

GENERÁLNÍ PROJEKTANT:			
NEUHÄUSL HUNAL <small>NEUHÄUSL HUNAL s.r.o. Revoluční 1546/24, 110 00 Praha +420 728 569 079, +420 732 317 927 www.neuhauslhunal.cz IČ 08999716</small>		HIP:	
		Ing. arch. Matěj Hunal	
PROJEKTANT ČÁSTI PD:			
 první statická s.r.o. Boleslavova 27/36, Praha 4 - Nusle, 140 00 Tel.: 212 230 316, email: info@prvnistaticka.cz		ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	
		Ing. Radek Šťastný, Ph.D.	
		VYPRACOVAL:	
		Ing. Radek Šťastný, Ph.D.	
STAVBA: VÝSTAVBA CHRÁNĚNÉHO BYDLENÍ V NOVÉ PACE – BOURACÍ PRÁCE Na Vyšehradě 1205, 509 01 Nová Paka		STUPEŇ:	ČÁST PD:
		DBP	SKŘ
STAVEBNÍK: Královehradecký kraj Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové		DATUM:	MĚŘÍTKO:
		06/2022	–
OBSAH:		PARÉ:	Č. VÝKRESU:
TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET			D.c.



1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Akce: Výstavba chráněného bydlení v Nové Pace
Investor: Královehradecký kraj
Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
Místo stavby: Na Vyšehradě 1205, 509 01 Nová Paka
Stupeň: Dokumentace bouracích prací

2 STÁVAJÍCÍ STAV

Objekt byl realizován v roce 1950. Od doby výstavby byla provedena řada stavebních zásahu, včetně přístavby terasy a podsklepené verandy (jidelny) podél jihovýchodní fasády objektu a přízemní přístavby kůlny na severní straně objektu. Původní objekt dětských jeslí, který tvoří základní část stavby má zalomený půdorys tvaru písmene L o délce ramen 36,45 x cca 16,5 m. Šířka jednotlivých částí objektu je u delšího ramene 7,7 m, u kratšího cca 6 m. Objekt je postaven jako jeden dilatační celek s tím, že pozdější přístavby na něj navazují bez dilatace, a tak společně tvoří jeden stavební celek. Objekt je přízemní se zobytněným podkrovím a s částečným podsklepením u západní části, kde na původní suterén jeslí navazuje podsklepená přístavba jídelny. Suterén byl využíván jako kotelna, sklad paliva, prádelna a sklep. V navazujícím sklepe pod později přistavenou jídelnou byla sušárna prádla a sklad náradí.

Konstrukční systém objektu byl navržen jako podélný dvoutrakt s nosnými obvodovými průčelnými stěnami tloušťky 200 mm a jednou podélnou vnitřní nosnou zdí tloušťky 250 mm. Tato střední zeď rozděluje v současnosti objekt v podélném směru na část komunikační a užitnou se světlými rozpory 2,3 m - 4,75 m. U východního konce objektu je tento dvoutraktový nosný systém změněn v délce cca 9 m na systém o třech traktech se světlými rozpory 3,75 m - 2,25 m - 2,25 m.

Konstrukční výšky přízemí objektu nejsou po půdorysu jednotné. Ze základní konstrukční výšky 3100 mm nad sociálními, komunikačními a provozními prostory, vystupují s konstrukční výškou 3950 mm místnosti herny, místnost pro batolata a místnost pro kojence (dle původního členění objektu jeslí).

Pozdější přístavba má čtvercový půdorys 7,8x7,8 m. Suterén má stejnou konstrukční výšku pod přístavbou i původní částí objektu a to 2600 mm. Konstrukční výška přízemí přístavby je 3880 mm (měřeno po horní pásnici válcovaných I profilů stropní konstrukce).

Výše uvedené hodnoty byly převzaty z původní projektové dokumentace. Při prohlídce objektu a po provedených sondách do nosných konstrukcí bylo zjištěno, že mezi navrženým projektovým řešením a skutečností, které se týkají zejména navržených technologií svislých nosných konstrukcí. Objekt byl údajně stavěn v akci „Z“.

