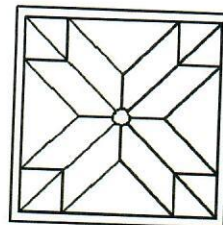


Ing. Václav JANDÁČEK

PROJEKTOVÁ, KONZULTAČNÍ A INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ
BŘEVNOVSKÁ 5, 169 00 PRAHA 6-BŘEVNOV, 220 518 758



investor: Technické služby města Pelhřimova, p.o.

zakázka: Prohlídka nosné konstrukce zimního stadionu Pelhřimov

VYJÁDŘENÍ STATIKA

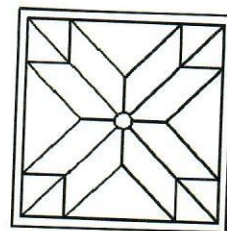
Zak. č.: 073 / 19
PRAHA září 2019




Ing. V. Jandáček
Ing. P. Jandáček

Ing. Václav JANDÁČEK

PROJEKTOVÁ, KONZULTAČNÍ A INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ
BŘEVNOVSKÁ 5, 169 00 PRAHA 6-BŘEVNOV, 220 518 758



investor: Technické služby města Pelhřimova, p.o.
zakázka: Prohlídka nosné konstrukce zimního stadionu Pelhřimov

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zak. č.: 073 / 19
PRAHA září 2019

Ing. V. Jandáček
Ing. P. Jandáček

Prohlídka zimního stadionu Pelhřimov

1. Stávající konstrukce a zadání úlohy

Jedná se o ocelové zastřešení zimního stadionu tvořené prostorovou příhradovou deskou na kyvných stojkách s diagonálním ztužením. Deska je tvořena ocelovými kruhovými trubkami připojenými svary ke kulovým ocelovým styčnickům. Profily trubek dle pův. projektu jsou 76/3,5; 89/6; 108/8; 114/10; 133/12; 159/12; 159/16; 245/16. Silnější trubky jsou použity zvláště blízko středu rozpětí desky nad ledovou plochou. Rozměr příhradové desky je 76x56m, výška desky je 4,0m a modulový rozměr je 4,0m. Deska je po obvodě uložena kloubově. Mezi sloupy po obvodu desky je umístěna dvojice diagonálních ztužidel na každé ze stran desky.

Konstrukce byla posuzována v roce 1996. Po tomto posouzení byla konstrukce natřena a byla provedena nová izolace střechy.

Dále byla konstrukce prohlédnuta v r. 2013 s tím, že jde o vhodně navrženou konstrukci, která nenese známky statických poruch ani přetížení a byla stanovena doporučení pro další postup.

Cílem prohlídky je zhodnocení stávajícího stavu konstrukce v kontextu předchozích i nových informací a stanovení doporučení pro další postup.

2. Použité podklady

1. Prohlídka na místě vykonaná dne 14. 8. 2019.
2. Informace sdělené správcem objektu.
3. Posudek z roku 1996 (Ing. Jandáček, zak. č. 058/96).
4. Zpráva o prohlídce z r. 2013 (Ing. Jandáček, zak. č. 092/13).
5. Statické posouzení (přepočet) konstrukce (Ing. K. Mikeš, Ph.D., dle obj. č. 203-9-4-14/Po z 8. 4. 2014).
6. Zpráva ke statickému posouzení Ing. K. Mikeš, Ph.D. ze 25. 4. 2014 (prof. Ing. J. Studnička, DrSc.).

7. Zápis o prohlídce ZS Pelhřimov ze dne 11. 4. 2014 (prof. Ing. J. Studnička, DrSc.).

8. ČSN EN 1990, ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1991-1-3, ČSN EN 1991-1-4, ČSN 732604, ČSN EN ISO 12944-1.

