

**Stavební úpravy a změna dispozic objektu ZŠ 5. května, Liberec,  
Pro zajištění kvalitního vzdělávání a sociální inkluze**

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ ŘÍZENÍ**

**D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**

**Technická zpráva**

Místo stavby	ZŠ 5. května Liberec
Stavebník	Statutární město Liberec, Nám. Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec, IČ 00262978
Hlavní projektant	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3 162 00 Praha 6
Projektant stavebně konstrukční části	Ing. Tomáš Štejfa ČKAIT 0500675 IČ: 65106245 Adresa: Jeronýmova 28 Jablonec nad Nisou 466 02
Stupeň projektové dokumentace	RDS
Datum	5.2017

## Úvod

Předmětem této části projektové dokumentace je návrh statického řešení nosných konstrukcí stavby na akci „Stavební úpravy a změna dispozic objektu ZŠ 5. května, Liberec, pro zajištění kvalitního vzdělávání a sociální inkluze“ v rozsahu pro realizaci stavby.

Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstrukci stávající budovy je nezbytně nutné, aby stavební práce navržené v projektu probíhaly pozvolně a pouze po rozkrytí dílčích navazujících konstrukcí a jejich statickém zabezpečení. Vzhledem ke skutečnosti, že objekt je využíván, nebylo možné provést sondy do konstrukcí.

V této fázi P.D. nelze zodpovědně stanovit přesný rozsah prací, které mohou vyvstat až při vlastní rekonstrukci objektu. I z tohoto důvodu je nutné, aby investor uvažoval s eventuálním navýšením ceny za dílo, které může v průběhu stavby na základě zjištěných skutečností vzniknout.

### Pro zpracování statické části projektu byly použity následující podklady:

- Dokumentace stavební části zpracovaná Energy Benefit Centre a.s.
- Fotodokumentace
- Místní šetření
- 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
- FEAT 2000, SCIA PROENGINEER
- EC 1
- EC 2
- EC 3
- EC 5
- EC 6
- EC 7
- Statické tabulky - J. Hořejší - J. Šafka a kol.
- Prvky ocelových konstrukcí (tabulky) - J. Studnička

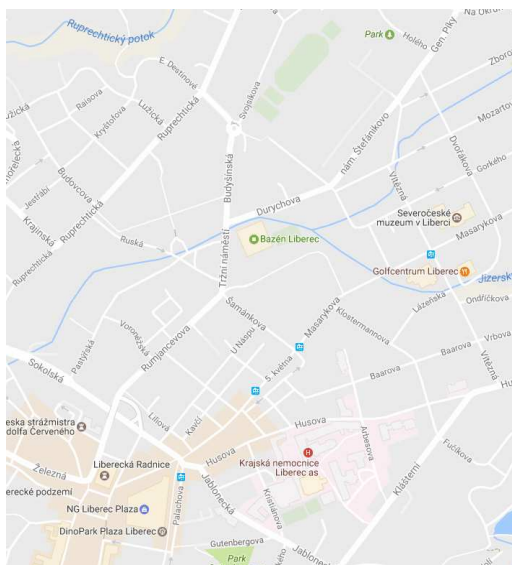
### Zatížení

Zatížení konstrukce je ve statickém výpočtu uvažováno dle EC1 (Zatížení stavebních konstrukcí).

#### Klimatická zatížení

Zatížení sněhem

Ve výpočtu je uvažována IV. sněhová oblast (1,62 kN/m<sup>2</sup>).



**Mapa zatížení sněhem na zemi**

**Poloha**

Zeměpisná šířka: 50.7718  
50° 46' 18.5''

Zeměpisná délka: 15.0628  
15° 3' 46.1''

Nadmořská výška: 382 [m.n.m.]

[Celá ČR](#) [Smazat](#)

**Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi**

zatížení  $s_k$ : 1.62 [kPa]

**Statistické parametry rozdělení ročních maxim**

střední hodnota  $\mu$ : 0.61 [kPa]


směrodatná odchylka  $\sigma$ : 0.38 [kPa]

variace koeficient  $V$ : 0.62

šikmost  $\alpha$ : 1.44

**Rozdělení denních hodnot**

[Histogram denních hodnot](#)

 [O aplikaci](#) [About](#)

## Zatížení větrem

Ve výpočtu je uvažován základní tlak větru 25m/s.

