

Ing. Miroslav Novák

Císařská 296, 798 07 Brodek u Prostějova

autorizovaný inženýr pro obor pozemní stavby ČKAIT 1201287

soudní znalec v oboru Stavebnictví, odvětví

Stavby obytné, specializace Vady a poruchy staveb.

Tel: 737 257 975, datová schránka 5wnesp8.

novak-miroslav@email.cz

Zpráva z podrobné prohlídky ocelové konstrukce zastřešení zimního stadionu v Novém Jičíně provedené v souladu s ČSN 73 2604



V Brodku u Prostějova 14. 1. 2019

Prohlídku provedl a zprávu zpracoval:

Ing. Miroslav Novák

Obsah

Úvod	3
Podklady	3
Cíl prohlídky ocelové konstrukce dle ČSN 73 2604	4
Zatřídění ocelové konstrukce dle ČSN EN 1990	4
Intervaly prohlídek ocelové konstrukce dle ČSN 73 2604	5
Hodnocení ocelové konstrukce dle ČSN ISO 13 822	5,6
Klasifikace stavu ocelové konstrukce dle ČSN 73 6221	6 - 8
Nápravná opatření na základě zjištěných závad	8
Rozdělení ocelové konstrukce pro následující posouzení	8
Zpráva o podrobné prohlídce ocelových vaznic	9 – 13
Zpráva o podrobné prohlídce ocelových vazníků	14 – 20
Zpráva o podrobné prohlídce ztužujících prvků ocelové konstrukce	21 – 24
Závěr z provedené podrobné prohlídky ocelové konstrukce zastřešení zimního stadionu v Novém Jičíně	25

Úvod

Ve dnech 6. a 7. ledna 2019 byla Ing. Miroslavem Novákem provedena podrobná prohlídka ocelové nosné konstrukce zastřešení zimního stadionu v Novém Jičíně. Prohlídce předcházela prohlídka dne 13. 12. 2018. V rámci obou prohlídek byla pořízena fotodokumentace, která podrobně monitoruje všechny styčnickové spoje ocelových vazníků. Prohlídka byla provedena z hydraulické montážní plošiny na nákladním automobilu Avia. Místa u obvodových stěn a štítů haly, kam tato plošina nedosáhla, byla zkontrolována ze žebříku. Zpráva je zpracována na základě požadavku majitele zimního stadionu, města Nový Jičín a objednávky č.1/2019. Pro slovní hodnocení ocelové konstrukce bylo použita analogie normy ČSN 73 6221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací, protože normy pro pozemní stavby slovní hodnocení neobsahují.

Podklady

ČSN 73 2604 – Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb. (2012)

ČSN EN 1990 – 2 + A1 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí. (2012)

ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí. (2015)

ČSN 73 6221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací. (2018)

Vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Technická dokumentace a ostatní informace předané objednatelem. **Tato dokumentace není kompletní a je nutná její řádná obnova v souladu s vyhláškou 499/2006 Sb. na základě poznatků z podrobné prohlídky ocelové konstrukce.**

Statické posouzení ocelové konstrukce – Technoprojekt a.s., Ing. Stanislav Rada. (2018)

Znalecký posudek č.19/3/2017 - Odborné posouzení technického stavu střešní konstrukce zimního stadionu Nový Jičín, návrh řešení rekonstrukce stávajícího stavu.

Fotodokumentace pořízená při podrobné prohlídce ocelové konstrukce.

Cíl prohlídky ocelové konstrukce dle ČSN 73 2604

Cílem podrobné prohlídky ocelové nosné konstrukce zastřešení zimního stadionu je posouzení stavu ocelové konstrukce, srovnání s projektovaným stavem a návrh potřebných nápravných opatření pro odstranění závad zjištěných při prohlídce.

Prohlídka dle ČSN 73 2604 byla zaměřena na:

- a) kontrolu projektové dokumentace ocelové konstrukce – dokumentace pro stavební povolení, dokumentace skutečného provedení, provozní dokumentace, předpisy pro údržbu a kontrolu, provozní a manipulační řád, statický výpočet ocelové konstrukce.
- b) geometrický tvar, úplnost konstrukce, lokální a celkové deformace konstrukce, kmitání konstrukce.
- c) celkový stav konstrukce, styčníků, spojů, ložisek.
- d) výskyt trhlin v konstrukci.
- e) stupeň poškození konstrukce korozí, kvalita provedených nátěrů proti korozi.
- f) stav kotvení konstrukce v podporách.

Výsledek kontroly a zjištěné vady jsou popsány ve zprávě o prohlídce jednotlivých prvků konstrukce dle ČSN 73 2604 čl. 5.4.1. Zpráva obsahuje fotodokumentaci a specifikaci polohy vad v konstrukci, dále návrh řešení pro zajištění bezpečného provozu konstrukce. Je provedeno srovnání zjištěných průřezových parametrů konstrukce s provedeným statickým posouzením konstrukce, které bylo provedeno v rámci návrhu rekonstrukce střešní konstrukce projekční firmou Technoprojekt a.s., statikem Ing. Stanislavem Radou.

Zatřídění ocelové konstrukce dle ČSN EN 1990-2+A1

Zatřídění ocelové konstrukce z hlediska požadované spolehlivosti podle třídy následků: **třída CC3** velké následky s ohledem na ztráty lidských životů (příloha B, kap. B.3.1, tab. B1).

Podle kategorie použitelnosti: **třída SC1** konstrukce a dílce navržené pouze na kvazistatické zatížení (příloha B, tab. B.1).

Podle výrobní kategorie: **třída PC2** svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli S355 a vyšší pevnostní třídy (příloha B, tab. B.2).

Konečné zatřídění ocelové konstrukce **třída EXC3** vychází z doporučené matice pro výběr třídy provedení (příloha B, tab. B.3). Z toho vycházejí požadavky na zajištění jednotlivých činností při provádění ocelových konstrukcí (příloha A.3, tabulka A.3). Toto je nutné zohlednit při návrhu následné rekonstrukce ocelové konstrukce.

Intervaly prohlídek ocelové konstrukce dle ČSN 73 2604

Konstrukce zařazené ve třídě následků CC3 a u konstrukcí výrazně dynamicky namáhaných se provádí běžná prohlídka jedenkrát za rok a podrobná prohlídka jedenkrát za pět let.

Hodnocení ocelové konstrukce dle ČSN ISO 13 822

Postup hodnocení se obecně skládá z následujících kroků, které umožňují hodnotit ocelovou konstrukci s ohledem na její současný stav.

a) Předběžné hodnocení ocelové konstrukce:

- studium dokumentace,
- předběžná prohlídka ocelové konstrukce,
- předběžné ověření ocelové konstrukce,
- rozhodnutí o okamžitých nápravných opatřeních,
- doporučení pro podrobné hodnocení ocelové konstrukce.

b) Podrobné hodnocení ocelové konstrukce:

- podrobné vyhledání a prověření dokumentace,
- podrobná prohlídka a zkoušky materiálů (v našem případě je nutné zkoušky materiálů nahradit zatěžovací zkouškou),
- stanovení zatížení ocelové konstrukce,
- stanovení vlastností ocelové konstrukce,
- analýza ocelové konstrukce,
- ověření.

c) Výsledky hodnocení:

- zpráva,
- koncepční návrh konstrukčních opatření,
- řízení rizik.

d) V případě potřeby se postup opakuje.