3. Výsledky a podmínky posouzení z roku 1996

Ve zmíněném posudku byl zpracován statický výpočet. Bylo uvažováno zatížení dle ČSN 730035. dle výpočtu je stávající konstrukce schopná odolat s určitou rezervou (cca 10%) zatížení $5,95 \text{ kN/m}^2$. Z archivních podkladů bylo zjištěno, že konstrukce je z ocelí 11353, 11373, respektive 11375 (detaily). Nátěry ocelové konstrukce byly degradované a povrch konstrukce byl napaden korozí. Doporučeno bylo obnovení nátěrů a oprava dřevěné konstrukce střešního pláště vč. hydroizolací.

4. Výsledky a podmínky posouzení z roku 2013

Oproti r. 1996 nebyly zjištěny významné změny či úpravy konstrukce. Ocelová konstrukce desky při vizuální prohlídce nevykazovala nadměrné deformace, kotvení konstrukce střechy ke sloupům se jeví v dobrém stavu. Prvky a detaily konstrukce nebyly poškozeny, s výjimkou lokálního poškození korozí, patrného nad středem ledové plochy (trubky a styčníky horní a spodní roviny desky) a lokálního popraskání nátěru. Nebylo zaznamenáno poškození svarových ani šroubových spojů. Stav protikorozní ochrany byl přes lokální poškození vyhodnocen s ohledem na dobu uplynulou od ošetření jako dobrý s tím, že nátěrový systém prokázal vysokou životnost. Plášť střechy a dřevěná konstrukce nejevily významnější poškození, ačkoli zde byly znaky zatékání v minulosti. Taato zlepšení byla přičtena na vrub zesílení přidanou vrstvou prken a nové hydroizolace.

Bylo doporučeno následující:

- 1) Obnovení nátěrů v místech lok. poškození korozí
- 2) Dodržení režimu prohlídek dle ČSN 732604.
- 3) Dále konstrukci nepřetěžovat.
- 4) Sledovat konstrukci při zvýšení proměnných zatížení.
- 5) Vyčistit/natřít mřížové rošty revizních lávek.

5. Výsledky statického posouzení a prohlídek z r. 2014

Zpráva prof. Studničky o běžné prohlídce dle ČSN 73 2604 z r. 2014 (pol. č. 7 v podkladech uv. výše) konstatuje, že konstrukce nevykazuje nadměrné deformace ani známky přetížení, je v dobré kondici a vyžaduje pouze běžnou údržbu. Dále zpráva doporučuje provést běžnou prohlídku za pět let (tj. v r. 2019), čímž patrně předpokládá třídu následků CC2, tedy nižší, než v naší zprávě z r. 2013. Je to patrně dáno ohledem na velikost stadionu a na fakt, že většinu provozní doby stadion funguje jako tréninkový, tzn. koncentrace osob je zde významně menší, než v řádově větších a frekventovanějších stavbách podobného typu.

Zpráva prof. Studničky ke statickému posouzení OK ZS Pelhřimov (pol. č. 6 v podkladech uv. výše) konstatuje, že s ohledem na absenci původní dokumentace vychází z dispozičních výkresů přiložených k posouzení z r. 1996, které profesor Studnička jako jeden z autorů konstrukce pokládá za věrohodný podklad. Dále zpráva konstatuje, že nové statické posouzení odpovídá platným normám a od původního výpočtu se liší v uvažování zvýšeného stálého zatížení (přidané vrstvy střechy vč. doplnění 3. vrstvy lepenky), v úpravě klimatických zatížení (sníh a vítr) dle platných norem a dále v respektování současných norem pro ocelové konstrukce. Dále zpráva uvažuje o rozdílech ve výpočetních metodách a přístupu k navrhování konstrukcí během životního cyklu stavby od projektu do současnosti a konstatuje, že se zvýšilo v dané oblasti předpokládané zatížení sněhem, a naopak klesly účinky větru na vodorovné plochy. Také se významně zlepšily možnosti výpočtu prostorových konstrukcí. Na základě toho zpráva nepředpokládá, že by byla konstrukce nevyhovující, ale konstatuje, že musí dojít k přepočtu. Zpráva dále shrnuje výsledky výpočtu provedeného Ing. K. Mikešem, Ph.D. a konstatuje, že dle výsledků tohoto výpočtu ocelových i dřevěných prvků je konstrukce zastřešení bezpečná a spolehlivá a že nejnamáhanější prvek je zatížen na 84%. Jako limitní zatížení sněhem stanoví výpočet 2 kN/m^2 a zpráva dále doporučuje odklizení sněhu s udáním orientačních hodnot výšky sněhové pokrývky dle typu sněhu s tím, že toto opatření pokládá za zcela výjimečné.