Svislé nosné konstrukce

V původní projektové dokumentaci byla nosná konstrukce objektu navržena jako železobetonový monolitický skelet se sloupy 200x200 mm, propojených podélnými průvlakovými prvky pod stropní konstrukcí a překlady nad dveřmi a okny. Mezi sloupy jsou zdvojené vyzdívky ze stropních desek Hurdis na svislo se vzduchovou mezerou. Z provedených sond vyplývá, že nad některými otvory byly použity překlady ze dvou válcovaných úhelníků profilu cca L50/50/5. Úhelníky Únosnost těchto překladů je nedostatečná, na několika místech jsou překlady zasaženy korozí s úbytkem průřezu z exponované strany až 2 mm. Z úhelníků je na mnoha místech opadaná omítka. Dále bylo sondami ověřeno, že železobetonové sloupy jsou pouze u průčelí zvýšených místnosti s konstrukční výškou 3950 mm. Zbývající obvodové stěny objektu byly provedeny ze sendvičových nenosných příček provedených ze stropních desek Hurdis ukládaných na výšku se vzduchovou mezerou mezi deskami a místo nosných monolitických sloupů byly vyzděny svisle prvky z nesourodého zdicího materiálu, pravděpodobně z keramických patek pro desky Hurdis, do jejichž svislé spáry byl k povrchu vložen prut betonářské výztuže. S ohledem na nulové krytí betonem je výztuž zcela zkorodována. Z provedených sond vyplývá, že stropní desky Hurdis jsou do stěn uloženy volně, nejsou promaltovány v patkách. V patkách nebyl provedenými sondami nalezen žádný ocelový válcovaný profil, jeho přítomnost však nelze vyloučit. Nesourodé obvodové zdivo, které bylo postaveno jako slepenec různých keramických tvarovek a příčkovek (dvoudutinových), je navíc na četných místech poškozené zvětráním od působení vlhkosti a mrazu. Omítka je na mnoha místech odpadlá, případně je se zdivem nesoudržná. Železobetonové sloupy ve vyšší části objektu jsou provedeny z betonu velmi špatné kvality. Ve sloupech jsou

neprobetonované kaverny, místy shluky kameniva bez cementového pojiva. Výztuž má nedostatečné krytí a na exteriérové straně sloupů je na mnoha místech je výztuž na povrchu sloupů (nulové krytí betonem, případně odpadnutí krycí vrstvy betonu vlivem koroze výztuže). Tato výztuž je významně oslabena korozí. Stažení sloupů věnci a průvlaky podle původní projektové dokumentace bylo sondami ověřeno pouze ve vyšší části objektu s železobetonovými sloupy, u nižší části objektu se sloupy z keramických patek nebyly věnce nalezeny. U provedeného obvodového zdiva není zřejmé, jakým způsobem je zajištěna prostorová stabilita objektu. Na prostorové stabilitě se podílí pozdní věnce a stropní konstrukce. Na prostorové stabilitě objektu se dále podílí i příčky, proto je není možné vybourat předem, bez provizorního zajištění stability nosných stěn. Prostorová tuhost objektu je nedostatečná. Podélná vnitřní stěna je provedena z cihel CDm na tl. 250 mm. Na stěně nebyly vizuální prohlídkou zaznamenány poruchy svědčící o její nedostatečné únosnosti. V průběhu životnosti však byla v objektu provedena řada stavebních úprav podobě bourání nových a zazdívání starých dveřních otvorů. V současnosti nelze prokázat, do jaké míry byly nové zazdívkové otvory aktivně propojeny s původním zdívem, a tudíž nelze ani konstatovat, do jaké míry je tato zeď oproti původnímu stavu oslabena. Zdivo suterénu bylo vyzděno z plných pálených cihel. Zdivo je značně zasaženo vlhkostí. Došlo k degradaci malty i cihel.

Pozdější přístavba jídelny byla provedena z plynosilikátových šedých tvárnic. Přístavba byla k původnímu objektu přistavena bezdilatačně. V patě stěn u terasy v západní obvodové stěně došlo vlivem vlhkosti, mrazu a povětrnostních vlivů k degradaci zdiva. Nosné stěny suterénu pod přístavbou jsou pravděpodobně vyzdívané, toto však nebylo ověřeno sondou. Na jižní obvodové stěně jsou výkvěty solí od dlouhodobého zatékání ze střechy, stopy po zatečení jsou patrné i z interiérové strany. Na suterén přístavby navazují stěny pod terasou přístupnou z 1.NP. Na této stěně je patrná degradace omítky. Mezi stěnou a stropní deskou pod terasou je výrazná vodorovná trhлина.

Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce v původním objektu jsou provedeny z ocelových nosníků I a desek Hurdis. Strop nad suterénem může být kombinovaný, část stropu může být provedena z železobetonové monolitické desky. Ocelové nosníky jsou uloženy na železobetonových věncích na nosných stěnách. Do stropu nad 1.NP jsou přes roznášecí bačkory uloženy sloupky krovu.

Konstrukce stropu nad suterénem přístavby nebyla ověřena sondami. Dle původní projektové dokumentace byl strop navržen jako tuhá konstrukce (železobetonový žebrový, nebo keramobetonový s vložkami MIAKO). Strop měl být dle projektu podepřen monolitickým průvlakem a sloupem, toto však nebylo realizováno. Z dostupných podkladů tak není zřejmé ani to, jakým směrem je strop pnutý a na jakých konstrukcích je uložen.

Dle vizuální prohlídky nevykazují stropní konstrukce známky poruch a přetížení.

Založení

Založení objektu jeslí a přístavby je podle původní projektové dokumentace plošné, na základových pasech z prostého betonu. Třída pevnosti betonu nebyla v dostupné dokumentaci uvedena.

Podloží pod objektem je tvořeno jemnozrnnými zeminami - jílovitými hlínami načervenalé barvy. Jde o zeminy náchylné k nerovnoměrnému sedání objektu. Parametry zeminy jsou značně závislé na vlhkosti a konzistenci zeminy.

Střecha

Původní část objektu je zastřešena sedlovou střechou se sklonem cca 33°. Krytina je plechová skládaná z šablon, v místě vikýře z ocelového falcovaného plechu.

Konstrukce krovu pod sedlovou střechou je vaznicová dřevěná. Vaznice jsou podpírány dřevěnými sloupky, které jsou přes dřevěné bačkory uloženy na stropu nad 1.NP. V plných vazbách jsou sloupky v úrovni pod vaznicemi staženy kleštinami. Šikmé vzpěry u sloupků v krovu nejsou. Podélná tuhost krovu je zajištěna pásky mezi sloupky a vaznicemi.

Podkroví je členěno na půdní prostory a dva obytné prostory.

V objektu je použito celkem 10 plných vazeb, které jsou nad kratším ramenem objektu doplněny valbovým krovem s krátkou vrcholovou vaznicí podepřenou dvěma sloupky.

Pozednice jsou uloženy buď na obvodových věncích, nebo u zvýšeného stropu na trámových bačkorách na stropních nosnících I. U rozšířené východní části objektu přechází pozednice krovu do střední vaznice, která je uložena na krátkých dřevěných. Na severní a jižní straně jsou ve střeše provedeny dva pultové vikýře. U vikýřů pozednice krovu slouží jako parapetní nosník pro konstrukci průčelí vikýře, krokve jsou nad stropem vikýřů přerušeny a podepřeny pultovými stropními nosníky.

Parapetní stěny vikýřů jsou sendvičové, tvořené Heraklitem na dřevěné konstrukci. V místě návaznosti parapetního zdiva a pozednicové stěny jsou patrné trhliny.

Na omítaném podhledu střechy a stropu nad vikýři jsou patrné trhliny ve fabionech. Na stropu ve vikýřích jsou patrné trhliny od nadměrného průhybu stropních nosníků. Dále jsou patrné trhliny na šikmém omítaném podhledu vedle vikýřů. Obecně lze vznik výše uvedených poruch přisuzovat malé tuhosti konstrukce krovu a jeho jednotlivých prvků. S ohledem na konstrukci krovu uloženou pod omítkou nelze vyloučit případné napadení dřeva krovu dřevokaznými činiteli.

Podbití přesahu střechy je omítané. Omítka byla provedena na desky Heraklitu přibitého na pomocnou konstrukci z prken. Omítka je z podbití opadaná. Stav podbití přesahu na severní straně objektu je havarijní a hrozí riziko jeho havárie. Podbití je nutno odstranit, nebo podepřít a to bez prodlení.

Terasa

Terasa byla k původnímu objektu (1950) přestavěna jako samostatný celek navazující na objekt přístavby z roku 1973 a na suterén původního objektu. Nosnou konstrukci tvoří obvodová opěrná stěna z betonu, založená plošně na základovém pasu. Za stěnou je proveden hutněný násyp, na kterém je uložena konstrukce podlahy (stropu).

Opěrná stěna byla provedena z nekvalitního betonu. Stěna je narušena trhlinami, způsobenými kvalitou betonu a nedostatečným, případně žádným vyztužením. Povrch stěny je degradován zvětráním, povrchové vrstvy se drolí a odpadávají.

