

STATIKA

Jihočeská stavebně konstrukční kancelář s.r.o.,
Otakarova 20, 370 01 České Budějovice
tel.387314121, fax.387437382, statikacb@iol.cz

Číslo zakázky

S-090/19

Datum

09.2020

Stupeň

DZS

Formát

10xA4

Vedoucí projektant

ING.ARCH. I. GANTNEROVÁ

Zodp. projektant:

ING. L. NĚMEC

Vypracoval

ING. L. NĚMEC

Kreslil

—

Investor Nemocnice České Budějovice a.s., B. Němcové 585/54, 370 01 České Budějovice

Název akce

**PŘÍSTAVBA, NÁSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY PAVILONU
"C" NA ODDĚLENÍ HEMODIALÝZY A GASTROSKOPIE**

Vypravení

Výkres

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Číslo

D.1.2.A01

Technická zpráva ke konstrukční části projektu pro zadání stavby

Obsah technické zprávy

Technická zpráva ke konstrukční části projektu pro zadání stavby	1
Popis navrženého systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny	2
Všeobecně:	2
Základy:	3
Ocelová konstrukce nástavby:	3
Ocelová konstrukce spojovacích lávek 5.NP a 7.NP:	4
Konstrukce železobetonových komunikačních jader:	5
Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky	5
Základy:	5
Svislé nosné konstrukce:	5
Vodorovné nosné konstrukce:	5
Výztuž:	5
Ocel:	5
Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce	6
Klimatická zatížení	6
Užitná zatížení	6
Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů:	6
Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby:	7
Zásady pro provádění bouracích a podchycování prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů:	7
Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí:	7
Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem	8
Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software:	9
Podklady	9
Normy	9
Literatura	9
Grafické, kancelářské a výpočetní programy	9

Popis navrženého systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

Všeobecně:

Předmětem projektu je návrh přístavby a nástavby pavilonu „C“ na oddělení hemodialýzy a gastroscopie v areálu nemocnice v Českých Budějovicích.

Nově budovaná konstrukce se skládá z několika dílčích konstrukcí. Hlavní konstrukcí je ocelová nástavba realizovaná přímo na stávající konstrukci ozařovacího objektu. Další částí jsou přístavby dvou železobetonových objektů pro výtahy a schodiště, další částí jsou komunikační ocelové lávky, které propojují novou konstrukci se sousedními pavilony.

Konstrukce nástavby má přibližné půdorysné rozměry 23,98 x 33,40 m. Skelet konstrukce staticky působí jako třípatrový příčný rám o čtyřech polích. Jednotlivá pole rámu jsou vytýčena číselnými modulovými osami 1-5 v osových vzdálenostech 8,29–8,37–8,37–8,07 m. Osová vzdálenost jednotlivých příčných rámu je také proměnná, rámy jsou umístěny na písmenných modulových osách o vzdálenostech 5,175-4,50-4,50-4,10 m. Ocelová konstrukce začíná výškově na úrovni stropní desky stávajícího betonového ozařovacího objektu na úrovni cca +1,400 a pokračuje do dalších výškových úrovní +4,900, +9,000 a +13,100. Spodní část stavby v úrovni 1.PP tvoří částečně již zmíněný stávající betonový ozařovací objekt a částečně nové železobetonové sloupy a průvlaky. Stropní a střešní konstrukce nástavby je tvořena předepnutými prefabrikovanými panely Spiroll výšky 250 mm. Prostorová tuhost objektu je zabezpečena jednak rámovým působením konstrukce v příčném směru a propojením jednotlivých rámu podélnými rozpěrnými prvky. Tyto rozpěrné prvky jsou pouze montážní a je možné po zajištění fungování stropní desky (osazení spirollů + vyzrálá dobetonávka s kleštinovou výztuží) provést demontáž. Konstrukce je v každém podlaží stabilizována k oběma železobetonovým objektům komunikačních jader. Ocelová konstrukce je na ose 5 je ve 2.NP a 3.NP vždy pod stropní deskou doplněna o rámové příhradové ztužidlo.

