

Technická zpráva

Statická část

Název projektu: Rekonstrukce a přestavba společenského centra v Solnici

Vypracovala: Kateřina Baškovská, 549 01 Vršovka 40

Datum: 28. května 2017

1. Základní údaje o projektu

1.1. Obecný popis stavby

Předmětem projektu je rekonstrukce stávající budovy občanské vybavenosti. Objekt je situován po obvodu pozemku číslo 30 v K.Ú. obce Solnice [752428], dále k objektu náleží i parcela číslo 2280/8, která slouží jako příjezdová komunikace, parcela číslo 2280/9 a parcela číslo 2280/13 – plochy zeleně. Objekt má č.p. 209. Objekt je napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci.

1.2. 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.

1.3. Použitý software

- ArchiCAD 18
- Scia Engineer 16.1

2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Předmětem projektu je objekt občanské vybavenosti lichoběžníkového půdorysu s přístavbami v zadní části pozemku se sedlovou střechou, s dvěma nadzemními a v části jedním podzemním podlažím. Celkové opsané půdorysné rozměry nosné konstrukce řešeného hlavního objektu jsou 53,3 x 19,1 m, nejvyšší bod nosné konstrukce se nachází 11,0 m nad úrovní okolního terénu. Konstrukční výška v 1. NP v rámci jeviště je 4,4 m, v tanečním sále 5,3 m, v průjezdu 2,8 m, v restauraci 3,6 m, konstrukční výška suterénu 3,0 m a konstrukční výška v 2. NP v galerii je 2,8 m a v rámci bytů 3,75 m. V podzemním podlaží jsou situovány sklady a technické zázemí objektu. V 1. NP se nachází průjezd, kinosál / taneční sál se vstupními a hygienickými prostory, dále restaurace s kuchyní a prodejní místnost se skladem. V tomto podlaží je také napojena zimní zahrada, přes kterou je vstup do hygienického zázemí. Ve 2. NP je umístěn výstavní prostor, projekční místnost a dva byty.

2.2. Technické řešení stavby

Stávající založení objektu není v současné době zjištěno. Nové základy budou provedeny pouze pod novými nosnými stěnami a pod zimní zahradou. Nosný systém budovy je kombinovaný – převážně stěnový doplněný o sloupy mezi prostorem vstupní galerie a kinosálu. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové nad 1.NP – trémové a jednosměrně pnuté. V suterénu bude provedeno zjištění stávajícího stavu konstrukce. Nad 2.NP bude strop proveden z dřevěných nosníků, záklopem z OSB desek a podhledem z SDK desek. Hlavní schodiště do podlaží s byty je řešeno jako železobetonové deskové prefabrikované dvouramenné, schodiště do podlaží s výstavními prostory je řešeno jako schodnicové s ocelovou schodnicí a dřevěnými stupni, třiramenné. Schodiště z exteriéru je řešeno jako železobetonové monolitické jednoramenné. Ztužení objektu je zajištěno železobetonovým jádrem v kombinaci s obvodovými stěnami.

2.3. Materiálové řešení stavby

Stávající konstrukce jsou ze zdiva z cihel plných v kombinaci s kamenným zdivem.

Nové konstrukce jsou navrženy ze železobetonu – sloupy, větve v kombinaci s nosnými stěnami z keramických tvárnic.

- Základy a suterénní stěny: stávající, bude provedeno zjištění stávajícího stavu, nové základové konstrukce: beton C25/30 XC2 (CZ) – C1 0,2 – D_{max} 16 – S3.
- 1. NP - sloupy, stropní konstrukce, schodiště: železobetonové, beton 30/37 XC1 (CZ) – C1 0,2 – D_{max} 16 – S3.
- Nosné stěny 1. NP a 2. NP: keramické zdivo POROTHERM 30 P+D P15 na obyčejnou maltu MC5.
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B.

3. Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutno provést přenásobení příčným dílčím součinitelem bezpečnosti, který byl uvažován hodnotou 1,35 pro stálá a 1,5 pro proměnná zatížení.

3.1. Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m³. Plošná tíha zděných nosných stěn je 3,18 kN/m².

Vlastní tíhy jednotlivých podlah jsou rozepsány ve statickém výpočtu, kapitola 2.1.2.

3.2. Zatížení příčkami

Mezibytové a bytové akustické nenosné stěny ze zdiva POROTHERM 30 AKU P+D a POROTHERM 19 AKU na obyčejnou maltu mají plošnou tíhu 3,62 kN/m².

3.3. Užitná zatížení

Ve výstavních prostorech ve 2.NP je uvažováno zatížení 5 kN/m² (kategorie C3 dle ČSN EN 1991-1-1).

V obytných místnostech je uvažováno zatížení 1,5 kN/m² (kategorie A dle ČSN EN 1991-1-1).

Střecha je šikmá, nepochozí s výjimkou běžné údržby a oprav.

3.4. Zatížení sněhem

Neposuzuje se.

3.5. Zatížení větrem

Neposuzuje se.

3.6. Montážní zatížení

Nepředpokládá se montážní zatížení během výstavby.

3.7. Další zatížení

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

4. Základové konstrukce

4.1. Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu

Svrchní vrstva geologického profilu do hloubky cca 0,2 m je tvořena hlínou. Pod ní se do hloubky 0,8 m nachází jíla a dále prachovec (siltovec, aleurolit) až do hloubky 75 m.

Hladina podzemní vody při vrtu do hloubky 6 m nebyla v místě stavby zastižena.

4.2. Zemní práce

Stavební jáma je situována v kopcovitém terénu. Na území dané lokality je průměrná tloušťka ornice 0,2 m s třídou těžitelnosti I, do hloubky 3,0 m se nachází sedimenty rovněž s třídou těžitelnosti I. Stavební jáma se bude kopat z důvodu odkrytí stávajících podzemních konstrukcí a následného izolování.

Výkopek bude ponechán na stavbě pro pozdější úpravy.

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

Stavebním pozemkem procházejí stávající inženýrské sítě, v současné době není známa poloha.

4.3. Základové konstrukce

Základové konstrukce budou použity stávající, nebudou vlivem rekonstrukce značným způsobem zatěžovány.

Nové základové konstrukce je nutno provést pro zimní zahradu, která bude postavena v prostoru dvoru. Návrh těchto základových konstrukcí provede dodavatelská firma, která bude dodávat zimní zahradu.

Nové stěny budou založeny na pasech z prostého betonu šířky 0,75 m, 1,2 m vysokých, výška bude posouzena se stávajícími základovými konstrukcemi. Bude nutno zajistit spolupůsobení stávajících a nových částí.

Bude provedena bariérová izolace proti zemi vlhkosti a radonu v podobě modifikovaných asfaltových pásů typu S.

5. Nosný systém

5.1. Svislé nosné konstrukce

ŽB nosné sloupy v 1.NP jsou navrženy monolitické o rozměrech 0,48 x 0,3 m. Zděné nosné stěny 1.NP a 2.NP budou mít tloušťku 300 mm. Poloha otvorů ve stěnách je dána výkresy tvaru. Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

5.2. Vodorovné nosné konstrukce

V 1.PP je stropní deska ponechána původního stavu. Bude zjištěna únosnost této konstrukce.

V 1.NP je navržena monolitická stropní ŽB deska podepřená průvlaky a stěnami. Tloušťky jednotlivých navržených desek jsou uvedeny ve statickém výpočtu a ve výkresu tvaru. Desky mají v části sálu a jeviště tloušťku 200 mm, v prostoru galerie, šatny a hygienického zázemí 120 mm, v rámci kuchyně 180 mm, nad restauračním provozem 320 mm, v části chodby 100 mm a v prostoru obchodu 150 mm. Trámy jsou navrženy rozměrů 800 x 300 mm v rámci tanečního sálu, 900 x 300 v rámci jeviště. Průvlaky v závislosti na rozponu jsou 700 x 300 mm mezi galerií a sálem, v kuchyni 650 x 300 mm, v restauraci 900 x 300 mm a v chodbě 350 x 150 mm. Ze stropní konstrukce budou vykonzolovány balkonové desky s vyložení 1 600 mm. Tloušťka konzol byla stanovena na 320 mm, jako navazující stropní deska. V napojení bude provedeno přerušování tepelných mostů pomocí ISO-nosníků.

Ve 2. NP je navržen dřevěný trámový strop s I nosníky v oblasti sloupků stojaté stolice.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů (max. 400x1000 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.

5.3. Svislé komunikační prvky

Hlavní schodiště budovy v části restaurace je prefabrikované železobetonové deskové dvouramenné. Tloušťky podest a mezipodest budou 200 mm, tloušťka desky schodišťového ramene byla stanovena z řezu objektu – napojení na podestu jako 200 mm. Stupně jsou v závislosti na různých konstrukčních výškách podlaží rozdílných šířek a výšek, z 1.PP do 1.NP je šířka stupně rovna 280 mm, výška 181 mm, z 1.NP do 2.NP je šířka stupně navržena 340 mm, výška potom 130 mm, z 2.NP do podkroví je šířka stupně 230 mm, výška stupně 200 mm. Schodiště z galerie do výstavního prostoru je řešeno jako schodnicové s ocelovou schodnicí a dřevěnými stupni, podrobnější dokumentace ke schodišti bude zpracována dodavatelskou firmou.

Schodišťová ramena budou uložena na podložce (neoprénové ložisko) a na nosné stropní konstrukci a oddílatována od schodišťových stěn. Mezipodesty a podesty budou uloženy do podélných schodišťových stěn pomocí izolačních boxů HALFEN HBB-O (kloubové uložení).

5.4. Zajištění vodorovného ztužení

Nosný systém objektu je tvořen kombinací zděných stěn a ŽB sloupů se železobetonovými stropními deskami. Všemi podlažími prochází ŽB schodišťové jádro. S ohledem na malou výšku budovy nebyla prostorová tuhost ověřována podrobným výpočtem.

6. Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům

6.1. 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.

6.2. Ochrana proti korozi

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

7. Technologie a provádění stavby

7.1. Technologie betonáže

Ukládání betonu na staveništi bude probíhat pomocí autodomíchávačů s čerpadlem a výložníkem.