Mezi stěnou a podlahou je výrazná trhlina způsobená sedáním stěna a teplotními změnami podlahové desky a stěny.

3 BOURÁNÍ

Objekt bude kompletně odstraněn, včetně základových konstrukcí. Jde o samostatně stojící objekt bez návaznosti na sousední objekty.

3.1 VLIV NA SOUSEDNÍ OBJEKTY

Jde o samostatně stojící objekt, sousední objekty nebudou demolicí dotčeny.

3.2 BOURACÍ PRÁCE

STŘECHA

Bude snesena krytina. Poté bude demontován krov v obráceném pořadí, než jak byla prováděna montáž, tj. v principu:

1. Odstranění omítaného podbití okapu. Podbití je na řadě míst porušeno a na konstrukci krovu nedostatečně kotveno vlivem degradace dřeva.
2. Snesení střešní krytiny.
3. Dočasné podélné a příčné ztužení nosné konstrukce krovu. Ztužení provést ke sloupkům krovu a vaznici, ztužení kotvit do stropu.
4. Odstranění latí a vikýřů. U vikýřů budou vždy odstraněny celé vazby krovu. Před odstraněním vikýřů je nutné zajištění stability okolních částí krovu šikmými vzpěrami v podélném i příčném směru.
5. Odstranění krokví.
6. Odstranění plných vazeb (vaznice, sloupky s pásky, vazné trámy).
7. Odstranění vyzdívaných štítů až na úroveň stropu nad 1.NP.

Při demolici krovu je nezbytné sledovat stabilitu konstrukce a provádět montážní zavětrování ponechávaných konstrukcí (viz bod 3).

STROPY

Stropní konstrukce nad 1.NP se pravděpodobně podílí na zajištění prostorové tuhosti 1.NP. Z toho důvodu není možné při postupné demolici objektu strop vybourat bez předchozího zajištění stability stěn 1.NP!

Postup prací postupné demontáže stropu nad 1.NP bude:

1. Vybourání všech výplní otvorů včetně rámců.
2. Provedení výdřevy a prostorové konstrukce pro zajištění stability stěn 1.NP. Prostorová konstrukce bude kotvena ke stěnám v místě sloupů a to jak železobetonových, tak sloupů provedených z keramických patek s betonem a výztuží. Sloupy lemují okenní a dveřní otvory a dále jsou dle původní projektové dokumentace rozmístěny v rozteči cca 1,3 m. Každý sloup bude v místě demolice kotven po max. 1 m výšky sloupu k provizorní prostorové podpěře stěn a to objímkou z pásové oceli 60x4.
3. Provizorní celoplošné bednění pod bouraným stropem, podepření stropních ocelových stropních nosníků stojkami s roznášecími trámy. Stropy budou podepřeny stojkami a v rastru 1,2 x 1,2 m. Celoplošné bednění zajistí bezpečnost při postupné demolici stropu z desek Hurdis. Podepření stropu bude provedeno až na podlahu na terénu, tj. stojky budou provedeny též pod stropem nad suterénem. Stojky 1.NP musí být umístěny nad stojkami v 1.PP.
4. Budou odstraněny podlahové vrstvy, až k nosné konstrukci.
5. Odstranění desek Hurdis
6. Odstranění stropních ocelových nosníků.

Při demolici stávajících stropů je nutno postupovat velmi obezřetně. Je nutné neustále sledovat stabilitu ponechávaných konstrukcí, které jsou stropem staženy. V objektu nebyly provedenými sondami na některých stěnách nalezeny pozední věnce, stropní konstrukce tak objekt stahují a se stěnami zajišťují prostorovou tuhost objektu.

Při bourání stropních konstrukcí je třeba dodržet zásadu, že nad konstrukcí nebudou již žádné jiné svislé konstrukce.

STĚNY

Nosné stěny jsou ve špatném stavu. Jsou složeny ze sloupků z keramických patek, pravděpodobně probetonovaných, v části objektu s vyšší světlou výškou jsou sloupy železobetonové, avšak provedeny z betonu velmi špatné kvality. Ve sloupech jsou neprobetonované kaverny, místy shluky kameniva bez cementového pojiva. Stažení sloupů věnci a průvlaky podle původní projektové dokumentace bylo sondami ověřeno pouze ve vyšší části objektu s železobetonovými sloupy, u nižší části objektu se sloupy z keramických patek nebyly věnce nalezeny. Prostorová tuhost objektu je nedostatečná a před demolici stropu nad 1.NP budou stěny 1.NP zajištěny provizorní prostorovou konstrukcí.

