


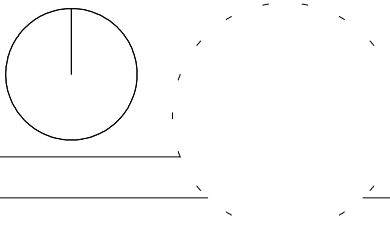



A	01	02	03	04	05	06	07	08	09	M				Bp v	±0,000
	10			20			30				20	40m	60		494,70
															
AUTORIZACE				ČKAIT – 0008493				ING. JAN SEIFERT							
Projekce ocelových konstrukcí  Kladenská 46, Praha 6										KONSTAT s.r.o. Projektční a znalecká kancelář Thákurova 3, Praha 6, 160 00 e-mail: info@konstat.cz www.konstat.cz					
ZODPOV. PROJEKTANT				KONTRLOVAL				VYPRACOVAL							
Ing. Jan Seifert				Ing. Jan Seifert				Ing. Pavel Honsejk							
INVESTOR:				Město Pelhřimov, Masarykovo náměstí 1, 393 01 Pelhřimov IČO: 002 48 801						FORMÁT		A4			
MÍSTO STAVBY:				Pelhřimov						DATUM		06/2025			
CHARAKTER STAVBY:				PŘÍSTAVBA A REKONSTRUKCE						STUPEŇ DOK.		PD			
ODDÍL DOKUMENTACE:				D.1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST						Č. ZAKÁZKY		1105/22			
										Č. ARCHIVNÍ		1105/CZ			
OBSAH:				ÚPRAVA , ZESÍLENÍ A DOPLNĚNÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE											

OBSAH

	Strana
1 ÚVOD	3
1.1 PŘEDMĚT PROJEKTU	3
1.2 NÁVRHOVÉ PODMÍNKY A ZÁSADY	3
2 POUŽITÉ PODKLADY, NORMY	3
2.1 PODKLADY	3
2.2 HLAVNÍ POUŽITÉ NORMY	4
3 ZATÍŽENÍ	5
3.1 STÁLÉ ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1	5
3.2 ZATÍŽENÍ VYVOLANÁ SEDÁNÍM A JINÝMI POHYBY GEOTECHNICKÝCH KONSTRUKCÍ	5
3.3 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1	6
3.4 SNÍH DLE ČSN EN 1991-1-3	6
3.5 VÍTR DLE ČSN EN 1991-1-4	6
3.6 TEPLOTA DLE ČSN EN 1991-1-5	6
3.7 MIMOŘÁDNÉ ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-7	6
3.8 OSTATNÍ MIMOŘÁDNÁ ZATÍŽENÍ	6
3.9 SEISMICITA DLE ČSN EN 1998-1	7
3.10 NÁMRAZA DLE ČSN ISO 12494 A ČSN 73 0034	7
3.11 IMPERFEKCE DLE ČSN EN 1993-1-1	7
3.12 ÚNAVOVÁ ZATÍŽENÍ	7
3.13 ZATÍŽENÍ BĚHEM PROVÁDĚNÍ	7
3.14 OSTATNÍ ZATÍŽENÍ	7
4 CHARAKTERISTIKA A POPIS STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE	7
5 POPIS PLÁNOVANÝCH ÚPRAV KONSTRUKCE	8
6 MATERIÁL	8
7 VÝROBA A MONTÁŽ	8
8 POVRCHOVÁ A PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA	10

9	POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST, ORG. OPATŘENÍ A KONTROLY, KRITÉRIA MSP	11
9.1	POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST, ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ A KONTROLY	11
9.2	KRITÉRIA MSP	14
10	MOŽNOSTI DALŠÍHO PŘÍTÍŽENÍ KONSTRUKCE	15
11	ZÁVĚR	16

Příloha 1: Expertní zpráva č. 2400J234/2 z 21.7.2025, Stanovení dílčího součinitele zatížení sněhem při monitorování výšky sněhu na střeše pro hodnocení spolehlivosti existující konstrukce zimního stadionu v Pelhřimově – viz [8]

1 ÚVOD

1.1 PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem projektu je úprava stávající ocelové konstrukce zastřešení zimního stadionu spočívající především v demontáži překonzolovaných částí střešní konstrukce. Úpravy se týkají všech hran objektu s tím, že v části jižní strany (mezi osami B-G/11) se překonzolování po většině délky stěny ponechává, odstraňuje se jen v krajních částech. Odstraněny budou rovněž pochozí lávky v úrovni spodního pasu střešní konstrukce a žebříky, které umožňují přístup na lávky. V místě demontáže překonzolovaných částí střechy bude stávající konstrukce vyztužena. Pro uložení nového střešního pláště bude konstrukce doplněna o nové vaznice ukládané na stávající botky nad kulovými styčníky hlavní příhradové desky. Na konstrukci budou doplněny také svislé sloupky atiky střechy a paždíky pro vynesení nového fasádního systému opláštění střechy. Nově budou na stávající sloupy haly navazovat vestavěné konstrukce. Jedná se o nosníky stropu na ose C-F/2 a rámy skyboxu na ose C-G/11.

1.2 NÁVRHOVÉ PODMÍNKY A ZÁSADY

Návrh úprav nosné ocelové konstrukce je podmíněn architektonickým a stavebně technickým řešením objektu vycházejícím z architektonické studie a projektu pro stavební povolení. Tím byl určen tvar i typ profilů prvků nosné konstrukce a doplňkových konstrukcí.

Předpokladem návrhu je dostatečná únosnost základových konstrukcí a to i v případě posunu svislých ztužidel z důvodu nového architektonického a stavebního řešení.

Návrh je zpracován podle platných norem na základě dochovaných projektových podkladů původní konstrukce. Byl proveden podrobný stavebně technický průzkum, analýza ve virtuálním větrném tunelu a také podrobná analýza podkladů pro hodnocení spolehlivosti existující konstrukce.