Další částí objektu je přístavba komunikačního jádra, která je přistavena podél osy A ocelového skeletu, délka objektu podél osy A je cca 25,60 m, šířka 4,55 m. Jedná se o stěnový monolitický železobetonový objekt lichoběžníkového půdorysu, ve kterém jsou umístěny šachty pro čtyři výtahy a schodišťový prostor. Objekt výškově navazuje na přístavbu ozařovacího objektu, tedy výškově probíhá od 1.PP do 3.NP, respektive do úrovně střechy nástavby. Tuhost konstrukce je zajištěna zmonolitněním jednotlivých svislých a vodorovných ploch.

Další částí objektu je přístavba komunikačního jádra, které slouží k propojení se sousedními nemocničními pavilony. Jádro se skládá z výtahové šachty pro evakuační výtah a ze schodišťového prostoru. Schodišťový prostor zabezpečuje komunikaci mezi jednotlivými patry objektu, a navíc v úrovni +3,600 je napojen na stávající objekt. Výtahová šachta je výškově uspořádána pro 1.PP až 3.NP. Další úrovně je 5.NP a 7.NP, které výškově navazuje na sousední objekt. Tuhost konstrukce je zajištěna zmonolitněním jednotlivých svislých a vodorovných ploch.

Propojení se sousedním objektem je realizováno pomocí ocelových spojovacích lávek. Ty fungují jako dvě svislé příhradoviny, které jsou v úrovni podlahy a stropu propojeny stropnicemi a vodorovná rovina je zavětrována ocelovými ztužidly. Lávka v 5.NP je dlouhá cca 2,47 m a navazuje přímo na fasádu, respektive stropní desku stávajícího objektu. Lávka v úrovni 7.NP je dlouhá cca 9,93 m a navazuje na střešní nástavbu stávajícího objektu.

Úroveň ± 0,000 je 392,320 m. n. m.

Základy:

V době zpracování konstrukční části projektu je k dispozici jen rešerše archivních sond, které jsou zpracovány RNDr. Stanislavem Škodou, Ph.D. Sondy jsou různě staré a odpovídají postupu dostavby areálu, část sond je z roku 1975, další část pak z roku 1987.

Svrchní vrstva je tvořena různě mocnými navážkami, dále pak sledem dalších vrstev: hlína písčité (F3), písek hlinitý (S4), štěrk špatně zrněný (G2), štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (G3), jíl písčité (F4), v podloží (pod 7 m pod ÚT) sled písků S2 a S3. Hladina podzemní voda cca na úrovni +386,110 – 386,250 m n.m. Je třeba brát v úvahu, že výše zmiňované sondy jsou cca 30-40 let staré a pořízené před výstavbou stávajících objektů. I z tohoto důvodu doporučujeme provést nový průzkum v místě přístavby.

Konstrukce nástavby je v úrovni 1.PP tvořena prefabrikovanými sloupy, které jsou vetknuté do kalichů pilot. Piloty jsou předběžně navrženy průměru 900 mm, délka piloty cca 8,0 m. Piloty jsou železobetonové monolitické z betonu min. C30/37 XC2 XA2, výztuž 10 505 (R).

Monolitické železobetonové objekty komunikačních jader budou založeny plošně na základových deskách tloušťky 500, beton min. C30/37 XC4 XF1.

Původní IGP poukazuje na možnost výskytu mocných navážek, a to až ve tloušťce cca 1,5 m. Je nutné, aby základovou spáru převzal geolog stavby a v případě, že nebude dosaženo výpočetních předpokládaných parametrů, aby byla provedena dodatečná opatření, popř. byly navrženy úpravy založení.

Je nutno provádět ochranu základové spáry dle ČSN 731001, čl. 35. K přejímce základové spáry je nutno přizvat geologa, o převzetí se provede zápis do stavebního deníku.

Při provádění bude na místě řešena případná kolize se stávajícími základy.

Ocelová konstrukce nástavby:

Konstrukce nástavby má přibližné půdorysné rozměry 23,98 x 33,40 m. Skelet konstrukce staticky působí jako třípatrový příčný rám o čtyřech polích. Jednotlivá pole rámu jsou vytýčena číselnými modulovými osami 1-5 v osových vzdálenostech 8,29–8,37–8,37–8,07 m. Osová vzdálenost jednotlivých příčných rámu je taktéž proměnná, rámy jsou umístěny na písmenných modulových osách A-F o vzdálenostech 5,175-4,50-4,50-4,50-4,10 m.

