

# **Novostavba Administrativní budovy Praha Michle**

## **Technická zpráva Statika**

Datum:05/2017

Vypracoval: Pavel Matoušek

# **1. Základní údaje o projektu**

## **1. Obecný popis stavby**

Předmětem projektu je novostavba administrativní budovy s komerčními prostory v 1.NP. Objekt je situován na pozemku číslo 291/17 katastrálního území Praha Michle. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

## **2. Podklady pro zhotovení projektu**

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu
- ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí
- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- ČSN EN 1990 Eurokód: 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 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
- ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- POROTHERM – podklad pro navrhování č. 13. Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., 2011.

# 1. Základní charakteristika konstrukčního řešení

## 1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Jedná se o samostatně stojící podsklepenou osmipatrovou administrativní budovu obdélníkového tvaru.

V obou podzemních podlažích se nachází garáže. Hlavní vstup je umístěn na severozápadní straně objektu. Vjezd do garáží je na jihovýchodní straně objektu.

Objekt bude zastřešen plochou střechou. Strop bude tvořen křížem armovanými lokálně podepřenými železobetonovými deskami. V 1. NP se nachází vstupní část bytového domu, komerční prostory a část technického zázemí. Ve 2. NP a 3. NP je umístěno 5 bytových jednotek.

## 2. Technické řešení stavby

Objekt je založen na základové desce zesílené v místě uložení sloupů. Nosný systém budovy je kombinovaný – převážně sloupový doplněný o ztužující stěnové prvky. Podzemní části mají nosné obvodové stěny doplněné sloupy. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové lokálně podepřené. Schodiště je řešeno jako železobetonové deskové prefabrikované dvouramenné. Ztužení objektu je zajištěno železobetonovým jádrem v kombinaci se ztužujícími stěnami.

## 3. Materiálové řešení stavby

Konstrukce je navržena ze železobetonu v kombinaci s nosnými stěnami z keramického zdiva.

- Základy a suterénní ŽB stěny: železobetonové, beton C30/37 XC2 (CZ) – Cl 0,2 –  $D_{\max}$  16 – S3.
- Nosné stěny 1. NP, sloupy, stropní konstrukce, schodiště: železobetonové, beton 30/37 XC1 (CZ) – Cl 0,2 –  $D_{\max}$  16 – S3.
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B.

# 1. Zatížení

## 1. Stálá zatížení

Vlastní tíhy jednotlivých konstrukcí jsou rozepsány ve statickém výpočtu.

## 2. Zatížení příčkami

Mezibytové akustické nenosné stěny ze zdiva POROTHERM 19 AKU zatěžují konstrukci  $0,7 \text{ kN/m}^2$ . Přemístitelné sádkartonové příčky, jejichž plošná tíha je  $0,25 \text{ kN/m}^2$ , jsou pro výpočet nahrazeny náhradním rovnoměrným zatížením stropní konstrukce o velikosti  $0,5 \text{ kN/m}^2$ . Z důvodu neznámého konkrétního rozmístění příček je zatížení od jejich vlastní tíhy započítáno pomocí náhradního rovnoměrného plošného zatížením stropní desky o velikosti  $1,2 \text{ kN/m}^2$ .

## 3. Užitná zatížení

Na parkovacích plochách v 1.PP je uvažováno zatížení  $2,5 \text{ kN/m}^2$

V administrativních prostorech je uvažováno zatížení  $2,5 \text{ kN/m}^2$

Střecha je nepochozí s výjimkou běžné údržby a oprav. Uvažováno zatížení  $1,5 \text{ kN/m}^2$ .

## **2. Základové konstrukce**

### **1. Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu**

Svrchní vrstva geologického profilu do hloubky cca 0,2 m je tvořena ornici. Pod ní se do hloubky 2,5 – 3,0m nacházejí jílovité písky s příměsí štěrku tř. S5. Další vrstvou jsou Písky s příměsí štěrku tř. S3 v hloubce 3,0 – 6,2m. 6,2 – 7,4m rozložené břidlice. 7,4 – 8,8m zvětralé břidlice. Pod 8,8m navětralé až nezvětralé břidlice.

Hladina podzemní vody při vrtu byla v hloubce 9,15m.

### **2. Zemní práce**

Vytyčení vnějších obrysů stavební jámy bude provedeno oprávněným geodetem, který vytyčí vztahné body objektu. Dále se provede vytyčení objektu pomocí laviček, které se umístí tak, aby nedošlo k jejich poškození během zemních prací. Všechny další vytyčovací práce budou prováděny z daných laviček. Srovnávací rovina se nachází ve výšce 273,350 m.n.m. (BpV).

