.) mostů s předpjatou nosnou konstrukcí, v etapě B bude provedeno statické posouzení (bod V.)

**Práce v etapě A:**

1. Práce na úkolu (bod I.) budou zahájeny ihned po nabytí účinnosti Smlouvy (SoD).
2. Nejpozději do 7 dnů od termínu zahájení prací svolá a uskuteční Zhotovitel vstupní jednání. V průběhu prací bude objednatel činnost zhotovitele usměrňovat prostřednictvím pracovních porad, které Zhotovitel uspořádá dle potřeby nebo na pokyn objednatele, minimálně však po zpracování bodu III. (Návrh podrobné diagnostiky) a po zpracování bodu IV. (provedení diagnostiky). Nejpozději 7 dnů před termínem odevzdání čistopisu finální verze díla (bod I. – IV.) svolá zhotovitel závěrečnou poradu. Zhotovitel předá koncept celého díla objednateli k připomínkování nejpozději 14 dnů před termínem odevzdání čistopisu finální verze díla a nejpozději na závěrečné poradě vypořádá připomínky objednatele. Tyto lhůty mají vliv na povinnost objednatele převzít dílo, tj. při jejich nedodržení se může zhotovitel dostat do prodlení s předáním díla.
3. Zápisy z jednání předá zhotovitel do 3 dnů od konání porady k připomínkám, do 7 dnů pak vydá čistopis.
4. Projednáním díla není v souladu s příslušnými ustanoveními smlouvy nikterak dotčena povinnost zhotovitele postupovat při provádění díla s odbornou péčí ani jeho odpovědnost za vady díla a právo objednatele uplatňovat jakékoliv případné nároky vzniklé z titulu vadného plnění zhotovitelem.

Práce z etapy A odevzdá dodavatel **do 30. 11. 2020**.

**Práce v etapě B:**

1. Práce na úkolu v etapě B (body V. a VI.) budou zahájeny ihned po ukončení první etapy.
2. Nejpozději do 7 dnů od termínu zahájení prací svolá a uskuteční zhotovitel vstupní jednání. V průběhu prací bude objednatel činnost zhotovitele usměrňovat prostřednictvím pracovních porad, které Zhotovitel uspořádá dle potřeby nebo na pokyn objednatele, minimálně však po stanovení zatížitelnosti a přechodnosti mostu, tedy před návrhem opatření. Nejpozději 7 dnů před termínem odevzdání čistopisu finální verze díla (bod I. – VI.) svolá zhotovitel závěrečnou poradu. Zhotovitel předá koncept celého díla objednateli k připomínkování nejpozději 14 dnů před termínem odevzdání čistopisu finální verze díla a nejpozději na závěrečné poradě vypořádá připomínky objednatele. Tyto lhůty mají vliv na povinnost objednatele převzít dílo, tj. při jejich nedodržení se může zhotovitel dostat do prodlení s předáním díla.
3. Zápisy z jednání předá zhotovitel do 3 dnů od konání porady k připomínkám, do 7 dnů pak vydá čistopis.
4. Projednáním díla není v souladu s příslušnými ustanoveními smlouvy nikterak dotčena povinnost zhotovitele postupovat při provádění díla s odbornou péčí ani jeho odpovědnost za vady díla a právo objednatele uplatňovat jakékoliv případné nároky vzniklé z titulu vadného plnění zhotovitelem.

Práce z etapy B odevzdá dodavatel **do** **30. 06. 2021**.

1. **Plnění díla**

Dílo bude plněno po etapách:

V etapě A (body I.-IV.) budou předány **do 30. 11. 2020**.

* předáno bude kompletní dílo po zapracování připomínek objednatele, finální podoba odevzdaných řešení bude upřesněná na jednáních ve 2 vyhotoveních;
* předání plnění v elektronické formě – uzavřená 3 CD (formát pdf), otevřená 3 CD (formáty doc, docx, xls, xlsx, dgn, dwg).

Soubory v digitální otevřené formě budou ekvivalentního obsahu jako jejich uzavřené (pdf) obrazy, tedy budou uloženy včetně všech odkazovaných podkladových (referenčních) souborů.

V etapě B (body V. a VI.) budou předány do **30. 06. 2021**.

* předáno bude kompletní dílo po zapracování připomínek objednatele, finální podoba odevzdaných řešení bude upřesněná na jednáních ve 2 vyhotoveních;
* předání plnění v elektronické formě – uzavřená 3 CD (formát pdf), otevřená 3 CD (formáty doc, docx, xls, xlsx, dgn, dwg).

Soubory v digitální otevřené formě budou ekvivalentního obsahu jako jejich uzavřené (pdf) obrazy, tedy budou uloženy včetně všech odkazovaných podkladových (referenčních) souborů.

* Prezentace výsledků bude provedeno na jednodenním technickém semináři