Pro návrh a posouzení konstrukce byla na základě pokynu investora uvážena snížená životnost konstrukce na 15 let a konstrukce byla zaříděna do třídy následků CC2 dle ČSN EN 1990.

2 POUŽITÉ PODKLADY, NORMY

2.1 PODKLADY

- [1] Expertní zpráva č. 2400J234 ze dne 25.10.2024, Podklady pro hodnocení spolehlivosti existujících nosných konstrukcí zastřešení tribuny fotbalového stadionu a zastřešení zimního stadionu v Pelhřimově
Vypracoval: Kloknerův ústav, Šolínova 7, 166 08 Praha 6 – Dejvice, oddělení KÚ spolehlivosti konstrukcí
- [2] Simulace působení větru na model tribuny a stadionu ve virtuálním větrném tunelu
Vypracoval: ing.Lukáš Jurča, Mgr. Jan Pušman, 27.4.2025
- [3] Zadání lokálních tlaků větru na konstrukci ZS Pelhřimov pro 8 směrů větru vyplývající z analýzy ve virtuálním větrném modelu
Vypracoval: ing.Lukáš Jurča, Mgr. Jan Pušman, 16.4.2025
- [4] Předběžný průzkum Zpráva č.75/24, Stavebně technický průzkum konstrukce zastřešení zimního stadionu Pelhřimov

- Vypracoval: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o., Svobody 814, 460 15 Liberec 15 (ing.K.Čapek, ing. A. Hlaváček, ing. A. Hlaváček ml.) 31.07.2023
- [5] Zpráva č.75/24, Doplnující stavebně technický průzkum konstrukcí zimního stadionu Pelhřimov
Vypracoval: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o., Svobody 814, 460 15 Liberec 15 (ing.K.Čapek, ing.A.Hlaváček, ing.A.Hlaváček ml.) červenec 2024
 - [6] projekt MěNV Pelhřimov, Zimní stadion – zastřešení, jednostupňový projekt stavební části – ocelová konstrukce, prosinec 1980, zak. č. 5652a
Vypracoval: ing. Ladislav Votlučka, ing. Jiří Studnička
 - [7] Projekt pro stavební povolení – stavební část
D-1-1-20 - PŮDORYS 1NP_nový stav
D-1-1-22 - PŮDORYS 2NP nový stav
D-1-1-25 - ŘEZ A-A – PODÉLNÝ_nový stav
D-1-1-26 - ŘEZ B-B – PŘÍČNÝ_nový stav
D-1-1-27 - ŘEZ_tribuna
D-1-1-28 - ŘEZ 2 – rolba
D-1-1-30 - POHLEDY nový stav
D-1-4-2_ZS_Pelhřimov_VZT_250715
 - [8] Expertní zpráva č. 2400J234/2 z 21.7. 2025, Stanovení dílčího součinitele zatížení sněhem při monitorování výšky sněhu na střeše pro hodnocení spolehlivosti existující konstrukce zimního stadionu v Pelhřimově
Vypracoval: Kloknerův ústav, Šolínova 7, 166 08 Praha 6 – Dejvice, oddělení KÚ spolehlivosti konstrukcí

2.2 HLAVNÍ POUŽITÉ NORMY

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN 73 2604 Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb

Normy jsou uváženy v aktuálním znění platném v době zpracování dokumentace.

3 ZATÍŽENÍ

Pro návrh konstrukce jsou uvažována následující zatížení.

3.1 STÁLÉ ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1

- Stálé zatížení od hmotnosti ocelové konstrukce – zohledněno výpočtním programem.

- skladba střešního pláště

- PVC fólie	0,030 kN/m ²
- Netkaná textilie	0,020 kN/m ²
- Tepelná izolace EPS 200 mm	0,080 kN/m ²
- Tepelná izolace z minerální vlny, horní vrstva 2x30 mm (160 kg/m ³)	0,096 kN/m ²
- Parozábrana, modifikovaný pás s Al vložkou, tl. 0,4 mm	0,016 kN/m ²
- Asfaltový nátěr vodou ředitelný	0,004 kN/m ²
- Trapézový plech	0,120 kN/m ²
Zatížení střešním pláštěm celkem:	<hr/> 0,366 kN/m ²

- zatížení vaznicemi 0,006 kN/m²

- skladba stěnového pláště

- Vlnitý plech DEKPROFILE	0,100 kN/m ²
- Rastr Z-profil (odhad)	0,070 kN/m ²
- Sendvičový panel, minerální vata KT K-Roc 220 mm	0,280 kN/m ²
Zatížení obvodovým pláštěm celkem:	<hr/> 0,450 kN/m ²

- plošné přetížení střeš technologiemi, případnými podhledy:

- Elektrorozvody, svítidla	0,1 kN/m ²
- Vzduchotechnické rozvody, trasa dle zaslaného výkresu VZT05092024.dwg	0,40 kN/bm
- Fotovoltaika – zatížení nalepovanými fotovoltaickými panely, plošné zatížení v celé ploše střechy	0,06 kN/m ²

Součinitel zatížení – pro všechna stálá zatížení $\gamma_G = 1,16$ (pro $\beta=3,8$ a životnost 15 let - dle [1])

Pro splnění zde uvedených předpokladů o stálém zatížení je nutné, aby při realizaci stavby byla provedena kontrola hmotností skutečně použitých stavebních či technologických prvků. O této kontrole musí být vyhotoven protokol archivovaný spolu s projektovou dokumentací. Pokud by výsledkem kontroly bylo zjištění, že došlo k navýšení stálého zatížení, bylo by nutné provést statický přepočít konstrukce.

3.2 ZATÍŽENÍ VYVOLANÁ SEDÁNÍM A JINÝMI POHYBY GEOTECHNICKÝCH KONSTRUKCÍ

Předpokladem výpočtu je natolik dostatečná tuhost a únosnost geotechnických či jiných konstrukcí podpírajících konstrukce, které jsou předmětem této dokumentace, že není třeba uvažovat deformace podpor či zatížení vyvolaná sedáním a jinými pohyby podpůrných konstrukcí.