Stavební jáma je situována v rovinném terénu. Na území dané lokality je průměrná tloušťka ornice 0,2 m s třídou těžitelnosti I, do hloubky 6,2m se nachází sedimenty rovněž s třídou těžitelnosti I. Níže je skála s třídou těžitelnosti IV-V.

Z důvodu blízkosti stávající komunikace a stávající zástavby bude hlavní figura pažena záporovým pažením. Záporů budou zabírané 3 m pod úroveň dna výkopu a 2 m od sebe.

Hladina podzemní vody je pod úrovní základové spáry. Odvodnění stavebních jam a celého staveniště bude provedeno pomocí odvodňovacích příkopů do jímek, kde budou umístěna kalová čerpadla s plovákovým spínačem. Odtok vody bude do dešťové kanalizace.

Stavebním pozemkem neprocházejí žádné inženýrské sítě, není tedy nutno řešit ochranu ani přeložky sítí.

### **3. Základové konstrukce**

ŽB sloupy budou založeny na zesílené základové desce ze železobetonu. V místě dojezdu výtahu bude základová spára snížena v rozsahu daném požadavky použitého výtahu. Do všech základových konstrukcí je nutno osadit kotevní výztuž pro ŽB sloupy a stěny.

## **3. Nosný systém**

### **1. Svislé nosné konstrukce**

ŽB nosné stěny v 2.PP a 1.PP jsou monolitické tloušťky 300mm. Uvnitř dispozice 2.PP a 1.PP jsou navrženy ŽB sloupy čtvercového průřezu 400x400mm. V nadzemních částech objektu jsou navrženy sloupy 400x400mm. Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem.

### **2. Vodorovné nosné konstrukce**

Všechny stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. Je navržena lokálně podepřená železobetonová deska tloušťky 250 mm.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů (max. 430x1020 mm) nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže.

Nosné i konstrukční vyztužení desek a trámů bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

### **3. Svislé komunikační prvky**

Schodiště budovy je prefabrikované železobetonové deskové dvouramenné. Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Tloušťky podest a mezipodest budou shodné s tloušťkou stropních desek nadzemních podlaží (250 mm), tloušťka desky schodišťového ramene byla stanovena z detailu napojení na podestu jako 200 mm. Schodišťové stupně budou betonovány současně s deskou, jejich výška bude 165 mm a šířka 300 mm.

Schodišťová ramena budou oddilátována od schodišťových stěn. Mezipodesty a podesty budou z důvodu akustického oddělení uloženy do podélných schodišťových stěn pomocí izolačních boxů HALFEN HBB-O (kloubové uložení).

Pro přístup do podzemních garáží bude zřízena ŽB rampa tloušťky 250 mm ve sklonu 12 %.

### **4. Zajištění vodorovného ztužení**

Nosný systém objektu je tvořen kombinací ŽB stěn a ŽB sloupů se železobetonovými stropními deskami. Všemi podlažími prochází ŽB schodišťové jádro. Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům

### **5. Ochrana proti požáru**

Požární odolnost železobetonových konstrukcí je v objektu zajištěna dostatečnými rozměry konstrukčních prvků a dále dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou (min. 25 mm). Požární odolnost zděných konstrukcí je zajištěna dostatečnými rozměry stěn a pilířů.

### **6. Ochrana proti korozi**

Protikorozní odolnost železobetonových konstrukcí je zajištěna dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou (min. 25 mm).

## **4. Technologie a provádění stavby**

### **1. Technologie betonáže**

Ukládání betonu na staveništi bude probíhat pomocí bádii a věžového jeřábu Liebherr 63 LC (max. rychlost ukládání 7 m<sup>3</sup>/h).

Doprava na stavenišť z betonárny bude zajišťována pomocí třínápravových autodomíchávačů o objemu 4 m<sup>3</sup>.

Hutnění betonu bude probíhat pomocí ponorných vibrátorů.

Požadavky na kvalitu prováděných prací jsou dány ČSN 73 24 00, zejména:

- čl. 6 – Doprava betonové směsi: Doprava musí být taková, aby nedošlo k rozmísení či znehodnocení složek.
- čl. 7 – Bednění a jeho podpěrné konstrukce: Bednění musí být navrženo ve výrobní dokumentaci a musí být dostatečně spolehlivé. Účinek zatížení nesmí způsobit taková přetvoření, která by způsobila větší odchylky geometrických parametrů.
- čl. 8 – Betonářská výztuž: Na výztuž do betonu lze použít jen výztuž odpovídající příslušným normám a odpovídající požadavkům projektové dokumentace. Ocel pro

výztuž musí být skladovaná odděleně dle druhů a velikosti prutů. Každé svařování smí být prováděno jen při důsledném dodržení podrobných technologických podmínek. Výztuž se musí uložit v poloze dle projektové dokumentace.