Výše uvedený postup se může použít jednak pro hodnocení jedné určité konstrukce, nebo také pro hodnocení skupiny konstrukcí.

Hodnocení provozuschopnosti dle ČSN ISO 13 822

Konstrukce navržené a provedené na základě dříve platných norem, nebo pokud nebyly normy použity, dále konstrukce navržené a provedené na základě dobrých stavebních zkušeností, se mohou považovat za provozuschopné pro budoucí použití za předpokladu, že:

- podrobná prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození, přetížení, degradace nebo přetvoření,
- v průběhu dostatečně dlouhého časového období konstrukce vykazuje uspokojivé chování s ohledem na poškození, přetížení, degradaci, přetvoření nebo kmitání,
- nenastanou změny v konstrukci nebo ve způsobu jejího využívání, které by mohly významně změnit zatížení včetně účinků prostředí na konstrukci nebo její část
- očekávaný proces degradace, stanovený s přihlédnutím k současnemu stavu a plánované údržbě neohrožuje trvanlivost konstrukce.

Hodnocení na základě dřívější uspokojivé způsobilosti dle ČSN ISO 13 822, hodnocení bezpečnosti

Konstrukce navržené a provedené podle dříve platných norem, nebo pokud nebyly použity normy, dále konstrukce navržené a provedené na základě osvědčených stavebních zkušeností, lze považovat za bezpečné pro všechna zatížení kromě mimořádným (včetně seismických) za předpokladu, že:

- pečlivá prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození přetížení nebo degradace,
- se posoudí konstrukční systém včetně kritických detailů a jejich ověření z hlediska přenosu napětí,
- konstrukce vykazuje uspokojivé chování v průběhu dostatečně dlouhého časového období, ve kterém došlo v důsledku užívání a účinků prostředí k výskytu nepříznivých zatížení,
- odhad degradace, při kterém se uváží současný stav a plánovaná údržba, zajišťuje dostatečnou trvanlivost konstrukce,
- po dostatečně dlouhé časové období nenastanou změny, které by mohly významně zvýšit zatížení konstrukce nebo ovlivnit její trvanlivost, a žádné takové změny nejsou očekávány.

Opatření dle ČSN ISO 13 822

Na základě požadavků stanovených v plánu využití mohou vést výsledky hodnocení existujících konstrukcí k řadě možných opatření včetně oprav, monitorování funkční způsobilosti a údržby kritických prvků, k modernizaci či případné demolici. Je třeba odhadnout náklady a rizika, která jsou s jednotlivými opatřeními spojená.

Klasifikace stavu ocelové konstrukce dle ČSN 73 6221

Vzhledem k tomu, že norma ČSN 73 2604 neobsahuje explicitní klasifikaci stavu konstrukcí, lze využít analogii s normou ČSN 73 6221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací z ledna 2018. Hodnocení stavu konstrukce s ohledem na únosnost (zatížitelnost) konstrukce je zařazeno do sedmi klasifikačních skupin a stanoví se dle zjištěného rozsahu vad konstrukce.

Klasifikace konstrukcí s ohledem na únosnost (zatížitelnost) je následující:

I – bezvadný stav.

Na konstrukci nejsou patrné žádné vady.

II – velmi dobrý stav.

Konstrukce má pouze vzhledové vady, které nemohou nijak ovlivnit její zatížitelnost (bez zjevných vad ve svarech a šroubových spojkách konstrukce, bez vyskytujících se vad oceli, ocel je bez stop po korozním napadení).

III – dobrý stav.

Konstrukce má větší závady, které ale nemohou nijak ovlivnit její zatížitelnost (bez zjevných vad v základním materiálu i ve svarech konstrukce, lokální koroze šroubových spojů bez vlivu na funkci spoje, bez vyskytujících se vad oceli, počínající bodová koroze profilů).

IV – uspokojivý stav.

Závady a poruchy konstrukce nemají okamžitý nepříznivý vliv na zatížitelnost, mohou však v budoucnu zatížitelnost konstrukce ovlivnit (bez zjevných vad v základním materiálu a ve svarech, lokální koroze šroubových spojů bez vlivu na funkci spoje, bez vyskytujících se vad

oceli, počínající proces koroze bez znatelného oslabení korodujících profilů, hromadění nečistot a zatékání do konstrukce, hromadění nečistot ve styčnicích, rozsáhlejší stopy po zatékající vodě, znatelné trvalé deformace konstrukce bez viditelných trhlin).

V – špatný stav.

Závady a poruchy ovlivňující sice zatížitelnost konstrukce, ale jsou odstranitelné ještě bez větších zásahů do konstrukce (bez zjevných vad ve svarech, lokální koroze šroubových spojů, povolování šroubových spojů, deformace nebo trhání šroubů/matic/podložek, nálezy zbytků šroubových spojů, uvolnění spojových prvků ze spojů se zjevným vlivem na funkci spoje, do 5 % šroubových/nýtových spojů, deformace styčnic, zjištěné vady oceli nemající vliv na nosnou funkci, počínající korozní poškození s počínajícím oslabením nosných částí do 5% průřezové plochy, prvky z korozivzdorné oceli – se zjevnými vadami projevů korozního poškození do 50% celkové plochy na nenosných částech, rozsáhlé stopy po zatékající vodě, nadměrné kmitání konstrukce, maximální deformace do hodnoty trvalého průhybu konstrukce).

VI – velmi špatný stav.

Závady a poruchy ovlivňující zatížitelnost a odstranitelné pouze opravou zahrnující důležité části konstrukce (bez zjevných vad ve svarech, lokální koroze šroubových spojů, povolování šroubových spojů, deformace nebo trhání šroubů/matic/podložek, nálezy zbytků šroubových spojů, uvolnění spojových prvků ze spojů se zjevným vlivem na funkci spoje, rozsah 5% až 10% šroubových/nýtových spojů, deformace styčnic, zjištěné vady oceli nemají vliv na nosnou funkci, korozní poškození s počínajícím oslabením nosných částí do 15% průřezové plochy, prvky z korozivzdorné oceli – se zjevnými vadami projevů korozního poškození do 50% celkové plochy na nenosných částech).

VII – havarijní stav.

Závady a poruchy ovlivňující zatížitelnost takovou měrou, že vyžadují okamžitou nápravu pro odvrácení havárie konstrukce (výskyt zjevných nepřípustných vad ve svarech, lokální koroze šroubových spojů, povolování šroubových spojů, deformace nebo trhání šroubů/matic/podložek, nálezy zbytků šroubových spojů, uvolnění spojových prvků ze spojů se zjevným vlivem na funkci spoje, rozsah nad 11 % šroubových/nýtových spojů, deformace nosných částí, zjištěné vady oceli mající vliv na nosnou funkci, korozní poškození s počínajícím oslabením nosných částí v rozmezí 15 % až 30 % průřezové plochy, prvky z korozivzdorné oceli – se zjevnými vadami projevů korozního poškození do 50% celkové plochy na nenosných částech, výrazné kmitání konstrukce, nadměrné deformace, průhyby konstrukce).

Klasifikace konstrukcí s ohledem na použitelnost (bezpečnost provozu) je následující.

1 – použitelná konstrukce.