3.3 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1

- užitné zatížení na střeše (kategorie H): $0,75 \text{ kN/m}^2$

Součinitel zatížení $\gamma_s = 1,5$

3.4 SNÍH DLE ČSN EN 1991-1-3

Pelhřimov $\rightarrow s_k = 1,39 \text{ kN/m}^2$ (dle digitální mapy ČHMÚ)

Na střeše byl uvažován základní tvarový součinitel o hodnotě $\mu_1 = 0,8$ a $\mu_2 \leq 2,0$ pro navátý sníh u atiky

Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,6$ (pro $\beta=3,8$ a životnost 15 let - dle [1])

3.5 VÍTR DLE ČSN EN 1991-1-4

Stadion je umístěn v lokalitě na hranici dvou zón větrové mapy podle ČSN EN 1991-1-4: $v_{bk} = 25 \text{ m/s}$ a $27,5 \text{ m/s}$ (obr. 8). V zóně s $v_{bk} = 25 \text{ m/s}$ by tato hodnota měla být horní mezí. Po konzultaci s experty z ČHMÚ se proto na hranici se zónou s vyšší základní rychlostí větru uvažuje hodnota 25 m/s jako reprezentativní.

V souladu s [1] a [2] byly uvažovány zpřesněné hodnoty tlaku větru zohledňující přesnější data od ČHMÚ, osm různých směrů větru a lokální tlaky větru analyzované ve virtuálním větrném tunelu.

Tlak větru na stěny haly stadionu byl převzat přímo z podkladů virtuálního větrného tunelu [3]. Tlak na jednotlivé stěny a atiky je samostatnou přílohou statického výpočtu. Tlak (resp. sání) větru byl uvažován pro osm základních směrů.

Konstrukce není citlivá na dynamické účinky zatížení větrem – dynamická analýza není nutná.

Součinitel zatížení $\gamma_w = 1,55$ (pro $\beta=3,8$ a životnost 15 let - dle [1])

3.6 TEPLOTA DLE ČSN EN 1991-1-5

Dle zadání od objednatele dokumentace je zapotřebí uvažovat s teplotním rozdílem ocelové konstrukce přímo nad ledovou plochou a ostatní konstrukcí: $\Delta T = 15 \text{ }^\circ\text{C}$

Součinitel zatížení $\gamma_T = 1,35$ (pro $\beta=3,8$ a životnost 15 let - dle [1])

3.7 MIMOŘÁDNÉ ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-7

Tento projekt nezahrnuje případné strategie či pravidla pro mimořádné návrhové situace nad rámec opatření zajišťujících odolnost, celistvost a duktilitu pro trvalé a dočasné návrhové situace, neboť řešení těchto strategií nebylo u autora projektu objednáno, nebylo objednatelem požadováno a ani objednatel projektanta neinformoval o případných takových požadavcích úřadů či třetích stran.

3.8 OSTATNÍ MIMOŘÁDNÁ ZATÍŽENÍ

Žádná jiná mimořádná zatížení nejsou uvažována ani vyžadována objednatelem k uvažování.

3.9 SEISMICITA DLE ČSN EN 1998-1

pro okres místa stavby se nebere zrychlení půdy v potaz a není třeba seismicitu uvažovat.

3.10 NÁMRAZA DLE ČSN ISO 12494 A ČSN 73 0034

Konstrukce není vzhledem ke svému uspořádání citlivá na proměnné účinky námrazy.

3.11 IMPERFEKCE DLE ČSN EN 1993-1-1

Zahrnutý globální imperfekce o velikosti $h/200$.

3.12 ÚNAVOVÁ ZATÍŽENÍ

Konstrukce není vystavena významným opakujícím se zatížením a není proto namáhána na únavu.

3.13 ZATÍŽENÍ BĚHEM PROVÁDĚNÍ

Žádné staveništní zatížení či jiné zatížení během provádění nesmí svými hodnotami překračovat účinky ostatních uvažovaných zatížení. Montážní stadia nejsou třeba ověřovat, během montáže musí být zajištěna stabilita dílčích částí konstrukce jinak než vlastní konstrukcí.

3.14 OSTATNÍ ZATÍŽENÍ

V objektu nebude instalováno žádné zařízení, které by vyvolávalo dynamické účinky na nosné konstrukce.

Žádná další zatížení nejsou uvažována ani vyžadována objednatelem k uvažování.

4 CHARAKTERISTIKA A POPIS STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE

Jedná se o prostorovou příhradovou střešní konstrukci s kulovými styčníky a diagonálami z kruhových trubek. Pultová střecha má rozměry 76 x 60 m, atika na vyšší straně dosahuje do úrovně 14,75 m. Příhradová deska s osovou výškou 3,2 m je po obvodě v roztečích 8 m prostě uložena na sloupy tvořené dvojicí U profilů. Sloupy jsou od okraje střechy odsazeny o 2 m a jsou navzájem propojeny paždíky a zavětrováním. Dřevěný střešní plášť je ukládán bodově do styčnicků příhradové desky.

Z podrobného stavebně technického průzkumu [4] a [5] vyplývá, že veškeré současné vestavby a přístavby, které navazují na ocelovou konstrukci zimního stadionu, jsou samostatné a s konstrukcí haly nespolutpůsobí a ani se o ni neopírají.

Ze zmíněných průzkumů [4] a [5] dále vyplývá, že je pro posouzení stávající konstrukce možno použít původní projekční podklady [6], neboť lokálně zjištěné větší profily představují jen opravu vad, které vznikly při výstavbě (vadné trubky byly "překryty" podélně rozříznutou a následně svařenou trubkou většího profilu).