- čl. 10 – Zpracování betonové směsi a postup betonování: Betonová směs musí být zpracována co možná nejdříve po zamíchání. Betonová směs musí být ukládána plynule v souvislých a co možná vodorovných vrstvách. Směs musí být ukládána tak, aby nedošlo k porušení či posunutí výztuže. Směs se nesmí volně házet či spouštět z výšky větší než 1,5 m. Pracovní spáry se provádějí dle projektové dokumentace.
- čl. 11 – Ošetřování betonu: Během tuhnutí a tvrdnutí musí být beton udržován v normálních tepelně vlhkostních podmínkách. Čerstvý beton nesmí být vystaven nárazům a otřesům a dalším škodlivým účinkům po dobu min. 7 dní. K ochraně proti vysychání se používá zakrytí betonu. S vlhčením je třeba začít hned po ztvrdnutí betonu.
- čl. 13 – Odbedňování a opravy vad betonových konstrukcí: Bednění musí být odstraňováno tak, aby nedošlo k poškození odbedňovaných ploch konstrukce i bednění a aby byl vyloučen vznik nepřípustných napětí. Odbedňovat lze ve lhlutách stanovených v projektové dokumentaci.
- čl. 18 – Kontrola a přejímka hotové betonové konstrukce: Jakost povrchu se musí zkontrolovat co nejdříve, nejpozději však do 3 dnů po odbednění. Stanovení pevnosti betonu v konstrukci lze provádět buď na tělesech vyjmutých z konstrukce nebo nedestruktivní metodou.

## **2. Bednění**

Pro bednění svislých konstrukcí bude použito rámové systémové bednění Paschal Raster/GE, které se skládá z rastrových prvků Raster a velkoplošných elementů GE. Betonáž jednotlivých podlaží bude s ohledem na malou plochu prováděna v jednom záběru. Návrh konkrétních bednicích prvků bude proveden dodavatelem bednění s ohledem na tlak betonu na bednění.

Pro bednění vodorovných konstrukcí bude použito prvkové stropního bednění Paschal Deck. Betonáž jednotlivých podlaží bude s ohledem na malou plochu prováděna v jednom záběru. Návrh konkrétních bednicích prvků a návrh typu a rozmístění stojek bude proveden dodavatelem bednění s ohledem na působící zatížení a únosnosti jednotlivých prvků.

Výškové pracovní spáry se budou nacházet vždy nad a pod úrovní stropní konstrukce.

Výsledné rozměry ŽB konstrukcí se nesmějí lišit od rozměrů specifikovaných ve statickém výpočtu o více než 20 mm.

Montáž i demontáž bednění musí být provedena v souladu s technologickým manuálem dodavatele bednění. Zejména je nutné zabezpečit bednění jako celek i jednotlivé jeho části proti uvolnění, posunutí, vybočení nebo zborcení.

Nosné bednění se nesmí odstranit dříve, než beton dosáhne dostatečné pevnosti pro přenos uvažovaných namáhání. Tato pevnost je stanovena jako 70 % konečné předepsané krychelné pevnosti a ověří se nedestruktivně pomocí Schmidtova kladívka.

## **3. Armování**

Vyztužení konstrukce musí odpovídat údajům uvedeným na výkresech výztuže. Zejména je nutno kontrolovat:

- druh oceli,

- průměr jednotlivých prutů výztuže,
- délky a tvary prutů výztuže,
- počet prutů,
- čistotu povrchu výztuže (mastnota či organické znečištění je nepřípustné, koroze povrchu výztuže není na závadu),
- správné umístění míst stykování a nastavování prutů.

Poloha jednotlivých prutů výztuže jakož i vzdálenosti mezi nimi se nesmějí lišit od hodnot předepsaných v projektové dokumentaci o více než 20 %, nejvýše však o 30 mm. Změny oproti výkresům výztuže jsou možné pouze se souhlasem odpovědného statika.

Pro veškerou výztuž musí být zajištěno krytí betonem v minimální tloušťce 25 mm. K tomuto účelu budou použity certifikované distanční podložky

Svařování výztuže lze provádět jen v případech přesně vymezených projektem. Svarové spoje smí provádět a kontrolovat pouze příslušně vyškolení svářeči, a to v souladu s příslušnými technickými normami.