Doprava na stavenišť z betonárny bude zajišťována pomocí třínápravových autodomíchávačů o objemu 4,5 m³.

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 nepřijatelných napětí. Odbedňovat lze ve lhůtách stanovených v projektové dokumentaci.
- čl. 18 – Kontrola a převímka 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.

7.2. 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.

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 nesní 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.

7.3. 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 závalu),
- 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.

7.4. Předpínání

V dané konstrukci se nevyskytují předpjaté betonové konstrukce.

7.5. Osazování prefabrikátů

Po betonáži stropních konstrukcí bude provedeno osazení prefabrikovaných ramen schodišť. Jednotlivá ramena schodiště se budou ukládat ozubem na nosnou konstrukci na podložky - neoprénová ložiska. Manipulační úchyty jsou navrženy z prutové ocele (ocel 11373), Zvedána a ukládána budou pomocí jeřábu, který bude na staveništi pouze pro nezbytnou dobu pro uložení schodiště.

7.6. Povrchové úpravy

V popisované konstrukci nejsou ŽB prvky, které by byly v architektonickém řešení navrženy jako pohledové. Pouze některé povrchy betonových konstrukcí budou obloženy obkladem nebo zakryty podhledem. Ostatní povrchy betonu budou opatřené omítkou.

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 vysprávký 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“.

7.7. Zdění

Zdění nosných i nenosných 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.

8. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

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., Nález 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 vyhlašuje 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.

NAVRH DŘEVĚNEHO NOSNÍKU - STROP NAD 2.NP

ZATÍŽENÍ:

CETRIS : tl. 18 mm ; $\rho = 1400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow 14 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \rightarrow g_k = 0,252 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

FOSŇY : tl. 40 mm ; $\rho = 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \rightarrow g_k = 0,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$$g_k = 0,452 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,8 = 0,362 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

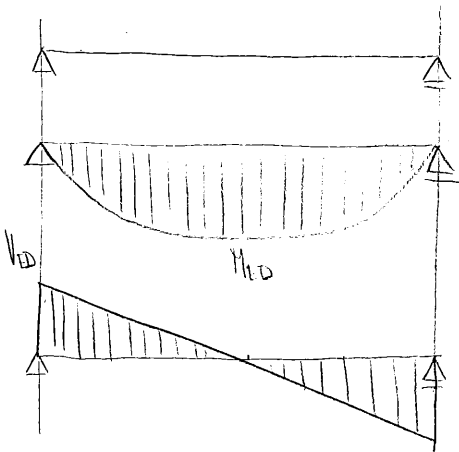
odklad $h_{\text{odklad}} : 0,2 \cdot 0,3 \cdot 5 = 0,3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

$$\Sigma g_k = 0,662 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

PROMĚNNÉ:

$$q_k = 1,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,8 = 1,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$f_{\text{odl}} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 1,35 \cdot 0,662 + 1,5 \cdot 1,2 = 2,694 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



$$M_{ED} = \frac{1}{8} \cdot f_{\text{odl}} \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 2,694 \cdot 8,2^2 = 22,643 \text{ kNm}$$

$$V_{ED} = \frac{1}{2} \cdot f_{\text{odl}} \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 2,694 \cdot 8,2 = 11,045 \text{ kN}$$

DHYB $\sigma_{\text{med}} = \frac{M_{ED}}{W} = \frac{22,643}{\frac{1}{6} \cdot 0,2 \cdot 0,3^2} = 7,548 \text{ MPa}$

$$f_{\text{m,pl}} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{\text{mk}}}{\gamma_{\text{M}}} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa} \Rightarrow \text{OK}$$

SMYK $\tau_{ED} = \frac{3}{2} \frac{V_{ED}}{A} = \frac{3}{2} \cdot \frac{11,045}{0,2 \cdot 0,3 \cdot 0,167} = 472,127 \text{ kPa}$

$$f_{\text{VD}} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{\text{vk}}}{\gamma_{\text{M}}} = 0,8 \cdot \frac{4}{1,3} = 2461,54 \text{ kPa} \Rightarrow \text{OK}$$

PRŮHYB $w_{\text{inst},g_k} = \frac{5}{384} \cdot \frac{g_k \cdot l^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,662 \cdot 8,2^4}{11 \cdot 10^6 \cdot (\frac{1}{12} \cdot 0,2 \cdot 0,3^3)} = 7,87 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

$$w_{\text{inst},q_k} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,2 \cdot 8,2^4}{11 \cdot 10^6 \cdot (\frac{1}{12} \cdot 0,2 \cdot 0,3^3)} = 0,014 \text{ m}$$

$$w_{\text{inst}} = w_{\text{inst},g_k} + w_{\text{inst},q_k} = 0,022 \text{ m}$$

$$\frac{l}{300} = \frac{8200}{300} = 27 \text{ mm}$$

$\Rightarrow \text{OK}$

$$W_{jin} = W_{inst, gk} \cdot (1 + k_{def}) + W_{inst, qk} \cdot (1 + \psi \cdot k_{def}) = 7,87 \cdot 10^{-3} (1 + 0,6) + 0,014 (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 0,029 \text{ m}$$

$$\frac{l}{350} = 23 \text{ mm}$$

NAVRH ŽB KONSTRUKCE - STROP NAD 1. NP

JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ DESKA D1

$$h_{d1} = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{35}\right) l = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{35}\right) \cdot 3,7 = 123 - 105 \Rightarrow \text{tl. } 120 \text{ mm}$$

$$\cdot 3,5 = 116 - 100 \Rightarrow \text{tl. } 100 \text{ mm}$$

$$\cdot 2,85 = 95 - 81 \Rightarrow \text{tl. } 90 \text{ mm}$$

→ volím jednotnotnou tloušťku 120 mm

$$h_{d2} = d + \frac{\varnothing}{2} + c_{nom}$$

Ø myšleno volím 10 mm

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{DEV} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

$$d \geq \frac{l}{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2} \cdot \gamma_{cs} \cdot \gamma_{dtab}} = \frac{3,7}{1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 24,6} = 0,125 \text{ m}$$

$$h_{d2} = 125 + \frac{10}{2} + 20 = 150 \text{ mm}$$

→ TLOUŠŤKA DESKY - 150 mm (BETON C30/37)
OCEĽ B500B

ZATÍŽENÍ: STAĽE

VRSTVA	h [m]	g_k [$\frac{kN}{m^2}$]	g_k [$\frac{kN}{m^2}$]	g_d [$\frac{kN}{m^2}$]
Mýdlo	0,021	7	0,147	0,198
bet. mazanina	0,06	24	1,44	1,944
tep. izolácie	0,04	1,5	0,06	0,081
skommal deska	0,15	25	3,75	5,063
SDK	0,025	17	0,425	0,574
		Σ	5,822	7,86

PROMĚNNÉ

	q_k [$\frac{kN}{m^2}$]	q_d [$\frac{kN}{m^2}$]
GALERIE	5,0	7,5

$$g_k + q_k = 5,822 + 5 = 10,822 \frac{kN}{m^2}$$

$$g_d + q_d = 7,86 + 7,5 = 15,36 \frac{kN}{m^2}$$

$$M_{EDmax} = \frac{1}{10} (g_d + q_d) \cdot l^2 = \frac{1}{10} \cdot 15,36 \cdot 3,7^2 = 21,028 \text{ kNm}$$

$$d = h_{d2} - \frac{\varnothing}{2} - c_{nom} = 150 - \frac{10}{2} - 20 = 125 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{EDmax}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{21,028}{1 \cdot 0,125^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,107 \Rightarrow \xi = 0,091$$

$$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$$

$$\eta = 0,964$$

$$A_{s1, \text{req}} = \frac{M_{ED, \text{max}}}{\gamma \cdot d \cdot \sqrt{f_{td}}} = \frac{21,028}{0,964 \cdot 0,125 \cdot 435810^3} = 4,004 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 400,4 \text{ mm}^2$$

→ 4Ø 12 ; 452 mm²

$$\rho = \frac{A_{s, \text{req}}}{A_c} \cdot 100 = \frac{452}{1000 \cdot 150} \cdot 100 = 0,3 \%$$

TRAJMOVY STROP - SA'L

DIMENZE PRVKŮ

$$\text{deska: } h = \left(\frac{1}{20} - \frac{1}{25}\right) l = \left(\frac{1}{20} - \frac{1}{25}\right) \cdot 4,5 = 0,225 - 0,18 \rightarrow 0,2 \text{ m}$$

$$\text{sloup: } h_T = \left(\frac{1}{10} - \frac{1}{12}\right) \cdot l = \left(\frac{1}{10} - \frac{1}{12}\right) \cdot 10,9 = 1 - 0,9 \rightarrow 0,9 \text{ m}$$

$$x_T = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) h_T = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) \cdot 0,9 = 0,3 - 0,45 \rightarrow 0,3 \text{ m}$$

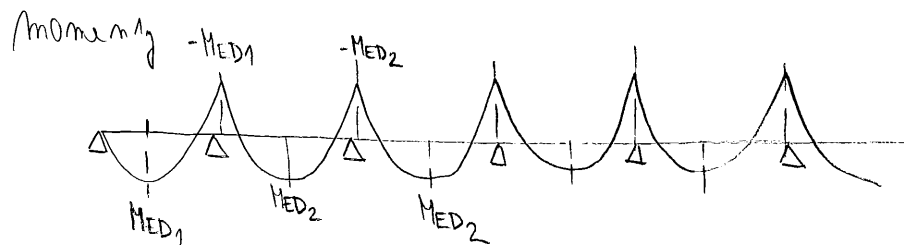
$$\text{minimální: } h_P = \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{10}\right) l = \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{10}\right) \cdot 6,1 = 0,76 - 0,61 \rightarrow 0,7 \text{ m}$$

$$\text{sloup: } x_P = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) h_P = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) \cdot 0,7 = 0,23 - 0,35 \rightarrow 0,3 \text{ m}$$

$$g_k = 8,822 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_d = 12,66 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