Součinitel zatížení je v souladu s EN 1991 uvažovaný  $f = 1,50$ . Uvedena užiténá zatížení jsou v souladu s EN 1991-1.

## Užitná zatížení

Užitné zatížení střechy je uvažováno  $75\text{kg/m}^2$ .

Užitné zatížení stropu 3.NP je uvažováno – učebny  $3,0\text{ kN/m}^2$ , kategorie C1  $q_k=3,0\text{kN/m}^2$ ,  $Q_k=4,0\text{KN}$ .

Užitné zatížení stropu 3.NP je uvažováno chodby  $4,0\text{ kN/m}^2$ .

Užitné zatížení rampy je uvažováno  $-3,0\text{ kN/m}^2$ .

Užitné zatížení střechy je uvažováno  $0,75\text{ kN/m}^2$ .

Užitné zatížení střechy je uvažováno  $0,75 \text{ kN/m}^2$ .

Součinitel zatížení je v souladu s EN 1991 uvažovaný  $f = 1,50$ . Uvedena užitná zatížení jsou v souladu s EN 1991-1.

### **Stálá zatížení**

Zatížení je rozděleno dle geometrie konstrukce. Zatížení stálé je vypočteno ze skladby konstrukcí.

Součinitel zatížení je v souladu s EN 1991 uvažovaný  $f = 1,35$ .

### **Technologická zatížení**

Zatížení střechy od technologie není uvažováno.

V objektu je navržena nová VZT a zatížení od jednotek a potrubí bude zohledněno při posouzení konstrukcí v dalším stupni projektové dokumentace.

V objektu je navržen nový výtah, zatížení od konstrukce a technologie výtahu je zohledněna ve statickém výpočtu.

Technologické zatížení dojezdové desky výtahu je uvažováno  $1\,000 \text{ kN/m}^2$ .

Technologické zatížení stropní desky výtahu je uvažováno  $1\,000 \text{ kN/m}^2$ .

### **Dynamické zatížení**

Při návrhu není uvažováno s dynamickým zatížením. V objektech není uvažováno s umístěním nestandardního technologického zařízení, které by vyvolávalo dynamické účinky na nosné konstrukce.

### **Sedání konstrukcí**

Sedání je omezeno ustanovením ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“. V případě předpokládaných základových poměrů a způsobu založení lze očekávat sednutí konstrukce v řádu několik mm.

Nerovnoměrné sedání stavebních konstrukcí je v ČSN omezeno na  $\Delta s/L=0,0015$ ,

kde  $\Delta s$  je rozdíl v sednutí dvou sousedních podpor a  $L$  je jejich vzdálenost.

### **Dilatace**

Při realizaci je nutné ctít stávající dilatační celky objektu a zachovat dilatační spáry.

Při osazování výplní otvorů je nutné uvažovat s dostatečnou dilatací, bude docházet k dotvarování konstrukcí.

### **Pracovní spáry**

Pracovní spáry při betonáži stropních prvků se nepředpokládají, bude vždy betonováno v jednom pracovním kroku.

### **Smršťování betonu**

Nepříznivé účinky od smršťování betonu budou omezeny vhodným uspořádáním výztuže (např. uložení výztuže i v tlačené oblasti), dodržováním technologické kázně, kvalitním ošetřováním uloženého betonu, vhodným složením betonové směsi a případně použitím betonu, který dosáhne požadovaných vlastností po 90 dnech. Standardně bude použit beton, který dosáhne požadovaných vlastností po 28 dnech od uložení betonové směsi.

Návrh směsi, ukládání betonu a ošetřování v době zrání určí technolog dodavatele s ohledem na podmínky prostředí tak, aby byl vznik smršťovacích trhlin maximálně omezen. Při ošetřování betonu je nutné postupovat dle ČSN ENV 13 670-1.

