

Akce: NPK a.s., Pardubická nemocnice
Výstavba pavilonu CUP s centralizací akutních provozů
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: Pardubický kraj
Komenského náměstí 125
532 11 Pardubice

Zak. číslo: A 06 – 18 – P

D1.01 Centrální urgentní příjem

D1.01.2-03 TECHNICKÁ ZPRÁVA – OCELOVÉ KONSTRUKCE – FÁZE I.

D1.01.2 Stavebně konstrukční řešení

OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
	ÚDAJE O STAVBĚ.....	3
	ÚDAJE O OBJEDNATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....	3
	ÚDAJE O ZPRACOVATELI DÍLČÍ ČÁSTI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	3
2.	PŘEDMĚT ZPRÁVY	4
3.	PODKLADY.....	4
4.	NORMY A ODBORNÁ LITERATURA	4
5.	SOFTWARE.....	5
6.	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ JEDNOTLIVÝCH OK.....	5
6.1	HELIPORT	5
6.1.1	HELIPORT - OK.....	5
6.1.2	ŽELEZOBETONOVÁ DESKA.....	6
6.1.3	PŘÍSTUPOVÉ RAMPY	6
6.1.4	ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE POD HELIPORTEM.....	6
6.2	TECHNICKÝ MEZANIN	6
6.3	VSTUPNÍ PORTÁL A INFORMAČNÍ PANELY	7
6.4	PŘÍSTŘEŠEK PRO SANITKY.....	7
6.5	FASÁDNÍ STĚNA.....	7
7.	MATERIÁLY	8
7.1	OCEL	8
7.2	ŽELEZOBETON	8
8.	POVRCHOVÁ ÚPRAVA.....	9
9.	POPIS KONSTRUKCE HELIPORTU A PŘÍSTUPOVÉ RAMPY	9
9.1	OCELOVÉ KONSTRUKCE	9
9.1.1	HELIPORT	9
9.1.2	ŽELEZOBETONOVÁ DESKA.....	10
9.1.3	PŘÍSTUPOVÉ RAMPY	10
9.1.4	ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE POD HELIPORTEM.....	10
10.	ZÁVĚR	11

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O STAVBĚ

Název akce:

NPK a.s., Pardubická nemocnice

Výstavba pavilonu CUP s centralizací akutních provozů

Nemocnice Pardubice - urgentní příjem – Ocelové konstrukce

ÚDAJE O OBJEDNATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název, adresa sídla, IČO:

Pardubický kraj

Komenského náměstí 125

532 11 Pardubice

zastoupený: JUDr. Martinem Netolickým Ph.D.

IČO: 708 92 822

ÚDAJE O ZPRACOVATELI DÍLČÍ ČÁSTI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla, IČO:

OBERMEYER HELIKA a.s.

IČO: 60194294

Beranových 65

199 21 Praha 9 - Letňany

2. PŘEDMĚT ZPRÁVY

Předmětem této části dokumentace pro provádění stavby je statický návrh a posouzení ocelových konstrukcí v rámci dostavby pavilonu CUP s centralizací akutních provozů v Pardubicích. Ocelové konstrukce jsou převážně usazeny na konstrukci hlavního objektu, kterou je železobetonový monolitický skelet. Návrh ocelových konstrukcí respektuje dilatační dělení železobetonového skeletu.

Navrhované konstrukce:

- Heliport
- Technický mezanin
- Vstupní portál a informační panely
- Přístřešek pro sanitky
- Fasádní stěna

3. PODKLADY

- Dokumentace pro provádění stavby, architektonicko-stavební řešení, Atelier Penta v.o.s., 2020
-

4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA

ČSN EN 1990	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 1991-1-7	Eurokód 1. Zatížení konstrukcí. Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2. Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3. Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-2	Eurokód 3. Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1993-1-8	Eurokód 3. Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1-8: Navrhování styčníků

5. SOFTWARE

Analýza ocelové konstrukce:	DLUBAL RFEM 5.18
Posouzení ocelových prvků:	DLUBAL RFEM 5.18 – RF STEEL EC3 DLUBAL RFEM 5.18– RF STEEL Pruty
Posouzení železobetonových prvků:	FINE - FIN EC – Beton 2D FINE - FIN EC – Protlak
Posouzení kotev do betonu:	HILTI PROFIS ANCHOR 2.7.6
Tabulky a texty:	MS Excel, MS Word

6. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ JEDNOTLIVÝCH OK

6.1 HELIPORT

Heliport čtvercového tvaru nad střešní konstrukcí nové budovy je tvořen nosnou příhradovou ocelovou konstrukcí uloženou na osmi sloupech, z nichž je polovina připojena k ŽB konstrukci pevně kloubově a polovina kloubově, vodorovně kluzně, z důvodu rozdělení objektu do dvou dilatačních celků. Na nosné ocelové konstrukci je uložena ŽB deska v trapézovém plechu tvořící ztracené bednění železobetonové desky. ŽB-deska je vlastní plochou pro přistání a vzlet vrtulníku. Součástí heliportu jsou dvě přístupové rampy. Rampy jsou tvořeny ocelovou prutovou konstrukcí, na které je uložena ŽB deska v trapézovém plechu.

Konstrukce je navržena a posouzena na vrtulník návrhové hmotnosti 3800kg.

Přistávací plochu tvoří železobetonová deska tvaru čtverce o hraně 26m. Na ní navazují dvě rampy ústící do rohů heliportu, které jsou shodné konstrukce. Tyto rampy s vlastní ocelovou konstrukcí a železobetonovou deskou v trapézovém plechu propojují heliport s interiérem budovy. Konstrukce rampy je ukotvena do železobetonové konstrukce.

6.1.1 HELIPORT - OK

Konstrukce heliportu je navržena jako prostorová příhradová konstrukce s ortogonálním uspořádáním hlavních vazeb, které jsou propojeny stropnicemi. Na těchto stropnicích leží železobetonová deska v trapézovém plechu.

Čtyři primární příčné vazby, příhradových nosníků, tvoří nosník s převislým koncem. Podporu těchto nosníků tvoří vždy dva sloupy kruhového průřezu, které jsou na ose D pevně kloubově uloženy na železobetonovou konstrukci a na ose G uloženy vodorovně posuvně. Mezi sloupy jsou kolmo na primární příčné vazby připojeny příhradové průvlaky. Tyto příhradové průvlaky tvoří podporu pro sekundární příčné vazby, tvořené také příhradovými nosníky se stejným statickým schématem jako vazby primární. Všechny příhradové nosníky jsou svařované, tvořeny pásy z válcovaných H-profilů a vnitřními pruty z hranatých uzavřených profilů. Pásy příhradových nosníků budou v místě připojení příhradových prvků vyztuženy výztuhami.

Na horní pásy příčných vazeb jsou připojeny stropnice. Připoje jsou navrženy jako kloubové.

Konstrukce je z důvodů zajištění celkové tuhosti doplněná šesti svislým ztužidly, které propojují příčné vazby v kolmém, podélném, směru. Tato ztužidla také zajišťují tlačené pásy příhradových nosníků proti vybočení. Dále je v rovině horních a spodních pasů doplněno ztužidlo příčné, zajišťující vodorovnou tuhost v jednotlivých rovinách a přenos vodorovných sil do ŽB konstrukce. Ztužidla jsou tvořena hranatými uzavřenými profily.

6.1.2 ŽELEZOBETONOVÁ DESKA

Hlavní funkční plocha heliportu je tvořena železobetonovou deskou čtvercového půdorysu. Deska bude provedena do trapézového plechu jako ztraceného bednění. Je vyztužena betonářskou výztuží v každé vlně TR-plechu a sítí nebo vázanou výztuží v obou směrech nad vlnou. Trapézový plech bude přistřelen v každé vlně k podkladu nastřelovacími hřebíky.

Uvažuje se, že železobetonová deska bude vyhřívána elektricky odporově, pomocí rohože připevněné k výztužné síti v desce.

6.1.3 PŘÍSTUPOVÉ RAMPY

Mezi osami I; G a B; D přiléhají na ose 7 ke konstrukci heliportu přístupové rampy. Jejich konstrukce je shodná. Rampu tvoří šest ocelových rámu, které se nachází na osách 2-7 nebo v jejich těsné blízkosti. Rámy jsou ve svých rozích propojeny podélným nosníkem. Mezi těmito nosníky jsou v rovnoměrné vzdálenosti rozmístěny tři stropnice, na kterých je uložena železobetonová deska v trapézovém plechu. Konstrukce rampy je tvořena otevřenými válcovanými profily. Konstrukce přístupové rampy a konstrukce heliportu jsou od sebe odděleny – obě konstrukce jsou samostatně podepřeny a jsou od sebe oddilátovány.