DESKA - DT1



$$MED_1 = \frac{1}{10} \cdot q_d \cdot l^2 = \frac{1}{10} \cdot 12,66 \cdot 4,5^2 = 25,6365 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$MED_2 = \frac{1}{12} \cdot q_d \cdot l^2 = \frac{1}{12} \cdot 12,66 \cdot 4,5^2 = 21,364 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$c = c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{DEV} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

$$d = h - c - \frac{\phi}{2} = 200 - 35 - \frac{25}{2} = 152,5 \text{ mm}$$

$$A_{s, req 1} = \frac{MED_1}{0,9 \cdot d \cdot \sqrt{f_{td}}} = \frac{25,6365}{0,9 \cdot 0,1525 \cdot 435,8 \cdot 10^3} = 4,286 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s, req 2} = \frac{21,364}{0,9 \cdot 0,1525 \cdot 435,8 \cdot 10^3} = 3,572 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s1} = \frac{\pi}{4} \cdot \phi^2 = \frac{\pi}{4} \cdot 0,016^2 = 2,011 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \rightarrow A_s = 2,011 \cdot 10^{-4} \cdot 5 = 1,006 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$h_1 = \frac{A_{s, req 1}}{A_{s1}} = \frac{4,286 \cdot 10^{-4}}{2,011 \cdot 10^{-4}} = 3 \text{ kusky}$$

$$h_2 = \frac{A_{s, req 2}}{A_{s1}} = \frac{3,572 \cdot 10^{-4}}{2,011 \cdot 10^{-4}} = 2 \text{ kusky}$$

} 5 kusky na 1 metr

Pocuvění:

$$x = \frac{A_s \cdot \sqrt{f_{td}}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{1,006 \cdot 10^{-3} \cdot 435,8 \cdot 10^3}{1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,03 \text{ m}$$

$$z = d - \frac{1}{2} \cdot \lambda \cdot x = 0,153 - \frac{1}{2} \cdot 0,8 \cdot 0,03 = 0,147$$

$$M_{RD} = A_s \cdot \sqrt{f_{td}} \cdot z = 1,006 \cdot 10^{-3} \cdot 435,8 \cdot 10^3 \cdot 0,147 = 61,816 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_{RD} > MED_1; MED_2 \rightarrow \text{O.K.}$$

$$S_{\max} = \min(2l; 300) = \min(140, 300) = 140 \text{ mm}$$

$$A_{s\min} = \max \left\{ \frac{0,26 \cdot \sqrt{f_{ctk}} \cdot b \cdot d}{f_{yk}} ; 0,0013 \cdot b \cdot d \right\} = \max \{ 8,008 \cdot 10^{-5} ; 9,1 \cdot 10^{-5} \} = 9,1 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$A_{s\min} < A_s$$

$$S_{ST\max} = \min(3l; 400) = \min(600, 400) = 400 > 140 \text{ mm}$$

rozdeľovací výtlak:

$$A_{s\text{req}} = 0,2 \cdot A_s = 0,2 \cdot 1,006 \cdot 10^{-3} = 2,012 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 201,2 \text{ mm}^2$$

→ 2 $\phi 12$ po 400 mm

$$S_{\max, \text{slab}} = \min(3l; 400) = \min(600, 400) = 400 \text{ mm}$$

TRAM T1:

$$Z\check{S} = 4,5 \text{ m}$$

základní náklady:

oblastní náklady :	$g_k = 6,48 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	$g_d = 8,748 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
deska :	$g_k = 22,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	$g_d = 30,375 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
proměnná :	$g_k = 22,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	$g_d = 33,75 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
	$\Sigma 51,48 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	$72,873 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

$$f_{yk} : c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{DEV}} = 25 + 15 = 40 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom, základ}} = 25 \text{ mm}$$

$$\text{náklady výtlaků : } M_{ED} = \frac{1}{8} q l^2 = 1004,281 \text{ kNm}$$

$$d = h_T - c_{\text{nom, základ}} - \phi_{\text{kl.}} - \frac{\phi}{2} = 830 - 25 - 8 - \frac{15}{2} = 790 \text{ mm}$$

$$A_{s\text{req}} = \frac{M_{ED}}{y \cdot d \cdot \sqrt{f_{cd}}} = \frac{1004,281}{0,94 \cdot 0,79 \cdot 435,8 \cdot 10^3} = 3,103 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 3103 \text{ mm}^2$$

→ 6 $\phi 28$ $A = 3695 \text{ mm}^2$

$$\mu = \frac{M_{ED}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot \sqrt{f_{cd}}} = 0,1 \Rightarrow \begin{cases} \eta = 0,132 \\ \xi = 0,947 \end{cases}$$

kontrola šířky: $b_{min} = 2c + 3\phi + 2 \cdot 1,2\phi = 2 \cdot 33 + 3 \cdot 28 + 2 \cdot 1,2 \cdot 28 = 218 \text{ mm} < 300 \text{ mm}$

posouzení: $x = \frac{A_s \cdot f_{yD}}{f_c \cdot \xi_{eff} \cdot f_{cD}} = \frac{3,103 \cdot 10^{-3} \cdot 435,0 \cdot 10^3}{1 \cdot 0,8 \cdot 2,85 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,03 \text{ m}$

$z = d - \frac{x \cdot \lambda}{2} = 0,778 \text{ m}$

$\eta = \frac{x}{d} = 0,038 < \eta_{TAB} = 0,132 \Rightarrow \text{O.K.}$

$M_{RD} = A_s \cdot f_{yD} \cdot z = 1052,08 \text{ kNm} > M_{ED} \Rightarrow \text{O.K.}$

úměrná: maximální: $0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{cE}}{250}\right) = 0,528 \text{ m}$

$V_{RD,max} = D \cdot f_{cD} \cdot b_w \cdot z \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} = 0,528 \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot 0,9 \cdot 0,78 \cdot \frac{1,5}{1 + 1,5^2} = 1027,7 \text{ kN}$

$V_{ED} = \frac{1}{2} g l = 163,964 \text{ kN}$

$V_{RD,max} > V_{ED} \Rightarrow \text{O.K.}$

$A_{sw} = 2\pi \frac{s^2}{4} = 100,53 \text{ mm}^2 = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$

$V_{RD,s} = \frac{A_{sw} \cdot f_{yD}}{s} = 174,32 \text{ kN}$

$V_{RD,s} > V_{ED} \Rightarrow \text{O.K.}$

$s = \frac{A_{sw} \cdot f_{yD}}{V_{ED}} \cdot z \cdot \cot \theta = 0,397 \Rightarrow \text{úměrný pro } 350 \text{ mm}$

PRŮVLAK P1: $2s = 6,775 \text{ m}$

sahlímit: stáčet:

	g_k	g_d
oblastní náhra	$5,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	$7,088 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
od nosičů	83,44 kN	112,644 kN
deska	33,875 kN	45,731 kN

normální:

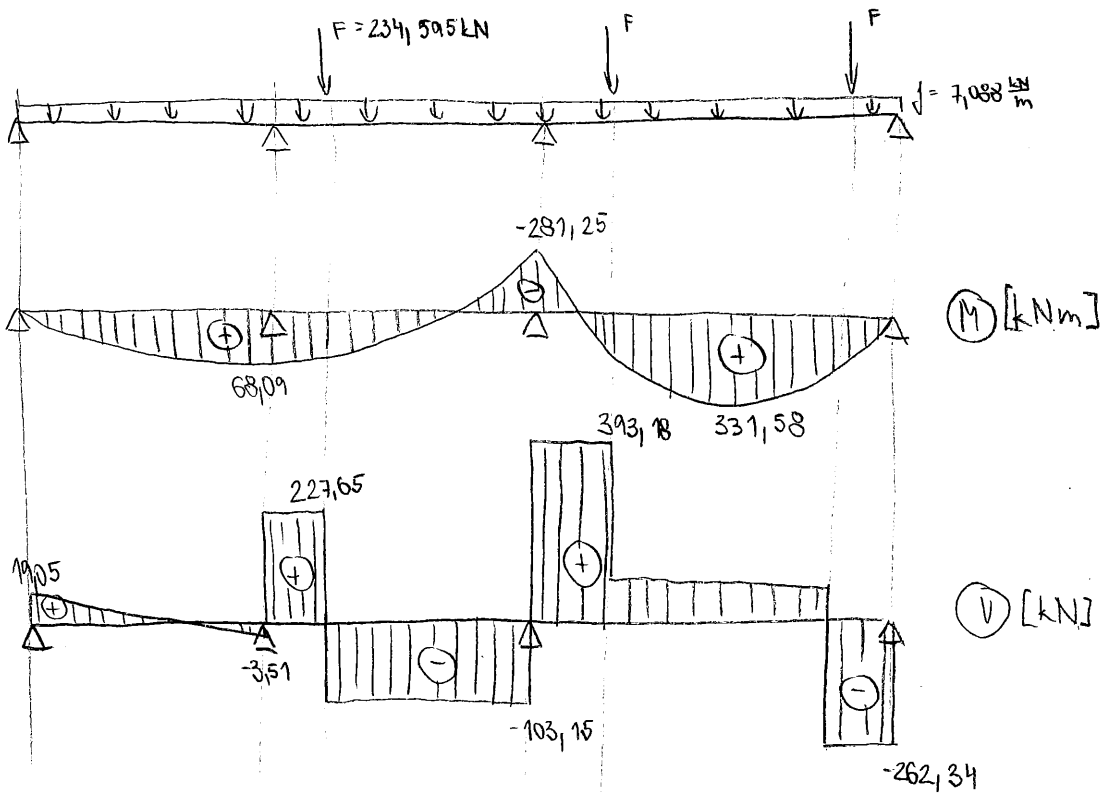
	g_k	g_d
galerie	50,833 kN	76,22 kN

úměrná: profil $\phi 22$

$e_{nom} = 32 \text{ mm}$

úměrná: profil $\phi 10$

$e_{nom} = 20 \text{ mm}$



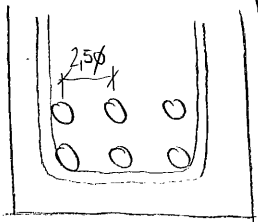
$$\mu = \frac{|M_{ED}|}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot \sqrt{d}} = \frac{331,58}{0,3 \cdot 0,589^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,16 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \eta = 0,219 \\ \eta = 0,912 \end{array} \right\}$$

$$d = h_p - c_{nom, tr} - \phi_{tr} - \frac{\phi}{2} = 630 - 20 - 10 - \frac{22}{2} = 589 \text{ mm}$$

$$A_{s, req} = \frac{|M_{ED}|}{\eta \cdot d \cdot \sqrt{d}} = \frac{331,58}{0,912 \cdot 0,589 \cdot 435,8 \cdot 10^3} = 1,416 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 1416 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow 6 \phi 18 \quad A_s = 1527 \text{ mm}^2$$

