

Akce: **Nástavba operačních sálů a sterilizace na dvorním traktu laboratoří Městské nemocnice a.s. Dvůr Králové nad Labem**

Místo stavby: k.ú. Dvůr Králové nad Labem; p.č. st. 4399, 3519/8 **Investor:** Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec K.

PROJEKT SPOLEČNÉ UR A SP + DPS

D1.2. Stavebně konstrukční část

D1.2.1.a. Technická zpráva

1. Identifikační údaje

Akce: **Nástavba operačních sálů a sterilizace na dvorním traktu laboratoří Městské nemocnice a.s. Dvůr Králové nad Labem**

Místo stavby: k.ú. Dvůr Králové nad Labem; p.č. st. 4399, 3519/8

Investor: Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové

Stupeň PD: Dokumentace společné UR A SP + DPS

Hlavní projektant: Ateliér H1 & Ateliér Hájek s.r.o., Jižní 870/2, 500 03 Hradec Králové

Část: Stavebně konstrukční část

Projektant části: Ing. Michal Šula, Modřínová 589, 674 01 Třebíč, (ČKAIT 1400473)

Datum: 28. 9. 2016

Zakázkové číslo: 16/045

Popis PD: Předmětem řešení je zpracována statická část železobetonových konstrukcí nové nástavby operačních sálů a sterilizace na dvorním traktu laboratoří Městské nemocnice ve Dvoře Králové nad Labem. Tato projektová dokumentace je výsledek duševní činnosti, která je chráněna autorským právem. Může být použita pouze jako podklad pro realizaci stavby, a to pouze stavebníkem uvedeným v záhlaví projektu při dodržení podmínek stanovených autorským zákonem v platném znění k datu vydání projektu. Použití projektové dokumentace je možné pouze s písemným souhlasem autorů díla na základě licenčních smluv. Dílo je zpracováváno týmem, který má ke zpracovávanému projektu autorská práva.

Tato dokumentace nenahrazuje dodavatelskou a dílenskou projektovou dokumentaci.

2. popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

2.1. Popis objektu

Nástavba jednopodlažního objektu je navržena v jeho celé ploše. Nástavba je v jihozápadní části jednopodlažní a v části severovýchodní dvoupodlažní, kdy druhé nastavené podlaží je tvořeno ocelovou nástavbou.

Pro nástavbu objektu je použit bezprůvlakový monolitický skelet kombinovaný se stěnovým systémem. Zavětrování objektu bude z části zajištěno tuhým jádrem výtahové šachty, z části přenosem vodorovných sil do všech sloupů skeletu a stěn.

Na polovině (jihovýchodní část) objektu je navržena střecha jako vegetační. V severovýchodní části objektu je navržena ocelová nástavba, která je řešena v samostatné části projektové dokumentace.

2.2. Geologické a základové poměry

2.2.1. Geomorfologie

Zájmové území je součástí orografického okrsku zv. Královédvorská kotlina. Jedná se o sníženinu brachysynklinální stavby v povodí Labe. Vlastní stavební lokalita leží na severním okraji města, na pravidelném mírném, jižně orientovaném svahu, v nadmořské výšce cca 345 – 350 m n.m. Relativní převýšení vůči Labi je cca 60 m.

2.2.2. Hydrogeologie

Hydrogeologické poměry jsou determinovány situováním lokality na mírném svahu, vysoko nad řekou, na podloží tvořeném dobře propustnými (průlinovo-puklinově) pískovci a jejich zvětralinami. Geologické prostředí je syceno infiltrací atmosférických srážek, které v cenomanských pískovcích sestupují gravitačně k jejich sklonité bázi (o několik desítek metrů níže) a dotují regionální vodní zdroj v jádru královédvorské synklinály.

Z uvedeného plyne, že mělká podzemní voda (do hloubky několika metrů) se ve stavební lokalitě nevyskytuje, vyjma rozptýlené půdní vody a izolovaných průsaků představovaných spíše vodami z povrchové přirozené a technické drenáže.

2.2.3. Geologické poměry

V místě objektu byl zpracován orientační geologický průzkum od Ing. Jiřího Petery z Hradce Králové.

Z regionálně geologického hlediska náleží zájmové území České křídové pánvi, která zde buduje geologické prostředí sedimentárními horninami svrchní křídly. Sedimenty jsou uloženy v útvaru zvaném Královédvorská synklinála. Stavební lokalita leží v severním křídle synklinály, kde na den vycházejí cenomanské pískovce. Pískovce jsou šedožluté až okrové barvy, středně až hrubozrnné, lavicovitě až kvádrovitě odlučné. Povrchová partie pískovců je zvětralá až rozpadavá do zvětralinové vrstvy (písčito-kamenité eluvium resp. deluvium) o mocnosti od několika dm po první metry.

Kvartérní pokryv je v zájmovém území tvořený pouze zvětralinami podložních pískovců (viz zmínka výše) a relativně tenkými nesouvislými figurami antropogenních navážek vzniklých při terénních úpravách v areálu nemocnice.

Geologické poměry jsou interpretované ve schematickém geotechnickém profilu – viz příloha orientačního geologického profilu. Do profilu byly promítnuty geologické vrty vzdálené několik desítek až stovek metrů od stavební lokality, ale charakterizující stejný inž.geologický rajon v cenomanských pískovcích. Dále byly do profilu zaznamenány všechny využitelné údaje z podrobného geodetického zaměření lokality a výsledky doplňkového měření autora orientačního geologického průzkumu ve stávající nemocniční budově.

Základové patky rampy s označením ZPa-5 jsou navrženy na skalní podloží (zvětralé skalní podloží, zařazení dle ČSN 73 1001 – R5) o minimální únosnosti $R_{dt}=350\text{kPa}$ a patky s označením ZPa-6 jsou navrženy na písčito-kamenité podloží (zařazení dle ČSN 73 10001 – S4, G5) o minimální únosnosti $R_{dt}=225\text{kPa}$. Při výkopových pracích bude ověřena únosnost základové spáry a při nižší únosnosti budou základy vyhloubeny na požadovanou únosnost podloží a do úrovně spodního stupně patky vylity podkladním betonem. V případě nedosažení požadované únosnosti po vyhloubení 0,4 m zeminy pod projektovanou základovou spáru, bude kontaktován statik, který určí jiný postup založení objektu.