5 POPIS PLÁNOVANÝCH ÚPRAV KONSTRUKCE

Hlavním úkolem rekonstrukce nosné ocelové konstrukce je po většině obvodu demontovat překonzolovanou část střechy a doplnit potřebné prvky tak, aby konstrukce byla i po tomto zásahu staticky spolehlivá. Z tohoto důvodu bude zapotřebí doplnit po obvodu příhradové desky svislé ztužení a vodorovné ztužení v horní části desky. Rovněž budou muset být po obvodu příhradové desky doplněny svislé sloupky s paždíky, na které bude kotven obvodový plášť atiky. Stávající střešní dřevěné panely, které tvoří nosnou konstrukci pro střešní plášť, budou odstraněny. Stávající botky, ke kterým byly kotveny dřevěné panely střechy, se zachovají a budou sloužit k uložení nových nosníků střechy (vaznic). Každá vaznice musí být uložena staticky určitě jako prostý nosník s uvolněným posuvem na jednom svém konci (aby nespolepůsobila s hlavní nosnou konstrukcí). Na tyto nové nosníky bude uložen trapézový plech a nový skládaný střešní plášť. Z konstrukce střechy budou odstraněny veškeré servisní lávky včetně žebříků na stěnách haly. Předpokládá se výměna veškerých paždíků. To je hlavně z důvodu nových navazujících konstrukcí, kterým neodpovídá stávající poloha paždíků (prosklená fasáda a markýzy). Také se budou bourat některé zděné stěny, které tvoří obvodový plášť.

Nově budou na stávající sloupy haly navazovat vestavěné konstrukce. Jedná se o nosníky stropu na ose C-F/2 a rámy skyboxu na ose C-G/11.

Ze statického výpočtu vyplývá, že nevyhovují čtyři prvky příhradoviny střešní desky ve spodní části u osy 2. Tyto prvky bude nutné zesílit.

Dojde též k úpravě poloh ztužidel, a to s ohledem na nové požadavky dispozičního uspořádání. Některá ztužidla bude tedy zapotřebí demontovat a některá doplnit. V místě nových ztužidel pak bude nutné nově upravit detail kotvení a zajistit tak přenos vodorovných reakcí ztužidel do základů, protože běžné sloupy dle původního projektu nejsou opatřeny smykovou zarážkou.

6 MATERIÁL

Předpokládá se, že původní konstrukce je vyrobena z běžně dostupných válcovaných profilů a plechů z oceli řady 37 (dnes S235). Nově doplněné části konstrukce jsou navrženy rovněž z konstrukční uhlíkové oceli S235 podle ČSN EN 10025-2.

Všechny materiály označené jako S235 odpovídá jakosti S235JR.

Pro svařování je nutno použít odpovídající přídavný materiál.

Šroubové spoje budou provedeny pomocí žárově pozinkovaného spojovacího materiálu kvality 8.8.

Pro nepředpjaté šroubové spoje se použijí šroubové sestavy podle ČSN EN 15048.

Pro předpjaté šroubové spoje se použijí šroubové sestavy podle ČSN EN 14399.

7 VÝROBA A MONTÁŽ

Před zpracováním následné výrobní dokumentace bude nutné provést zaměření stávajících konstrukcí a projektové rozměry ocelové konstrukce případně podle toho upravit.

Při výrobě a montáži je nutno dbát všech příslušných ustanovení normy ČSN EN 1090-2 včetně informativních částí a také norem, na které tato norma odkazuje.

Výběr třídy provedení dle ČSN EN 1993-1-1 (třída provedení pro předmětnou konstrukci je označena šedivě)

Třída spolehlivosti (RC) nebo Třída následků (CC)	Typ zatížení	
	Statické, kvazistatické nebo seismické L ^a	Únavové ^b nebo seismické M nebo H ^a
RC3 nebo CC3	EXC3 ^c	EXC3 ^c
RC2 nebo CC2	EXC2	EXC3
RC1 nebo CC1	EXC1	EXC2

^a Třídy seismické duktility jsou definovány v EN 1998-1: malá = L; střední = M; velká = H.

^b Viz EN 1993-1-9.

^c Pro konstrukce s extrémními důsledky při porušení může být specifikována EXC4.

Jestliže je pro konstrukci vybrána EXC1, má se pro následující typy dílců použít EXC2:

- Svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli S355 a vyšší pevnostní třídy.
- Základní dílce významné pro celistvost konstrukce, které se svařují na staveništi.
- Svařované dílce příhradových nosníků z kruhových dutých průřezů vyžadující tvarově řezané konce.
- Dílce tvářené za tepla nebo tepelně zpracované během výroby.

Třída provedení se v ČR určuje přednostně podle třídy následků. Určení podle třídy spolehlivosti musí být zdůvodněno.

Všechny konstrukční dílce budou vyrobeny svařováním z běžného konstrukčního materiálu. Konstrukce bude při výrobě dělena na tyčové nebo rovinné rozměrově běžně přepravitelné montážní dílce.

Předpokládá se převážné použití svařovaných montážních spojů.

Všechny svary musí mít stupeň kvality minimálně C dle ČSN EN ISO 5817.

Přeprava a montáž musí být provedena tak, aby nedošlo ke vzniku trvalých deformací a poškození povrchu konstrukce. Zajištění konstrukce a jejích dílů při přepravě a montáži nesmí způsobit jejich rozkmitání. Na způsob montáže nejsou ze statického hlediska kladeny žádné zvláštní požadavky. Konstrukce musí být ovšem montována tak, aby ve všech fázích montáže byla zajištěna stabilita všech dílčích částí konstrukce.

Posun svislých ztužidel v ose A/4-5,8-9 a E-F/2

Před odstraněním stávajících svislých ztužidel je nutné namontovat nově navržená svislá ztužidla včetně smykových zarážek.

Převislá část příhradové střešní konstrukce v ose A, H, 2, A-B/11 a G-H/11

Sloupky, paždíky a vodorovná část příhradové konstrukce v úrovni spodního pasu konstrukce střechy (členěný prut 2x L80x50x6 a pruty L80x50x6) je možné odstranit ze stávající konstrukce po celém obvodu haly. Tato sekundární část pro obvodový plášť je k hlavní příhradové konstrukci střechy montážně vařena. Její demontáž provést po jednotlivých prutech.