Šelba min: $b_{min} = 2c_{tr} + 2\phi_{tr} + 2 \cdot 2,5 \cdot \phi + \phi = 168 \text{ mm} < 300 \text{ mm}$



Šelba min prikladu ma smykl:

$$V_{ED} = 393,18 \text{ kN}$$

$$\min V_{RD, max} = D \cdot \sqrt{c_d} \cdot \rho_w \cdot z \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} = 0,528 \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot 0,9 \cdot 0,581 \cdot \frac{1,5}{1 + 1,5^2} = 764,56 \text{ kN}$$

$$x = \frac{A_s \cdot \sqrt{d}}{\eta \cdot \lambda \cdot \rho_{eff} \cdot \sqrt{d}} = \frac{1,527 \cdot 10^3 \cdot 435,8 \cdot 10^3}{1,08 \cdot 2,005 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,021 \text{ m}$$

$$z = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0,581 \text{ m}$$

$$\eta = \frac{x}{d} = 0,036 < \eta = 0,36 \Rightarrow \text{o.k.}$$

$$V_{ED} < V_{RD, max} \Rightarrow \text{o.k.}$$

$$A_{sw} = 2\pi \cdot \frac{10^2}{4} = 157,08 \text{ m m}^2 = 0,157 \cdot 10^3 \text{ m}^2$$

$$s = \frac{A_{sw} \cdot \sqrt{f_{td}}}{V_{ED}} \cdot z \cdot \cot \theta = 0,152 \text{ m m}$$

→ limitada por 150 mm

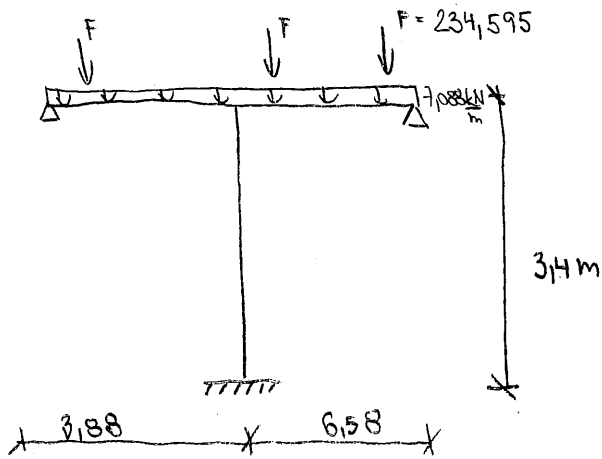
$$V_{RD,s} = \frac{A_{sw} \cdot \sqrt{f_{td}}}{s} = 456,137 \text{ kN}$$

$$V_{ED} < V_{RD,s}$$

$$M_{RD} = A_s \cdot \sqrt{f_{td}} \cdot z = 388,64 \text{ kNm}$$

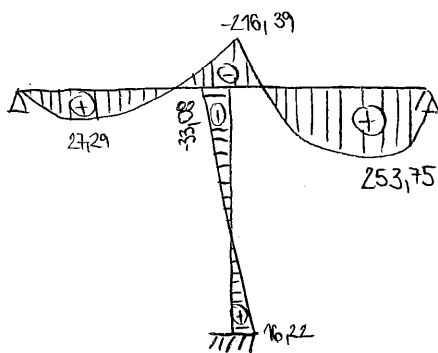
$$M_{ED} < M_{RD} \Rightarrow \text{O.k.}$$

SLOUP S1:

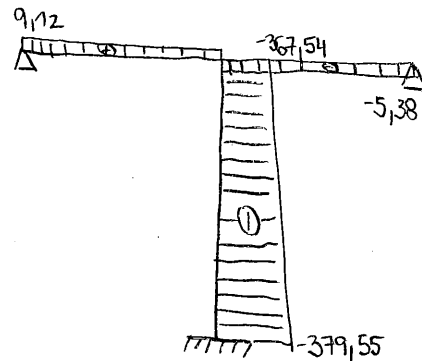


calcular:

(M) [kNm]



(N) [kN]



geometrická imperfekce:

$$e_i \geq \frac{l_0}{400}$$

$$e_i \geq \frac{0,8 \cdot 3,4}{400}$$

$$e_i \geq 6,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

ohybový moment od geometrické imperfekce

$$M_{imp} = N_{ED} \cdot e_i = 379,55 \cdot 6,8 \cdot 10^{-3} = 2,58 \text{ kNm}$$

účinnost sloupu:

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{l_0}{\sqrt{\frac{I}{A_c}}} = \frac{2,72}{0,122} = 22,3$$

limitní účinnost:

$$\lambda_{lim} = \frac{\zeta_0 ABC}{\Gamma_m} = \frac{\zeta_0 ABC}{\sqrt{\frac{N_{ED}}{A_c f_{cd}}}} = 27 \quad \lambda < \lambda_{lim}$$

omezení sloupu (podpora)

	M_{\downarrow}	$N_{\downarrow} = N_{ED}$	ρ_{\downarrow}	e_i	e_2	M_{ED}
HORNÍ PRŮŘEZ	33,08	-367,54	0,09	$6,8 \cdot 10^{-3}$	0,097	71,23
DOLNÍ PRŮŘEZ	16,22	-379,55	0,043	$6,8 \cdot 10^{-3}$	0,05	37,88

kontrola výtlaku: a normogramy:

$$\frac{N_{ED}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = 0,13 \quad \frac{M_{ED}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = 0,08 \quad \left. \vphantom{\frac{N_{ED}}{b \cdot h \cdot f_{cd}}} \right\} \omega = 0,1$$

plocha výtlaku:

$$A_{s, req_1} = \frac{\omega \cdot A_c \cdot f_{cd}}{f_{sd}} = \frac{0,1 \cdot 0,13 \cdot 0,148 \cdot 20 \cdot 10^3}{435,8 \cdot 10^3} = 6,608 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s, req_2} = \frac{N_{ED} - 0,8 A_c f_{cd}}{f_{sd}} = 4,84 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \Rightarrow 4840 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow 8 \text{ } \varnothing 28 \quad A = 4926 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, min} = \max \left\{ 0,1 \frac{N_{ED}}{f_{sd}} \mid 0,002 \cdot A_c \right\} = \max \left\{ 8,433 \cdot 10^{-5} \mid 2,88 \cdot 10^{-4} \right\} = 2,88 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

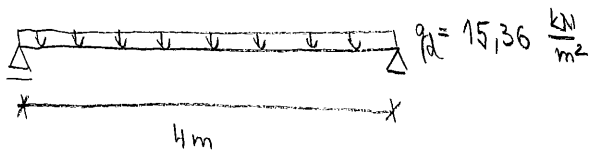
$$A_{s, min} < A \Rightarrow \text{o.k.}$$

$$A_{s, max} = 0,04 \cdot A_c = 5,76 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 5760 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, max} > A \Rightarrow \text{o.k.}$$

$$\rho = \frac{4926}{480 \cdot 300} = 0,034 > \rho_{min} = 0,002 \Rightarrow \text{o.k.}$$

GALERIE: NOSNIK IPE (S235)



$$M_{ED} = 30,72 \text{ kNm}; V_{ED} = 30,72 \text{ kN}$$

$$I_{\text{d}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot L} = \frac{5}{384} \cdot \frac{10,822 \cdot 4^4 \cdot 400}{210 \cdot 10^6 \cdot 4} = 1,718 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$$

modul: IPE 200 $\Rightarrow I_{\text{y}} = 1943 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

$$W_{\text{pl,y}} = 220,6 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$A_{\text{vz}} = 1400 \text{ mm}^2$$

kontrol stan momenosti

$$M_{\text{PI,Rd}} = \chi_{\text{LT}} \cdot \frac{W_{\text{pl,y}} \cdot f_{\text{y}}}{\gamma_{\text{M0}}} = 1 \cdot \frac{220,6 \cdot 10^3 \cdot 10^9 \cdot 235 \cdot 10^3}{1} = 51,841 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{PI,Rd}} > M_{ED} \Rightarrow \text{O.K.}$$

$$V_{\text{PI,Rd}} = \frac{A_{\text{vz}} \cdot f_{\text{v}}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{\text{M0}}} = \frac{1400 \cdot 10^{-8} \cdot 235 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 1} = 189,948 \text{ kN}$$

$$V_{\text{PI,Rd}} > V_{ED} \Rightarrow \text{O.K.}$$

kontrol stan pomikivosti

$$\delta = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I_{\text{y}}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{10,822 \cdot 4^4}{210 \cdot 10^6 \cdot 1,943 \cdot 10^5} = 8,1841 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\frac{l}{400} = \frac{4}{400} = 0,01 \text{ m}$$

$$\delta < \frac{l}{400} \Rightarrow \text{O.K.}$$

JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ DESKA D2

$$h_{d2} = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{35}\right)l = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{35}\right) \cdot 4,5 = 0,15 - 0,12 = 0,15\text{m}$$

$$h_{d2(2)} = d + \frac{\varnothing}{2} + c_{nom}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{DEV} = 10 + 10 = 20\text{mm}$$

$$d \geq \frac{l}{\chi_{n1} \cdot \chi_{c2} \cdot \chi_{c3} \cdot \lambda_{dTAB}} = \frac{4,5}{1 \cdot 1,2 \cdot 24,6} = 0,152$$

$$h_{d2(2)} = 152 + \frac{10}{2} + 20 = 177\text{mm} \Rightarrow h_{d2} = 180\text{mm} \quad (\text{beton C20/25, ocel B500B})$$

tabulka: státek

VRSTVA	h [m]	γ [$\frac{kN}{m^3}$]	q_k [$\frac{kN}{m^2}$]	q_d [$\frac{kN}{m^2}$]
deska dřev	0,042	22	0,264	0,356
beton želez	0,003	21	0,063	0,085
bet. mostovní	0,06	24	1,44	1,944
bet. želez	-	-	-	-
izolace	0,05	0,9	0,045	0,061
ZB deska	0,18	25	4,5	6,075
SDK podhled	0,025	17	0,425	0,574
		Σ	6,737	9,095