- závady nemají vliv na použitelnost (lokální povrchová koroze zábradlí, žebříků, přístupových schodišť, manipulačních nebo kontrolních lávek).

2 – podmínčně použitelná konstrukce.

- závady, které mohou mít v budoucnu vliv na použitelnost (počínající povrchová koroze zábradlí, žebříků, přístupových schodišť, manipulačních nebo kontrolních lávek).

3 – konstrukce použitelná s výhradou

- závady, které mají vliv na použitelnost, ale nevyžadují okamžité přerušování provozu (rovnoměrná povrchová koroze zábradlí, žebříků, přístupových schodišť, manipulačních nebo kontrolních lávek, drobné otvory nebo výpaly v pochozím plechu lávek, mírné deformace uvedených konstrukcí).

4 – konstrukce omezeně použitelná.

- závady, které vyžadují okamžité provizorní opatření (značně zkorodované prvky zábradlí, opačně položené podlahové rošty, nadměrné deformace prvků zábradlí).

5 – nepoužitelná konstrukce.

- konstrukce není použitelná pro bezpečný provoz (chybějící částí zábradlí, žebříků, chybějící části podlahových plechů nebo roštů, zkorodované prvky zábradlí).

Údržba, opravy a opatření na základě zjištěných závad

Údržba a opravy podle ČSN 73 2604 spočívají v:

- řešení neshod v dokumentaci a nesouladu konstrukce s dokumentací,
- odstranění poškození a závad zjištěných při kontrole konstrukce,
- opatření u nevyhovujících konstrukcí: - konstrukční a ostatní nápravná opatření,
 - řízení rizik za provozu,
- monitoring konstrukce při provozu v rámci řízení rizik.

Rozdělení ocelové konstrukce pro následnou prohlídku

Ocelová konstrukce je rozdělena dle statického působení na ocelové vaznice, ocelové vazníky a ztužující prvky ocelové konstrukce.

Ocelová konstrukce zimního stadionu je půdorysných rozměrů 78 x 48 m. Příčná vazba střešní konstrukce haly zimního stadionu v Novém Jičíně je tvořena dvěma ocelovými girlandovými vazníky s kloubem ve vrcholu a s táhlem v patě. Rozpětí konstrukce je 48 m. Celkový počet dvojic vazníků s táhlem je 6ks. Štítové obvodové stěny nahrazují vazníky v posledních polích. Mezi vazníky ve vodorovných vzdálenostech 3 m jsou girlandové vaznice na rozpětí 12 m, výšky 0,8 m, které zajišťují horní tlačení pásu vazníku a geometrii konstrukce. V krajním západním poli haly je dodatečně vloženo sedmé pole šířky 6 m, které tvoří vaznice z válcovaných profilů IPE 220. Podpory pro vaznice tvoří ložiska, která jsou umístěna na hlavních sloupech haly. Mezilehlé sloupy tvoří oporu pro vodorovná podélná ztužidla. Sloupy haly jsou vetknuty do základových patek. Celá podpůrná konstrukce tvoří ocelovou hrázděnou stěnu, která je vyžděna zdivem, případně doplněna prosvětlením. Ztužení je tvořeno příčnými a podélnými větrovými nosníky a svislými ztužidly. Příčné větrové nosníky zajišťují stabilitu tlačení pásu vazníků a přenášejí zatížení větrem z čelní stěny a zatížení větrem na světlíky do svislých ztužidel podélných stěn. Krajní pole u čelních stěn jsou bez světlíků. Podélné větrové nosníky přenášejí reakci sloupků od zatížení podélných stěn větrem do příčných vazeb. Kromě toho zajišťovaly tvar střechy při montáži a zajišťují stabilitu horních pásů vazníků. Čtyři svislá ztužidla zajišťují polohu dolního pásu vazníku a jsou osazena v místě odpojení lana a v místě dolní části motýlkového světlíku.

Pro následující popis prohlídky je konstrukce značena ve směru od východu k západu (platí pro vazníky) a od jihu k severu (platí pro vaznice).

Zpráva o podrobné prohlídce ocelových vaznic

(prohlídka dle ČSN 73 2604, hodnocení dle ČSN ISO 13 822 a ČSN 73 6221)

Lokalizace konstrukce

Zimní stadion Nový Jičín, U stadionu 2180/1, 741 01 Nový Jičín.



Pohled na krajní girlandovou vaznici haly včetně podélného ztužení.

Datum prohlídky, povětrnostní podmínky

13.12.2018, 6.7.2019, teplota + 12° C

Přehled dokumentace

Technická zpráva k projektu ocelové konstrukce sportovní haly v Novém Jičíně, únor 1977.

Typové podklady VŽKG pro uvedený typ haly, výpočet, str.7, 8, 16, rok neuveden.

Posouzení vaznic střechy SV1, SV2, SV3, geometrické schéma, autor Ing. Rada, 26.10.2018

Vady dokumentace

Dokumentace není kompletní a nesplňuje náležitosti vyhlášky 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů. Je nutné její řádné vyhotovení na základě zjištěných údajů z podrobné prohlídky ocelové konstrukce. Do dokumentace je nutné doplnění třídy použité oceli, kterou je možné ověřit pouze provedenou zatěžovací zkouškou konstrukce.

Rozsah prohlídky a druhy provedených kontrol

Vizuálně byly prohlédnuty všechny prvky nosné ocelové konstrukce všech vaznic. Bylo provedeno přesné diagnostikování rozměrů jednotlivých prvků konstrukce pomocí posuvného měřítka (šuplery). Byly měřeny rozměry použitých svarů, dále bylo kontrolováno připojení ztužení k vaznicím a uložení vaznice na vazník. Bylo kontrolováno poškození nátěrů konstrukce a korozní úbytky.

Identifikace konstrukce

Ocelová konstrukce girlandové příhradové vaznice je navržena na rozpětí 12 m. Horní pás je tvořen válcovaným úhelníkem rozměru 90 x 90 x 7 mm. Je proveden z jednoho kusu v délce 12 m orientovaného do „obrácené stříšky“. Na horní pás jsou přivařeny v místě styčnicků připojovací úhelníky rozměru 80 x 80 x 5 mm, délky 150 mm, které slouží pro připojení

dřevěných krokví. Připojovací úhelník je k hornímu pasu připojen oboustranným koutovým svarem délky 8 cm. K hornímu pasu je po vzdálenostech 0,87 m připojen mezipásový prut z kulatiny průměru 18 mm. Připojení je pomocí koutových svarů délky 3 cm. Stykování mezipásového prutu je provedeno ve třetinách délky horního pasu a je provedeno koutovým svarem délky 3 cm. Dolní pás je tvořen válcovaným úhelníkem rozměru 50 x 50 x 6 mm orientovaným do „stříšky“. Je vyroben ze dvou kusů, stykování je provedeno v polovině délky spodního pásu. Spoj tvoří tupý svar obou úhelníků doplněný o plech tl. 7 mm rozměru 5 x 25 cm, který je k oběma úhelníkům připojen dvěma koutovými svary min. délky 110 mm. Připojení vaznice k podpoře je pomocí styčnickového plechu tl. 10 mm výšky 70 mm a délky 50 cm, který je k hornímu pasu připojen oboustranným koutovým svarem délky 500 mm. K dolnímu pasu je připojen styčnickový plech do naříznuté drážky délky 120 mm a oboustranným koutovým svarem. Pro zvýšení tuhosti spoje jsou kolmo ke styčnickovému plechu přivařeny k oběma ramenům úhelníku dvě příložky z plechu tl. 8 mm, minimální délky koutových svarů jsou 10 cm. V styčnickovém plechu jsou dva otvory průměru 16 mm pro šroubové připojení k vazníku. Stabilita horního pásu proti vybočení je zajištěna krokvemi, v montážním stavu je zajištěna pomocí táhel z trubek o průměru 38 mm, která mají rozklepán konec a jsou k hornímu pasu připojena pomocí plechu tl. 7 mm a šroubu. Výška girlandové vaznice v nejvyšším místě je 84 cm. Horní pás je mezipásovými pruty členěn na 15 částí, dolní na 16 částí. Osová vzdálenost vaznic je 3 m, měřeno ve vodorovné rovině.