2.3. Založení

2.3.1. Založení objektu

Stávající objekt je založen na plošných základech (základové patky, pasy), při jejichž návrhu bylo uvažováno s nástavbou objektu a základové konstrukce jsou na přetížení od nástavby navrženy.

2.3.2. Založení rampy

Sloupy rampy v severovýchodní části objektu jsou založeny na základových železobetonových patkách (ZPa-5, ZPa6).

Základové konstrukce (patky) jsou navrženy z betonu třídy C25/30 a vyztuženy pomocí prutové betonářské výztuže kvality B 500B. Vyztužení bude provedenou obousměrnou prutovou výztuží Ø12 při všech površích základové patky. Přesné vyztužení základových konstrukcí je znázorněno ve výkresové části dokumentace. Ze základových patek a pasů bude vytažena startovací výztuž sloupů rampy.

Základovou spáru chránit před klimatickými vlivy (promrzání, rozbředání) vrstvou betonu C12/15 tl. 100mm. Prostor pod základovými pasy a patkami vzniklý vybouráním stávajícího kolektoru bude do úrovně základové spáry vyplněn betonem C12/15-X0.

Násypy a zásypy k základovým konstrukcím je nutno provádět po vrstvách hutnit.

2.4. Konstrukční systém horní stavby

2.4.1. Nástavba objektu

2.4.1.1. Popis

Nástavba objektu laboratoří budovy tělocvičny je navržena jako jednopodlažní monolitický železobetonový skelet s nosnými obvodovými železobetonovými stěnami. Vodorovné síly od zatížení od větru jsou zajišťovány přenosem sil do všech sloupů skeletu a stěn.

2.4.1.2. Vertikální nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce jsou z monolitického železobetonu. Stěny objektu jsou navrženy v tloušťce 300 mm (ST1 – St-14) a 400 mm (ST-11b – JV stěna výtahové šachty) a jejich tvar je patrný z výkresu této části dokumentace „Stěny – tvar“. Beton bude třídy C25/30, výztuž B 500B. Krytí betonové výztuže 25 mm.

Stěny mají převážně důležitou statickou funkci, čemuž bude odpovídat i vyztužení. Vyztužení stěn je navrženo obousměrné při obou povrchích profily Ø10. Vodorovná výztuž bude ve své parapetní části kvůli omezení vázaného smrštění betonu zhuštěna. Přesný popis vyztužení stěn je uveden ve výkresech vyztužení 1.NP.

Železobetonové sloupy jsou čtvercového průřezu 400x400mm z betonu třídy C35/45 a výztuže B 500B. Vyčnívající výztuž zatažena do desky. Krytí výztuže je dáno rozměrem větve navržených třmínků, které budou v 1. metru zhuštěny.

Vlastní výztuž stěn a sloupů je přesahem stykována s výztuží stávajícího objektu (výztuž připravena při stavbě jednopodlažního objektu laboratoří), dále pak je stykována stejným způsobem v předpokládaných místech pracovních spár, tj. stěna (sloup) – stropní konstrukce.

Uložení výztuže, jejich profily a poloha jednotlivých vrstev je znázorněna ve výkresové dokumentaci PD.

2.4.1.3. Horizontální nosné konstrukce

Stropní deska

Stropní konstrukce jsou navrženy jako bezhlavicové bodově podepřené desky v tl. 250 mm (SD2-3, SD2-4), 280 mm (SD2-1) a 300 mm (SD2-2). Tvar desek je určen výkresem tvaru 2.NP a 3.NP, ve kterém jsou znázorněny prostupy betonovými konstrukcemi horní stavby. Stropní deska SD2-2 (tl. 300 mm) bude tvořit nosnou desku pro ocelovou nástavbu. Do desky SD2-2 budou před betonáží vloženy kotevní šrouby s hákem (4x M16 pro každý sloup ocelové nástavby) pro kotvení nástavby.

Prostupy musí být v průběhu výstavby koordinovány se stavební částí a jednotlivými profesemi. Betonáž desek se předpokládá běžnou technologií, důraz musí být kladen zejména na kvalitu betonové směsi – min. C35/45, její uložení, zpracování a následné ošetřování, stejně tak na umístění a ošetření pracovních spár. Pracovní spára nesmí být umístěna v okolí sloupu, tj. do vzdálenosti min. 2,0 m od líce sloupu, s ohledem na bezpečnost konstrukce proti protlačení sloupu deskou.

Hlavní nosná výztuž je navržena z oceli B 500B jako obousměrná při obou povrchích s dodržáním požadovaných tloušťek krycí vrstvy betonu hlavní nosné výztuže.

Uložení výztuže, jejich profily a poloha jednotlivých vrstev je znázorněna ve výkresové dokumentaci PD.

Průvlak, atika

Mezi hlavními stropními deskami SD2-1 (tl. 280 mm) a SD2-2 (tl. 300 mm) je navržen železobetonový průvlak P2-1 výšky 470 mm a tloušťky 280 mm. Průvlak je navržen v kvalitě betonu jako stropní deska, tj. C35/45.

Jako součást ztužujícího systému objektu jsou navrženy železobetonové atiky, které jsou navrženy v tloušťce 250 mm. Atiky jsou navrženy z betonu třídy C25/30.

Hlavní nosná výztuž je navržena z oceli B 500B jako obousměrná při všech povrchích s dodržáním požadovaných tloušťek krycí vrstvy betonu hlavní nosné výztuže, tj. 25 mm.

Uložení výztuže, jejich profily a poloha jednotlivých vrstev je znázorněna ve výkresové dokumentaci PD.