Výztuž v navzájem kolmých směrech musí být pevně spojena vázacím drátem.

#### **4. Povrchové úpravy**

V technologických prostorech, kde bude ponechán beton bez krycího nátěru, musí být proveden protiprašný transparentní nátěr (penetrace).

Pracovní spára – předsazení ploch dvou úseků betonáže musí být menší než 3 mm, přebytky cementového mléka na předcházejícím úseku betonáže se musí včas odstranit.

Kritéria kvality povrchu a jeho rovinnosti, pórovitosti, struktury a stejnobarevnosti a způsob jejich kvalitativního hodnocení budou sjednány mezi investorem a zhotovitelem na základě zkušebních ploch. Rovněž bude předložen a odsouhlasen vzorek vysrávky sanačním materiálem.

Otvory po spínacích tyčích nebudou zatírány, budou zaslepeny zátkami z vláknocementu a slícované s povrchem stěny s příznanou stínovou spárou mezi povrchem betonu a zátkou. Povrch bude opatřen průhlednou lazurovací hmotou, která zachová strukturu a charakter pohledového betonu. Je předepsán vysoce hydrofobní organokřemičitý prostředek omezující tvorbu výkvětů, chrání části objektů (horní plochy, římsy) proti pronikání vody z deště a tajícího sněhu. Použití dle pokynů výrobce. Vzhled: čirá lazura bez „mokrého efektu“.

#### **5. Zdění**

Zdění stěn a příček bude probíhat podle Podkladu pro provádění systému POROTHERM vydaného společností Wienerberger cihlářský průmysl, a.s. (4. vydání z ledna 2015). Pro rovinnost a rozměry zděných konstrukcí platí stejná pravidla, jako pro konstrukce železobetonové.

## **5. Bezpečnost práce a ochrana zdraví**

*Popis opatření přijatých k minimalizaci bezpečnostních rizik při výstavbě.*

Všechny části stavby byly navrženy v souladu s předpisy platnými v České republice.

Veškeré stavební práce budou prováděny odbornou firmou k této činnosti způsobilou. Během provozu stavby je nutno dodržovat všechny články platných ČSN a předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví, zejména vyhlášku č.48/1982 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Pro zajištění bezpečnosti práce na jednotlivých pracovištích je nutné, aby byly zpracovány provozní předpisy pro jednotlivá pracoviště. V předpisech budou bezpečnostní a hygienické pokyny pro veškerou činnost na pracovištích t.j. používání pracovních pomůcek, obsluha zařízení apod.

Před započítím prací musí být všichni pracovníci seznámeni se všemi související bezpečnostními předpisy a nařízeními. Pracovníci musí být vybaveni všemi potřebnými ochrannými pomůckami a prostředky. Všechny otvory a zvýšené plošiny musí být opatřeny ochrannými zábradlími. Otvory musí být zakryty pevnými zábranami, aby nemohlo dojít k jejich posunutí. Jednotlivé přístupové cesty musí být zřetelně označeny. Žebříky musí splňovat bezpečnostní předpisy a musí přesahovat minimálně 1100 milimetrů nad pracovní plošinu. Při pracích ve výškách musí být pracovníci speciálně proškoleni. Při provádění montážních prací ve výškách musí být pracovníci jistiště pomocí úvazů, kdy je před každou směnou povinností pracovníků provést kontrolu stavu prostředků. Pokud budou úvazy nebo jistiště lano vykazovat opotřebení, je nutná jejich okamžitá výměna. Stavbyvedoucí musí před započítím prací vypracovat technologický postup prací, který musí být v souladu s platnými vyhláškami a předpisy.

Při provádění stavebních prací i během provozu stavby je nutno dodržovat všechny závazné články platných ČSN a předpisů BOZ.