Normální	q_k [$\frac{kN}{m^2}$]	q_d [$\frac{kN}{m^2}$]
obložení	15	2,25

$$q_k + q_k = 6,737 + 15 = 8,237 \frac{kN}{m^2}$$

$$q_d + q_d = 9,095 + 2,25 = 11,345 \frac{kN}{m^2}$$

$$M_{EDmax} = \frac{1}{10} \cdot (q_d + q_d) \cdot l^2 = 22,974 \text{ kNm}$$

$$d = h_d - \frac{\varnothing}{2} - c_{nom} = 180 - \frac{10}{2} - 20 = 155\text{mm}$$

$$\mu = \frac{M_{EDmax}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,05 \Rightarrow \xi = 0,084$$

$$A_{s1, req} = \frac{M_{EDmax}}{\gamma \cdot d \cdot f_{yd}} \quad \eta = 0,974$$

$$= \frac{22,974}{0,974 \cdot 0,155 \cdot 435 \cdot 10^3} = 3,498 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 349,8 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow 5 \varnothing 10 \quad A_s = 393 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_c} \cdot 100 = \frac{393}{1000 \cdot 180} \cdot 100 = 0,218\%$$

JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ DESKA D3

$$h_{d3} = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{35}\right) l = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{35}\right) \cdot 2,15 = 0,07 - 0,06 = 70 \text{ mm}$$

$$h_{d3(2)} = d + \frac{\phi}{2} + c_{nom}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{DEV} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

$$d \geq \frac{l}{\chi_{c1} \cdot \chi_{c2} \cdot \chi_{c3} \cdot \chi_{d,akt}} = \frac{2,15}{1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 24,6} = 0,073 \text{ m}$$

$$h_{d3(2)} = 73 + \frac{10}{2} + 20 = 98 \text{ mm} \Rightarrow \text{reálná deska } 100 \text{ mm}$$

Zahrnutí: stálek

VRSTVA	$k [m]$	$g_1 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$	$g_k \left[\frac{kN}{m^2} \right]$	$g_d \left[\frac{kN}{m^2} \right]$
le. deska	0,012	22	0,264	0,356
1 mel	0,003	21	0,063	0,085
lel. maxima	0,06	24	1,44	1,944
izolace	0,05	0,9	0,045	0,061
ŽB deska	0,1	25	2,5	3,375
SDK podklad	0,025	17	0,425	0,574
			Σ 4,737	6,395

Nominální		
	$g_k \left[\frac{kN}{m^2} \right]$	$g_d \left[\frac{kN}{m^2} \right]$
obložení	1,5	2,25

$$g_k + g_{d1} = 4,737 + 1,5 = 6,237 \frac{kN}{m^2}$$

$$g_{d1} + g_{d2} = 6,395 + 2,25 = 8,645 \frac{kN}{m^2}$$

$$M_{EDmax} = \frac{1}{10} (g_{d1} + g_{d2}) \cdot l^2 = 1,859 \text{ kNm}$$

$$d = h_{d3} - \frac{\phi}{2} - c_{nom} = 100 - \frac{10}{2} - 20 = 75 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{EDmax}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,02 \Rightarrow \xi = 0,025$$

$$\eta = 0,99$$

$$A_{s1,req} = \frac{M_{EDmax}}{\eta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1,859}{0,99 \cdot 0,075 \cdot 435810^3} = 5,745 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 57,45 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow 3\phi 6 \quad A_s = 85 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_c} \cdot 100 = \frac{85}{1000 \cdot 100} \cdot 100 = 0,085\%$$

JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ DESKA D4

$$k_{d4} = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{35}\right) \cdot 8,675 = 0,289 - 0,247 \rightarrow 250 \text{ mm}$$

$$k_{d4(2)} = d + \frac{\varnothing}{2} + c_{nom} = 294 + \frac{10}{2} + 20 = 319 \text{ mm}$$

$$\rightarrow h_1 = 320 \text{ mm}$$

zadání malá (via D3)

$$g_k = 10,237 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} + 1,5 = 11,737 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_d = 13,82 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} + 2,25 = 16,07 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$M_{ED} = \frac{1}{10} \cdot (g_d + q_d) \cdot l^2 = 120,936 \text{ kNm}$$

$$d = k_{d4} - \frac{\varnothing}{2} - c_{nom} = 295 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ED}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,07 \Rightarrow \begin{cases} \xi = 0,091 \\ \eta = 0,964 \end{cases}$$

$$A_{s1, req} = \frac{M_{ED}}{\eta \cdot d \cdot f_{yd}} = 9,758 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 975,8 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_c} \cdot 100 = 0,314 \%$$

$$\rightarrow 5 \varnothing 16 \quad A_s = 1005 \text{ mm}^2$$

D5

$$k_{d5} = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{35}\right) \cdot 7 = 0,23 - 0,2 = 200 \text{ mm}$$

$$k_{d5(2)} = d + \frac{\varnothing}{2} + c_{nom} = 237 + \frac{10}{2} + 20 = 262 \text{ mm}$$

$$\rightarrow 270 \text{ mm}$$

zadání malá:

VRSTVA	w [m]	γ [$\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$]	g_k [$\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$]	q_d [$\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$]
hmyl	0,005	14	0,07	0,095
hmel	0,003	21	0,063	0,085
bel. maxima	0,06	24	1,44	1,944
izolace	0,05	0,9	0,045	0,061
ZB deska	0,27	25	6,75	9,113
SDK podlahy	0,025	17	0,425	0,574
			Σ 8,793	11,871

$$g_k + q_k = 8,793 + 1,5 = 10,293 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_d + q_{d'} = 11,871 + 2,25 = 14,121 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$M_{ED} = \frac{1}{10} (q_d + q_{d1}) \cdot l^2 = 69,193 \text{ kNm}$$

$$d = h_d - \frac{\phi}{2} - c_{nom} = 245 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ED}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,06 \Rightarrow \xi = 0,077$$

$$\eta = 0,969$$

$$A_{s1, req} = \frac{M_{ED}}{\eta \cdot d \cdot f_{td}} = 6,688 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 668,8 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow 5 \phi 14 \quad A_s = 770 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_c} \cdot 100 = 0,285\%$$

PRÜVLAK P2 $z_5 = 6,74 \text{ m}$

$$h_{p2} = \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{10}\right) \cdot l = 0,94 - 0,75 = 0,19 \text{ m}$$

$$h_{n2} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) \cdot h_{n1} = 0,267 - 0,4 = 0,3 \text{ m}$$

aditivni nalozi:

konstrukcijski nalozi

$q_k \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}}\right]$

6,75

$q_{d1} \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}}\right]$

9,11

desetar + podbohas

65,507

88,435

norma

8,16

11,016

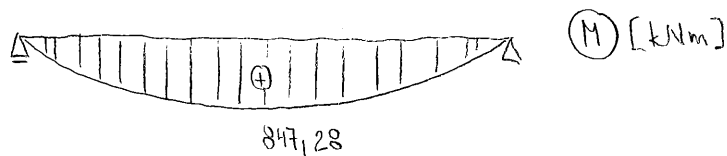
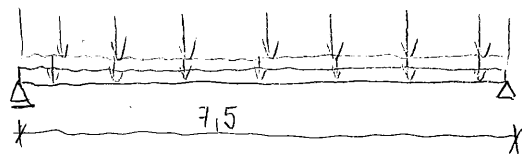
norma

$q_k \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}}\right]$

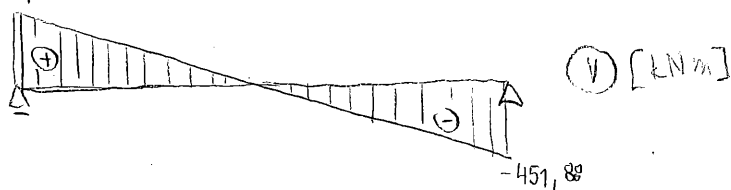
10,11

$q_{d1} \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}}\right]$

15,165



451,88



$\sqrt{A_s}$ A_s : A_s $\phi 25$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{DEW} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

$\sqrt{A_s}$ A_s : A_s $\phi 10$: $c_{nom} \approx 20 \text{ mm}$

$$\mu = \frac{M_{ED}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{847,28}{0,3 \cdot 0,588^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,4 \quad \Rightarrow \quad \xi = 0,691$$

$$\eta = 0,724$$

$$d = R_n - c_{nom} - \phi_{tr} - \frac{\phi}{2} = 630 - 20 - 10 - \frac{25}{2} = 588 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{ED}}{\eta \cdot d \cdot f_{cd}} = \frac{847,28}{0,724 \cdot 0,588 \cdot 435,8 \cdot 10^3} = 4,567 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 4567 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow 6\phi 32 \quad A_s = 4825 \text{ mm}^2$$

kontrola: $b_{min} = 4r + 2\phi_{tr} + 2 \cdot 2,5\phi + \phi = 252 \text{ mm} < 300 \text{ mm}$

kontrola minimala potrebnog momenta:

$$V_{ED} = 457,88 \text{ kN}$$

$$\min V_{RD,1,max} = D \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} = 0,528 \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot 0,9 \cdot 0,587 \cdot \frac{1,5}{1 + 1,5^2} = 772,5 \text{ kN}$$

$$V_{ED} < V_{RD,1,max}$$

$$A_{sw} = 2\pi \frac{10^2}{4} = 157,08 \text{ mm}^2 = 0,157 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$s = \frac{A_{sw} \cdot f_{yd}}{V_{ED}} \cdot z \cdot \cot \theta = \frac{0,157 \cdot 10^{-3} \cdot 435,8 \cdot 10^3}{457,88} \cdot 0,587 \cdot 1,5 = 0,133 \text{ m}$$