Vertikální komunikace (schodiště, výtahy)

Vertikální komunikaci tvoří jedno vnitřní schodiště vyrovnávající úroveň vstupu, úroveň 1.NP a úroveň 2.NP. Mezipodesty a podesty (stropní desky) jsou navrženy jako železobetonové monolitické, schodišťová ramena jsou uvažována jako prefabrikovaná.

Bezbariérovost zajišťuje osobní hydraulický výtah. Šachta výtahu je železobetonová tl. 300(400) mm. Výtah je hydraulický se strojem a rozvaděčem umístěnými ve strojovně výtahu. Výtah má dvě stanice. Kabina je průchozí.

2.4.2. Rampa

Monolitická rampa, nacházející se v severní části nástavby, je půdorysného rozměru 14,9 x 1,85m, výšky až 0,600 m nad upraveným okolním terénem. Pojezdová úroveň rampy je totožná s podlahou 2.NP nastavovaného objektu. Část rampy je vodorovná a část provedená ve sklonech 6,2 a 2,5 %. Rampa se sestává ze čtvercových sloupů (S2-3) půdorysného rozměru 300 x 300 mm v osových vzdálenostech 4,25 m, stěn (ST-1, ST-2) tl. 300 mm, stropní desky (SD2-5) tloušťky 180 mm a stěn (ST2-1, ST2-2 a ST2-3) tloušťky 200 mm, tvořící zábradlí rampy.

Železobetonové sloupy jsou přes startovací výztuž (8Ø16) uloženy na železobetonových základových patkách – viz 2.3. *Založení*. V příčném směru je deska rampy napojena pomocí smykových trnů na objekt laboratoří.

Akce: Nástavba operačních sálů a sterilizace na dvorním traktu laboratoří Městské nemocnice a.s. Dvůr Králové nad Labem

Místo stavby: k.ú. Dvůr Králové nad Labem; p.č. st. 4399, 3519/8 **Investor:** Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec K.

Desky a stěny rampy jsou provedeny z betonu třídy C30/37, sloupy z betonu třídy C35/45. Betonářská ocel je třídy B 500B. Sloupy jsou vyztuženy 8 svislými pruty Ø16 a třmínky Ø8. Stropní deska je vyztužena obousměrnou výztuží Ø12 při obou površích. Přesné vyztužení konstrukcí rampy je znázorněno ve výkresové části této dokumentace.

Do rampy budou dle výkresové dokumentace osazeny smykové trny TRN 1 včetně přílohek z betonářské výztuže dle požadavků výrobce smykových trnů. Stěna ST2-2 bude rozdělena řízenou smršťovací spárou pomocí těsnící lišty.

Stěny, deska a sloupy budou v provedení v kvalitě pohledového betonu.

3. navrhované materiály a hlavní konstrukční prvky

3.1. Materiály

BETONOVÉ KONSTRUKCE

PODKLADNÍ BETON (PODBETONÁVKY)	... beton	C12/15 – X0
ZÁKLADOVÉ PATKY RAMPY (ZPa-5, ZPa-6)	... beton	C25/30– XC2
	... výztuž	B 500B
DESKA RAMPY (SD2-5), STĚNY RAMPY (ST2)	... beton	C30/37– XF1 – XC4
	... výztuž	B 500B
SLOUPY RAMPY (S2-3)	... beton	C35/45– XF1 – XC4
	... výztuž	B 500B
STĚNY NÁSTAVBY (ST), ATIKA, MEZIPODESTA (MP-2), DESKA (SD2-4)	... beton	C25/30– XC1
	... výztuž	B 500B
SLOUPY NÁSTAVBY (S2-1, S2-2), DESKY (SD2-1 až SD2-4), PRŮVLAK (P2-1)	... beton	C35/45– XC1
	... výztuž	B 500B
OCELOVÉ KONSTRUKCE	... ocel	S235

3.2. Konstrukční prvky

Rozměry jednotlivých konstrukčních prvků jsou patrné z výkresové části projektové dokumentace.

4. hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné k-ce

4.1. Zatížení stálá

Stálá zatížení jsou určena dle výkresů v Architektonicko-stavební části PD.

Podlaha 2.NP (operační sály a ostatní místnosti)	2,50 kN/m ² (bez žb desky)
Podlaha 3.NP (strojovna VZT)	4,00 kN/m ² (bez žb desky)
Podlaha 3.NP (krytá chodba)	2,00 kN/m ² (bez žb desky)
Střecha (vegetační střecha)	4,00 kN/m ² (bez žb desky)
Střecha (nad schodištěm)	1,00 kN/m ² (bez žb desky)

Stropní konstrukce nad 1.NP je zatížena liniovým zatížením od zděných příček (1,9 a 1,72 kN/m) – umístění viz statický výpočet.

4.2. Zatížení užitná

4.2.1. Kategorie

Plochy objektu jsou klasifikovány jako plochy **A** (obytné plochy a plochy pro domácí činnosti místností obytných budov a domů; lůžkové pokoje a čekárny v nemocnicích; ložnice hotelů a ubytoven, kuchyně a toalety) případně **C1** (plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí - plochy se stoly atd., např. plochy ve školách, kavárnách, restauracích, jídelnách, čítárnách, recepcích).

Plocha ve strojovně (3.NP) je uvažována jako plocha **E1** (zatížení bylo uvažováno, dle hmotností technologických zařízení ve strojovně).

Střecha je uvažována jako plocha kat. **H** (střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav).

4.2.2. Uvažované hodnoty užitného zatížení (dle NA)

	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
- podlaha 1.NP, 2.NP (A, C1)	3,00	4,00
- podlaha 3.NP (E1)	3,00	dle reakcí ocelové nástavby

4.2.3. Uvažované hodnoty zatížení přemístitelnými příčkami

Zatížení přemístitelnými příčky nebylo uvažováno.