Přepočet dr. Mikeše kontrolovaný a autorizovaný dr. Podolkou (pol. č. 5 v podkladech uv. výše) se skládá ze sedmi kapitol. V první kapitole (str. 2-7) je rekapitulováno zadání úlohy, tzn. geometrie konstrukce, dimenze jednotlivých prvků a klimatická zatížení. V kapitole 2 (str. 11-14) jsou posouzeny dřevěné prvky. V kap. 3 (str. 15-18) jsou uvedeny základní údaje o ocelových prvcích. Dále jsou (str. 19) popsány zatěžovací stavy a jejich kombinace. Kapitola 4 shrnuje výsledky globální analýzy a kap. 5 rekapituluje maxima vnitřních sil. V kap. 6 jsou posouzeny jednotlivé prvky. Kap. 7 (str. 60) rekapituluje jednotlivé průřezy, účinky zatížení v nich, jejich únosnosti a využití. Je patrné, že až na dvě výjimky

nejdou průřezy využity významně více než na 50 %, nejvyšší míra využití průřezu pak je 83,5 %.

6. Výsledek běžné prohlídky konstrukce

Při běžné prohlídce ocelové konstrukce zastřešení stadionu dle odst. 6.2.4 ČSN 73 2604 vykonané dne 14. 8. 2019 bylo vizuální kontrolou zjištěno, že konstrukce nevykazuje nadměrné deformace ani hlučnost nebo kmitání. Kotvení konstrukce, prvky ani detaily nevykazují poškození. Svary i šroubové spoje rovněž nejeví poškození. Stav protikorozi ochrany je v porovnání s rokem 2013 významně lepší, došlo k obnově nátěrů zvl. na spodní hraně prostorové konstrukce nad ledovou plochou, kde byla poškození nejvýznamnější. Místy je patrné odlupování nátěru a lokálně drobná koroze poškození bez vlivu na bezpečnost a spolehlivost konstrukce. Konstrukce není dynamicky namáhána, a proto nejeví únavová poškození.

7. Diskuze problému a závěr

Celkově lze konstatovat, že platí závěr z r. 2013, že konstrukce je konstrukcí navrženou vhodně a kvalitně dle zvyků a předpisů doby vzniku. Nenese známky statických poruch ani přetížení. Po prohlídce v r. 2013 byly jednak obnoveny poškozené nátěry a dále pak byl z důvodu absence původní dokumentace proveden přepočet. Bylo velmi vhodné, že byl tento přepočet proveden pod dozorem jednoho z autorů původní nosné konstrukce. Přepočet přesvědčivě dokládá, že chování konstrukce v příslušných mezních stavech odpovídá požadavkům současných předpisů. Vyhovění konstrukce i při větším zatížení (po přetížení přidanými vrstvami střechy a zvýšení požadavků na zatížení sněhem) je dáno tím, že s ohledem na dobové metody výpočtu prostorových konstrukcí byl původní návrh spíše konzervativní a konstrukce tak měla určité rezervy, které jsou vyjádřitelné při výpočtu současnými metodami, které lépe vyjadřují prostorové působení konstrukce. Přepočet tak ověřil zjednodušené posouzení z r. 1996 a úvahu o zatížení z r. 2013.