Svislé konstrukce se budou bourat postupně po jednotlivých sloupcích s nenosnou výplní. Na demolici bude využito mechanizace (rypadlo s dlouhou lžící, demoliční nůžky). Na demolici stěn 1.NP je nutno zvolit mechanizace tak, aby byla zabezpečena bezpečnost pracovníků i při neočekávaném zřícení jednotlivých keramobetonových a betonových sloupů. Vnitřní nosné zdivo je vyžděno z cihel CDm, v kombinaci z železobetonovými sloupy. Zdivo bude rozděleno demoličními nůžkami na menší části a bude rypadly naloženo na kontejnery. **S ohledem na nezaručenou prostorovou tuhost objektu a reálné riziko havárie části objektu po odstranění stropních konstrukcí nebude objekt bourán ručně, do objektu bude během demolice konstrukcí 1.NP zamezen přístup osob!** Při vzniku jakýchkoliv poruch budou práce přerušeny a přizvaný statik stanoví další postup.

Před provedením provizorního prostorového ztužení stěn 1.NP a bouráním vodorovných konstrukcí je třeba vybourat všechny výplně otvorů i s rámy. Dále je nutno provést podepření stropu nad 1.PP a to i v části přístavby z roku 1973. V této části bude provizorní prostorové ztužení stěn 1.NP původního objektu uloženo na stropu nad 1.PP přístavby, který bude provizorně zajištěn stojkami uloženými na betonovou podlahu na terénu.

SUTERÉN

Předpokládá se demolice suterénu včetně obvodových stěn, základů, podlahové desky a stropu nad suterénem. Strop nad 1.PP je tvořen ocelovými profily a betonovými deskami na jejich spodních pásnicích, část stropu je železobetonová. Ocelové profily jsou uloženy na obvodových stěnách a na vnitřní nosné stěně navazující na schodiště. Stropní konstrukce zajišťuje společně s přitížením stěn nadzemním podlažím stabilitu suterénních stěn vzhledem k zatížení stěn bočním zemním tlakem. Je nezbytné provést před demolicí nadzemních podlaží rozepření suterénních stěn na zemní tlak. Stěny budou rozepřeny mezi sebou a to v polovině ve čtvrtinách jejich výšky. Stěny budou rozepřeny liniově přes roznášecí trámy. Rozpěry budou profilu 140/140 při délce do 4,5 m a budou v rozteči max. 2 m. na východní straně suterénu bude snížen terén na rubu suterénní stěny tak, aby jeho výška byla max. 1000 mm nad úroveň podlahy suterénu.

Rozpěry je možné odstranit po demolici nadzemního podlaží a snížení okolního terénu na výšku max. 1000 mm nad úroveň podlahy 1.PP.

Po odstranění suterénu budou provedeny zásypy stavební jámy. Není možné nechat dlouhodobě otevřenou stavební jámu po odstraněním suterénu.

ZÁKLADY

Základové konstrukce budou pravděpodobně betonové, lokálně je možný výskyt železobetonu. Základy budou v celém rozsahu vnitřních nosných konstrukcí vybourány až na základovou spáru.

Takto navržený postup demolice může být upraven dodavatelem demolice podle jeho vybavení – upravený postup bourání musí být odsouhlasen statikem a GP. Při bouracích pracích je proto třeba postupovat velmi obezřetně, pomalu, dodržovat platné předpisy bezpečnosti práce, a jakékoliv nepředpokládané skutečnosti, které by mohly mít vliv na statické působení konstrukce objektu, je třeba neprodleně oznámit statikovi.

3.2.1 Návrh postupu prací

Demolice objektů je uvažována v těchto po sobě navazujících krocích:

Přípravné práce

- (a) Pasportizace sousedních objektů čp. 739 ul. Smetanova a novostavba bez čp na jižní straně demolovaného objektu- pasportizace se bude týkat zejména zóny případných poruch, a to formou situačního zákresu, technického popisu, fotodokumentace.
- (b) Zajištění staveniště,
- (c) Zaměření rozvodů vnitřního plynovodu, vodovodu a elektro v objektu a v jeho okolí dotčeném demolicí.
- (d) Odpojení veškerých sítí technické infrastruktury od původního objektu.
- (e) Zřízení dočasného staveništního rozváděče elektrické energie,
- (f) vyklizení objektu,
- (g) Zábor poloviny šířky komunikace Na Vyšehradě a přiléhajícího chodníku v délce demolovaného objektu. Zábor bude do doby provedení demolice části objektu přiléhající ke komunikaci. Zábor bude ohraničen pevnou zábranou a bude do něj zamezen přístup osob.