Převislou část hlavní konstrukce střechy v úrovni horního pasu prostorové příhradové desky je nutné provádět postupně po jednotlivých polích. Do jednoho pole se doplní vodorovný pas s vodorovným ztužidlem. Poté se doplní svislá ztužidla se stojkami. Když bude takto doplněno jedno pole, je možné odstranit převislou část střechy v tomto poli.

Sloupky atiky

Sloupky atiky, které jsou šroubovány k příhradové konstrukci střechy, by bylo dobré montovat v době, kdy bude střecha již plně zatížena střešním pláštěm. Je to z důvodu deformací střešní desky od stálého zatížení. Vlivem průhybů desky dochází k natočení sloupků atiky. Tím se omezí potřeba dodatečné rektifikace polohy sloupků atiky. Je nutné zalicovat paždíky atiky s paždíky na sloupech haly. Spoj sloupku s konstrukcí střechy je řešen jako třecí spoj v oválných otvorech (pro umožnění rektifikace), šrouby je nutné předeprnout na 100% předpínací síly.

Sloupky je možné namontovat před provedením střešního pláště. V této fázi šrouby pouze dotáhnout. Po položení střešního pláště je nutné provést kontrolu zalicování paždíků po celé výšce stěny. V místech, kde nebudou paždíky lícovat, tak je nutné povolit šrouby ve spoji a opravit polohu sloupku. Jakmile budou sloupky ve správné poloze, dotáhnou se šrouby ve spoji na plnou předpínací sílu.

Rohové sloupky atiky k sobě nejsou vzájemně pevně spojeny. Stavební detail obvodového pláště by měl respektovat možné posuny v rohu haly.

8 POVRCHOVÁ A PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA

Stávající konstrukce bude nově opatřena shodným nátěrem jako nové části konstrukce. Skladba nátěrového systému bude navržena v souladu s normami řady ČSN EN ISO 12944. Povrchová ochrana má být navržena pro vnitřní prostředí pro stupeň korozní agresivity a životnost nátěrů odpovídající podmínkám uvedeným v architektonicko-stavebním řešení. Minimální stupeň korozní agresivity pro vnitřní prostředí C3.

Před nanášením nátěru musí být povrch kovu vhodným způsobem upraven, tedy zbaven všech okují, otřepů, zápalů, ostrých hran, vrstev rzi, mastnot, olejů, solí, mechanicky ulpěných nečistot, u stávajících konstrukcí bude odstraněn původní nátěr a musí mít vhodný kotvicí profil pro následující aplikaci ochranných povlaků. Všechny spáry mezi prvky, které by k sobě nebyly vzájemně svařené, musí být před prováděním nátěrového systému utěsněny vhodným tmelem. Konstrukce bude před provedením nátěru tryskaná na stupeň čistoty Sa2,5 dle ČSN EN ISO 12944-4 (stávající část ocelové konstrukce, nová část ocelové konstrukce). Kotvicí profil, čistota povrchu a stupeň přípravy povrchu musí odpovídat specifikaci korozní ochrany a konkrétně použitému povlakovému systému. Ostré hrany budou zaobleny dle ČSN EN ISO 12944-3. Příprava povrchů bude v souladu s normami řady ČSN EN ISO 8503.

Veškeré duté prostory, pro které nelze zajistit požadovanou povrchovou ochranu buď v průběhu výroby nebo montáže či v nich nelze bezpečně obnovit a opravit systém povrchové ochrany, musí být vzduchotěsně a vodotěsně uzavřeny. Vnitřní prostory musí být očištěny včetně svarů, musí být odstraněny mastnoty.

Jednotlivé vrstvy nátěrového systému musí být provedeny v různých barevných odstínech (rozpoznatelně jiných). Pro těžko přístupná místa, svary, hrany, otvory atp. bude použito pásových nátěrů.

Pozn. Je uvažován 2× polyuretanový nátěr 280-300 µm. Upozornění - nástřik se musí provádět za uzavření haly, kvůli možnému roznášení barvy do okolí!

Požadované vlastnosti povlaku, tj. požadavky na vzhled, kvalitu a životnost včetně stupňů degradace na začátku a konci životnosti i plán údržby a čištění ocelové konstrukce musí stanovit generální projektant, investor nebo dodavatel stavby v koordinaci s dodavatelem nátěrového systému.

Elektrochemická ochrana nebo ochrana před bludnými proudy není předmětem této dokumentace a musí být případně koordinována v kooperaci s korozními specialisty.

Nové či zesilované prvky ocelové konstrukce jsou navrženy na požární odolnost R15 bez nutnosti jejich další ochrany.

9 POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST, ORG. OPATŘENÍ A KONTROLY, KRITÉRIA MSP

9.1 POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST, ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ A KONTROLY

Důkladná projekční příprava včetně důsledné koordinace všech profesí ještě před začátkem realizace jsou nezbytné činnosti pro realizaci funkčního stavebního díla v přiměřeném čase a s přiměřenými náklady.

Jedním ze základních předpokladů pro dosažení kvalitního díla je, že budou řádně provedeny všechny projekční stupně včetně prováděcího projektu (dokumentace pro provedení stavby – DPS) a výrobní dokumentace a že ve všech projekčních stupních budou projekty všech profesí důsledně koordinovány. K tomu je zapotřebí zajistit funkční organizační strukturu projekčního týmu pod vedením hlavního inženýra projektu (HIP). Projekty všech profesí musí být vypracovány minimálně v podrobnosti definované vyhláškou č. 499/2006 ve znění vyhlášky č. 405/2017 a to i v tom případě, kdyby z právního hlediska bylo běžnou zvyklostí praxe něco jiného.

Aby konstrukce odpovídala požadavkům a předpokladům návrhu, mají se uplatnit odpovídající opatření managementu jakosti. Tato opatření zahrnují:

- definice požadavků na spolehlivost;
- organizační opatření;
- kontroly ve všech stádiích navrhování, provádění, provozu a údržby.