\Rightarrow minimalno s je 100 mm

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{\eta \cdot \lambda \cdot f_{ctd} \cdot f_{cd}} = \frac{0,107 \cdot 10^3 \cdot 435,8 \cdot 10^3}{1 \cdot 0,8 \cdot 2,095 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,1079 \text{ m}$$

$$z = d - \frac{x \cdot \lambda}{2} = 0,587 \text{ m}$$

$$V_{RD,1,s} = \frac{A_{sw} \cdot f_{yd}}{s} = 684,206 \text{ kN}$$

$$V_{RD,1,s} > V_{ED} \Rightarrow \text{o.k.}$$

$$\rho = \frac{x}{d} = 0,134 < \rho = 0,36 \Rightarrow \text{o.k.}$$

$$M_{RD} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 1234,305 \text{ kNm}$$

$$M_{ED} < M_{RD} \Rightarrow \text{o.k.}$$

PRŮVLAK P3 $z_5 = 6,475 \text{ m}$

$$h_{p3} = \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{10} \right) l = 0,688 - 0,55 = 0,138 \text{ m}$$

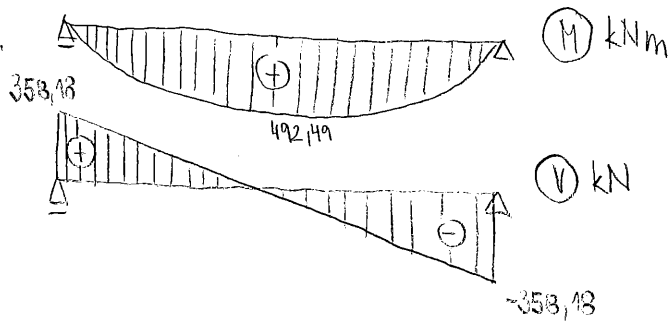
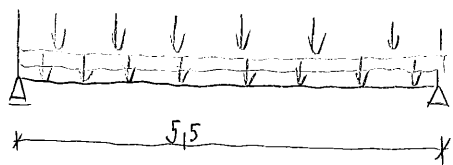
$$s_{p0} = \left(\frac{1}{3} - \frac{2}{2} \right) h_{p3} = 0,2 - 0,3 = -0,1 \text{ m}$$

zatížení: nále!

	$q_k \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right]$	$q_d \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right]$
plastní náklad	4,875	6,582
deska + podlahka	74,256	100,246
náklad	0,16	11,016

moment

	$q_k \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right]$	$q_d \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right]$
objem	9,773	14,569



lyžal: profil $\phi 16$

$$c_{\text{hom}} = 26 \text{ mm}$$

lyžal: průměr $\phi 10$

$$c_{\text{homTR}} = 20 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ED}}{b \cdot d^2 \cdot \sqrt{f_{cd}}} = \frac{492,49}{0,3 \cdot 0,432^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,144 \Rightarrow \xi = 0,817$$

$$d = h - c_{\text{homTR}} - \phi_{\text{TR}} - \frac{\phi}{2} = 432 \text{ mm} \quad \eta = 0,673$$

$$A_{s, \text{req}} = \frac{M_{ED}}{\eta \cdot d \cdot \sqrt{f_{td}}} = \frac{492,49}{0,673 \cdot 0,432 \cdot 435,8 \cdot 10^3} = 3,887 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 3,887 \text{ mm}^2$$

$$\rightarrow 8 \phi 25 \Rightarrow A_s = 3927 \text{ mm}^2$$

$$d_{\text{min}} = c_{TR} \cdot 2 + 2 \phi_{TR} + 3 \cdot 2,5 \phi + \phi = 273 \text{ mm} < 300 \Rightarrow \text{O.K.}$$

kontrol minimum na smyčce:

$$V_{ED} = 358,18 \text{ kN}$$

$$\min V_{RD \max} = \gamma \cdot \int_{CD} b_w \cdot z \cdot \frac{0,075 \theta}{7,0 \theta^2} = 0,528 \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot 0,9 \cdot 0,405 \cdot \frac{1,5}{7,15^2} = 532,96 \text{ kN}$$

$$V_{ED} < V_{RD \max} \Rightarrow \text{O.K.}$$

$$x = \frac{A_s \cdot \sqrt{f_{td}}}{\gamma \cdot \lambda \cdot \rho_{eff} \cdot \int_{CD}} = \frac{3,927 \cdot 10^{-3} \cdot 435,8 \cdot 10^3}{1 \cdot 0,18 \cdot 1,57 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,068 \text{ m}$$

$$z = d \left(1 - \frac{x \cdot \lambda}{2} \right) = 0,405$$

$$A_{sw} = 2\pi \frac{10^2}{4} = 0,157 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$s = \frac{A_{sw} \cdot \sqrt{f_{td}}}{V_{ED}} = \frac{0,157 \cdot 10^{-3} \cdot 435,8 \cdot 10^3}{358,18} = 0,191 \text{ m}$$

\Rightarrow minimum s 150 mm

$$V_{RD,S} = \frac{A_{sw} \cdot \sqrt{f_{td}}}{s} = 456,74 \text{ kN}$$

$$V_{RD,S} > V_{ED} \Rightarrow \text{O.K.}$$

$$M_{RD} = A_s \cdot \sqrt{f_{td}} \cdot z = 3,927 \cdot 10^{-3} \cdot 435,8 \cdot 10^3 \cdot 0,405 = 693,1 \text{ kNm}$$

$$M_{ED} < M_{RD} \Rightarrow \text{O.K.}$$

$$\xi = \frac{x}{d} = 0,157 < \xi = 0,36 \Rightarrow \text{O.K.}$$

PRŮVLAK PH: $z_s = 5,135 \text{ m}$

$$b_{N4} = \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{10} \right) l = 0,375 - 0,3 = 350 \text{ mm}$$

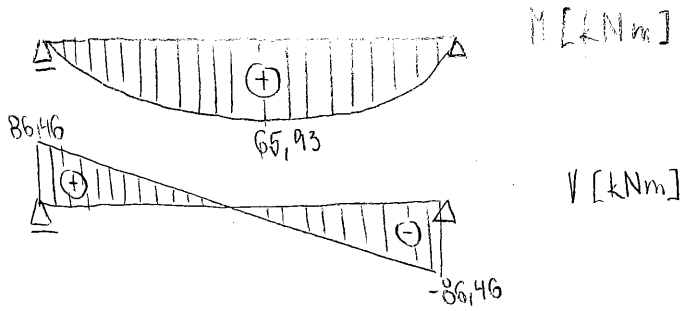
$$h_{N4} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2} \right) b_{N4} = 0,117 - 0,175 = 150 \text{ mm}$$

kontrola stability:

	$g_k \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right]$	$g_d \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right]$
průsvětlná křídla	1,313	1,772
deska + podlahy	24,325	32,838
sloup	8,16	11,016

průměrné

	$g_k \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right]$	$g_d \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right]$
$\sigma_{y(N4)}$	7,703	11,554



lyal: profil $\phi 10$

$$c_{nom} = 20 \text{ mm}$$

lyal minimum: profil $\phi 8$

$$c_{nom} = 18 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ED}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{65,93}{0,15 \cdot 0,219^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,146 \quad \Rightarrow \quad \xi = 0,896$$

$$d = h - c_{nom, \text{top}} - \phi_{tr} - \frac{\phi}{2} = 250 - 18 - 8 - 5 = 219 \text{ mm} \quad \xi = 0,641$$

$$A_{s, req} = \frac{M_{ED}}{\xi \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{65,93}{0,641 \cdot 0,219 \cdot 435,3 \cdot 10^3} = 1,078 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 1,078 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow 6 \phi 16 \quad A_s = 1,206 \text{ m}^2$$

kontrola: $b_{min} = c_{tr} \cdot 2 + 2\phi_{tr} + 2 \cdot 2,5 \cdot \phi + \phi = 148 \text{ mm} < 150 \text{ mm}$

kontrola minimuma na omgla

$$V_{ED} = 86,46 \text{ kN}$$

$$\min V_{RD, max} = V \cdot f_{cd} \cdot f_w \cdot z \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} = 0,528 \cdot 20 \cdot 0,15 \cdot 0,9 \cdot 0,209 \cdot \frac{1,5}{1 + 1,5^2} = 137,52 \text{ kN}$$

$$V_{ED} < V_{RD, max} \Rightarrow \text{O.K.}$$

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{\xi \cdot \lambda \cdot b \cdot \rho_s \cdot f_{cd}} = \frac{1,206 \cdot 10^3 \cdot 435,3 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1,332 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,025 \text{ m}$$

$$z = d - \frac{x \cdot \lambda}{2} = 0,209 \text{ m}$$

$$A_{sw} = 2\pi \cdot \frac{s^2}{4} = 100,53 \text{ mm}^2$$

$$s = \frac{A_{sw} \cdot f_{yd}}{V_{ED}} \cdot z \cdot \cot \theta = 0,158 \text{ m} \Rightarrow \text{minimumu } s \text{ } \geq 150 \text{ mm}$$