Sloupy ocelové nástavby jsou jednotné dimenze HEB300 (S355), v patě jsou kotvené buď do stropní desky stávajícího betonového ozařovacího objektu na úrovni cca +1,400 nebo jsou na osách 1 a 5 kotveny do nově budovaných železobetonových průvlaků na úrovni cca +1,300. Kotvení ocelových sloupů je navrženo jako kloubové pomocí patního plechu a dodatečně vleповaných chemických kotev (např. Hilti, Fischer, apod.).

Rámové příčle jsou většinou dimenze HEB300 (S355), lokálně jsou zesílené na HEB400. Rámové příčle v posledním patře jsou shodně HEB280. Připojení příčlí na sloupy je navrženo jako tuhé, možno použít šroubovaný přípoj či svařovaný rámový roh, principiální řešení nutno řešit v další fázi projektu.

Jednotlivé příčné rámy jsou mezi sebou propojeny na modulových osách vždy ve všech výškových úrovních na úrovni sloupů, propojení je realizováno pomocí čtvercové trubky TRCTV100x5. Tyto rozpěry budou v každém patře potřebné jen ve fázi výstavby do chvíle, dokud nebude funkční vždy daný strop. Ve chvíli, kdy budou spiroll panely osazeny a bude provedena zálivka, tak po vytvrdnutí bude fungovat stropní deska jako tuhá tabule, rozpěry bude možné demontovat a posunout jen pro montáž o patro výše. Ve finálním stavu nebudou potřeba.

Za osu F je na úrovních 1.NP-3.NP mimo objekt vytažena stropní deska. Překonzolování za osu F je cca 1,05 m. To je realizováno pomocí konzol dimenze HEB360 ze sloupů, které jsou

po obvodě propojeny jednotlivými stropnicemi HEB360. Stropnice jsou vyváženy svislými táhly přes všechny úrovně, propojení je půdorysně vždy v úrovni konzol (osa sloupů) a v polovině rozpětí stropnice. Stropnice mezi osou 1-2 dobíhá ke stěně schodišťového jádra a je k ní přikotvena. Desku bude v překonzolované části půdorysu tvořit monolitická dobetonováka, která bude na kraji přímo podepřena stropnicemi HEB360.

Prostorová tuhost konstrukce je zajištěna připojením k tuhým železobetonovým jádrům. To se týká sloupů na ose A/2-4 a sloupů na ose E/1. Propojení je realizováno v každé výškové úrovni pomocí přivaření přes příložky na zabudované kotevní desky v železobetonové konstrukci. Na ose 5 je v úrovni 2.NP a 3.NP pod stropní deskou realizováno příhradové rámové ztužidlo, které omezuje vodorovné deformace konstrukce. Horní pas příhradoviny IPE200, spodní pas jekl TRCTV100x4, diagonály TRCTV80x4, osová výška příhradoviny je 830 mm.

Obvodový plášť tvoří vyzdívka z plynosilikátových cihel Ytong, které budou zděny na stropní desku. V podélných osách 1 a 5 jsou mezi sloupy doplněny nosníky IPE200, které toto liniové zatížení přenášejí do sloupů.

Na vybrané prvky konstrukce (sloupy, nosníky) je dle PŘ požadavek na požární odolnost – ta bude dosažena opláštěním nosné konstrukce systémem Promatek nebo Promatubex, případně bude obezděna. Přesné řešení viz stavební část.

Ocelová konstrukce spojovacích lávek 5.NP a 7.NP:

Železobetonová konstrukce evakuačního výtahu (osa 1/E-F) je v úrovni 5.NP a 7.NP doplněna ocelovými spojovacími lávkami. Lávky spojují nově budovanou nástavbu se stávajícími objekty.