Ocelová konstrukce vrcholových girlandových příhradových vaznic je z jiných profilů než ostatní příhradové vaznice. Je to dáno tím, že vrcholová vaznice přebírá zatížení od krokví nad světlíkem a celková zatěžovací šířka je oproti běžné vaznici trojnásobná. Horní pás je tvořen válcovaným úhelníkem rozměru 125 x 125 x 9 mm. Je proveden z jednoho kusu v délce 12 m orientovaného do „obrácené stříšky“. Na horní pás jsou přivařeny v místě styčnicků a 3 m připojovací úhelníky, které slouží pro připojení příhradových krokví. V mezilehlých styčnicích je připojeno úhelníky podložení žlabu střechy. K hornímu pasu jsou po vzdálenostech 1,5 m připojeny mezipásové pruty z trubky průměru 38 mm. Připojení je pomocí koutových svarů délky 8 cm. Konce trubek jsou pro řádné přivaření zploštěny. Dolní pás je tvořen pásovinou rozměru 70 x 20 mm vyrobenou z jednoho kusu. Připojení vaznice k vazníkům je pomocí styčnickového plechu přímo do vrcholového kloubu, mezi jednotlivé ložiskové desky vazníků. Vrcholovou vaznici nelze demontovat samostatně, tvoří s oběma polovinami vazníků jednotlivý montážní celek. V styčnickovém plechu jsou dva otvory průměru 28 mm pro šroubové připojení k oběma polovinám vazníku. Spojení je provedeno dvěma šrouby M24. Stabilita horního pásu proti vybočení je zajištěna krokvemi po 1,5 m. Výška girlandové vrcholové vaznice v nejvyšším místě je 90 cm. Horní pás je mezipásovými pruty členěn na 8 polí, dolní pás na 7 polí.

Ocelová konstrukce plnostěnných vaznic krajního pole západní části haly je navržena na rozpětí 6 m. Je tvořena ocelovými válcovanými nosníky IPE 220 mm. Osová vzdálenost vaznic je opět 3 m, měřeno ve vodorovné rovině. Pro připojení plnostěnných vaznic k vazníku je provedeno částečné odstranění stojiny a dolního pasu, připojení je provedeno stojinou pomocí šroubů stejně jako u girlandové vaznice. Stabilita horního pásu proti vybočení je zajištěna krokvemi (stejně připojovací úhelníky jako u girlandové vaznice), v montážním stavu je zajištěna pomocí táhel z trubek o průměru 38 mm, která mají rozklepán konec a jsou k hornímu pasu připojena pomocí plechu tl. 7 mm a šroubu. Krajní pole s plnostěnnými vaznicemi postrádá diagonální ztužení.

Zatřídění konstrukce podle třídy následků

Třída (CC1 – CC3): CC3

Povrchová ochrana konstrukce

Povrchová ochrana konstrukce girlandové příhradové i plnostěnné vaznice je tvořena základním nátěrem bílé barvy a vrchním nátěrem šedé barvy. Vrchní nátěr v 40 % odprýskává, spodní nátěr má poměrně dobrou soudržnost s podkladem. Byla provedena zkouška pomocí ocelového kartáče. Místy je odprýsknut i základní nátěr, konstrukce vaznic je zasažena počínající korozí.

Nález vad a doporučená nápravná opatření

Vada č. 1: utržené montážní táhlo

Umístění: u vaznice č. 2 v poli mezi východním štítem a vazníkem č.1

Nápravné opatření: osadit nové táhlo



Foto: 7880

Vada č. 2: počínající povrchová koroze, odprýskávající barva

Umístění: celkově u všech vaznic, ve zvýšené míře v poli mezi vazníky č. 4 a č. 6.

Nápravné opatření: odstranění starých nátěrů, celkový vícenásobný nátěr konstrukce



Foto: 9867

Vada č. 3: mimostýčnickové zatížení vaznice závěsem lávky

Umístění: u vaznice č.7 v poli mezi východním štítem a vazníkem č.1

Nápravné opatření: oprava závěsu tak, aby působil do styčníku vaznice.



Foto: 0045

Vada č. 4 snížená únosnost vaznic s ohledem na zvýšení zatížení sněhem dle Eurokódu.

Původní norma určovala základní tíhu sněhu v lokalitě Nový Jičín hodnotou 70 kg/m^2 , nová norma stanovuje 150 kg/m^2 .

Umístění: všechny girlandové vaznice včetně vrcholové.

Nápravné opatření: Dle původní normy ČSN 730035 konstrukce vyhovuje. Z důvodů bezpečného provozu je nutné provozním řádem **zajistit okamžité odstranění sněhu při výšce sněhové pokrývky vyšší jak: 84 cm čerstvý sníh (objemová hmotnost 100 kg/m^3), 42 cm ulehlý sníh (obj. hm. 200 kg/m^3), 21 cm mokrý sníh (obj. hm. 400 kg/m^3)!!**

Klasifikace stavu ocelových vaznic

Nalezené vady a doporučená nápravná opatření jsou uvedeny ve fotodokumentaci viz. výše. Třída následků vaznic je CC3, další běžnou prohlídku bude nutno provést v roce 2020. Podrobnou prohlídku bude nutné provést ihned po dokončení plánované rekonstrukce ocelové střešní konstrukce, nebo v roce 2024.

Povrchová ochrana (udává se v % zachovalosti povrchové ochrany): 60 %, je nutné provést kompletní očištění konstrukce a nový minimálně třívrstvý nátěr.

Bylo provedeno srovnání diagnostikovaných rozměrů konstrukce vaznice se statickým výpočtem konstrukce, viz. podklad SV1 (ČSN), SV2 (Eurokód), SV3 (plánovaná rekonstrukce). Konstrukce vaznice pro zatížení dle ČSN vyhovuje, pro plánovanou rekonstrukci bude nutné zesílit dolní pás girlandových vaznic kulatinou průměru 20 mm po celé délce dolního pasu vaznice. Vrcholová vaznice a plnostěnné vaznice krajního pole vyhovují bez úprav.