$$V_{RD, s} = \frac{A_{sw} \cdot f_{yd}}{s} = 292,07 \text{ kN}$$

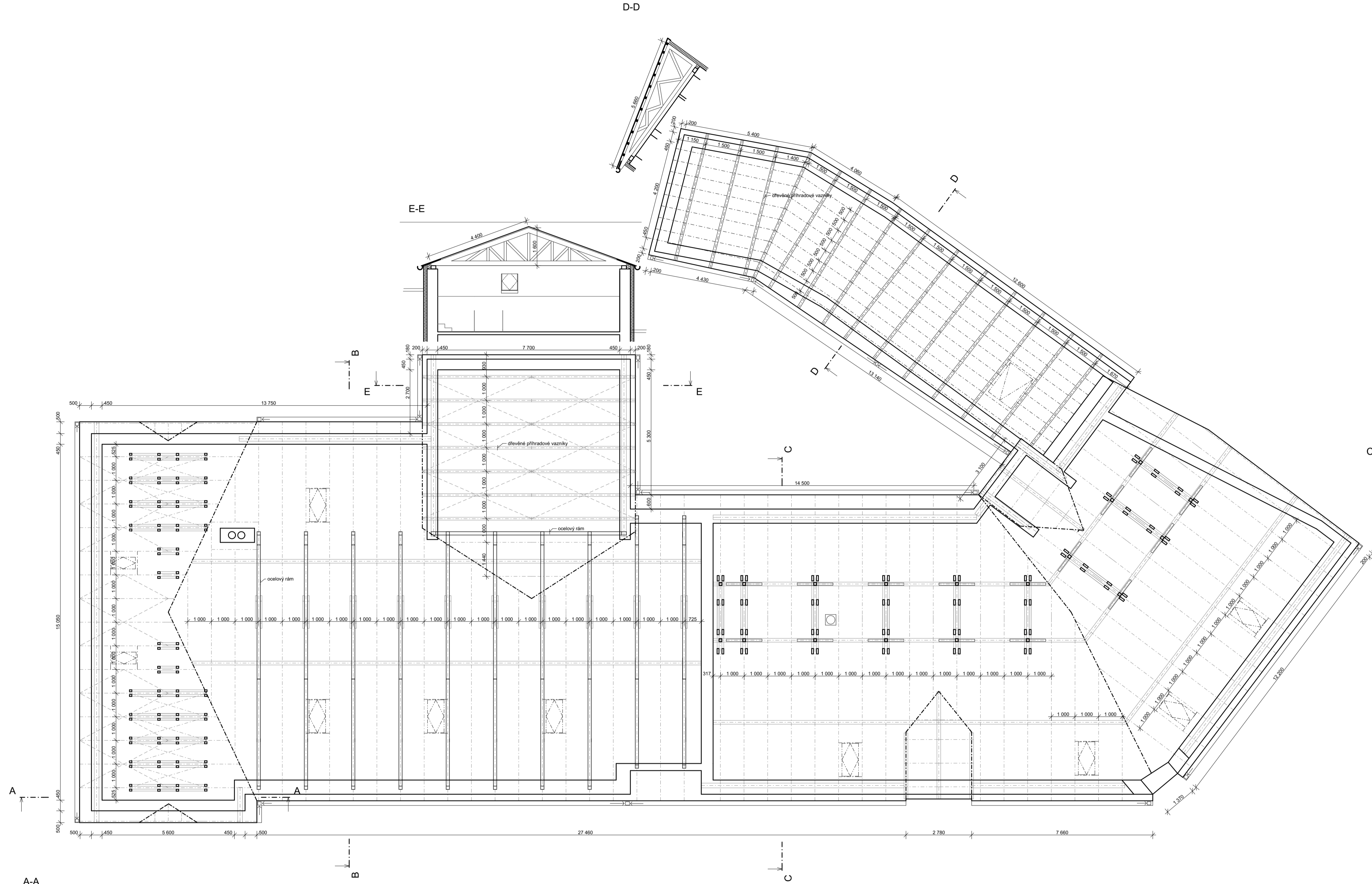
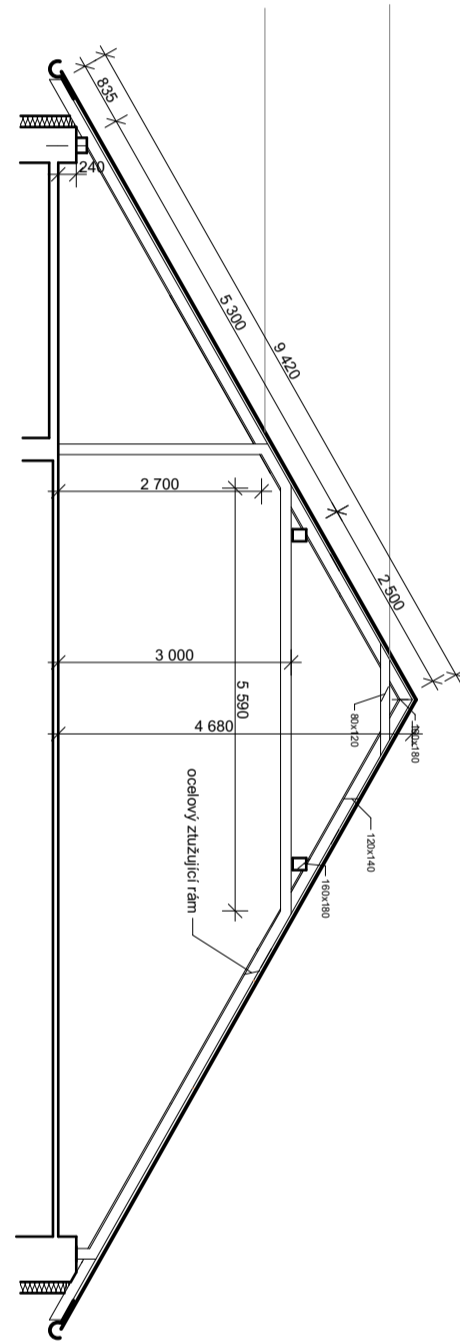
$$V_{RD, s} > V_{ED} \Rightarrow \text{O.K.}$$

$$\xi = \frac{x}{d} = 0,12 < \xi = 0,36 \Rightarrow \text{O.K.}$$

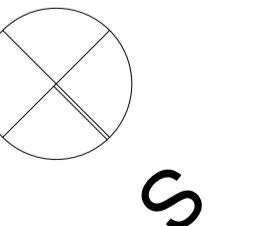
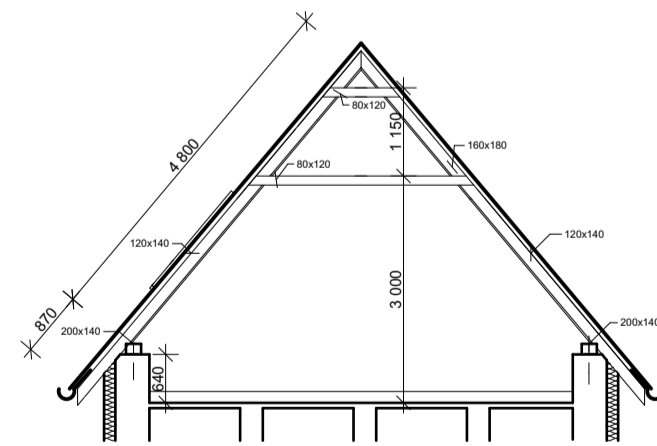
$$M_{RD} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 109,845 \text{ kNm}$$

$$M_{RD} > M_{ED} \Rightarrow \text{O.K.}$$

B-B

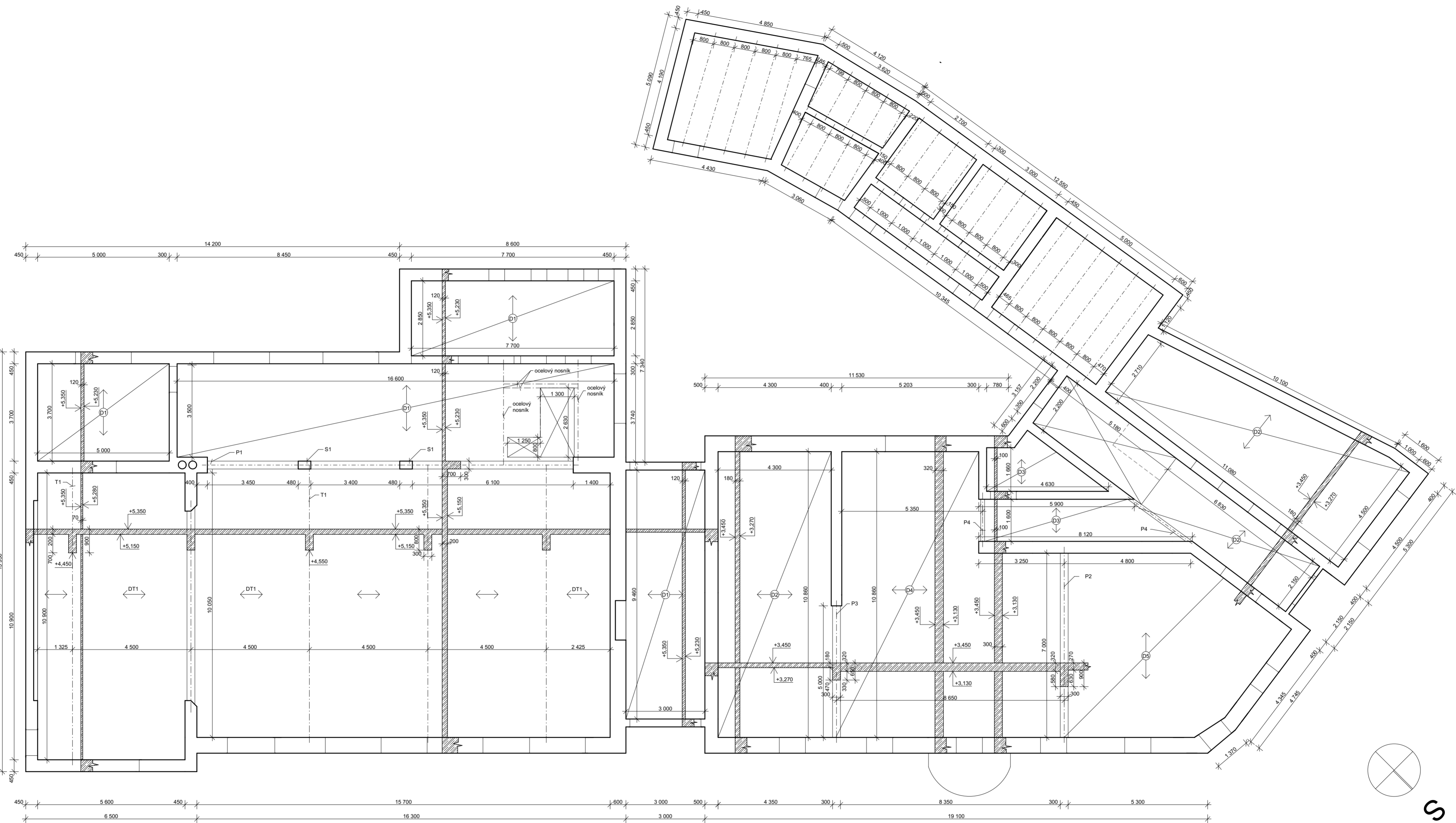


A-A



0,000 = 335,75 m.n.m. B.p.v.