6.1.4 ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE POD HELIPORTEM

Hlavní nosná konstrukce budovy, na které se nachází heliportu, je železobetonový skelet. Ocelové sloupky heliportu jsou kotveny přímo, shora, na ŽB sloupy.

6.2 TECHNICKÝ MEZANIN

Konstrukce technického mezaninu je tvořena čtyřmi primárními příhradovými vazníky, které jsou v místě horního pásu uloženy na ŽB konzoly a v místě spodního pásu pak kloubově připojeny na předem zabetonovanou kotevní desku. Z důvodu objektové dilatace jsou přípoje na ose G realizované jako posuvé – u horního pásu je součástí přípoje elastomerové ložisko a u spodního pásu pak přípoj na oválný otvor. V kolmém směru na příhradové vazníky jsou připojeny ocelové stropnice a to jak u horního pásu, tak u pásu spodního. V rovině horního pásu jsou průběžné stropnice připojeny na tuho a v posledním poli, kde technický mezanin vystupuje zpod konstrukce heliportu (osy 6-7) a hrozí zde možný pád vrtulníku, jsou doplněny mezilehlé stropnice, které jsou připojeny kloubově. V rovině spodního pásu jsou průběžné stropnice taktéž připojeny na tuho a jsou z důvodu většího zatížení zdvojeny. Výjimkou je pak pole mezi osami F-G, kde je z dispozičních důvodů orientace stropnic otočena a stropnice jsou tak kloubově uloženy na dva průvlaky, které jsou následně spojeny se spodními pásy mezaninu.

Co se krytiny resp. podlahy týče, tak v rovině horních pásů, pravé tři pole (orientačně mezi osami 7-9) je ke stropnicím přistřelen trapézový plech, jehož horní hrana lícuje s pásnicí horního pásu příhradových vazníků. V levém poli jsou pak stropnice zapuštěny do ŽB desky v TR plechu a to z důvodu možného zatížení pádem vrtulníku. ŽB deska tak zajišťuje roznos tohoto mimořádného zatížení do více prvků a zároveň zajišťuje potřebnou tuhost konstrukce. V rovině spodních pásů je z důvodu většího zatížení taktéž ŽB deska v TR plechu která je uložena pásnicí stropnic a její horní hrana lícuje s pásnicemi spodních pásů primárních příhradových vazníků.

Stabilita konstrukce je zaručena jednak ztužením v obou rovinách pásů příhradových vazníků a jednak uložením na tuhou ŽB konstrukci hlavního objektu.

6.3 VSTUPNÍ PORTÁL A INFORMAČNÍ PANELY

Předmětem posudku je ocelová konstrukce vstupního portálu a typově podobné podkonstrukce informačních panelů. Konstrukce vstupního portálu a informačních panelů se nachází v 1. NP u vstupu na ose 10 a jsou kotveny do ŽB desky na úrovni -0,700.

Jedná se o svařovanou prostorovou ocelovou konstrukci tvořenou dutými profily a kotvenou chemickými kotvami do ŽB desky 1.NP.

6.4 PŘÍSTŘEŠEK PRO SANITKY

Předmětem posudku je ocelová konstrukce přístřešku pro sanitky. Hlavní konstrukce přístřešku leží mezi osami A/7-9 je kotvena do obvodového trámu 1.NP a ocelová táhla do obvodového trámu 2.NP objektu D1.01 centrálního urgentního příjmu pardubické nemocnice.

Konstrukce přístřešku tvoří ocelový rošt ze svařovaných dutých profilů HTR, kotvených na jedné straně do obvodového trámu 1.NP a na druhé straně zavěšené na čtyři šikmá táhla z dutých RO profilů, která jsou kotvená do obvodového trámu 2.NP. Příčnou tuhost roštu zajišťuje zavětrování z dvojice dutých RO profilů.

Co se kotvení týče, tak v betonu budou připraveny předem zabetonované kotevní desky, ke kterým se montážně přivaří konzolky (viz D1.01.2-78). K těmto konzolkám se následně přišroubuje navazující konstrukce přístřešku.

