

Oponentský posudek diplomové práce

Diplomant: **Bc. Josef Bajtek**

Vedoucí DP: Ing. Michal Netušil, Ph.D.

Téma: Zastřešení sportovní haly

Předmětem diplomové práce je návrh a posouzení konstrukce zastřešení sportovní haly. Nosnou konstrukci zastřešení tvaru kulového vrchlíku tvoří radiální systém ocelových příhradových nosníků s prostorovým vzpínadlem, tuhost konstrukce zajišťuje systém ocelových ztužidel.

Diplomant v dostatečném rozsahu „popsal“ konstrukci na dispozičním výkresu a na výkresech detailů. Statický výpočet zahrnuje posouzení všech důležitých prvků a výkresy mají dobrou grafickou úroveň. V technické zprávě jsou správně shrnuty základní informace o konstrukci.

K práci uvádím následující připomínky a poznámky jako náměty pro diskuzi při obhajobě:

Technická zpráva

1) V technické zprávě není konstrukce zatříděna do třídy provedení EXC2 nebo EXC3, dle ČSN EN 1090-2. Zatřídění konstrukce je nutné pro definování obecných požadavků na dokumentaci, výrobu, montáž konstrukce, kontrolu konstrukce atd.

2) Kapitola o montáži ocelové nosné konstrukce je velice stručná, zajímavá problematika montáže střechy na střední provizorní podpoře by se dala lépe rozepsat, například uvést očekávanou hodnotu poklesu střední podpory při spouštění na lisech, očekávané reakce v podepření střední podpory apod. Chybí odstavec o bezpečnosti práce během montáže ocelové konstrukce.

3) V technické zprávě chybí kapitola „Požadavky na protikorozní ochranu konstrukce“, chybí zatřídění konstrukce do kategorie korozní agresivity, ze které pak vychází navržený systém protikorozní ochrany.

4) V technické zprávě chybí kapitola „Požadavky na požární ochranu konstrukcí“, není uvedena požadovaná požární odolnost konstrukce.

5) V TZ není uvedena informace o stupni jakosti svarů dle ČSN EN ISO 5817.

Statický výpočet

6) V kapitole 3 „zatížení“ bych doporučil zvážit případné doplnění proměnného zatížení pro „střešní technologii“, která jistě v takové hale bude instalována.

7) V kapitole 3.2.2 „zatížení větrem“ jsou tvarové součinitele stanoveny dle schémat pro válcovou střechu, správně by bylo je stanovit dle schémat pro kopule.

8) Dle kapitoly 3.3 je uvažováno předpětí v táhlech hodnotou 2000 kN. Dále není vysvětleno, proč se pracuje s tak vysokou hodnotou předpětí.

9) V kapitole 4 „kombinace zatížení“ není uvedeno, dle jakých „výrazů“ jsou kombinace stanoveny. V NAD normy pro navrhování ČSN EN 1990 jsou doporučeny výrazy (6.10.a) a (6.10.b). Doporučil bych lépe rozepsat uvažované kombinace, aby je bylo možné zkontrolovat.

10) U popisu materiálů průřezů chybí informace, zda jsou duté profily válcované za tepla nebo tvarované za studena. Tato informace je důležitá při výběru křivek pro posouzení vzpěrné únosnosti.

11) Průřezy jsou zatříděny do tříd pouze popisem, bylo by vhodné alespoň u nějakého „referenčního“ profilu podrobněji popsat způsob zatřídění.

12) Pro posudek horního pasu je uvažována zbytečně dlouhá vzpěrná délka v rovině vazníku, a to jako přibližně polovina délky vazníku. Jak se k této hodnotě došlo? Vzpěrná délka samotného prutu bude o mnoho kratší. Pro tyto dlouhé vzpěrné délky jsou stanoveny součinitele vzpěru a vychází 0,15 (nehospodárny posudek). Obecně by bylo vhodné při posudku vyčíslit a kontrolovat štíhlosti prutů λ , které by napověděly o hospodárnosti posudku. Dále by bylo vhodné v závěrečném posudku využití prutu od normálové síly a ohybových momentů rozepsat jednotlivé činitele a mít tak možnost „sledovat“, jaké vnitřní síly se nejvíce podílí na využití profilu.

13) Obecně by bylo vhodné i u dalších prvků, jako je spodní pas vazníku a pasy středového prstence, doplnit proč se uvažují uvedené vzpěrné délky prutů.