Zpracoval: BAŠKOVSKÁ Kateřina	Vedoucí práce: Ing. STIBŮRKOVÁ Běta, CSc.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 124BPA			
Název úlohy: Rekonstrukce a přestavba společenského centra v Solnici			Datum: 28.5.2017
Název výkresu: KROV			Měřítko: 1:100
			Číslo výkresu: D.2.1.

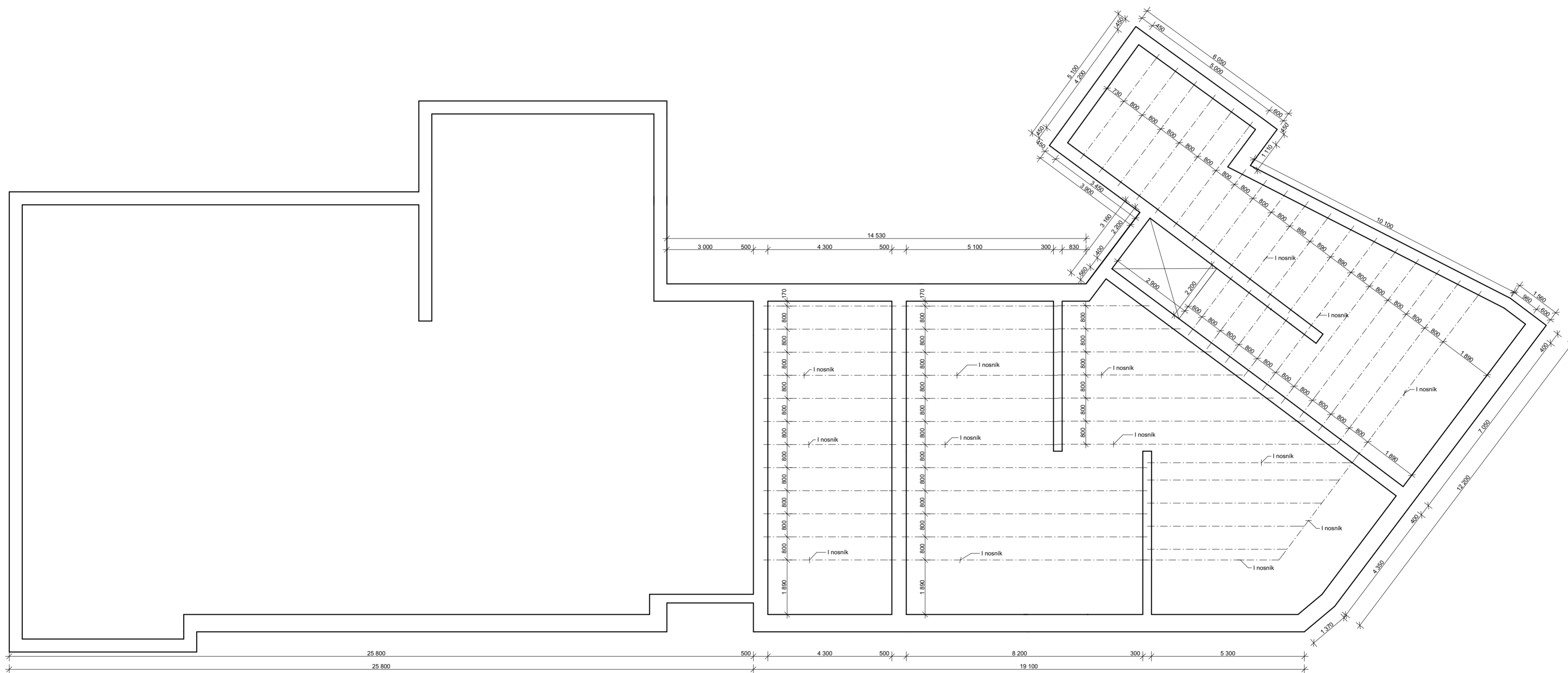


- VÝPIS PRVKŮ:
D1 ŽB deska, tl. 0.12m
D2 ŽB deska, tl. 0.18m
D3 ŽB deska, tl. 0.1m
D4 ŽB deska, tl. 0.32m
D5 ŽB deska, tl. 0.27m
DT1 ŽB deska, tl. 0.2m
P1 ŽB průvlak, h=0,7m, š=0,3m
P2 ŽB průvlak, h=0,9m, š=0,3m
P3 ŽB průvlak, h=0,65m, š=0,3m
P4 ŽB průvlak, h=0,35m, š=0,15m
S1 ŽB sloup, 0,48x0,3m
T1 ŽB trám, h=0,9m, š=0,3


0.000 = 335,75 m.n.m. B.p.v.

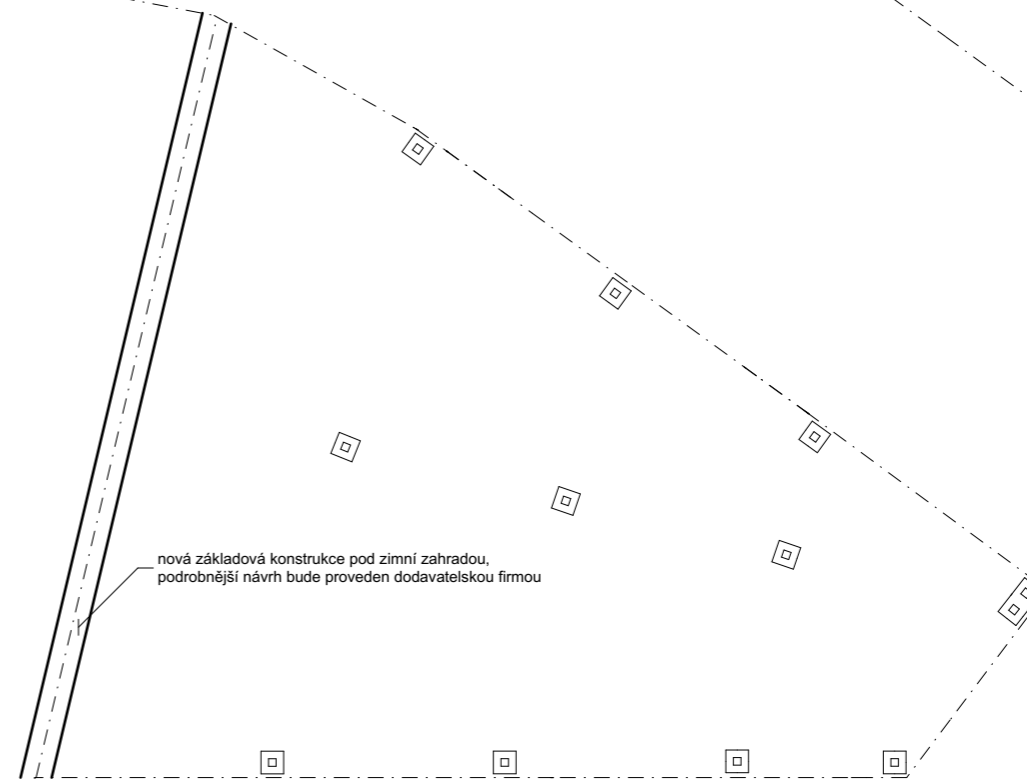
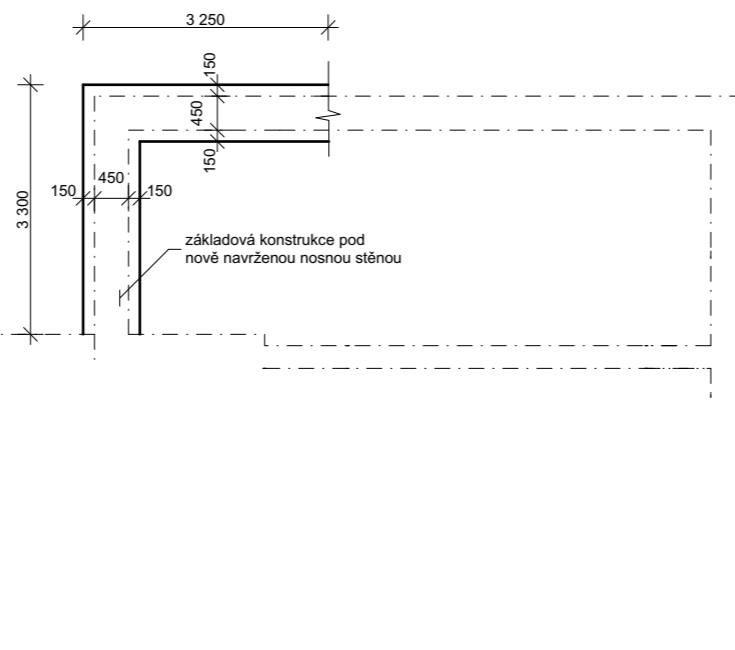
beton 30/37 XC1 (CZ) - C1 0,2 - Dmax 16 - S3


Zpracoval: BAŠKOVSKÁ Kateřina	Vedoucí práce: Ing. STIBŮRKOVÁ Běla, CSc.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 124BPA			
Název úlohy: Rekonstrukce a přestavba společenského centra v Solnici			Datum: 28.5.2017
Název výkresu: VÝKRES ŽB STROPU			Meřítko: 1:100
			Číslo výkresu: D.2.2.



VÝPIS PRVKŮ:
 dřevěný trám 0,2x0,3m
 I nosník h=0,2m

Zpracoval: BAŠKOVSKÁ Kateřina	Vedoucí práce: Ing. STIBŮRKOVÁ Běla, CSc.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: 124BPA			
Název úlohy: Rekonstrukce a přestavba společenského centra v Solnici			Datum: 28.5.2017
Název výkresu: VÝKRES DŘEVĚNÉHO STROPU			Meřítko: 1:100
			Číslo výkresu: D.2.3.



Zpracoval: BAŠKOVSKÁ Kateřina	Vedoucí práce: Ing. STIBŮRKOVÁ Běla, CSc.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: 124BPA			
Název úlohy: Rekonstrukce a přestavba společenského centra v Solnici			Datum: 28.5.2017
Název výkresu: VÝKRES ZÁKLADŮ - pod novými konstrukcemi			Meřítko: 1:100
			Číslo výkresu: D.2.4.