6.5 FASÁDNÍ STĚNA

Předmětem posudku je návrh ocelové konstrukce fasádní stěny nacházející se mezi osami 6/D-G, kotvena je ve výškové úrovni +17,150 do ŽB atiky a ve výškové úrovni +23,040 do spodního pásu OK tech. mezaninu.

Konstrukce fasádní stěny je podkonstrukcí předsazeného LOP a je tvořena osmi svislými sloupky spojené uprostřed výšky paždíky. Paždíky jsou ke sloupkům přivařeny na plnou únosnost a sloupky jsou dole kloubově ukotveny na ŽB atiku a nahoře jsou kotveny posuvně ve svislém směru k spodnímu pásu OK mezaninu.

7. MATERIÁLY

7.1 OCEL

Návrh ocelových konstrukcí je proveden z ocelových profilů za tepla válcovaných a svařovaných z plechů za tepla válcovaných v pevnostní třídě S355/J0 dle ČSN EN 10025+A1.

Uzavřené obdélníkové a čtvercové profily jsou z trubek za studena tvarovaných, dle ČSN EN 10219. Dodávka bude s dokumenty kontroly jakosti st. 2.2 dle ČSN EN 10204.

Prvky konstrukce budou vzájemně propojeny šroubovými spoji jakosti 8.8, resp. 10.9. Za předpokladu že budou dodrženy technologické podmínky, mohou být prvky konstrukce spojeny montážními svary. Meze pevnosti a kluzu svarového materiálu dle ČSN EN 1993-1-8 viz následující tabulku:

	S235	S355
mez kluzu, $t < 40\text{mm}$	235-305	355-461
mez pevnosti, $t < 40\text{mm}$	324-432	459-612
mez kluzu, $t > 40\text{mm}$	215-280	335-435
mez pevnosti, $t > 40\text{mm}$	306-408	441-588

Konstrukce náleží do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2. Plechy a tyče namáhané kolmo k rovině musí splnit požadavky na lamelární praskavost a rozdvojení dle ČSN EN 10164. Za kvalitu svarů ručí dodavatel konstrukce. Montážní dělení musí odpovídat dokumentaci pro provedení stavby. Případně jej lze provést dle zvyklostí dodavatele konstrukce nebo dle přepravních možností, ale až po odsouhlasení zpracovatelem dokumentace pro provedení stavby.

7.2 ŽELEZOBETON

Deska heliport:

Beton: C45/55 – XC2, XD1, XF1

Výztuž: B500B

Deska přístupové rampy:

Beton: C25/30 – XC2, XD1, XF1

Výztuž: B500B

8. POVRCHOVÁ ÚPRAVA

Konstrukce v interiéru jsou chráněny nátěrem pro prostředí korozní agresivity dle ISO 12944-2: stupeň korozní agresivity C2, životnost nátěru „H“ - vysoká. Před aplikací ochranného nátěrového systému budou ocelové prvky ošetřeny dle ČSN EN 1090-2+A1.

Konstrukce v exteriéru jsou žárově pozinkované v místech, kde nelze celé konstrukce žárově pozinkovat nebo v případě svařování na stavbě je potřeba opatřit konstrukci nátěrovým systémem pro stupeň korozní agresivity C4, životnost nátěru „H“ – vysoká.

9. POPIS KONSTRUKCE HELIPORTU A PŘÍSTUPOVÉ RAMPY

Heliport čtvercového tvaru nad střešní konstrukcí nové budovy je tvořen nosnou příhradovou ocelovou konstrukcí, uloženou na čtyřadvaceti sloupech, z nichž je polovina připojena k ŽB konstrukci pevně kloubově a polovina kloubově, vodorovně kluzně, z důvodu rozdělení objektu do dvou dilatačních celků. Na nosné ocelové konstrukci je uložena ŽB deska v trapézovém plechu tvořící ztracené bednění železobetonové desky. ŽB-deska je vlastní plochou pro přistání a vzlet vrtulníku. Součástí heliportu jsou dvě přístupové rampy. Rampy jsou tvořeny ocelovou prutovou konstrukcí, na které je uložena ŽB deska v trapézovém plechu.

Konstrukce je navržena a posouzena na vrtulník návrhové hmotnosti 6500kg.

Přistávací plochu tvoří železobetonová deska tvaru čtverce o hraně cca 38m. Na ní navazují dvě rampy ústící do rohů heliportu, které jsou shodné konstrukce. Tyto rampy s vlastní ocelovou konstrukcí a železobetonovou deskou v trapézovém plechu jako pochozí plochou, propojují heliport s interiérem budovy.