4.3. Zatížení klimatická

4.3.1. Zatížení sněhem

Základní tíha sněhu $s_k=1,57 \text{ kN/m}^2$ (charakteristická hodnota) byla zjištěna z digitální mapy zatížení sněhem na www.snehovamapa.cz. Údaje poskytnuté digitální mapou jsou garantovány Českým hydrometeorologickým ústavem a použití mapy je v souladu s platnými normami pro posuzování spolehlivosti konstrukcí, především pak s ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-1-3.

Zatížení sněhem bylo uvažováno na celé střeše průměrnou charakteristickou hodnotou $s_k=2,50 \text{ kN/m}^2$, která již zohledňuje závěje, které mohou vzniknout u atik.

Pokud množství sněhu na střeše přesáhne normové množství, je nutno učinit neprodleně opatření k zajištění stability střechy (bezpečně odstranit sníh nebo podchytit konstrukci střechy).

Objemová tíha sněhu kolísá. Obecně se zvyšuje s rostoucí dobou trvání sněhové pokrývky a závisí na poloze staveniště, klimatických podmínkách a nadmořské výšce. Kromě hodnot uvedených v kapitolách 1 až 6 normy ČSN EN 1991-1-3, lze pro objem. tíhu sněhu na zemi použít směrné hodnoty uvedené v tabulce E.1.

Tabulka E.1 – Průměrné hodnoty objemové tíhy sněhu

Typ sněhu	Objemová tíha sněhu [kN/m^3]
čerstvý	1,0
ulehlý (několik hodin nebo dnů po napadnutí)	2,0
starý (několik týdnů nebo měsíců po napadnutí)	2,5-3,5
mokrý	4,0

Statický výpočet neuvažuje žádné přetížení stávajících i navrhovaných střech od jiných zařízení (fotovoltaické panely, solární panely, technologická zařízení – jiná než v této PD uvedená, atd.). Investor (stavebník) bere na vědomí, že tyto konstrukce nelze na střechu instalovat.

4.3.2. Zatížení větrem

Oblast Dvora Králové nad Labem se nachází ve 2. větrové kategorii, která je určena základní rychlostí větru $v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$.

4.4. Dynamické zatížení

Ve výpočtu není uvažováno s dynamickým zatížením. V objektu nebude instalováno žádné nestandardní technologické zatížení, které by vyvolávalo dynamické účinky na nosné konstrukce.

4.5. Součinitele zatížení

Součinitel zatížení stálého zatížení $\gamma_g=1,35$. Součinitel zatížení proměnného zatížení $\gamma_q=1,50$.

4.6. Statický výpočet

Pro optimalizaci konstrukce byl proveden statický výpočet celé konstrukce prostorovým stěnodeskovým a prutovým modelem v programu AXIS VM, který umožnil zachytit chování konstrukce jako celku. Byla modelována kombinace zatížení tvořená 40 zatěžovacími stavy (vlastní tíha, stálé, zemina, užitné, sníh, vítr, nástavba-X a nástavba-Y). Ve vodorovných konstrukcích byly zachyceny polohy hlavních otvorů, výtahy, šachty apod.

S ohledem na velikost objektu byla zvolena velikost prvků cca 1 m, s automatickým zahuštěním v místě podpor a napojení prutových a stěnodeskových prvků (generuje program sám).

Analýza konstrukce je provedena lineárním výpočtem, uvažováno je pouze působení zatížení na nedeformované konstrukci.

Statický výpočet je proveden dle platných ČSN a zatížení bude určeno dle příslušných ČSN EN 1991. Statický výpočet viz samostatná příloha D1.2.b. Podrobný statický výpočet.

5. návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Dodavatel stavby si sám určí a vypracuje technologické postupy pro vlastní provádění.

6. technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

6.1. Provedení betonových konstrukcí:

6.1.1. Kvalita betonových konstrukcí

Konstrukce musí být provedeny v tolerancích požadovaných platnými normami ČSN EN 13670. Z hlediska kvality výsledného povrchu betonu jsou konstrukce rozděleny do tří kategorií:

- a) běžný povrch bez zvláštních nároků
- b) pohledový beton bez mimořádných nároků
- c) pohledový beton s maximálními nároky na kvalitu provedení

Kategorie a) platí pro všechny povrchy, které nebudou trvale viditelné. Z konstrukčního hlediska musí tyto povrchy vyhovět pouze běžným požadavkům na kvalitní beton s patřičným krytím výztuže bez hnízd a nepřiměřených trhlin. Rovinatost povrchu musí vyhovovat navazujícím konstrukcím.

Kategorie b) platí pro povrchy betonu ve všech pomocných prostorech, parkingu, strojovnách, pomocných schodištích, nebo povrchy dostatečně vzdálené od přímého kontaktu. Povrch musí být takový, aby jej nebylo nutné dále stěrkovat, či omítat. Má být hutný, hladký, uzavřený, množství pórů velikostí 1 – 15 mm, maximálně 0,3% ze zkušební plochy 0,50 x 0,50 m. Ostré hrany musí být zkoseny, do pracovních spar musí být osazeny lišty, dilatační spáry musí být utěsněny proti vniknutí vody a kryty lištami nebo pásy. Rozmístění pracovních a optických spár musí být odsouhlaseno architektem a zadavatelem. Pracovní postup musí být navržen tak, aby nedocházelo ke vzniku větších než vlasových trhlin nebo k následnému znečištění nebo poškození povrchu.

Kategorie c) platí pro vizuálně exponované povrchy a esteticky náročné prostory. Rozměrová tolerance se zpřísňuje na ± 10 mm v obou směrech, bednění je nutné překontrolovat z hlediska nerovností. Povrch musí být hladký, celistvý, vyrovnaný, ve stejném barevném odstínu, napínací zámky a místa styku bednění musí být odsouhlasena architektem. Předpokládá se provedení zkušebních vzorků, jejich schválení a uchovávání pro další porovnávání. Až do kolaudace musí být plochy chráněny před možným poškozením.