Jedná se zejména o tyto předpisy:

Zákon č. 262/2006 Sb., **zákoník práce**, ve znění změn provedených zákonem č. 585/2006 Sb., zákona č. 181/2007 Sb., zákona č. 261/2007 Sb., zákona č. 296/2007 Sb., zákona č. 362/2007 Sb., Nálezu Ústavního soudu č. 116/2008 Sb., zákona č. 121/2008 Sb., zákona č. 126/2008 Sb., zákona č. 294/2008 Sb., zákona č. 305/2008 Sb., zákona č. 382/2008 Sb., vyhlášky č. 451/2008 Sb., zákonem č. 326/2009 Sb., zákonem č. 320/2009 Sb., zákonem č. 286/2009 Sb., zákonem č. 306/2008 Sb., zákonem č. 462/2009 Sb., zákonem č. 347/2010 Sb., zákonem č. 377/2010 Sb., zákonem č. 427/2010 Sb., zákonem č. 262/2011 Sb., zákonem č. 180/2011 Sb. a zákonem č. 185/2011 Sb., **část pátá, hlava 1.**

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, **kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci** ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Vyhláška č. 18/1979 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují **vyhrazená tlaková zařízení** a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti ve znění vyhlášky č. 97/1982 Sb., vyhlášky č. 551/1990 Sb., nařízení vlády č. 352/2000 Sb., vyhlášky č. 118/2003 Sb. a vyhlášky č. 393/2003 Sb.

Vyhláška č. 19/1979 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují **vyhrazená zdvihací zařízení** a stanoví některé podmínky k zajištění jejich



bezpečnosti ve znění vyhlášky č. 552/1990 Sb. nařízení vlády č. 352/2000 Sb. a nařízení vlády č. 394/2003 Sb.

Vyhláška č. 21/1979 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují **vyhrazená plynová zařízení** a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti ve znění vyhlášky č. 554/1990 Sb., nařízení vlády č. 352/2000 Sb. a vyhlášky č. 395/2003 Sb.

Vyhláška č. 50/1978 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o **odborné způsobilosti v elektrotechnice** ve znění vyhlášky č. 98/1982 Sb.

Vyhláška č. 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních)

Zákon č. 67/2001 Sb., předseda vlády vyhláší úplné znění zákona č. 133/1985 Sb., o **požární ochraně**, jak vyplývá ze změn provedených zákonem č. 425/1990 Sb., zákonem č. 40/1994 Sb., zákonem č. 203/1994 Sb., zákonem č. 163/1998 Sb., zákonem č. 71/2000 Sb. a zákonem č. 237/2000 Sb. ve znění pozdějších změn provedených zákonem č. 320/2002 Sb., zákonem č. 413/2005 Sb., zákonem č. 186/2006 Sb. a zákonem č. 281/2009 Sb. a **prováděcí vyhlášky**.

Vyhláška č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví **základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení** ve znění vyhlášky č. 324/1990 Sb., vyhlášky č. 207/1991 Sb., nařízení vlády č. 352/2000 Sb. a vyhlášky č. 192/2005 Sb.

Nařízení vlády č. 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Vyhláška 26/1999 Sb. hlavního města Prahy o obecných požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze ve znění vyhlášky č. 7/2001 Sb., vyhlášky č. 26/2001 Sb., vyhlášky č. 7/2003 Sb., vyhlášky č. 11/2003 Sb., vyhlášky č. 23/2004 Sb. a vyhlášky č. 2/2007 Sb.

## Výpočet statika

Empirický návrh tloušťky ŽB desky

$$h_d = \frac{1}{75} (l_x + l_y)$$

$$h_d = \frac{1}{75} (75000 + 6600)$$

$$h_d = 188 \text{ mm} \Rightarrow 250 \text{ mm}$$

Protlačení

1)

$$v_{ed,0} = \frac{B \cdot V_{ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 600}{1,600 \cdot 0,210} = 2,0535 < 0,4 \cdot 0,528 \cdot 20 = 4,224 = v_{rd,max}$$

$$v_{ed,0} = 2,0535 < 4,224 = v_{rd,max} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

2)

$$u_1 = 1,6 + 2 \cdot 3,14 \cdot 2 \cdot 0,21 = 4,23$$

$$v_{ed,1} = \frac{B \cdot V_{ed}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 600}{4,23 \cdot 0,210} = 1,014 \text{ MPa}$$

$$v_{rd,c} = C_{rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{-1/3} = 0,12 \cdot 1,8944 \cdot (100 \cdot 0,005 \cdot 30)^{-1/3} = 0,556 \text{ MPa}$$

$$1,014 \text{ MPa} > 0,556 \text{ MPa} \Rightarrow \text{návrh výztuže na protlačení}$$

$$\text{Návrh smykových trnů. } k_{max} = 1,9 \Rightarrow 0,556 \cdot 1,9 = 1,05 \text{ MPa}$$

$$1,014 \text{ MPa} > 1,05 \text{ MPa} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Ohybová štíhlost

$$\rho = 0,5\%$$

$$\lambda = \frac{l}{d} = \lambda_d = K_{c1} \cdot K_{c2} \cdot K_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$$

$$\lambda = \frac{6600}{d} = \lambda_d = 1 \cdot \frac{7}{7,5} \cdot 1,2 \cdot 24$$

$$d = 224,9 \text{ mm}$$

$$h = 224,9 + 4 + 20 = 248,9 \text{ mm} \Rightarrow \text{Deska } 250 \text{ mm}$$