Demolice objektu:

- (h) zajištění proti spadu suti při bourání objektu na sousední pozemky
- (i) demontáž všech výplní (oken, dveří),
- (j) provedení dočasné dřevěné podpůrné konstrukce obvodových stěn na západní a jižní straně objektu,
- (k) odstranění střešního pláště, demolice krovu – viz odst. 3.2.
- (l) podepření stropu nad 1.PP
- (m) Provizorní celoplošné bednění pod bouraným stropem, podepření stropních ocelových stropních nosníků stojkami s roznášecími trámy. Stropy budou podepřeny po ¼ rozponu. Celoplošné bednění zajistí bezpečnost při postupné demolici stropu z desek Hurdis. Podepření stropu bude provedeno až na podlahu na terénu, tj. stojky budou provedeny též pod stropem nad suterénem. Stojky 1.NP musí být umístěny nad stojkami v 1.PP.
- (n) vybourání stropu nad 1.NP v přístavbě z roku 1973,
- (o) vybourání stěn 1.NP přístavby z roku 1973,
- (p) doplnění dočasné dřevěné podpůrné konstrukce obvodových stěn na jižní straně objektu v místě vybourané přístavby z roku 1973,
- (q) zajištění stěn 1.PP rozpěrami proti zemnímu tlaku
- (r) demolice stropu nad 1.NP – viz odst. 3.2.
- (s) bourání zdiva na úroveň stropu nad 1.PP – viz odst. 3.2.
- (t) suterén – viz odst. 3.2.
- (u) zajištění proti pronikání prachu z bourané části do okolí,

Úklid

3.2.2 Dočasná podpůrná konstrukce

Dočasná podpůrná konstrukce bude dřevěná a bude zajišťovat stabilitu obvodové stěny na západní a jižní straně objektu po dobu demolice.

Konstrukce bude složena ze šikmých vzpěr profilu 120/120 mm, sloupků 120/140 uložených podél podchyťovaných pilířů a kleštin 2x 60/160 do kterých budou podchyťované štítové stěny opřeny. Dřevěné sloupky budou k podchyťovaným pilířům kotveny objímkami z ohýbaných ocelových pásků 4x60 a to v rozteči max. 1 m (3 pásky na pilíř).

Podpůrná konstrukce bude v podélném směru ztužena fošnami 60/160, kotveno ke vzpěrám.

Spoje konstrukce budou pomocí svorníků, ocelových tenkostěnných úhelníků a vrutů, případně tesařské – viz výkresová příloha.

Dočasná podpěrná konstrukce bude k obvodovým stěnám osazena před demolicí stropu nad 1.NP.

3.2.3 Zásady bouracích prací

Před bouráním musí být v prostoru bourání odpojeny všechny rozvody médií. Před započítím bouracích prací je nutno vypracovat technologický postup prací, který musí být v souladu s platnými vyhláškami a předpisy a doporučením tohoto projektu. Všechny bourané zděné konstrukce musí být rozebírány postupně shora. Před vybouráním konstrukcí příček je zapotřebí prověřit, zda neplní nosnou funkci, případně je nutné okolní konstrukce zajistit proti ztrátě stability.

Bourací práce budou probíhat s využitím mechanizace. Konstrukce nebudou strhávány najednou. Budou probíhat v obráceném logickém sledu, než ve kterém byly konstrukce vystavěny. Budou probíhat odshora dolů. Demoliční práce budou probíhat bez použití trhavin. V průběhu bouracích prací nesmí dojít k narušení stávajících konstrukcí sousedních objektů. Během stavebních a bouracích prací je nutné neustále monitorovat stabilitu konstrukcí. V případě vzniku poruch v původních konstrukcích budou bourací práce přerušeny, konstrukce provizorně zajištěny výdřevou, prostor vyklizen od osob a bude přivolán statik, který rozhodne o dalším postupu.

Před vlastním započítím demolice bude provedeno následující:

- Pasportizace sousedního objektu - pasportizace se bude týkat zejména zóny případných poruch, a to formou situačního zákresu, technického popisu, fotodokumentace.
- Na sousedních objektech budou osazeny měřící body a provedeno nulové základní měření "pohybu" sousedních konstrukcí, které bude následně opakováno v několika etapách.