### **SOUČinitele spolehlivosti materiálu**

Součinitel spolehlivosti pro prostou únosnost  $\gamma_{M0} = 1,0$

Součinitel spolehlivosti pro stabilitu  $\gamma_{M1} = 1,0$

Součinitel pro oslabení průřezu  $\gamma_{M2} = 1,25$

Součinitel pro požární návrh  $\gamma_{Mfi} = 1,0$

Součinitel spolehlivosti pro šroubované spoje  $\gamma_{Mb} = 1,25$

Součinitel spolehlivosti pro svary  $\gamma_{Mw} = 1,25$

### **Tolerance betonových konstrukcí**

Tolerance vertikální i horizontální, jak celkové konstrukce jsou omezeny podle znění ČSN 730210 ve výstavbě.

### **Provádění konstrukcí**

Provádění betonových konstrukcí bude v souladu „Provádění a kontrola betonových konstrukcí“.

### **Při provádění dodavatel potvrdí průkazným měřením:**

- parametry materiálů
- geometrické zaměření skutečného stavu
- průběžné měření objektu, vč. dotvarování

### **MODEL KONSTRUKCE**

Působení konstrukce bylo analyzováno na výpočetním modelu. Model je tvořen jednotlivými pruty a deskami.

## **VZPĚRNÉ DÉLKY**

Vzpěrné délky prutů byly určeny na základě geometrie konstrukce. U rámových prvků je vzpěrná délka určena podle tuhosti rámu. U příhradových konstrukcí a prvků namáhaných převážně tlakem je vzpěrná délka uvažována jako vzdálenost styčníků.

## **POSOUZENÍ KONSTRUKCE**

Pro návrh, optimalizaci a posouzení konstrukce bylo použito dimenzačního modulu výpočetního softwaru. Pro návrh a posouzení dimenzí jednotlivých prvků byla použita nejnepříznivější kombinace zatížení.

## **MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI**

Jednotlivé pruty byly posouzeny z hlediska mezního stavu únosnosti. Převážně ohýbané nosníky byly posouzeny na únosnost jednotlivých průřezů a na ztrátu příčné a torzní stability-klopení. Pruty namáhané osovou silou a momentem byly posouzeny na únosnost průřezů pro kombinaci.

## **MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI**

Konstrukce a její jednotlivé prvky byly navrženy a posouzeny na mezní hodnoty průhybů uvedených v ČSN EN 1993-1-1.

## **Konstrukce výtahové šachty a dojezdu výtahu**

- Nosná konstrukce výtahové šachty je navržena z ocelových JC 100/100/5 (sloupky + paždíky). Prvky ocelové konstrukce budou svařeny a konstrukce bude kotvena do rohových zděných pilířů po max. 2m. Rohové stojky budou kotveny přes ocelovou plotnu P14 chemickými kotvami do žb základového prvku do žb stropní konstrukce. Ocelová konstrukce výtahové šachty bude součástí dodávky výtahové technologie. Navržené ocelové prvky budou posouzeny dodavatelem výtahu, zda bezpečně přenesou zatížení od technologie výtahu!!
- Pro dojezd výtahu bude nutné odbourat část zdiva pod schodišťovým ramenem 1.NP, z důvodu rozměru výtahové šachty. Odbourání zdiva bude provedeno v nezbytně nutném rozsahu a před zahájením bude přizván statik, aby posoudil na sond způsob bourání a případně navrhne podchycení a statické zajištění.
- Dojezd výtahu je navržen z železobetonové desky tl. 200mm. Stěny dojezdové jímky jsou navrženy z železobetonu tl. 200mm. Beton železobetonových konstrukcí je navržen C25/30, výztuž B 500B (R 10 505). Deska a stěny jímky budou vyztuženy při obou površích, krycí vrstva výztuže 25mm.
- Deska dojezdové šachty bude podporována ocelovou konstrukcí, svařený rošt z ocelových válcovaných profilů 2xUč.140 - S235 (prvky svařeny do „krabice“). Nosníky budou uloženy na zdivo min. 200mm na podbetonávku z betonu C16/20 tl. podbetonávky 150mm. Nosníky

budou propojeny v ½ příčným prvkem 2xUč.140. Tento prvek bude přivařen k podélným nosníkům.