Zpráva prof. Studničky o běžné prohlídce dle ČSN 73 2604 z r. 2014 (pol. č. 7 v podkladech uv. výše) pak stanoví další režim prohlídek, a to běžnou prohlídku dle ČSN 73 2604 jednou za pět let. Toto opatření se s ohledem jak na typ a způsob užívání, tak na zjištění při minulých prohlídkách a posouzeních jeví jako rozumné.

Závěrem lze konstatovat, že konstrukce je s ohledem k době a způsobu užívání a známým skutečností v dobrém stavu a může být dále provozována při respektování doporučení prof. Studničky ohledně extrémního sněhu (viz výše) a doporučení uvedených níže.

8. Doporučení pro další postup

1) Bude dodržován režim pravidelných prohlídek dle ČSN 73 2604 a doporučení prof. Studničky z r. 2014, tzn. běžná prohlídka ocelové konstrukce zastřešení stadionu dle odst. 6.2.4 ČSN 73 2604 1x za pět let.

2) Pravidelně budou správou areálu kontrolovány z tribun a revizních lávek nátěry, a to 1x ročně. V případě, že budou nátěry degradovány, nebo bude zjištěna přítomnost koroze na konstrukci, budou nátěry obnoveny kompatibilními nátěry dle ČSN EN ISO 12944-4 tak, aby splňovaly požadavek pro stupeň přípravy povrchu P St 2. Očekávaná životnost nátěru bude vysoká (H) dle ČSN EN ISO 12944-1 (tj. více než 15 let). Pro takové účely jsou dle ČSN EN ISO 12944-5 vhodné například nátěry na bázi alkydů, akrylátu, chlorkaučuku, polyvinilchloridu, epoxidů, polyuretanu, nebo ethylsilikátu. U běžně užívaných systémů půjde o 3 vrstvy nátěru.

3) Konstrukce bude sledována s ohledem na mimořádná zatížení, a zvláště při extrémních sněhových podmínkách stanovených ve zprávě prof. Studničky z r. 2014 (pol. č. 7 v podkladech uv. výše). Tzn. pokud vrstva starého či mokrého sněhu na střeše dosáhne 0,5 m, nebo vrstva čerstvého sněhu 2,0 m, musí být tento sníh odstraněn, a to směrem od vstupu na střechu ke středu a následně k okrajům střechy.

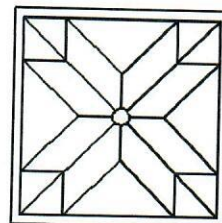
4) Konstrukce nebude dále přítěžována a veškeré změny či úpravy budou konzultovány se statikem.

V Praze 11. 9. 2019

Ing. P. Jandáček

Ing. Václav JANDÁČEK

PROJEKTOVÁ, KONZULTAČNÍ A INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ
BŘEVNOVSKÁ 5, 169 00 PRAHA 6-BŘEVNOV, 220 518 758



investor: Technické služby města Pelhřimova, p.o.

zakázka: Prohlídka nosné konstrukce zimního stadionu Pelhřimov

PŘÍLOHA č. 1 - FOTOGRAFIE

Zak. č.: 073 / 19
PRAHA září 2019

Ing. V. Jandáček
Ing. P. Jandáček



Obr. č. 1: Pohled do konstrukce z revizní lávky v r. 2013.



Obr. č. 2: Pohled do konstrukce z revizní lávky v r. 2019. Patrný je celkově lepší stav nátěrů po opravách doporučených v r. 2013 (foto z prohlídky 14. 8. 2019).



Obr. č. 3: Styčník nad ledovou plochou v r. 2013.



Obr. č. 4: Styčník nad ledovou plochou v r. 2019. Patrné je obnovení nátěrů (foto z prohlídky 14. 8. 2019).



Obr. č. 5: Lokální odlupování nátěru v korozně méně exponovaném jihovýchodním rohu konstrukce, které je možno opravit v rámci budoucích oprav nátěrů (foto z prohlídky 14. 8. 2019).



Obr. č. 6: Drobné korozní poškození na spod. líci horního rastru trubek, které zatím nevyžaduje zásah (foto z prohlídky 14. 8. 2019).