Klasifikace na únosnost (zatížitelnost) – (I až VII): IV – uspokojivý stav

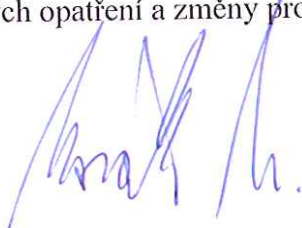
Zdůvodnění: Z důvodu, že je nutné zajistit okamžité odstranění sněhu při výšce sněhové pokrývky vyšší jak: 84 cm čerstvý sníh (objemová hmotnost 100 kg/m^3), 42 cm ulehlý sníh (obj. hm. 200 kg/m^3), 21 cm mokrá sněh (obj. hm. 400 kg/m^3)!! Vada č. 4. Dále z důvodu počínající koroze, která je v počínající fázi. Vada č. 2.

Klasifikace na použitelnost (bezpečnost provozování) – (1 až 5): 3 – konstrukce použitelná s výhradou

Zdůvodnění: Z důvodu, že je nutné vzít v potaz změnu zatížení sněhem viz. výše.

Prohlížená ocelová konstrukce vaznic je provozuschopná za předpokladu realizace doporučených nápravných opatření a změny provozního řádu.

Prohlídku provedl:



Zpráva o podrobné prohlídce ocelových vazníků

(prohlídka dle ČSN 73 2604, hodnocení dle ČSN ISO 13 822 a ČSN 73 6221)

Lokalizace konstrukce

Zimní stadion Nový Jičín, U stadionu 2180/1, 741 01 Nový Jičín.

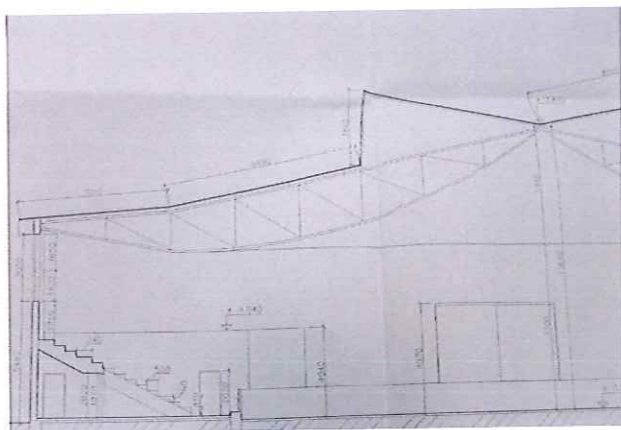


Schéma poloviny vazníku z výkresové dokumentace.

Datum prohlídky, povětrnostní podmínky

13.12.2018, 6.7.2019, teplota + 12° C

Přehled dokumentace

Technická zpráva k projektu ocelové konstrukce sportovní haly v Novém Jičíně, únor 1977.

Typové podklady VŽKG pro uvedený typ haly, výpočet, str.7, 8, 16, rok neuveden.

Posouzení vazníku střechy SV1, SV2, SV3, geometrické schéma, autor Ing. Rada, 26.10.2018

Vady dokumentace

Dokumentace není kompletní a nesplňuje náležitosti vyhlášky 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů. Je nutné její řádné vyhotovení na základě zjištěných údajů z podrobné prohlídky ocelové konstrukce. Do dokumentace je nutné doplnění třídy použité oceli, kterou je možné ověřit pouze provedenou zatěžovací zkouškou konstrukce.

Rozsah prohlídky a druhy provedených kontrol

Vizuálně byly prohlédnuty všechny prvky nosné ocelové konstrukce všech vazníků. Bylo provedeno přesné diagnostikování rozměrů jednotlivých prvků konstrukce pomocí posuvného měřítka (šuplery). Byly měřeny rozměry použitých svarů, dále bylo kontrolováno připojení ztužení k vazníkům a uložení vazníků na ložiska sloupů. Bylo kontrolováno poškození nátěrů konstrukce a korozní úbytky. Nebyla prováděna kontrola tloušťky stěny diagonál a svislic vazníku.

Identifikace konstrukce

Ocelová konstrukce girlandového příhradového vazníku je navržena na rozpětí 48 m. Skládá se ze dvou girlandových příhradových částí spojených kloubově ve vrcholu a nosného táhla ve spodní části. Horní pás vazníku je tvořen svařencem ze dvou plechů 220 x 12 mm do tvaru „V“ shora překrytý plechem 350 x 12 mm (platí pro průřezy č. 1 až č. 5), u prutů č. 6 až č. 8 je u vrcholu vazníku provedeno rozšíření překryvného plechu na 450 x 16 mm. To je provedeno z důvodu, že horní pás může ve vodorovném směru vybočit na vzpěrnou délku 9 m (u průřezů 1-5 je vzpěrná délka prutu horního pásu 3 m). Stykování horního pásu je provedeno mezi průřezem č. 2 a č. 3, kde se láme sklon horního pásu z 10 na 23 %. Stykování je provedeno tupým svarem. Dolní pás tvoří rovnoramenný úhelník 125 x 125 x 12 mm. Stykování je provedeno mezi první svislicí a podporou, dále mezi pátou a šestou svislicí. Spoj je proveden pouze tupým svarem. Svislice jsou tvořeny trubkami TR 57/4 mm, svislice v místě lomu sklonu vazníku je TR 102/4 mm. Výška uprostřed rozpětí vazníku je 5,6 m. Diagonály jsou z trubek TR 76/6 mm. Připojení svislic a diagonál k pásům je pomocí koutových svarů, konce trubek jsou zploštěny pro snadnější přípoj. Připojení horního a dolního pásu je pomocí přílošek délky 120 mm přivařených k oběma pásům a koncové ocelové desce rozměru 350 x 300 mm tloušťky 14 mm. Deskou prochází nosné táhlo průměru 55 mm, které je zakončeno z vnější strany podložkou a maticí, z vnitřní strany je umístěn kónický protikus. Závit je ochráněn v místě protikusu navinutým drátem. Ložiska jsou vytvořena z plechu tloušťky 22 mm a protikusu tloušťky 30 mm. V hale je osazeno celkem 6 vazníků, krajní podpory vaznic tvoří štítové stěny haly. Šířky jednotlivých polí jsou ve směru východ – západ následující: 12 m, 12 m, 12 m, 12 m, 12 m, 6 m. Nosné táhlo haly je vyvěšeno pro zmenšení jeho průhybu ve třetinách délky vazníku.

Zatřídění konstrukce podle třídy následků

Třída (CC1 – CC3): CC3

Povrchová ochrana konstrukce

Povrchová ochrana konstrukce girlandových příhradových vazníků je tvořena základním nátěrem bílé barvy a vrchním nátěrem šedé barvy. Vrchní nátěr v 40 % odprýskává, spodní nátěr má poměrně dobrou soudržnost s podkladem. Byla provedena zkouška pomocí ocelového kartáče. Místa je odprýsknut i základní nátěr, konstrukce vazníků je z 0 až 5 % zasažena počínající korozí. U vazníků č. 4 a č. 5 (číslováno od východu k západu) je korozní napadení výraznější, při měření korozních úbytků bylo zjištěno oslabení 0,1 mm ze síly stěny 16 mm což činí 1 %. Tuto skutečnost je nutno zohlednit při výpočtu únosnosti vazníku.

Nález vad a doporučená nápravná opatření

Vada č. 1: zdeformovaná svislice vazníku

Umístění: u vazníku č. 6, svislice č. 4 od severní strany,
u vazníku č. 3, svislice č. 4 od jižní strany.