- V posledním podlaží bude nutné pro ukotvení ocelové konstrukce odbourat část nosného žebra nad navrženou výtahovou šachtou. Mělo by se jednat o cca 20cm. Před zahájením bouracích prací bude na stropní klenbu provedena žb deska tl. 200mm + podpůrné žebro nad bouranou částí klenby. Železobetonová stropní konstrukce bude spřažena s cihelnou stropní klenbou a s oslabeným žebrem. Spřažení bude provedeno navrtanými a vlepenými trny Ø16, trnypo200mm. Pod odbouranou část žebra doporučuji ještě osadit L 150/150/10. Tyto trny budou ukotveny do žb desky min. 250mm. Žb deska je navržena z betonu C25/30 a bude vyztužena 2x sítí 10/100/100.
- Způsob kotvení a jeho četnost bude upřesněna s vybraným dodavatelem technologie výtahu. Výztuž železobetonových prvků bude posouzena a případně upravena po výběrovém řízení dodavatele výtahu.
- Kotvení technologie výtahu bude součástí dodávky výtahu.
- Návrh kotvení vodítek výtahu a technologie výtahu není předmětem této dokumentace.
- **Před zahájením stavebních prací na konstrukci výtahové šachty (dojezd, ocelová konstrukce, stropní konstrukce) bude vybraným dodavatelem výtahu odsouhlasena navržená konstrukce a geometrie výtahové šachty!!**

### **Posouzení stropní konstrukce pro zavěšení podhledu v 1.PP**

- Stropní konstrukce v 1.PP v místnosti 1.01 je dostatečně únosná pro přenesení zatížení od nového kazetového podhledu o hmotnosti do 30kg/m<sup>2</sup>.

### **Venkovní konstrukce rampy v 1.NP**

- Venkovní konstrukce přístupové rampy je navržena z ocelových profilů JC 80/80/5.
- Pod nohy budou osazeny ocelové plechy P10-220/220 a budou kotveny do základových patek. Jsou navrženy chemické kotvy M16 – v každé desce 4ks kotev.
- Základové patky jsou navrženy z prostého betonu C16/20, rozměr základů 500x500 hl. 1,1m pod upravený terén. Únosnost zeminy v základové spáře je uvažována 200kPa.
- Spoje prvků konstrukce jsou uvažovány šroubované a svařované.
- Součástí přístupové rampy bude podlaha z pororoštu a ocelové zábradlí.
- Povrchová úprava je uvažována – žárový zinek.

### **Návrh nosníků ocelové konstrukce pod jednotku VZT nad schodištěm**

- Jednotka VZT o hmotnosti max. 200kg bude osazena na ocelovou konstrukci nad podestou schodiště.

- Ocelová konstrukce je navržena z ocelových JC 80/140/5. Nosné prvky budou kotveny do zdiva (do kapes zdiva, nebo do zdiva přes čelní desky + chemické kotvy).
- Spoje konstrukce jsou navrženy šroubované (šrouby M20 8.8) a svařované.
- Povrchová úprava je uvažována – žárový zinek.

### **Úprava okenních otvorů**

- V rámci výměny výplní okenních otvorů bude u některých otvorů vybourán část parapetu.
- Při bourání je nutné postupovat s největší obezřetností, aby nedošlo k pádu materiálu z výšky na zem a nesmí být staticky narušeny prvky fasády (např. římsy).

### **Oprava schodiště**

- Prošlapané schodišťové stupně budou repasovány speciálními materiály.
- Staticky je konstrukce schodiště vyhovující.
- Ve 4.NP na výstupním rameni budou odebrány dva stupně.
- Konstrukce schodiště je schodnicového typu se dvěma schodnicemi. Při demontáži stupňů je nutné postupovat s max. opatrností, aby nebyla poškozena nosná konstrukce schodiště. Při demontáži bude přítomen TDI a případně přízve statika.