Návrh nejvíce zatíženého průvzlaku

$$h_t = \left( \frac{1}{12} - \frac{1}{15} \right) l = \left( \frac{1}{12} - \frac{1}{15} \right) 3600 = 300 - 240 \text{ mm} \Rightarrow \text{volím } h_t = 400 \text{ mm}$$

$$\underline{b_t=400\text{mm}}$$

užitné + vl. tíha

$$f_t = 2,5 \cdot 3,25 + 16,25 = \underline{24,375\text{kN/m}}$$

$$M_{\text{ed, max}} = \frac{1}{8} f l^2 = \frac{1}{8} 24,375 \cdot 3,6^2 = \underline{39,4875\text{kNm}}$$

$$\text{C30/37} \quad \mu = \frac{M_{\text{ed, max}}}{b \cdot d^2 \cdot f_{\text{cd}}} = \frac{39,48875}{0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 20} = 0,308$$

$$d_t = 400 - 25 - 10 = \underline{365\text{mm}}$$

$$\underline{\xi = 0,308 < 0,35 \dots \text{vyhovuje}}$$

stupeň vyztužení

$$\rho_s = \frac{\frac{M_{\text{ed, max}}}{s \cdot d_t \cdot f_{\text{yd}}}}{b_t \cdot d_t} = \frac{\frac{39,4875}{0,808 \cdot 0,365 \cdot 435}}{0,4 \cdot 0,365} = \underline{0,021 < 0,04 \dots \text{vyhovuje}}$$

$$\cotg \theta = 1,5$$

$$v = 0,6 \left(1 - \frac{f_{\text{ck}}}{250}\right) = 0,6 \left(1 - \frac{30}{250}\right) = \underline{0,528}$$

$$V_{\text{rd, max}} = v \cdot f_{\text{cd}} \cdot b_t \cdot \varphi \cdot d_t \cdot \frac{\cotg \theta}{1 + \cotg \theta^2} = 0,528 \cdot 20 \cdot 0,4 \cdot 0,808 \cdot 0,365 \cdot \frac{1,5}{1 + 1,5 \cdot 1,5}$$

$$\underline{V_{\text{rd, max}} = 574,9\text{kN} > 71,0775\text{kN} \dots \text{vyhovuje}}$$