Nápravné opatření: zesílit svislici přivařením úhelníku 50 x 50 x 5 mm po celé délce



Foto: 9863

Vada č. 2: silná koroze horního pásu vazníku

Umístění: vazník č. 4, č. 5

Nápravné opatření: očistit konstrukci od koroze, nový nátěr, počítat s korozním úbytkem po očištění 5 %. U ostatních částí všech ostatních vazníků také provést očištění, nátěr, bez korozních úbytků.



Foto: 9751

Foto: 9898



Vada č. 3: kapilární trhlina ve svaru tlačené svislice

Umístění: vazník č. 4, první svislice od vrcholu směrem k jihu.

Nápravné opatření: očistit konstrukci od koroze, provést opravu svaru převařením.

Foto: 9762



Foto: 9764



Vada č. 4: silná koroze závěsu táhla v místě závitů u zavěšení na dolní pás

Umístění: vazník č. 2, ostatní závěsy u ostatních vazníků v menší míře také koroze.

Nápravné opatření: očistit konstrukci od koroze, provést svar mezi maticí a tyčí závěsu



Foto: 9726

Vada č. 5: snížená únosnost vazníků s ohledem na zvýšení zatížení sněhem dle Eurokódu. Původní norma určovala základní tíhu sněhu v lokalitě Nový Jičín hodnotou 70 kg/m^2 , nová norma stanovuje 150 kg/m^2 .

Umístění: všechny girlandové vazníky.

Nápravné opatření: Dle původní normy ČSN 730035 konstrukce vyhovuje. Z důvodů bezpečného provozu je nutné provozním řádem **zajistit okamžité odstranění sněhu při výšce sněhové pokrývky vyšší jak: 84 cm čerstvý sníh (objemová hmotnost 100 kg/m^3), 42 cm ulehlý sníh (obj. hm. 200 kg/m^3), 21 cm mokrý sníh (obj. hm. 400 kg/m^3) !!**

Vada č. 6: neprovedené ošetření ochrany závitů táhel proti korozi v místě matice a protikusu.

Umístění: všech 12 ks závitů táhla girlandových vazníků.

Nápravné opatření: očištění od koroze, ochrana závitů proti korozi (nejlépe napuštění olejem)

Foto: 9516



Foto: 0004



Klasifikace stavu ocelových vazníků

Nalezené vady a doporučená nápravná opatření jsou uvedeny ve fotodokumentaci viz. výše. Třída následků vazníků je CC3, další běžnou prohlídku bude nutno provést v roce 2020. Podrobnou prohlídku bude nutné provést ihned po dokončení plánované rekonstrukce ocelové střešní konstrukce, nebo v roce 2024.

Povrchová ochrana (udává se v % zachovalosti povrchové ochrany): 60 %, je nutné provést kompletní očištění konstrukce a nový minimálně třívrstvý nátěr.

Bylo provedeno srovnání diagnostikovaných rozměrů konstrukce vazníků se statickým výpočtem konstrukce, viz. podklad SV1 (ČSN), SV2 (Eurokód), SV3 (plánovaná rekonstrukce). **Pro zatížení dle ČSN 73 0035 konstrukce vyhovuje, pro zatížení dle nové normy ČSN EN 1991 – 1- 3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1 – 3: Obecná zatížení – zatížení sněhem, Z1 – 2006, která pro danou oblast Nového Jičína zvýšila charakteristickou hodnotu zatížení sněhem na zemi z hodnoty $0,7\text{kN/m}^2$ na $1,5\text{kN/m}^2$, konstrukce nevyhovuje a je nutné provozním řádem zajistit okamžité odstranění sněhu při výšce sněhové pokrývky vyšší jak: 84 cm čerstvý sníh (objemová hmotnost 100 kg/m^3), 42 cm ulehlý sníh (obj. hm. 200 kg/m^3), 21 cm mokrý sníh (obj. hm. 400 kg/m^3) !!**

Pro plánovanou rekonstrukci bude nutné zesílit dolní pás girlandových vazníků kulatinou po celé délce dolního pasu vazníku. Velikost průřezu vyplyne z podrobného statického výpočtu.

Klasifikace na únosnost (zatížitelnost) – (I až VII): V – špatný stav

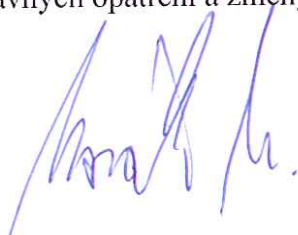
Zdůvodnění: Z důvodu, že koroze horního pásu vazníků č. 4 a č.5 již dosahuje korozních úbytků ve výši 1 %, po důkladném očištění je nutno uvažovat celkový korozní úbytek 5 %. Vada č. 2.

Klasifikace na použitelnost (bezpečnost provozování) – (1 až 5): 3 – konstrukce použitelná s výhradou

Zdůvodnění: Z důvodu, že je nutné vzít v potaz změnu zatížení sněhem a korozní úbytky viz. výše.

Prohlížená ocelová konstrukce vazníků je provozuschopná za předpokladu realizace doporučených nápravných opatření a změny provozního řádu.

Prohlídku provedl:



Zpráva o podrobné prohlídce ocelových ztužidel

(prohlídka dle ČSN 73 2604, hodnocení dle ČSN ISO 13 822 a ČSN 73 6221)

Lokalizace konstrukce

Zimní stadion Nový Jičín, U stadionu 2180/1, 741 01 Nový Jičín.



Foto podélného ztužidla, v levé části je část příčného ztužidla.



Foto příčného ztužidla v části s vaznicemi.



Foto příčného ztužidla a příhradového ztužení vrcholu vazníku.

Datum prohlídky, povětrnostní podmínky

13.12.2018, 6.7.2019, teplota + 12° C

Přehled dokumentace

Technická zpráva k projektu ocelové konstrukce sportovní haly v Novém Jičíně, únor 1977.

Typové podklady VŽKG pro uvedený typ haly, výpočet, str.7, 8, 16, rok neuveden.

Posouzení vazníku střechy SV1, SV2, SV3, geometrické schéma, autor Ing. Rada, 26.10.2018

Vady dokumentace

Dokumentace není kompletní a nesplňuje náležitosti vyhlášky 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů. Je nutné její řádné vyhotovení na základě zjištěných údajů z podrobné prohlídky ocelové konstrukce. Do dokumentace je nutné doplnění třídy použité oceli, kterou je možné ověřit pouze provedenou zatěžovací zkouškou konstrukce.

Rozsah prohlídky a druhy provedených kontrol

Vizuálně byly prohlédnuty všechny prvky nosné ocelové konstrukce všech ztužidel. Bylo provedeno přesné diagnostikování rozměrů jednotlivých prvků konstrukce pomocí posuvného měřítka (šuplery). Byly měřeny rozměry použitých svarů, dále bylo kontrolováno připojení ztužení k vazníkům a vaznicím. Bylo kontrolováno poškození nátěrů konstrukce a korozní úbytky.

Identifikace konstrukce

Ocelová konstrukce ztužení haly zimního stadionu v Novém Jičíně se skládá z podélného ztužení a příčného ztužení. Podélné ztužení tvoří příhradové nosníky, jejichž

Zatřídění konstrukce podle třídy následků

Třída (CC1 – CC3): CC3

Povrchová ochrana konstrukce

Povrchová ochrana ocelové konstrukce ztužení haly je tvořena základním nátěrem bílé barvy a vrchním nátěrem šedé barvy. Vrchní nátěr v 40 % odprýskává, spodní nátěr má poměrně dobrou soudržnost s podkladem. Byla provedena zkouška pomocí ocelového kartáče. Místy je odprýsknut i základní nátěr, konstrukce ztužidel je zasažena počínající korozí.