### **Strojovna VZT**

- V místnosti VZT budou umístěny jednotky VZT. Podlaha v místnosti VZT bude navržena na přenesení zatížení od jednotek VZT. Nosnost podlahy bude 700kg/m<sup>2</sup>.
- Případně pod agregáty VZT bude proveden ocelový roznášecí rošt.

### **Návrh nové podlahové konstrukce 4.NP (strop 3.NP)**

Nová nosná stropní (podlahová) konstrukce nad částí půdorysu 4.NP, je navržena ocelových válcovaných profilů, trapézového plechu a z železobetonové desky.

Ocelové nosníky jsou navrženy po osové vzdálenosti max. 1,0m. Profily nosníků jsou patrné s výkresu.

Do profilu ocelových nosníků vevařit po 1m oboustranné výztuhy P8 proti klopení.

Ocelové nosníky budou uloženy na železobetonový věnec nebo podbetonávku (vyztužit 4ØR14, třmínky Ø R8 e=200) min. výšky 250mm. Uložení nosníků na zdivo min. 250mm na podbetonávku z betonu C16/20 tl. min. 100mm.

Trapézový plech - výška vlny 50mm, tl. 1mm, bude přistřelen v každé vlně k ocelovým nosníkům.

Železobetonová deska vybetonovaná nad trapézovým plechem 90mm.



Výztuž R 10 505 (B 500B) - dolní výztuž - do každé vlny položit ØR10 e=150, horní výztuž KARI 6/150/150.

Krycí vrstva výztuže 25mm.

Nutno zkontrolovat překlady pod stropními nosníky. Bude osekána omítka a statik posoudí únosnost překladů nad otvory!!

## **Sanace stropu 4.NP**

Část stropů v chodbě bude ponechána. Jedná se o stropy z cihelných kleneb.

Tyto stropní konstrukce budou očištěny a penetrovány a následně bude opravena omítka.

Ostatní konstrukce podhledu, omítané stropy na rákos) budou demontovány.

Nové konstrukce podhledu jsou navrženy z fošen 60/160 po cca 600-800mm. Fošny budou ukotveny k nosné konstrukci podlahy půdy.

Po rozkrytí bude statikem navrženo zpevnění prvků podlahy půdy. Předpokládá se zpevnění jak nosných prvků, tak spojů. Napadené dřevěné prvky dřevokaznými škůdci budou vyměněny.

## **Krov**

Nosné prvky krovu ve 4.NP budou částečně vyměněny – viz. výkresová část.

Budou vyměněny sloupky, pásky, vaznice, pozednice, krokve. Krokve budou zesíleny příložkami 2x80/180 + svorníky M16 po 400mm. Poškozené námětky krokví budou vyměněny. Nové vaznice jsou navrženy z profilu 160/300. Nová pozednice 140/140 kotvená po max. 1m pásovinou P6/60 do žb konstrukce podlahy – chemické kotvy M16. Nové dřevěné sloupky 160/160. Pod sloupky osadit nové profily HEB 240 – do profilu vevařit oboustranné výztuhy P8 po max. 1,5m. Uložení nosníku na podbetonávku tl. 150mm z betonu C16/20.

Dřevěné prvky vikýřů budou opraveny. Napadené prvky budou vyměněny. Po rozkrytí posoudí statik + mykolog.

Spoje dřevěných prvků budou tesařské s použitím ocelových spojovacích prvků – vložky bulldog, spojovací plechy, úhelníky, svorníky, vruty, hřebíky, zavětrovací páska.

Výměna bude probíhat po záběrech tak, aby nebyla ohrožena statika a stabilita prvků na fasádě.

V půdním prostoru budou vyměněny a zpevněny napadené prvky krovu dle mykologického posudku.

Napadené dřevěné prvky dřevokaznými škůdci budou vyměněny.

Při rozkrývání prvků krovu bude přítomen TDI, statik nebo HIP.

## Statické stanovisko

Navržené konstrukce a stavební úpravy jsou staticky vyhovující.