**Výpočet zatížení****střešní plášť**

sníh

0,7\*1\*1\*1

0,700

1,5

1,050 kN/m<sup>2</sup>kN/m<sup>2</sup>kN/m<sup>2</sup>

sníh

1,050

užitné zatížení

1,5

skladba střechy

1,5

vlastní tíha

6

proměnné

7,5

1,350

10,13

užitné zatížení

1,5

1,500

2,25

**celkem****12,38 kN/m<sup>2</sup>****typické podlaží**kN/m<sup>2</sup>

užitné zatížení

2,5

1,500

3,75

přemístitelné příčky

0,8

1,500

1,2

skladba stropu

1,5

1,350

2,03

vlastní tíha

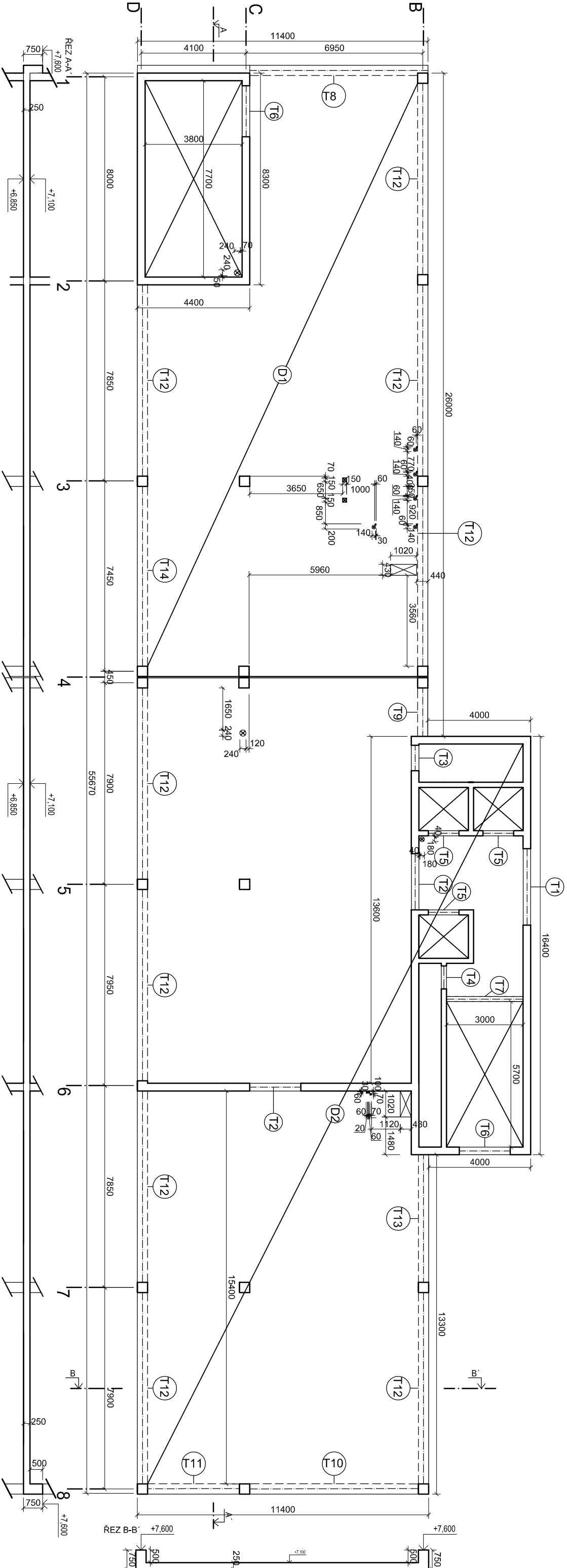
6

1,350

8,1

**celkem****15,08 kN/m<sup>2</sup>****nejvíce zatížený sloup**

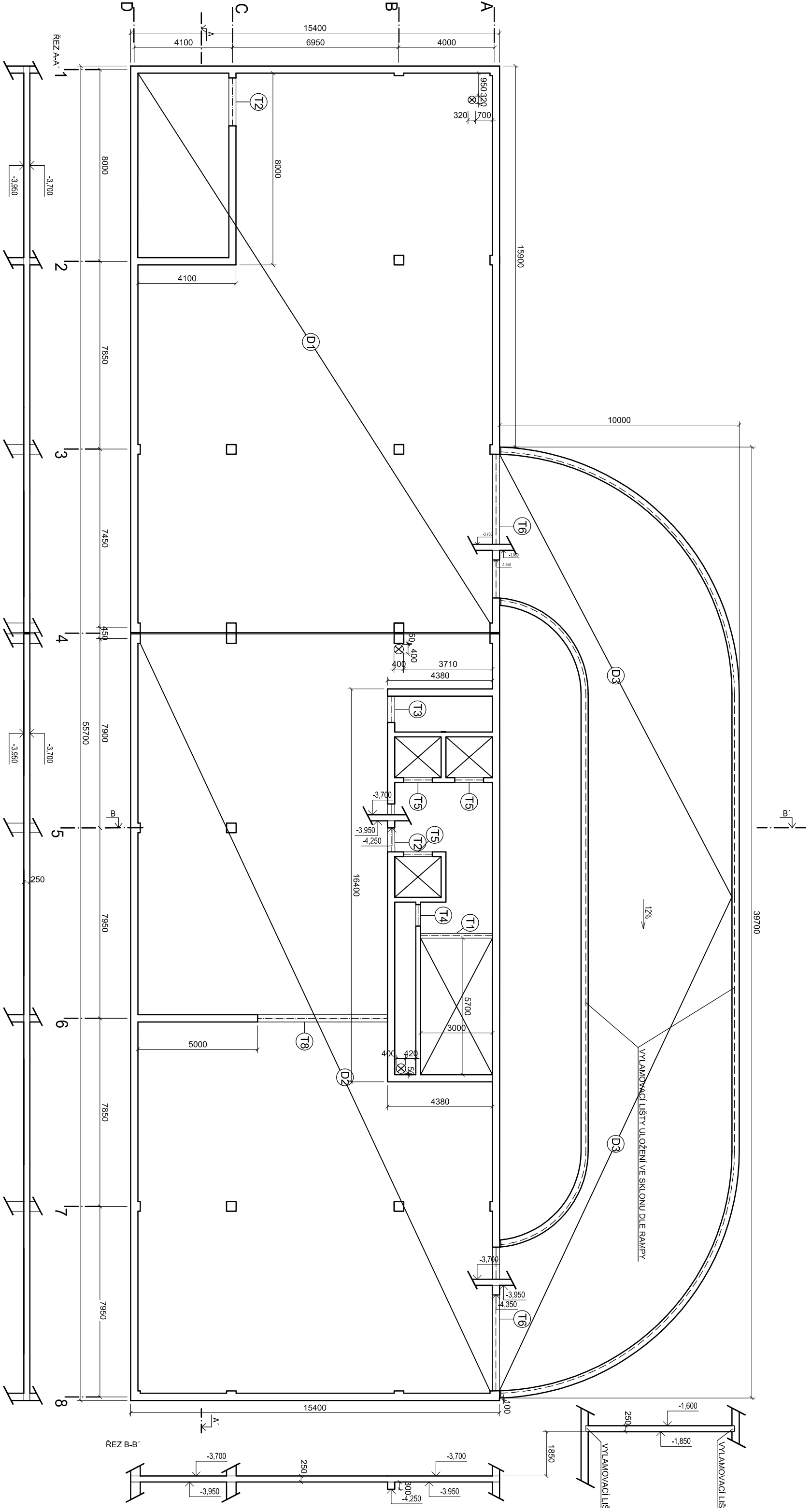
5794,39 kN



- ZB PRVKY**
- DESKY**
- D1... OBOUSMÉRNE PNUTÁ DESKA ... 250 mm
- D2... OBOUSMÉRNE PNUTÁ DESKA ... 250 mm
- TRÁMY**
- T1... TRÁM L=3000mm... h=300mm, b=300mm
- T2... TRÁM L=2200mm... h=300mm, b=300mm
- T3... TRÁM L=1000mm... h=300mm, b=300mm
- T4... TRÁM L=900mm... h=300mm, b=200mm
- T5... TRÁM L=1200mm... h=300mm, b=200mm
- T6... TRÁM L=2000mm... h=300mm, b=300mm
- T7... TRÁM L=3000mm... h=300mm, b=200mm
- T8... TRÁM L=1400mm... h=500mm, b=400mm
- T9... TRÁM L=1900mm... h=500mm, b=400mm
- T10... TRÁM L=3600mm... h=500mm, b=400mm
- T11... TRÁM L=7500mm... h=500mm, b=400mm
- T12... TRÁM L=5000mm... h=500mm, b=400mm
- T13... TRÁM L=7050mm... h=500mm, b=400mm
- T14... TRÁM L=900mm... h=300mm, b=200mm