Požadavky na spolehlivost, organizační opatření a kontroly jsou stanoveny níže v závislosti na zatřídění konstrukce a doporučené požadavky norem. Kontroly a údržba v průběhu životnosti ocelových konstrukcí musí být prováděny dle ČSN 73 2604 - Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb.

Kategorie návrhové životnosti dle ČSN EN 1990

Dle pokynu investora je uvážena zkrácená životnost upravované existující konstrukce na 15 let.

Třída následků dle ČSN EN 1990 (předpokládaná třída následků pro předmětnou konstrukci je označena šedivě)

Třída následků	Popis	Příklady pozemních nebo inženýrských staveb
CC3	velké následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo velmi významné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí	stadióny, budovy určené pro veřejnost, kde jsou následky poruchy vysoké (např. koncertní sály)
CC2	střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí	obytné a administrativní budovy a budovy určené pro veřejnost, kde jsou následky poruch středně závažné (např. kancelářské budovy)
CC1	malé následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo malé/zanedbatelné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí	zemědělské budovy, kam lidé běžně nevstupují (např. budovy pro skladovací účely, skleníky)

Třída spolehlivosti dle ČSN EN 1990 (předpokládaná třída spolehlivosti pro předmětnou konstrukci je označena šedivě)

Třída spolehlivosti	Příklady
RC3	Stavby, kde jsou následky poruchy vysoké: – stadióny, slavnostní tribuny, divadla, koncertní sály, kina, nemocnice, školy, předškolní zařízení, obchodní domy, nádražní haly, čekárny apod. – inženýrské stavby pro dopravu jako mosty, tunely apod. – vodohospodářské stavby – budovy muzeí, státních archivů, státních knihoven apod. – hlavní budovy elektráren apod. – stavby vysokých pecí, vysoké komíny apod. – nádrže na ropu, nádrže a zásobníky na ropné výrobky a chemikálie apod.
RC2	Obytné a administrativní budovy a budovy určené pro veřejnost, kde jsou následky poruchy středně závažné: – stavby obytné, kancelářské apod. – stavby pro průmyslovou, rostlinnou nebo živočišnou výrobu – ústřední sklady pro zásobování obyvatel, třídírny a balírny – sklady cenných technických zařízení a přístrojů apod. – dočasné a přenosné stavby pro tělovýchovu a sport apod.
RC1	Stavby, kam lidé běžně nevstupují a jsou menšího významu – sklady (pokud nepatří do vyšších tříd následků) – stavby pro skladování zemědělských výrobků, hnojiv, uhlí, rašeliny apod. – skleníky, pařeniště apod.

Úroveň kontroly při navrhování dle ČSN EN 1990 (předpokládaná úroveň kontroly pro předmětnou konstrukci je označena šedivě). V případě úrovně kontroly při navrhování DSL 3 je povinen zajistit kontrolu třetí stranou **objednatel** této dokumentace.

Úroveň kontroly při navrhování	Charakteristika	Minimální doporučené požadavky na kontrolu výpočtů, výkresové dokumentace a specifikací
DSL 3 souvisí s RC3	Zvýšená kontrola	kontrola třetí stranou: kontrola prováděná jinou organizací než tou, která prováděla návrh
DSL 2 souvisí s RC2	Běžná kontrola	kontrola jinými osobami organizace, než jsou ty, které zpracovaly návrh, a v souladu s obvyklými postupy organizace
DSL 1 souvisí s RC1	Běžná kontrola	vlastní kontrola: kontrola prováděná osobou, která připravovala návrh

Úroveň kontroly během provádění dle ČSN EN 1990 (předpokládaná úroveň kontroly pro předmětnou konstrukci je označena šedivě).

Úroveň kontroly	Charakteristika	Požadavky
IL 3 souvisí s RC3	Zvýšená kontrola	kontrola třetí stranou
IL 2 souvisí s RC2	Běžná kontrola	kontrola v souladu s postupy organizace
IL 1 souvisí s RC1	Běžná kontrola	vlastní kontrola

Kontroly v průběhu životnosti ocelové konstrukce dle ČSN 73 2604 (kontroly pro předmětnou konstrukci jsou označeny šedivě). Konstrukce není výrazně dynamicky namáhána.

Třída následků	Interval běžné prohlídky	Interval podrobné prohlídky
CC3	jedenkrát za rok	jedenkrát za 5 let
CC2	jedenkrát za 5 let; u konstrukcí výrazně dynamicky namáhaných jedenkrát za rok	Na základě doporučení běžné nebo mimořádné prohlídky, nejméně jedenkrát za 10 let; u konstrukcí výrazně dynamicky namáhaných jedenkrát za 5 let
CC1	jedenkrát za 5 let	nejméně jedenkrát za 10 let

V rámci přejímky konstrukce musí být provedena výchozí prohlídka konstrukce dle ČSN 732604.

Konstrukce pohyblivých tribun se kontrolují nejméně 3krát za rok a po každém významném zatížení, které neodpovídá provoznímu řádu.

U stožárů a komínů se první běžná prohlídka provádí po roce provozu a dále nejpozději 3 roky po poslední prohlídce. Podrobná prohlídka se provádí nejméně jedenkrát za 5 let. U kotvených stožárů se běžná prohlídka provádí jedenkrát za rok a podrobná prohlídka nejméně jedenkrát za 5 let. Předpětí táhel a lan se kontroluje v rámci výchozí prohlídky a po roce provozu. Další interval kontrol předpětí se určí zpravidla podle výsledků kontrol předchozích.

Kontrola těsnosti dutin podtlakovou/přetlakovou zkouškou, pokud je požadována, se provede v rámci výchozí kontroly a dále v intervalech daných projektem, nebo předpisem pro kontrolu a údržbu.

U konstrukcí s prvky s omezenou životností se navíc provádí prohlídky před ukončením předpokládané životnosti jednotlivých prvků.