Lávka na úrovni 5.NP (podlaha +14,400) je dlouhá cca 2,47 m, výška 3,75 m. Konstrukce je tvořena dvěma svislými příhradovinami svařenými z obdélníkových a čtvercových jeklů, které jsou v úrovni podlahy a stropu propojeny stropnicemi z profilů IPE140 a vodorovná rovina podlahy a střechy je provětrována ocelovými ztužidly ze čtvercové trubky TRCTV80x3. Konstrukce této lávky je na svém konci připojena ke stropní desce 5.NP a 6.NP stávajícího objektu, toto připojení zachytává vodorovné jen vodorovné síly. Připojení musí umožňovat posun ve svislém směru, aby zatížení ze spojovací chodby nepřetěžovalo stropní desky. Podlahová deska je tvořena nosným trapézovým plechem CB 40/160-0,75, který je kladen spojitě přes stropnice. Trapézový plech dále vynáší suchou skladbu podlahy.

Lávka na úrovni 7.NP (podlaha +21,600) je dlouhá cca 9,47 m, výška 3,65 m. Konstrukce působí jako prostorová příhradovina, na straně výtahové šachty je osazena na připravené železobetonové konzoly a v horní úrovni přivařena na zabudované kotevní desky v betonu, na druhém konci je osazena na nový ocelový rám, který zatížení přenášejí do železobetonových sloupů stávajícího objektu. Konstrukce je tvořena dvěma svislými příhradovinami svařenými z obdélníkových a čtvercových jeklů, které jsou v úrovni podlahy a stropu propojeny stropnicemi z profilů IPE140 nebo HEA140 a vodorovná rovina podlahy a střechy je provětrována ocelovými ztužidly ze čtvercové trubky TRCTV60x3. Podlahová deska je tvořena nosným trapézovým plechem CB 40/160-0,75, který je kladen spojitě přes stropnice. Trapézový plech dále vynáší suchou skladbu podlahy. Koncový roznášecí rám je tvořen dvěma sloupky z profilu TRCTV180x8 a rámovou příčlím HEA300. Kotvení sloupů rámu do stávající ŽB konstrukce přes tuhé patní plechy a dodatečně lepené kotvy (např. Hilti, Fischer, apod.).

Konstrukce železobetonových komunikačních jader:

K části nástavby přiléhají dvě přistavené části komunikačních jader. Obě přístavby obsahují výtahovou šachtu nebo respektive několik šachet a obsahují dále také schodišťový prostor.

První část je přistavena podél osy A ocelového skeletu, délka objektu podél osy A je cca 25,60 m, šířka 4,55 m. Jedná se o stěnový monolitický železobetonový objekt lichoběžníkového půdorysu, ve kterém jsou umístěny šachty pro 4 výtahy a schodišťový prostor. Objekt výškově navazuje na přístavbu ozařovacího objektu, tedy výškově od 1.PP do 3.NP, respektive do úrovně střechy nástavby. Tuhost konstrukce je zajištěna zmonolitněním jednotlivých svislých a vodorovných ploch.

Další částí je přístavba komunikačního jádra, které slouží k propojení se sousedními nemocničními pavilony. Jádro se skládá z výtahové šachty pro evakuační výtah a ze schodišťového prostoru. Schodišťový prostor zabezpečuje komunikaci mezi jednotlivými patry objektu, a navíc v úrovni +3,600 je v úrovni mezipodesty schodiště napojeno na stávající objekt. Výtahová šachta je v prostoru 1.PP až 3.NP výškově uspořádána stejně jako konstrukce přístavby. Tuhost konstrukce je zajištěna zmonolitněním jednotlivých svislých a vodorovných ploch.

Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**Základy:**

Železobetonové monolitické základové desky z betonu třídy min. C25/30 XC4 XF1

železobetonové prefabrikované kalichy z betonu třídy min. C25/30 XC4 XF1

železobetonové velkopřůměrové vrtané piloty z betonu třídy min. C30/37 XC2 XA2

Svislé nosné konstrukce:

Železobetonové monolitické stěny z betonu třídy min. C25/30 XC1

železobetonové prefabrikované stěny z betonu třídy min. C35/45 XC1

železobetonové monolitické sloupy z betonu třídy min. C25/30 XC1

železobetonové prefabrikované sloupy z betonu třídy min. C35/45 XC4 XF1

Vodorovné nosné konstrukce:

Železobetonové monolitické stropní desky z betonu třídy min. C25/30 XC1

železobetonové monolitické průvlaky z betonu třídy min. C25/30 XC1

železobetonové prefabrikované průvlaky z betonu třídy min. C35/45 XC1

Výztuž:

výztuž do betonu měkká B500 (10 505 (R))

Ocel:

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli řady

S235JR	- válcované profily
S355J2	- válcované profily
S320GD	- trapézové plechy
8.8, 10.9	- spojovací materiál

Čelní desky však musí být vařeny dle zásad tak, aby bylo eliminováno riziko lamelárního poškození připojovaných plechů viz ČSN EN 1993-1-10 a EN 1011-2.

Ocelová konstrukce bude opatřena nátěrovým systémem odpovídajícím stupni korozní agresivity C2 dle ČSN EN ISO 12944-2 a s očekávanou vysokou životností (15-25 let). Před nanesením povrchové úpravy musí být povrch očištěn na stupeň přípravy Sa 2^{1/2} dle ČSN EN ISO 12944-4. Povrchový nátěr bude proveden barvou dle stavební části. Přesný požadavek na životnost nátěrového systému nutno projednat s investorem.

U všech prvků, kde je požadována požární odolnost, bude použito dodatečných protipožárních opatření (obložení, obezdění) – přesné řešení viz stavební část.

Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Viz přehled zatížení, který je součástí statického výpočtu.

Klimatická zatížení

klimatické zatížení sněhem	pro I. oblast (0,70 kN/m ² půdorysně),
klimatické zatížení větrem	pro II. oblast (25 m/s), kategorie terénu 3

Užitná zatížení

rovnoměrné užité zatížení:

kategorie A (obytné plochy)	- 2,50 kN/m ² – lůžkové pokoje, kanceláře
kategorie C3 (obchodní)	- 5,00 kN/m ² – chodby, vyšetřovny
kategorie E1 (sklady)	- 10,00 kN/m ² – sklady +dle požadavků investora
kategorie H (střechy)	- 0,75 kN/m ² pro střechy nepřístupné - 1,50 kN/m ² pro technologii (dle požadavku investora)

atd. dle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí.

Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů:

Na přistavovaných částech objektu není použito zvláštních nebo neobvyklých prvků, konstrukcí ani technologie.

Stavba je standardního typu a řídí se běžnými předpisy a pokyny výrobců jednotlivých konstrukčních materiálů.

Ocelové konstrukce musí být provedeny v tolerancích požadovaných platnými normami, především ČSN EN 1090-2.

Nejistoty mohou být v částech navazujících na stávající konstrukci „bunkru“. Jedná se o nejistoty v geometrii mezi původním projektem a částečným zaměřením, dále o geometrie konstrukcí pod úrovní terénu a jejich případná kolize s novými konstrukcemi. Výše uvedené bude případně řešeno po zahájení stavebních prací.

Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby:

Uvnitř objektu jsou velmi přesné technologie ozařování, jejichž výchylka by mohla ohrozit zdraví pacientů, kteří budou i po dobu výstavby ve stávajícím objektu ošetřováni.

Spolu se zástupci investora a zhotovitele bude zvolen vhodný postup výstavby, kontrolních měření a případné rektifikace zařízení technologie ozařování.

Zásady pro provádění bouracích a podchycování prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů:

Bourací práce stávajících konstrukcí jsou řešeny ve stavební části projektu.

V návaznosti na stávající objekt je nutno stavební práce přizpůsobit provozu objektu po dobu výstavby. Upozorňuji na ověření všech rozměrů podle skutečnosti na místě před zahájení přípravy a výroby navazujících prvků.

Během všech fází výstavby musí být zajištěna stabilita budovaných konstrukcí. Statické zajištění sousedních objektů se dle dostupných podkladů nepředpokládá.

Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí:

Zakrývané konstrukce musí být zkontrolovány a převzaty technickým dozorem, o převzetí konstrukci musí být proveden zápis. Jedna se zejména o:

- kontrola a převzetí základové spáry geologem,
- kontrola zhutnění terénu pod základovými konstrukcemi a podlahami,
- kontrola a převzetí výztuže všech železobetonových monolitických konstrukcí,
- kontrola všech bedněných prostupů a osazených průchodů před betonáží,
- kontrola dodržování technologie betonáže a následného ošetřování betonu po dobu jeho zrání,
- kontrola a převzetí styků prefabrikovaných konstrukcí,
- kontrola a převzetí styků ocelových konstrukcí,
- kontrola provedení, převzetí a zdokumentování (foto, video) všech nik, drážek a prostupů provedených do zděných konstrukcí,
- zdiva před provedením omítek.

Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

Projektová dokumentace a statický výpočet byly zpracovány na základě projektových podkladů předaných objednatelem (stavební část projektu ve stavu rozpracovanosti). Výpočty byly provedeny v souladu s platnými českými normami v oblasti zatížení a navrhování stavebních konstrukcí.

Protože se jedná o konstrukci navazující na stávající objekt, který není dostatečně zaměřen, je nutné přeměření všech potřebných rozměrů na místě. Případné rozdíly je nutno konzultovat s naší kanceláří nebo hlavním projektantem stavby.

Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních předpisů (svařování ocelových konstrukcí, zpracování betonové směsi, ošetřování betonu, doba odstranění bednění od betonáže, doba zatížení železobetonových konstrukcí od betonáže, extrémní teploty a nadměrná vlhkost atd.).

Při provádění musí být stavební činnost koordinována s projekty ostatních profesí (VZT, EI, ZI, ÚT). Pokud prostupy a drážky zasahují do nosných konstrukcí, je nutná konzultace pro případné zesílení nebo úpravy nosných prvků.

Veškeré stavební práce je nutné provést podle příslušných ČSN, technologických pravidel dodavatelů a v souladu s vyhláškou č. 309/2006 Sb. a novely č. 362/ 2005 Sb. a novely č. 591/2006 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích.

Pro stavbu budou použity stavební materiály a výrobky, které jsou certifikovány v rámci prohlášení o shodě. Stavba je navržena v souladu s podmínkami hygienických norem a předpisů, stavebního zákona a prováděcích vyhlášek.

Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software:

Podklady

- P.1** Stavební část projektu pro stavební povolení (Atelier G+G s.r.o.)
P.2 Technická jednání

Normy

- | | | |
|------------|-----------------|---|
| N.1 | ČSN EN 1990 | Zásady navrhování konstrukcí |
| N.2 | ČSN EN 1991-1-1 | Zatížení konstrukcí – objem. tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení |
| N.3 | ČSN EN 1991-1-3 | Zatížení konstrukcí – zatížení sněhem |
| N.4 | ČSN EN 1991-1-4 | Zatížení konstrukcí – zatížení větrem |
| N.5 | ČSN EN 1992 | Navrhování betonových konstrukcí |
| N.6 | ČSN EN 1993 | Navrhování ocelových konstrukcí |
| N.7 | ČSN EN 1997 | Navrhování geotechnických konstrukcí |
| N.8 | ČSN EN 206-1 | Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda |
| N.9 | ČSN EN 1090-2 | Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí |

Literatura

- L.1** TP 51, Statické tabulky, J. Hořejší – J. Šafka, SNTL 1987,
L.2 Prof. Ing. František Wald, CSc. – Ocelové konstrukce 10, Tabulky
L.3 Masopust Jan, Vrtané piloty
L.4 Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů, Roman Zoufal a kolektiv, 2009

Grafické, kancelářské a výpočetní programy

- P.1** Microsoft Word, Office, Microsoft,
P.2 Microsoft Excel, Office, Microsoft,
P.3 AutoCAD r. 2018, AutoDesk,
P.4 Advance Steel 2017, 3D ocelové konstrukce, AB Studio s.r.o., Praha
P.5 SCIA Engineer 19.1.0031, SCIA CZ s.r.o.
P.6 SCIA Engineer – modul posudek ocelových prutů
P.7 GEO5 - Patky – posudek plošného založení, Fine s.r.o., Praha
P.8 GEO5 - Piloty – posudek pilotového založení, Fine s.r.o., Praha
P.9 HILTI Profis Anchor 2.8.6 - kotevní prvky