9.1 OCELOVÉ KONSTRUKCE

9.1.1 HELIPORT

Konstrukce heliportu je navržena jako prostorová příhradová konstrukce s ortogonálním uspořádáním hlavních nosných prvků. Příčné vazby jsou tvořeny příhradovými nosníky, které jsou propojeny stropnicemi. Na těchto stropnicích leží železobetonová deska v trapézovém plechu.

Šest primárních příčných vazeb, příhradových nosníků, tvoří nosník o třech polích s převislým koncem. Podporu těchto nosníků tvoří vždy čtyři sloupy kruhového průřezu, které jsou na osách C a D pevně kloubově uloženy na železobetonovou konstrukci a na osách G a H uloženy vodorovně posuvně. Mezi sloupy jsou kolmo na primární příčné vazby vedeny příhradové průvlaky. Tyto příhradové průvlaky tvoří podporu pro sekundární příčné vazby, tvořené také příhradovými nosníky se stejným statickým schématem jako vazby primární. Všechny příhradové nosníky jsou svařované, tvořeny pásy z válcovaných H-profilů a vnitřními pruty z hranatých uzavřených profilů. Pásy příhradových nosníků budou v místě přípojů příhradových prvků vyztuženy výztuhami.

Na horní pásy příčných vazeb jsou připojeny stropnice. Připoje jsou navrženy jako tuhé, tak aby stropnice tvořily spojitý nosník. Za osou 11 jsou stropnice vykonzolované. V místech, kde navazují na průvlaky nebo svislé ztužení lokálně podepřené vzpěrami, a propojené okrajovým lemujícím nosníkem.

Konstrukce je z důvodů zajištění celkové vodorovné tuhosti doplněná šesti svislým ztužidly, které propojují příčné vazby v kolmém, podélném, směru. Tato ztužidla také zajišťují tlačené pásy příhradových nosníků proti vybočení. Ztužidla jsou tvořena hranatými uzavřenými profily.

Krajní příčné vazby jsou navíc propojeny v úrovni dolních pasů vodorovným ztužidlem. Tato příčná ztužidla jsou propojena pomocí dvou podélných vodorovných ztužidel, zhruba ve třetinách šířky konstrukce. Ztužidla jsou tvořena hranatými uzavřenými profily.

9.1.2 ŽELEZOBETONOVÁ DESKA

Hlavní funkční plocha heliportu je tvořena železobetonovou deskou čtvercového půdorysu. Deska bude provedena do trapézového plechu jako ztraceného bednění. Je vyztužena betonářskou výztuží v každé vlně TR-plechu a sítí nebo vázanou výztuží v obou směrech nad vlnou. Trapézový plech bude přistřelen v každé vlně k podkladu nastřelovacími hřeby.

Uvažuje se, že železobetonová deska bude vyhřívána elektricky odporově, pomocí rohože připevněné k výztužné síti v desce.

9.1.3 PŘÍSTUPOVÉ RAMPY

Mezi osami I; H a B; C přiléhají na ose 6 ke konstrukci heliportu dvě přístupové rampy. Jejich konstrukce je shodná. Rampu tvoří pět ocelových rámu, které se nachází na osách 2-6 nebo v jejich těsné blízkosti. Rámy jsou ve svých rozích propojeny podélným nosníkem. Mezi těmito nosníky jsou v rovnoměrné vzdálenosti rozmístěny tři stropnice, na těchto stropnicích a příčných rámu je uložena železobetonová deska v trapézovém plechu. Nosníky tvořící konstrukci rampy jsou z H-profilů sloupy z kruhových trubek.

9.1.4 ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE POD HELIPORTEM

Hlavní nosná konstrukce budovy, na které se nachází heliport, je železobetonový skelet. Ocelové sloupy heliportu jsou kotveny přímo, shora, na ŽB sloupy.

10. ZÁVĚR

Konstrukce jsou hospodárně navrženy a posouzeny na mezní stav únosnosti a použitelnosti a vyhovují na předepsané zatížení (viz statický výpočet). V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo na posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu. Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Dokumentace, či její část, může být kopírována nebo jiným způsobem rozšiřována pouze po předchozím souhlasu společnosti OBERMEYER HELIKA, a.s.

David Sekal

V Praze, srpen 2020