Obecně je zařídění konstrukce a s ním spojené nároky na navrhování, provádění a kontrolu a údržbu konstrukce předpokladem autorů dokumentace. Tento předpoklad, který může vycházet z omezených informací a podkladů předaných ke statické části projektu, je inženýrským odhadem a předpokládá se, že objednatel (investor) ve vlastním zájmu zkontroluje, že návrh zařídění konstrukce provedený v této kapitole odpovídá jeho požadavkům, charakteru plánovaného provozu a významu předmětné konstrukce.

9.2 KRITÉRIA MSP

Níže jsou uvedena uvažovaná kritéria pro konstrukci při mezním stavu použitelnosti (MSP).

Uvažované maximální svislé deformace při MSP dle doporučených hodnot ČSN EN 1993-1-1

Konstrukce, dílce	Mezní hodnoty	
	δ_{\max}	δ_2
Střešní konstrukce		
– vaznice	–	L/200
– vazníky	–	L/250
– s častým výskytem osob	L/250	L/300
Stropní konstrukce		
– stropnice	–	L/250
– průvlaky	–	L/400
– nosoucí sloupy, pokud nebyl průhyb zahrnut v posouzení mezního stavu únosnosti	L/400	L/500
Stropní a střešní konstrukce		
– nosoucí dlažby, omítky nebo jiné křehké obklady a nepoddajné příčky	L/250	L/350
Stěny		
– překlady	–	L/600
Průmyslové plošiny		
– podlahové nosníky	–	L/250
– průvlaky	–	L/400
– nosníky pod kolejí úzkého rozchodu	–	L/300
– nosníky pod železniční kolejí	–	L/400
Případy, kdy průhyb δ_{\max} může narušit vzhled objektu	L/250	–
U prostorových konstrukcí nebo v jiných případech, kdy klasifikace nosných prvků není zřejmá.	L/250	
Vlastní frekvence f_1 stropních konstrukcí v obytných, administrativních a obdobných budovách nemá být menší než 3 Hz, v tělocvičnách, tanečních sálech, tribunách apod. menší než 6 Hz. Výše uvedené je splněno, pokud průhyby nosníků o rozpětí $L \leq 10$ m jsou: – u běžně přístupných stropních a střešních konstrukcí $\delta_1 + \delta_2 \leq 28$ mm – u tělocvičen, tanečních sálů, tribun apod. $\delta_1 + \delta_2 \leq 10$ mm.		

δ_{\max} je největší průhyb vztažený k přímce spojující podpory;
 δ_0 je nadvýšení nosníku v nezátěženém stavu – stav (0);
 δ_1 je průhyb nosníku od stálých zatížení bezprostředně po zatížení – stav (1);
 δ_2 je součet průhybů nosníku od proměnných zatížení a časový nárůst průhybu od stálých zatížení – stav (2).

Uvažované maximální vodorovné deformace při MSP dle doporučených hodnot ČSN EN 1993-1-1

Konstrukce, dílce	Mezní hodnoty δ_2
Prvky stěn – příčle zasklení – sloupky a paždíky – sloupky a paždíky u zasklených a vyzděných stěn	L/200 L/250 L/300
Vrcholy sloupů budov bez jeřábových drah od zatížení větrem – u portálových rámců – u jednopodlažních budov – u vícepodlažních budov a) v každém podlaží b) pro konstrukci jako celek	h/150 h/300 h/300 h ₀ /500
Jsou-li stěny vyzděny, nemá být vodorovný průhyb sloupů vícepodlažních budov větší než 1/1000 výšky budovy. Přitom lze počítat se spolupůsobením zdiva, pokud je konstrukčně zajištěno.	
h je výška sloupu nebo podlaží h_0 je celková výška budovy δ_2 je součet průhybů nosníku od proměnných zatížení a časový nárůst průhybu od stálých zatížení	

Zpracovatel projektu upozorňuje na skutečnost, že všechny nosné prvky objektu budou vykazovat deformace, které vyhovují doporučeným hodnotám dnes platných norem, resp. výše uvedeným kritériím. Následně připojované stavební konstrukce a práce musí tyto deformace respektovat.

10 MOŽNOSTI DALŠÍHO PŘÍTÍŽENÍ KONSTRUKCE

Existující konstrukce byla posouzena s využitím pokročilých metod tak, aby byla minimalizována potřeba jejího zesilování. V souladu se závěry Expertní zprávy Kloknerova ústavu č. 2400J234 (viz [1]) je však ještě možno přistoupit k přijetí provozních opatření, která by umožnila snížení uvažovaného zatížení sněhem.

V případě, že by se investor rozhodl pro přetížení konstrukce např. klasickou fotovoltaickou elektrárnou, multimediální kostkou, podhledy, jevištní technikou, apod., bylo by možno instalovat monitoring zatížení sněhem a přijmout provozní opatření, které by zavazovalo uživatele objektu k jeho nepoužívání případně k odklizení sněhu v případě, že by monitoring zjistil vyšší než limitní hodnotu zatížení sněhem.

Pro tuto variantu byla vypracována Expertní zpráva Kloknerova ústavu č. 2400J234/2 (viz [8]), která je přílohou technické zprávy. Expertní zpráva definuje parametry a podmínky monitoringu sněhu a stanovuje hodnoty potřebné pro jeho správné vyhodnocení. V případě plánování přetížení konstrukce nad rámec zatížení

uváženého v této dokumentaci by bylo zapotřebí konstrukci znovu posoudit (včetně detailů) na veškerá aktualizovaná zatížení a stanovit limitní zatížení sněhem, pro které konstrukce ještě vyhoví. S využitím Expertní zprávy [8] by pak bylo zapotřebí vytvořit manuál pro uživatele stavby, který by definoval limitní výšku sněhu, která má být monitoringem kontrolována a další postup v případě jejího překročení. Největší neznámou při vyhodnocování automaticky měřené výšky sněhové pokrývky je objemová hmotnost sněhu. Při použití bezpečné konzervativní hodnoty tak, jak jí používá Expertní zpráva, budou hodnoty limitní výšky vycházet relativně nízké. Kupříkladu - pokud by bylo zapotřebí monitoringem sněhu pouze ověřit nepřekročení tíhy sněhu předpokládané normou a díky rozdílnosti dílčích součinitelů (bez monitoringu a s monitoringem) získat rezervu pro nějaké přetížení, vycházela by při uvážení konzervativně stanovené objemové tíhy sněhu výška sněhové pokrývky, při které má dojít k aktivaci provozních opatření, na hodnotu 37 cm. Pokud by vzniknul požadavek na zvýšení limitní výšky sněhu (a prodloužení doby návratu) pro posuzovanou situaci konkrétního přetížení, bylo by možné provozní opatření rozšířit např. o aktuální konzultace s hydrometeorologickým ústavem (čímž by bylo možné docílit příznivějšího vyhodnocení naměřených veličin).