Demolici objektů provede odborně způsobilá stavební firma se zkušenostmi v tomto typu prací. Pokud se při demolici objeví takové skutečnosti, které projektant nepředpokládal, je nutno demolici zastavit a ihned uvědomit projektanta. Ten stanoví další postup, případně upraví projektovou dokumentaci. Před zahájením vlastních demoličních prací bude odborně zkontrolováno odpojení všech stávajících inženýrských sítí objektu. Odpojení bude provedeno ve spolupráci s jednotlivými správci sítí.

Budou používány kompresory na elektrickou energii umístěné v buňkách, které utlumí hladinu hluku až o 20 dB. Stavební práce budou probíhat od 7 hodin do 21 hodin, přičemž nesmí být překročena hodnota 65 db v ekvivalentní hladině hluku 2 m před fasádou okolních obytných a ostatních chráněných budov. Tato podmínka znamená pro dodavatele volbu takových mechanismů, jejichž parametry umožní její plnění. Demolice bude provedena včetně základů až na základovou spáru. Materiál z bouraného objektu nebude použit a bude odvezen na skládku. Při bourání je třeba dbát na roztřídění na jednotlivé druhy materiálů.

Pokud by došlo při bourání k jakýmkoliv nenadálým změnám konstrukce, nebo jiným nezvyklým jevům je povinností pracovníků toto bezprostředně oznámit stavbyvedoucímu, technickému doзору a zpracovateli projektu. V tomto případě je nutné zastavit okamžitě bourací práce, stávající konstrukce musí být zabezpečeny např. výdřevou, a musí být přivolán statik, který určí další postup prací. Při bourání části objektů na hranici pozemku je nutné postupovat obzvláště obezřetně, tak aby při bouracích pracích nebyly poškozeny konstrukce na sousedním pozemku, chodníky a komunikace. Postup prací musí umožnit jejich dočasné zajištění podepřením dřevěnými trámy.

Vybourané materiály a suť budou průběžně odstraňovány, tříděny s ohledem na jejich možné využití nebo uložení na skládkách příslušných kategorií. Shodně je možné naložit s neznečištěnou cihelnou sutí. Ostatní nerecyklovatelné materiály budou odvezeny a uloženy na skládkách příslušných kategorií. Po ukončení demoličních prací bude zpracována zpráva o naložení s odpady, jejich množství a místu zneškodnění. Tuto zprávu zpracuje odborně způsobilá osoba.

3.3 Upozornění na zvláštní, neobvyklé konstrukce, konstrukční detaily, technologické postupy apod.

Jde o demolici domu s nezaručenou únosností svislých nosných konstrukcí 1.NP a nezaručenou prostorovou tuhostí. Před demolicí je nutno objekt provizorně zajistit podepřením stropů a obvodových stěn, u kterých hrozí riziko ztráty stability po odstranění stropu nad 1.NP.

3.4 Nutné pomocné konstrukce a úpravy z hlediska technologie bouracích prací

Dřevěné podpůrné konstrukce pro dočasné zajištění obvodových stěn.

Provizorní podepření stropu nad 1.PP a nad 1.NP.

3.5 Technologický postup bouracích prací, které by mohly mít vliv na stabilitu vlastní konstrukce nebo konstrukce sousedních staveb

Bourací práce budou prováděny v kombinaci postupného rozebírání a strojní demolice bez přístupu osob do objektu, doporučený postup je uveden v odst. 3.2.

Způsob a technologii odstraňování upřesní prováděcí firma podle svého vybavení a možností. Přesný technologický postup demolice bude předán generálnímu projektantovi a statikovi ke schválení.

3.6 Speciální požadavky na rozsah a obsah dokumentace bouracích prací při zvláštních postupech (např. použití trhacích prací)

Trhacích prací nebude použito.

Požadavky na dodavatelskou dokumentaci:

- Dodavatel zajistí projekt podchycení stropů 1.PP a 1.NP dle požadavku na maximální rozteč stojek dle této PD.
- Dodavatel zajistí projekt zajištění stěn, včetně silničních panelů pod zajištěním, dle požadavků a dimenzí dle této PD.

3.7 Rozsah a způsob odpojení technické infrastruktury a další zařízení ve stavbě před zahájením bouracích prací

Před zahájením bouracích prací budou v prostoru demolice veškerá tato vedení zaměřena a ověřen předpoklad, že demoliční práce se nedotknou částí rozvodů před hlavními uzávěry a měřiči nebo přípojkami a rozvodů. Rozvody vedené do bourané části objektu pak budou odpojeny nebo zaslepeny pracovníkem s příslušnou kvalifikací a stav odpojení bude prověřen.