14) V posudku pasu dolního prstence je posouzen průřez na tah i dle vzorce pro „oslabení otvory pro spojovací prostředky“ s použitím pevnosti „fu“. K tomuto posudku pravděpodobně není důvod.

15) V posudku stojky prstencové vzpěry není popsáno, proč se uvažují uvedené vzpěrné délky prutu. K této stojce jsou připojeny vzpěry, které mají pravděpodobně za následek vznik ohybových momentů na stojce, tento problém není dále řešen. Navíc je tlačena stojka v polovině délky dělena šroubovým montážním stykem, to není vhodné, tento styk zhoršuje „imperfekce“ prutu.

16) V posudku táhla není jasné, jak se pracuje s počáteční hodnotou předpětí v táhlech a s normálovými silami v táhlech od dalších zatěžovacích stavů. Hodnota normálové síly v uvedeném posudku únosnosti se mi nezdá správná.

- 17) V posudku mezních stavů použitelnosti je prezentován mezní stav omezení napětí. Není dále vysvětleno, proč je tento posudek prezentován. Je to z důvodu únavy?
- 18) V posudku jsem nenašel vypsání reakce v místech uložení vazníků na tribuny.
- 19) Mohly by být posouzeny hlavní šroubové resp. čepové montážní spoje.

Výkresy

- 20) Pro větší přehlednost dispozičních výkresů, navazujících řezů a detailů bych doporučil doplnit popis os jednotlivých radiálních nosníků.
- 21) Na dispoziční výkres bych doporučil poznámky na výkresu rozšířit o další údaje, jako jsou výrobní a montážní tolerance, protikorozní ochrana, stupeň jakosti svarů, materiál spojovacích prostředků apod. Na výkresech chybí odkazy na čísla výkresů, na kterých jsou vykresleny detaily a řezy.
- 22) Jedním z výstupů výkresové dokumentace by mohl být i dispoziční výkres kotvení nosníků, s vyznačením výškových úrovní kotvení.
- 23) Vodorovná propojka horních pasů (HEB180) je připojena šroubovým spojem u spodních pasů. Předpokládám, že tento prvek nemá funkci pouze vaznice, ale je i součástí celého globálního systému a bude tak zatížen osovou silou. Preferoval bych připojení prvku v jeho ose, ke svislému styčnickovému plechu.
- 24) K výkresům detailů obecně, svary na výkresech nejsou důsledně označeny podle platné normy ČSN EN 22553, jsou vykresleny pouze některé svary. Na výkresech detailů se ve všech případech nepracuje s tím, že neviditelné hrany jsou čárkované. Pro větší přehlednost bych doporučil pracovat i se šrafováním prvků v řezech. Nastavení tloušťek čar pro tisk je nevhodně zvolené, ztrácí se rozdíl mezi prvky, kótami a popisem. Na výkresech detailů je vhodné vyznačovat řezy jednotlivých pohledů.
- 25) V detailu D1 na výkresu A13 chybí svary pro sestavení samotného horního pasu. Svary pro připojení vodorovného plechu jsou nesprávně vyznačeny ve více pohledech.
- 26) V detailu D3 na výkresu A14 je poznámka „vyplněno svarem“. Správně by měl být definován svar jasným popisem typu svaru.
- 27) V detailu D4 na výkresu A15 by bylo vhodnější provedení čelní desky dokola.
- 28) V detailu D8 na výkresu A17 by bylo vhodné více rozkreslit prvek „montážní spojka“ (doplnit svary atd.), dokreslit resp. popsat čep. V tomto detailu by asi měl být průběžný pas prstence, jelikož je v něm velká tahová síla, v návaznosti na to by byla upravena geometrie styčnickového plechu pro připojení táhla.

Závěr:

Diplomant prokázal ve své práci praktické zvládnutí problematiky navrhování. Statický výpočet je přehledný a prokazuje únosnost konstrukce na daná zatížení. Výkresy mají dobrou grafickou úroveň. Výše uvedené připomínky nesnižují nijak výrazně kvalitu diplomové práce a mají spíše charakter postřehů z praktického navrhování a témat pro diskusi během obhajoby.

Práci hodnotím známkou: **dobře (C)**

V Praze 26.1.2017
Ing. Miloš Lukeš