Poznámka: Jeden a týž prvek může být zařazen do různých kategorií, rozhoduje kategorie s vyššími nároky.

6.1.2. Řádné kotvení konstrukce

Svislé nosné monolitické konstrukce jsou vždy vyvazovány na kotevní výztuž z předchozí sousedící monolitické konstrukce. Veškeré sousedící monolitické konstrukce jsou navzájem provázané výztuží. Každý vzniklý vyvázaný roh (ať ve stěně nebo v desce) musí mít zavlečenou vnitřní závlačovou výztuž. Pro kotvení platí vždy délky výztuže na min. kotevní délku (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 40 profilů). Pro nastavování výztuží platí vždy min. délka přesahu (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 60 profilů).

6.1.3. Dodatečné kotvení

Veškeré dodatečné kotvení musí být předem odsouhlaseno projektantem prováděcí části dokumentace. Dodatečné kotvení se bude provádět pomocí navrtávky a vlepené výztuže. Osazování výztuže se řídí technologickými předpisy výrobce. Pro kotvení v tlaku platí vždy délky výztuže na min. kotevní délku (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 40 profilů). Pro kotvení v tahu platí vždy délky výztuže na min. přesahovou délku (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 60 profilů).

6.1.4. Montáž – velikost dílů, etapy, postupy

Dodavatel si sám určí dělení montovaných dílců dle svých možností. Stejně tak vypracuje technologické postupy pro vlastní provádění. Smršťovací pásy, jejich polohu, velikost apod., si určuje technolog stavby před zahájením prací v souladu s technologickými předpisy.

6.1.5. Deformace betonových konstrukcí

Svislé deformace betonové konstrukce jsou omezeny ustanoveními norem ČSN EN 1992-1-1 „Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby“. Vodorovné deformace nejsou omezeny ve výše uvedené normě, ale budou omezeny na 1/500 výšky konstrukce a to i po jednotlivých podlažích.

Svislé posuvy a průhyby od zatížení jsou omezeny následujícím způsobem:

	$f_{lt,lim}$	$f_{st,lim}$
Střešní konstrukce obecně	L/200	L/250
Stropní konstrukce obecně	L/250	L/300

**Akce: Nástavba operačních sálů a sterilizace na dvorním traktu laboratoří Městské nemocnice a.s.
Dvůr Králové nad Labem**

Místo stavby: k.ú. Dvůr Králové nad Labem; p.č. st. 4399, 3519/8 **Investor:** Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec K.

Stropní a střešní konstrukce s dlažbou nebo omítkou	L/250	L/350
Případy, kdy průhyb může narušit vzhled konstrukce	L/400	

kde δ_{\max} je výsledný průhyb a δ_z je průhyb od užitého zatížení

Vodorovné posuvy a průhyby od zatížení větrem jsou omezeny následujícím způsobem:

u vícepodlažních budov každé patro	H/300,	kde H je výška patra
konstrukce jako celek	H ₀ /500,	kde H ₀ je výška budovy.

6.1.6. Pracovní spáry

Pracovní spáry při betonáži se předpokládají vždy na spodním a horním líci stropní konstrukce. Konstrukce vertikálních komunikačních prvků (rampy, schodiště) budou betonovány dodatečně a navázání výztuže bude provedeno s pomocí přípravků osazených před betonáží do souvisejících svislých konstrukcí. Pracovní spáry ve stěnách budou provedeny v souladu s postupem výstavby. Pracovní spáry budou v případě požadavků na vodotěsnost řešeny těsníci systémy.

6.1.7. Smršťování a dotvarování betonu

Nepříznivé účinky od smršťování betonu budou omezeny vhodným uspořádáním výztuže, například uložením výztuže i v tlacené oblasti stropní desky, vhodnou technologií ukládání betonu (smršťovací pruhy), dodržováním technologické kázně, kvalitním ošetřováním uloženého betonu, vhodným složením betonové směsi a případně použitím betonu, u kterého je dosaženo požadovaných vlastností po devadesáti dnech. Standardně bude použit beton, který dosáhne požadovaných vlastností po 28 dnech od uložení betonové směsi. U desek i stěn bude vodorovná výztuž navržena na šířku trhliny od vynucených přetvoření.

6.1.8. Tolerance betonových konstrukcí

Tolerance vertikální i horizontální, jak celkové tak lokální, nosné železobetonové konstrukce jsou omezeny podle znění ČSN EN 13670 „Provádění betonových konstrukcí“ – Toleranční třída 1. Požadavky na dodržení výrobních rozměrových a povrchových tolerancí budou následující:

- 1) Poloha základu v půdorysu vztažená k sekundárním přímkám: ± 25 mm
- 2) Poloha základu ve svislém směru vztažená k sekundární úrovni: ± 20 mm
- 3) Poloha sloupu a stěny v půdorysu vztažená k sekundárním přímkám: ± 25 mm
- 4) Volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami: větší z ± 20 mm nebo $\pm l/600$, max. 60 mm
- 5) Vodorovná přímota nosníků: větší z ± 20 mm nebo $\pm l/600$
- 6) Vzdálenost mezi sousedními nosíky: větší z ± 20 mm nebo $\pm l/600$, max. 40 mm
- 7) Vychýlení nosíku nebo desky: $\pm (10 + l/500)$ mm
- 8) Úroveň sousedních nosníků: $\pm (10 + l/500)$ mm
- 9) Úrovně sousedních stropů u podpěr: ± 20 mm
- 10) Rovina nejvyššího stropu měřená k sekundární úrovni: ± 20 mm nebo $\pm 0,5 (H+20)$ mm, max. 60 mm
- 11) Pravoúhlost příčného řezu desky (nosíku): větší z $\pm 0,04 h$ nebo ± 10 mm, max. ± 20 mm
- 12) Tolerance pro rovinnost povrchů a přímota hran:
 - 1) Povrch ve styku s bedněním
 - i. Rovinnost celkově ($l = 2,0$ m): 9 mm
 - ii. Rovinnost místně ($l = 0,2$ m): 4 mm
 - 2) Povrch bez styku s bedněním
 - i. Rovinnost celkově ($l = 2,0$ m): 15 mm
 - ii. Rovinnost místně ($l = 0,2$ m): 6 mm
 - 3) Kosouhlost příčného řezu: větší z $a/25$ nebo $b/25$, max. ± 30 mm
 - 4) Přímota hran
 - i. Pro délky $l < 1,0$ m: ± 8 mm
 - ii. Pro délky $l > 1,0$ m: ± 8 mm/m, max. ± 20 mm