C 30/37 XC2  
 KONZISTENCE S4  
 E=33 GPa  
 MAX VELIKOST ZRNA 16mm  
 B 500 B

Zpracoval:	Vyúčelil:	Semestr:	Fakulta stavební
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stiburková, CSc.	LS 2017	ČVUT
Předmiot:	Diplomová práce		
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		
Datum:	5/2017		
Metrika:	1-150		
Číslo výkresu:	22		
Název výkresu:	VÝKRES TVARU 2.N.P.		



- ZB PRVKY**
- DESKY**
- D1... OBOSMĚRNĚ PNUTÁ DESKA ... 250 mm  
D2... OBOSMĚRNĚ PNUTÁ DESKA ... 250 mm  
D3... NAJEZDOVÁ RAMPA  
DESKA JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ ... 250 mm
- TRÁMY**
- T1... TRÁM L=3000mm... h=300mm, b=200mm  
T2... TRÁM L=2000mm... h=300mm, b=300mm  
T3... TRÁM L=1100mm... h=300mm, b=300mm  
T4... TRÁM L=900mm... h=300mm, b=200mm  
T5... TRÁM L=1200mm... h=300mm, b=200mm  
T6... TRÁM L=8000mm... h=400mm, b=300mm  
T7... TRÁM L=3600mm... h=400mm, b=300mm  
T8... TRÁM L=5420mm... h=400mm, b=300mm  
T9... TRÁM L=7500mm... h=400mm, b=300mm

- C 30/37 XC2  
KONZISTENCE S4  
E-33 GPa  
MAX VELIKOST ZRNA 16mm  
B 500 B

Zpracoval:	Využil:	Semestr:	<b>Fakulta stavební</b> <b>CWUT</b>
Pavel Matoušek	Ing. Běla Siburková, CSC	LS 2017	
Průběh:	Diplomová práce		
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVĚB		
Datum:	5/2017		
Měřítko:	1:150		
Číslo výkresu:	23		
Název výkresu:	VÝKRES TVARU 2.P.P.		