11 ZÁVĚR

Stávající ocelová konstrukce byla posouzena a nová ocelová konstrukce byla navržena dle zásad systému evropských norem ČSN EN a v tomto ohledu, při splnění předpokladů a požadavků uvedených v tomto dokumentu a jeho přílohách, vyhovuje meznímu stavu únosnosti. Platnost dokumentace je podmíněna tím, že uživatel konstrukce musí souhlasit se zařazením konstrukce, hodnotami deformací uvedenými ve statickém výpočtu, které musí akceptovat, aby byly splněny i podmínky pro kritéria MSP, a souhlasit s navrženými konstrukčními opatřeními (jako povrchová ochrana atd.). Tento dokument se netýká žádných jiných konstrukcí (jako např. základy), týká se výslovně a jediné ocelové konstrukce zastřešení zimního stadionu. Projekt a jeho závěry platí pouze za předpokladu dostatečně únosných navazujících konstrukcí (přenášejících zatížení do dalších konstrukcí – základové a navazující železobetonové konstrukce apod.) a použití v tomto dokumentu navržených konstrukčních prvků, materiálů, uvažovaného zatížení a podepření a také při dodržení geometrie, která byla součástí podkladu pro zpracování. Nelze jej aplikovat obecně na jinou konstrukci nebo jinou sestavu konstrukce stejného typu. Autoři statického výpočtu nenesou odpovědnost za jiné nosné prvky na konstrukci, výslovně neuvedené a neposouzené v této dokumentaci, ani za jiná statická schémata působení konstrukce, než jsou zde uvedena. Jiné přípoje a detaily provádění, než jsou uvedené v související dokumentaci, nejsou předmětem této dokumentace. V případě, že se geometrie odchýlí od uvažovaného stavu ve výpočetním modelu, je třeba znovu prověřit konstrukci. Během montáže musí být vždy zajištěna únosnost a stabilita všech stavebních konstrukcí. Předmětem dokumentace není plán organizace výstavby, zajištění staveniště či okolních staveb. Předpokladem projektu je dodržování zásad pro bezpečnost a ochranu zdraví při provádění výstavby, které musí generální dodavatel stavby zajišťovat a stanovit požadavky na jejich řádné naplnění. Specifickou povinností zhotovitele této stavby je provést kontrolu hmotnosti použitých prvků na střeše, aby platily předpoklady o stálém zatížení – podrobněji viz kap. 3.1

Nastanou-li během další fáze přípravy skutečnosti, které nejsou předpokládány v tomto projektu (např. změna statického schématu či excentrická připojení stavebních prvků, přídavná zatížení apod.), popř. vyvstanou-li nové skutečnosti či nejasnosti, musí být další postup neprodleně konzultován se statikem. Další přetížení konstrukce nebo zásahy (oslabení) do konstrukce jsou nepřípustné bez konzultace se statikem. Odolnost vůči opotřebení, finální protikorozní ochrana ani jiná opatření zajišťující vyšší odolnost proti korozi nejsou předmětem tohoto dokumentu a jsou plně v kompetenci výrobce nebo dodavatele. V případě poškození konstrukce, zjištěných korozních úbytků či jiných problémů při montáži nebo provozu (např. velké či trvalé deformace konstrukce) je nutné její další provoz okamžitě konzultovat se statikem.

Tento dokument nesmí být použit jinak než jako celek se všemi uvedenými návaznostmi a omezeními. Dílčí části nesmí být vyjmuty z kontextu celku. Veškeré předpoklady výše uvedené, zejména týkající se uvažovaného stálého a proměnného zatížení musí být dodrženy. Převzetím této dokumentace objednatel vyslovuje souhlas se zde uvedenými předpoklady a okrajovými podmínkami pro návrh konstrukce.

Tato dokumentace neslouží jako dokumentace pro výrobu a finální realizaci konstrukce. Před započítím výroby musí být vypracována výrobní a montážní dokumentace respektující finální požadavky na stavbu.

Tato dokumentace ocelové konstrukce nenahrazuje v celé šíři dokumentaci pro provádění stavby v podrobnosti dle Vyhlášky o dokumentaci staveb č. 131/2024 Sb. Je předpokládáno, že stavebník před zahájením stavby doplní dokumentaci o další dokumenty (např. o dokumentaci zhotovitele) tak, aby naplnil požadavky, které na něj klade Stavební zákon č. 283/2021 Sb.

Součástí této části není autorský dozor, neboť nebyl u autorů projektu objednán. Absence autorského dozoru může způsobit nežádoucí odchylky od dokumentace pro provádění stavby. Z toho důvodu není možné požadovat po autorech této dokumentace pro provádění stavby převzetí jakékoliv odpovědnosti za kvalitu realizace stavby ani za soulad realizace s touto dokumentací. Zároveň doporučujeme, aby u autorů dokumentace pro provádění stavby bylo objednáno i provedení výchozí prohlídky dle ČSN 73 2604.

Autoři této dokumentace si vyhrazují právo korigovat svůj názor na technické řešení a upravit znění a obsah této dokumentace na základě jakýchkoliv skutečností, které budou zjištěny v průběhu dalších prací.

V Praze dne 24.7.2025

**Ing. Pavel Honsejk
Ing. Jan Seifert**