-
- 13) Tolerance pro otvory (kruhové a pravoúhlé) a vložené prvky:
- 1) Otvory a vložky pro potrubí
 - i. Pravoúhlé otvory: ± 25 mm
 - ii. Kruhové otvory: ± 10 mm
 - 2) Otvory nebo výstupek: ± 25 mm
 - 3) Kotevní šrouby a podobné vložky
 - i. Umístění šroubů a střed skupiny šroubů: ± 10 mm
 - ii. Vnitřní vzdálenost mezi šrouby ve skupině: ± 10 mm
 - iii. Volná délka šroubů: $+ 25$ mm, $- 5$ mm
 - iv. Naklonění: 5 mm nebo $l/200$
 - 4) Kotevní desky a podobné vložky
 - i. Odchylka v poloze: ± 20 mm
 - ii. Odchylka ve výšce: ± 10 mm
- 14) Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině
- 1) Pro $h \leq 10$ m: větší z 15 mm nebo $h/400$
 - 2) Pro $h > 10$ m: větší z 25 mm nebo $h/600$
- 15) Odchylka mezi středy stěn a sloupů: větší z $t/30$ nebo 15 mm, max. 30 mm
- 16) Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží: větší z $h/300$ nebo 15 mm, max. 30 mm
- 17) Poloha sloupu nebo stěny v některém podlaží: menší z 50 mm nebo $\Sigma h/(200 n^{1/2})$
- 18) Poloha styku nosníku se sloupem: větší z $\pm b/30$ nebo ± 20 mm
- 19) Poloha osy uložení ložiska: větší z $\pm l/20$ nebo ± 15 mm
- 20) Rozměry průřezu (s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty)
- 1) Pro $l \leq 150$ mm: ± 10 mm
 - 2) Pro $l = 400$ mm: ± 15 mm
 - 3) Pro $l \geq 2500$ mm: ± 30 mm
- 21) Poloha betonářské výztuže (s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty)
- 1) Pro $h \leq 150$ mm: $+ 10$ mm
 - 2) Pro $h = 400$ mm: $+ 15$ mm
 - 3) Pro $h \geq 2500$ mm: $+ 20$ mm
- 22) Krytí výztuže: ± 10 mm (Δc_{def})
- 23) Stykování přesahem (l = délka přesahu): $- 0,06 l$
- 24) Poloha předpínací výztuže
- 1) Pro $h \leq 200$ mm: ± 6 mm
 - 2) Pro $h > 200$ mm: menší z $\pm 0,03 h$ nebo ± 30 mm
- 25) Výtahová šachta – svislost ± 20 mm na celou výšku, ± 10 mm velikost šachty

6.1.9. Specifikace povrchu stěn a sloupů z pohledového betonu

Pohledový beton (beton s kontrolovaným povrchem) = železobetonová konstrukce bez povrchové úpravy se zvláštními požadavky na její povrch.

Žádná z norem platných v ČR pohledový beton přesně nespecifikuje, při stanovení přesných kritérií je proto třeba vycházet z norem zahraničních, stanovit referenční pohledovou plochu nebo vytvořit individuální standard kvality pohledových betonů ve spolupráci zhotovitele, investora a projektanta.

Navrhujeme hodnotit kvalitu pohledového betonu dle těchto kritérií:

- 1) Otisk použitého bednění
- 2) Přítomnost a vzhled pracovních spár
- 3) Pórovitost povrchu

-
- 4) Rovinatost povrchu
 - 5) Barevnost povrchu
- 1) Otisk použitého bednění
- pro bednění stěn a sloupů bude použito systémového rámového bednění
 - bednicí panely budou dokonale čisté s osazenou novou bednicí deskou
 - skladba bednění bude před betonáží odsouhlasena architektem stavby
 - budou použity rohové lišty 15x15mm na všech viditelných hranách
 - použitý odbedňovací prostředek nesmí negativně ovlivnit kvalitu povrchu
 - otvory po spínacích tyčích budou zaslepeny způsobem odsouhlaseným architektem stavby
- 2) Přítomnost a vzhled pracovních spár
- vodorovné pracovní spáry jsou u stěn a sloupů přiměřené výšky nepřipustné
 - svislé pracovní spáry stěn jsou přípustné, a to v závislosti na maximální možné délce jednoho pracovního záběru
 - tzv. mrtvé pracovní spáry jsou nepřipustné
 - odborné opravy odpovídajícím materiálem jsou přípustné
- 3) Pórovitost povrchu
- pórovitost hodnotíme na min. 2 reprezentativních plochách min. rozměru 50x50cm
 - maximální velikost póru je 15 mm
 - maximální podíl pórů je 1 % hodnocené plochy
 - póry do 2 mm nebudou při hodnocení brány v úvahu
 - odborné opravy odpovídajícím materiálem jsou přípustné
- 4) Rovinatost povrchu
- plocha měřená 2m latí: max. odchylka 9 mm
 - plocha měřená místně 0,2 latí: max. odchylka 4 mm
 - přímost hran délky do 1 m: max. odchylka 8 mm
 - přímost hran délky nad 1 m: max. odchylka 8mm/m, max. 20 mm
 - odborné opravy odpovídajícím materiálem jsou přípustné
- 5) Barevnost povrchu
- pro pohledové konstrukce bude použita betonová směs vyrobená dle speciální receptury
 - zbarvení způsobené rzí je nepřipustné
 - různobarevné pruhy např. od prokreslené výztuže jsou nepřipustné
 - rozdíly v barevném odstínu betonu jsou přípustné, neboť je nelze vyloučit ani za předpokladu dodržení veškerých předpisů a zodpovědné přípravě
 - odborné opravy odpovídajícím materiálem jsou přípustné