Nález vad a doporučená nápravná opatření

Vada č. 1: mimostyčnickové zatížení příhradového ztužidla táhlem lávky.

Umístění: v poli mezi vazníky č. 1, 2 a vazníky č. 5, 6.

Nápravné opatření: zajistit působení síly do styčníku.



Foto: 9687

Vada č. 2: mimostyčnickové působení vzpěry podélného ztužení do vaznice

Umístění: po celé délce v poli u zesílených svislic z TR102/4.

Nápravné opatření: zajistit působení síly do styčnicku.



Foto: 9869

Klasifikace stavu ocelových ztužidel

Nalezené vady a doporučená nápravná opatření jsou uvedeny ve fotodokumentaci viz. výše. Třída následků ztužidel je CC3, další běžnou prohlídku bude nutno provést v roce 2020. Podrobnou prohlídku bude nutné provést ihned po dokončení plánované rekonstrukce ocelové střešní konstrukce, nebo v roce 2024.

Povrchová ochrana (udává se v % zachovalosti povrchové ochrany): 60 %, je nutné provést kompletní očištění konstrukce a nový minimálně třívrstvý nátěr.

Konstrukce ztužení vyhovuje. Pro plánovanou rekonstrukci je možné a vhodné nahrazení příhradového ztužení v polích č.2 a č.6 ztužením v rovině horních pásů vazníků.

Klasifikace na únosnost (zátížitelnost) – (I až VII): IV – uspokojivý stav

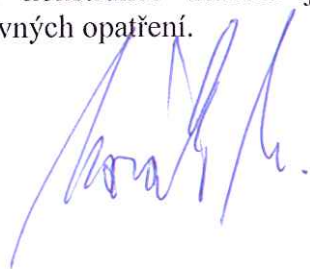
Zdůvodnění: Z důvodu počínající koroze a odstranitelných vad č.1 a č.2.

Klasifikace na použitelnost (bezpečnost provozování) – (1 až 5): 2 – podmíněně použitelná konstrukce

Zdůvodnění: Z důvodu počínající koroze a odstranitelných vad č.1 a č. 2.

Prohlížená ocelová konstrukce ztužení je provozuschopná za předpokladu realizace doporučených nápravných opatření.

Prohlídku provedl:



Závěr z provedené podrobné prohlídky ocelové konstrukce zastřešení zimního stadionu v Novém Jičíně

(prohlídka dle ČSN 73 2604, hodnocení dle ČSN ISO 13 822 a ČSN 73 6221)

V rámci výše uvedené provedené podrobné prohlídky byly kontrolovány všechny styčníky a spoje konstrukce. Dále byla kontrolována všechna místa Rozhodujícím prvkem celé konstrukce je z hlediska únosnosti a použitelnosti horní pás vazníků č.4 a č.5 s počínajícími korozními úbytky, které po odstranění koroze dosáhnou 5 %. Tato skutečnost spolu se zvýšením základního zatížení sněhem pro oblast Nového Jičína posouvá hodnocení celé konstrukce na hodnotu V – špatný stav. Proto je nutné provést změnu provozního řádu budovy, která zajistí **okamžité odstranění sněhu při výšce sněhové pokrývky vyšší jak: 84 cm čerstvý sníh (objemová hmotnost 100 kg/m³), 42 cm ulehlý sníh (obj. hm. 200 kg/m³), 21 cm mokrá sníh (obj. hm. 400 kg/m³) !!** Po změně provozního řádu lze celou konstrukci posoudit hodnotou IV – uspokojivý stav. Ostatní nápravná opatření mohou být provedena v rámci plánované rekonstrukce ocelové konstrukce, jejíž součástí bude podrobný statický výpočet, který zohlední úpravy konstrukce. Výhled provedení rekonstrukce jsou dva roky. Pro řádné posouzení konstrukce je ještě nutné provést zatěžovací zkoušku konstrukce, která potvrdí předpokládané hodnoty pevnosti použitých materiálů jednotlivých prvků konstrukce. Přílohou č.1 této zprávy z podrobné prohlídky ocelové konstrukce je také prověření únosnosti jednotlivých prvků konstrukce na základě prohlídkou zjištěných rozměrů.

V Brodku u Prostějova 28. 2. 2019

Vypracoval: Ing. Miroslav Novák.



Girlandová vaznice: Hala zimního stadionu Nový Jičín

Horní pás rovnoramenný úhelník 90 x 90 x 7 mm, ve statickém posouzení uvažován rovnoramenný úhelník 90 x 90 x 8 mm. Extrémní síla v horním pásu v posouzení dle ČSN 99,9 kN, průřezová plocha 13,869 cm², namáhání v tlaku 72 MPa, v posouzení určeno 99 MPa. Dle ČSN+EN síla 162,7 kN, namáhání v tlaku 117 MPa, v posouzení určeno 162 MPa. Dle EN síla 169,1 kN, namáhání v tlaku 122 MPa, v posouzení určeno 168 MPa. Při uvažování síly dle EN 169,1 kN a správné průřezové plochy 12,2 cm² je namáhání v tlaku 139 MPa, což je 66 % využití průřezu bez započtení vlivu štíhlosti. Při započtení štíhlosti prutu dojde ke zvýšení využití průřezu na 88 %.

Dolní pás rovnoramenný úhelník 50 x 50 x 6 mm, ve statickém posouzení uvažován rovnoramenný úhelník 50 x 50 x 4 mm. Extrémní síla v dolním pásu v posouzení dle ČSN 103 kN, průřezová plocha 3,894 cm², namáhání v tlaku 265 MPa, v posouzení určeno 266 MPa. Dle ČSN+EN síla 167,8 kN, namáhání v tlaku 431 MPa, v posouzení určeno 433 MPa. Dle EN síla 174,4 kN, namáhání v tlaku 448 MPa, v posouzení určeno 450 MPa. Při uvažování síly dle ČSN 103 kN a správné průřezové plochy 5,69 cm² je namáhání v tlaku 181 MPa, což je 86 % využití průřezu. Při uvažování maximální síly dle EN 174,4 kN, je namáhání v tahu 307 MPa, což je 146 % využití průřezu. Průřez je nutno s ohledem na plánovanou rekonstrukci a novou normu zatížení sněhem doplnit kulatinou průřezu 30 mm, která zajistí celkovou plochu v tahu 12,76 cm². Namáhání dolního pasu bude po úpravě 137 MPa, což je 65 % využití průřezu. Bude zde tedy další následná rezerva pro přetížení technologií.

Mezipásové pruty z kulatiny průměru 18 mm, ve statickém posouzení uvažována kulatina průměru 20 mm. Extrémní síla v mezipásových prutech je dle EN 8,2 kN, průřezová plocha 3,14 cm², namáhání tah, tlak je 26 MPa, v posouzení je uvedeno 61 MPa. Při uvažování síly dle EN 8,2 kN a správné průřezové plochy 2,54 cm² je namáhání v tahu a tlaku 32 MPa, což je 94 % využití průřezu při započtení štíhlosti tlačných prvků. Mezní štíhlost prutu je na hranici mezní hodnoty 200, snížené namáhání je zohledněno koeficientem φ o hodnotě 0,16.