### Použité materiály

Zdivo	plynosilikátové tvárnice, pórobetonové tvárnice, CP P10
Konstrukční ocel	S235 JGR2
Spojovací ocelové prvky	8.8
Beton	C 12/15, C16/20, C 25/30
Betonářská ocel	B 500B, R 10 505, KARI
Dřevo	C24

### Protikorozní ochrana a ochrana dřevěných konstrukcí

Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí bude provedena ochranným nátěrovým systémem dle ČSN EN ISO 12944. Nátěry budou prováděna na očištěný a odmaštěný povrch, zbavený mechanických nečistot (rzi, okují). Veškeré spojovací prostředky (svorníky, podložky, spojovací úhelníky, kotevní prvky) budou pozinkovány.

Dřevěné prvky nosných konstrukcí budou chráněny fungicidním postřikem – nátěrem (2x) s účinky proti dřevokaznému hmyzu (např. Boronit, Bochemit QB, Lignofix E Profi, Lignofix Super) a to i na řezných plochách! Vlhkost dřeva nesmí při aplikaci ani krátkodobě překročit 20% hmot.

### Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Při zakrývání nosných konstrukcí musí být vždy přítomen technický dozor stavby.

### Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, detailů, technologií

Při stavbě budou použity pouze standardně používané konstrukce, detaily a technologie.

### Technologické podmínky postupu prací, které by mohli ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce

Na objektu nebudou uplatňovány žádné zvláštní stavební postupy.

V průběhu stavebních prací nese dodavatel plnou zodpovědnost za stabilitu a tuhost prvků nosné konstrukce a návrh a použití dočasných podpor, ztužidel a jiných pomůcek ve všech fázích provádění až do úplného dokončení prací na nosných konstrukcích včetně případného obezdění a zabetonování prvků.

## **Závěr**

Dotčené konstrukce byly posouzeny na účinky od působícího zatížení vlastní tíhy, tíhy ostatního stálého zatížení (skladby podlahy a střechy) a nahodilých zatížení dle platných norem ČSN.

V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu.

Veškerá konkrétní označení výrobků a systémů jsou použita pouze jako dokumentace a popis technických standardů. Budou použity takové výrobky a systémy, které dosahují minimálně kvality a parametrů v dokumentaci popsaných standardů.

Před montáží dřevěných, ocelových a železobetonových prvků je nutné zpracovat dílenskou dokumentaci! Tato dokumentace bude odsouhlasena hlavním projektantem a statikem.

Při provádění se musí dodržovat příslušné platné ČSN, související normy, technologické předpisy a zásady bezpečnosti práce.

Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Jednotliví dodavatelé si řádně prostudují P.D. a v případě nesrovnalostí, nejasností nebo zjištěné chyby v P.D. jsou povinni ještě před zahájením prací na zjištěné nesrovnalosti upozornit a následně je konzultovat s projektantem a sepsat o výsledku jednání zápis do stavebního deníku.

V rámci cenové nabídky dále zhotovitel stavby prověří soulad projektové dokumentace s výkazem výměr a na ev. zjištěné nesrovnalosti mezi projektovou dokumentací a výkazem výměr upozorní investora s předloženou cenovou nabídkou. Práce, které budou ve výkazu výměr oproti P.D. výkresové části chybět, stavební firma v rámci výběrového řízení vyspecifikuje a současně i ocení. Na další případné rozdíly mezi projektovou dokumentací – výkresovou částí a výkazem výměr nebude při realizaci stavby investorem brán zřetel, to znamená, že cena za dílo bude po uzavření SoD pevná a neměnná.

Dílo slouží výlučně pro účely uvedené stavby. Výroba kopií díla, nebo jeho části, jakož i použití pro jiné účely, než pro uvedenou stavbu je bez souhlasu autorů zakázáno.

Projektant nenese žádnou odpovědnost za změny provedené bez jeho písemného souhlasu!

Zhotovitel je povinen o zjištěných chybách v dokumentaci neprodleně informovat projektanta a řešit jejich nápravu po konzultaci s ním! Zhotovitel je povinen změny a úpravy konstrukčního řešení a navržených detailů konzultovat s projektantem! Zhotovitel je povinen skutečně rozměry zkontrolovat na stavbě a o případných nesrovnalostech s projektovou dokumentací neprodleně informovat projektanta!