6.1.10. Provedení betonových konstrukcí s ohledem na požární zatížení

Není-li uvedeno jinak, jsou železobetonové konstrukce standardně navrženy na požární odolnost 90 minut. Pro posouzení požární odolnosti nosných železobetonových prvků byly použity tabulky firmy PAVUS a.s. - „Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů“. Tyto hodnoty jsou z hlediska návrhu na straně bezpečné a odpovídají požadavkům normy ČSN EN 1992-1-2: „Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru“.

6.2. Provedení ocelových konstrukcí:

Výpočet spolehlivosti konstrukce dle výše citovaných norem je proveden s předpokladem, že bude uplatňována odpovídající úroveň stavebních prací a systém řízení jakosti dle ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce.

6.2.1. Třídy provedení

Jsou čtyři třídy provedení vztažené k výrobním kategoriím, kategoriím použití a třídami následků od 1 do 4, označené jako EXC1 až EXC4, pro které požadavek přísnosti vzrůstá od EXC1 do EXC4. Pokud v technické zprávě nebo ve výkresech není třída provedení pro danou konstrukci uvedena, bude použita třída **EXC2**. Požadavky ve vztahu k třídám provedení jsou v Tabulce A. 3 normy ČSN EN 1090-2.

6.2.2. Provedení ocelové konstrukce s ohledem na požární zatížení

Pokud není níže v tomto dokumentu uvedeno jinak, ocelová konstrukce není dimenzována na požární zatížení. Případná požadovaná požární odolnost bude docílena vhodnými opatřeními (obklady, nátěry apod.) dle projektu požární ochrany.

V případě, že mechanická odolnost po příslušnou dobu požáru bude docílena samotnou ocelovou konstrukcí (= dimenzováno na mimořádnou kombinaci zatížení požárem), pak předpokládáme dodržení veškerých požadavků a doporučení v normě ČSN EN 1993-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru. Zejména upozorňujeme na nutnost provedení styčníků dle doporučení přílohy „D“ normy ČSN EN 1993-1-2.

6.3. Konstrukce – všeobecně:

Při provádění veškerých stavebních prací je třeba se řídit závaznými ustanoveními platných norem a podmínkami bezpečnosti práce obsažené v Zákoníku práce a vyhláškách Státního úřadu inspekce práce.

- č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- č. 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- č. 362/2005 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu

Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností. Vedení stavby bude prováděno v souladu se Stavebním zákonem č. 183/2006 Sb.

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací.

Předkládaná dokumentace je zhotovena v souladu s prováděcí vyhláškou č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb.

Při provádění musí být dodržovány základní požadavky na bezpečnost práce. Veškeré prostupy ve vodorovných konstrukcích musí být po celou dobu zakryty. Pro zakrytí může být použita síť KARI kotvená přetažená přes hranu prostupů kotvená k hornímu líci desky. Veškeré hrany desek (včetně schodišťových ramen), kde hrozí pád z výšky, musí být opatřeny zábradlím. Kotevní výztuž pro svislé konstrukce bude zakončena ohybem (do profilu Ø16 mm). Větší profily do výšky 500 mm nad horní líc desky budou opatřeny ochrannými kloboučky.

Návrh ochranných opatření si provede zhotovitel dle svých zvyklostí za dodržení platných norem a předpisů.

7. zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

7.1. Zásady provádění bouracích a rekonstrukčních prací

7.1.1. Příprava prací

– Bourací práce, při nichž jsou dotčeny nosné prvky stavební konstrukce, se smí provádět pouze podle technologického postupu stanoveného v dokumentaci bouracích prací.

– Minimálně musí zhotovitel zajistit před započítím bouracích nebo rekonstrukčních prací provedení průzkumu stavu objektu z hlediska jeho statiky, použitých materiálů, technického vybavení, zajištění rozvodů a vedení, zjištění stavu dotčených sousedních staveb, apod.

– výsledku průzkumu je předepsáno udělat zápis, se zjištěnými skutečnostmi.

– Na základě výsledků průzkumu a statického posouzení se zpracovává technologický postup prováděných prací, kde je uvedeno, jak bude zajištěna bezpečnost práce.

– Technologický postup musí obsahovat návaznost a souběh jednotlivých pracovních operací, pracovní postupy pro jednotlivé pracovní činnosti, způsob odstraňování materiálu, způsob svislé a vodorovné dopravy, skladování materiálu, zajištění staveniště a pracoviště, použití pomocných stavebních konstrukcí – lešení a podpěr, zajištění inženýrských sítí, použití prozatímních rozvodů energií, stanovení osobních ochranných pracovních prostředků.

– Při částečném bourání, rekonstrukci a modernizaci budov, které zůstávají v provozu nebo jsou obydlené, musí být v technologických postupech uvedeny způsoby zajištění provozu a kontroly pracovišť z hlediska ochrany pracovníků a jiných osob.

– Vstupy, výstupy, sestupy a vjezdy do prostoru bouraného objektu i do jednotlivých pracovišť musí být zajištěny po celou dobu prací a viditelně označeny.