Zesílením dolního pásu vaznice dojde k efektivnímu využití stávající konstrukce, nebude třeba demontovat konstrukci, přetížení jedné vaznice bude vahou 70kg (5,6kg/m délky), cena nově zabudovaného materiálu je 2.500,-Kč na 1ks vaznice. Další možností je kompletní výměna 67 ks vaznic za nové v místech, kde nebudou doplňovány.

Z hlediska bezpečného provozování haly v současné době před rekonstrukcí je nutné provozním řádem zajistit okamžité odstranění sněhu při výšce sněhové pokrývky vyšší jak: 84 cm čerstvý sníh (objemová hmotnost 100 kg/m³), 42 cm ulehý sníh (obj. hm. 200 kg/m³), 21 cm mokrá sníh (obj. hm. 400 kg/m³) !!

Girlandový vazník: Hala zimního stadionu Nový Jičín

Horní pás - svařenec ze dvou plechů 220 x 12 mm do tvaru „V“ shora překrytý plechem 350 x 12 mm (platí pro průřezy č. 1 až č. 5), u prutů č. 6 až č. 8 je provedeno rozšíření překryvného plechu na 450 x 16 mm, ve statickém posouzení uvažován rovnoramenný úhelník 200 x 200 x 20 mm. Extrémní síla v horním pásu v posouzení dle ČSN 1658,5 kN, průřezová plocha 76,36 cm², namáhání v tlaku 217 MPa, v posouzení určeno 332 MPa. Dle ČSN+EN síla 4241,8 kN, namáhání v tlaku 555 MPa, v posouzení určeno 1109 MPa. Dle EN síla 4341,4 kN, namáhání v tlaku 569 MPa, v posouzení určeno 1135 MPa. Při uvažování síly dle ČSN 1658,5 kN a správné průřezové plochy 94,8 cm² je namáhání v tlaku 175 MPa, což je 60 % využití průřezu bez započtení vlivu štíhlosti. Při započtení štíhlosti prutu (koeficient φ 0,94) dojde ke zvýšení využití průřezu na 64 %. Při posouzení štíhlosti u prutů č. 6 až č. 8, je nutno posuzovat štíhlost horního pásu na vzdálenost 9 m. V této oblasti je průřez horního pasu

masivnější, namáhání v tlaku je 1435,3 kN. Průřezová plocha 136,8 cm², namáhání v tlaku 105 MPa, se započtením štíhlosti prutu (koeficient f_i 0,78) je využití průřezu 46 %. Je uvažována ocel třídy 52 s výpočtovou pevností 290 MPa. Je nutno prověřit zatěžovací zkouškou, je možné použití oceli třídy 37 s výpočtovou pevností 210 MPa.

Dolní pás – rovnoramenný úhelník 125 x 125 x 12 mm, ve statickém posouzení je uvažován rovnoramenný úhelník 120 x 120 x 12 mm. Extrémní síla v dolním pásu v posouzení dle ČSN 692,9 kN, průřezová plocha 27,54 cm², namáhání v tlaku 252 MPa, v posouzení určeno 332 MPa. Při uvažování síly dle ČSN 693 kN a správné průřezové plochy 28,44 cm² je namáhání v tlaku 243 MPa, což je 84 % využití průřezu. Opět je nutné prověřit použitou pevnost oceli zatěžovací zkouškou. Také předpoklad třídy oceli 52, při oceli třídy 37 by totiž byla překročena mez kluzu.

Svislice – v místě napojení táhla odhadována trubka TR 102/4 mm. Extrémní síla ve svislici je v posouzení dle ČSN 266 kN, průřezová plocha 12,31 cm², namáhání v tlaku 216 MPa, v posouzení 227 MPa. Využití průřezu se započtením štíhlosti prutu (koeficient f_i 0,95) 108 %. Je uvažována ocel třídy 37 s výpočtovou pevností 210 MPa. Je nutné ověřit odvrtem přesnou sílu stěny trubky.

Ostatní svislice – TR 57/4 mm. Extrémní síla je v posouzení 73 kN, průřezová plocha 6,66 cm², namáhání v tlaku 110 MPa, v posouzení 87 MPa. Využití průřezu se započtením štíhlosti prutu (koeficient f_i 0,56) 93 %. Je uvažována ocel třídy 37 s výpočtovou pevností 210 MPa. Je nutné ověřit odvrtem přesnou sílu stěny trubky.

Diagonály – TR 76/6 mm. Extrémní síla je v posouzení 110 kN, průřezová plocha 13,20 cm², namáhání v tlaku 83 MPa, v posouzení špatný průměr trubky 57/4. Využití průřezu se započtením štíhlosti prutu (koeficient f_i 0,44) 90 %. Je uvažována ocel třídy 37 s výpočtovou pevností 210 MPa. Je nutné ověřit odvrtem přesnou sílu stěny trubky.

Táhlo – kulatina průměru 56 mm. Extrémní síla je v posouzení 1297 kN, průřezová plocha kovaného vysokopevnostního táhla je 24,36 cm², namáhání v tahu je 532 MPa. Využití průřezu je 77 %. Je uvažována ocel s výpočtovou pevností 690 MPa.

Pro zatížení dle ČSN 73 0035 konstrukce vyhovuje, pro zatížení dle nové normy ČSN EN 1991 – 1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1 – 3: Obecná zatížení – zatížení sněhem, Z1 – 2006, která pro danou oblast Nového Jičína zvýšila charakteristickou hodnotu zatížení sněhem na zemi z hodnoty 0,7 kN/m² na 1,5 kN/m², konstrukce nevyhovuje a je nutné provozním řádem zajistit okamžité odstranění sněhu při výšce sněhové pokrývky vyšší jak: 84 cm čerstvý sníh (objemová hmotnost 100 kg/m³), 42 cm ulehlý sníh (obj. hm. 200 kg/m³), 21 cm mokřý sníh (obj. hm. 400 kg/m³) !!

Po odstranění tvarově nevhodného motýlkového světlíku a doplnění vaznic ve středové části bude konstrukce vazníku rovnoměrně přenášet zatížení od vaznic do všech uzlů horního pásu vazníku. Lze počítat s odlehčením konstrukce, protože v současné době jsou v prostoru světlíku místo tří vaznic 4 ks krovů a těžká konstrukce svislé stěny. Bez podrobného výpočtu se zavedením výše uvedených prohlídkou zjištěných profilů a nahrazením motýlkového světlíku vaznicovým systémem nelze vyhodnotit, zda odlehčená konstrukce snese nově navrhované zatížení. Očekávám ovšem, že stejně jako v případě posouzení vaznice bude slabším článkem vazníku jeho dolní pás. Předpoklad odlehčení vazníku světlíkem odhaduji na max. 2 tuny na vazník, to však nemůže vyrovnat navýšení zatížení sněhem které činí 46 tun na vazník. Z výše uvedeného posouzení pro vazník je patrné, že ve vazníku je malá rezerva pro navýšení sil s výjimkou dolního pásu, který by bylo nutné zesílit stejně jako u vaznic.

V Brodce u Prostějova 19. 2. 2019

Vypracoval: Ing. Miroslav Novák.