7.1.2. Zásady provádění bouracích a rekonstrukčních prací

- Zahájení bouracích prací se může uskutečnit jen na základě písemního příkazu odpovědného pracovníka zhotovitele a po vybavení pracoviště pomocnými konstrukcemi, materiálem a pomůckami určenými v technologickém postupu.
- Je nutno stanovit signál, kterým v naléhavém případě bezprostředního ohrožení dá osoba určená zhotovitelem k řízení bouracích prací pokyn k bezprostřednímu opuštění pracoviště,
- Při bourání se musí zajistit prostor, ve kterém se bourací práce provádějí.
- Zajistit stálý dozor vykonávaný fyzickou osobou pověřenou zhotovitelem při bourání staveb vyšších než přízemních, strhávání svislých konstrukcí od výšky 3 m, bourání schodišť, při strojním bourání nebo pokud jsou fyzické osoby provádějící bourací práce, mohou být ohroženy padajícími předměty nebo materiálem z pracoviště nad nimi.
- Vybouraný materiál se musí odstraňovat tak, aby nedošlo k přetížení podlah.
- Bourat se musí tak, aby se nenarušila stabilita okolních objektů, případně musí být provedeno zajištění sousedních staveb způsobem stanoveným v dokumentaci.
- Strhávání střešní konstrukce nebo krovů pomocí lan a tažných strojů je dovoleno pouze v případě, že jsou učiněna opatření ke stabilizování zbývajících částí konstrukce.
- Bourání klenby uvolněním části konstrukce, která ji zajišťuje, lze provádět pouze strojním způsobem a je-li zajištěno, že zřícením klenby nedojde k ohrožení fyzických osob.
- Pokud není zajištěna únosnost bourané konstrukce, musí být bourání prováděno ze samostatné pomocné konstrukce.
- Při bourání zdí, které stabilizují vystupující konstrukce, například balkony nebo arkýře, je nutno zajistit tyto konstrukce tak, aby nedošlo k nežádoucí ztrátě jejich stability.
- Konstrukční prvky mohou být odstraněny při ručním bourání jen tehdy, nejsou-li zatíženy.
- Ruční bourání nosných svislých konstrukcí se provádí zásadně směrem shora dolů.
- Ruční bourání stropů s nosnou konstrukcí je dovoleno pouze, když jsou zdi nad zbourané, jsou odkryté nosné prvky a ze stropů je odstraněn bouraný materiál.
- Bourací práce nad sebou jsou zakázány, pokud nejsou v technologickém stanoveny podmínky zabezpečení pracovníků.
- Bourání nesmí být přerušeno, pokud není zajištěna stabilita bourané konstrukce nebo její části.
- Postupné bourání staveb provedených panelovou technologií se smí provádět až po zajištění jejich stability a rozpojení jednotlivých panelů
- S vybouraným materiálem obsahujícím azbest se zachází jako s nebezpečným odpadem

8. Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Objednatel je oprávněn kontrolovat dílo v každé fázi jeho provádění. Kontrola se soustředí zejména na ty stavební práce, konstrukce nebo technologické části díla, které budou zakryty. Zhotovitel je povinen vyzvat objednatele k prověření zakrývaných konstrukcí tři pracovní dny předem, a to formou zápisu do stavebního deníku.

Kladné či záporné stanovisko se zakrytím díla je objednatel povinen vydat bez zbytečného odkladu, nejpozději do 24 hodin po prověření zakrývaných prací, konstrukcí nebo technologických částí díla, a to formou zápisu do stavebního deníku.

Při kontrole zakrývaných prací je zhotovitel povinen předložit objednateli výsledky všech provedených zkoušek, důkazy o jakosti materiálů použitých pro zakrývané práce, certifikáty a atesty. Jestliže by došlo zakrytím prací k znepřístupnění jiných částí díla a tedy k znemožnění jejich budoucí kontroly, je zhotovitel povinen předložit ke kontrole zakrývaných prací stejné dokumenty ohledně těchto částí díla.

V případě, kdy se objednatel nedostaví k prověření zakrývaných prací, konstrukcí či technologických částí díla a nevydá v dohodnuté lhůtě vyjádření, je zhotovitel oprávněn předmětnou část díla zakrýt. V případě, kdy na pozdější žádost objednatele bude zhotovitel povinen zakrytou část díla odkrýt, náklady na odkrytí nese objednatel.

Dílo nebo jeho část vykazující prokazatelný nesoulad s projektovou dokumentací či pokyny objednatele, je zhotovitel povinen na žádost objednatele formou zápisu ve stavebním deníku v přiměřené lhůtě odstranit. V opačném případě je objednatel oprávněn odstranit uvedené nedostatky třetí osobou na náklady zhotovitele.

Akce: **Nástavba operačních sálů a sterilizace na dvorním traktu laboratoří Městské nemocnice a.s. Dvůr Králové nad Labem**

Místo stavby: k.ú. Dvůr Králové nad Labem; p.č. st. 4399, 3519/8 **Investor:** Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec K.

9. seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod.

9.1. Použité podklady

- [1] Architektonicko-stavební řešení objektu (DPPS; Atelier H1& Atelier Hájek s.r.o.) 09/2016
[2] Orientační geologický průzkum (Ing. Jiří Petera) 02/2011
[3] Reakce ocelových konstrukcí (ocelová nástavba, krček); Ing. Halama 08/2016

9.2. Použité normy a předpisy

9.2.1. Zatížení stavebních konstrukcí

- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí. Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

9.2.2. Betonové konstrukce – navrhování

- ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
TP ČBS 02 Bílé vany – vodonepropustné betonové konstrukce

9.2.3. Beton - technologie

- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

9.2.4. Ocelové konstrukce – navrhování, provádění

- ČSN EN 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí
Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

9.2.5. Zakládání konstrukcí

- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 72 1006 Kontrola hutnění zemin a sypanin

9.3. Použité normy a předpisy

- AXIS VM program pro prostorovou analýzu konstrukcí deskových i prutových prvků podle metodiky MKP
EXCEL pomocné tabulky pro dimenzování prvků

10. Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby

Jedná se výrobní dokumentaci betonových konstrukcí (rozkreslení veškerých vložek – uložení, tvar, profil a jejich poloha). Generální projektant si vyhrazuje právo tuto dokumentaci autorizovat.

Ing. Michal Šula
(ČKAIT 1400473)