Zaměření polohy rozvodů je nutné před započítím prací!

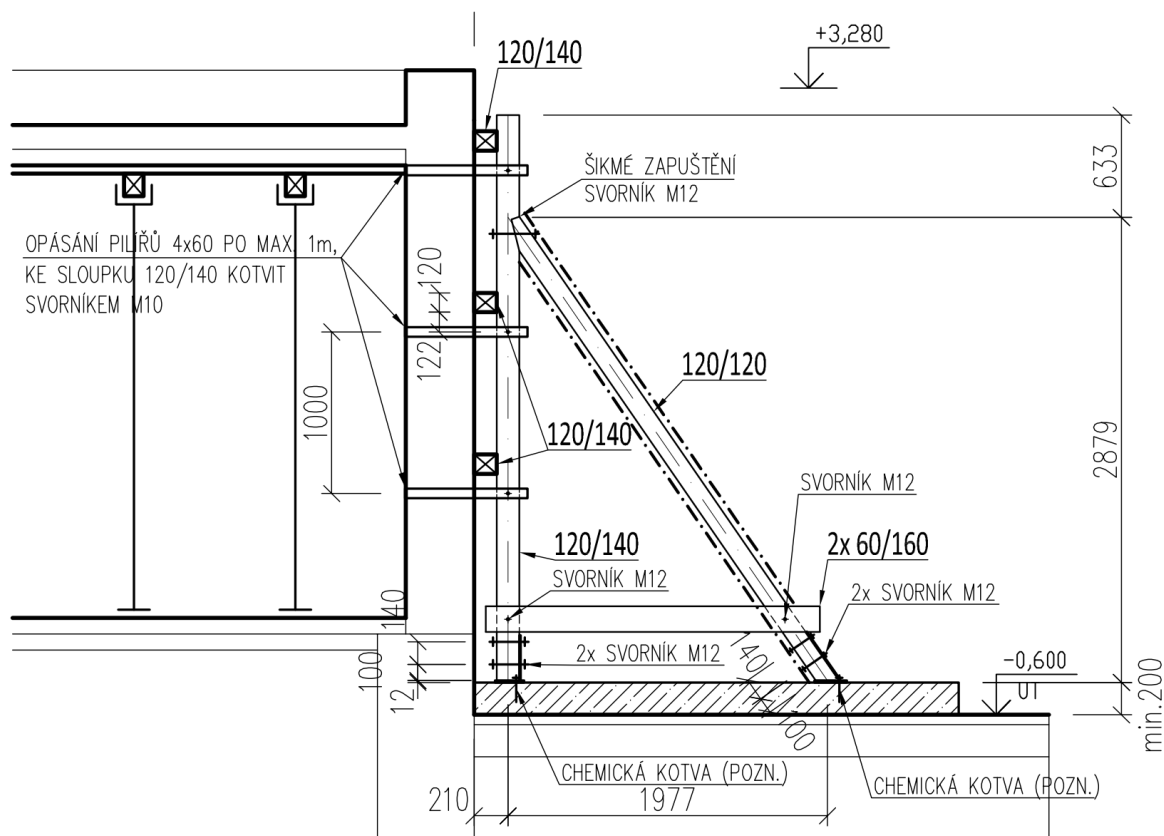
4 PODKLADY

- [1] Dětské jesle Nová Paka. Projekt stavební část. Únor 1950.
- [2] Projektový úkol přístavba jeslí. Projekt stavební část. Josef Kavan. Nová Paka. Prosinec 1973.
- [3] Závěrečná zpráva stavebně technického průzkumu. Ing. Václav Kikinčuk. Hradec Králové. Listopad 2005
- [4] Statický průzkum. První statická s.r.o. Ing. Radek Šťastný, Ph.D. Praha. Červen 2022
- [5] ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- [6] ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [7] ČSN EN 1991-1-3 - Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- [8] ČSN EN 1991-1-4 - Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- [9] ČSN EN 1991-1-5 - Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
- [10] ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [11] ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [12] ČSN EN 1995-1-1 - Navrhování dřevěných konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [13] ČSN EN 1996-1-1 - Navrhování zděných konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [14] ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí při přestavbách

5 STATICKÝ VÝPOČET

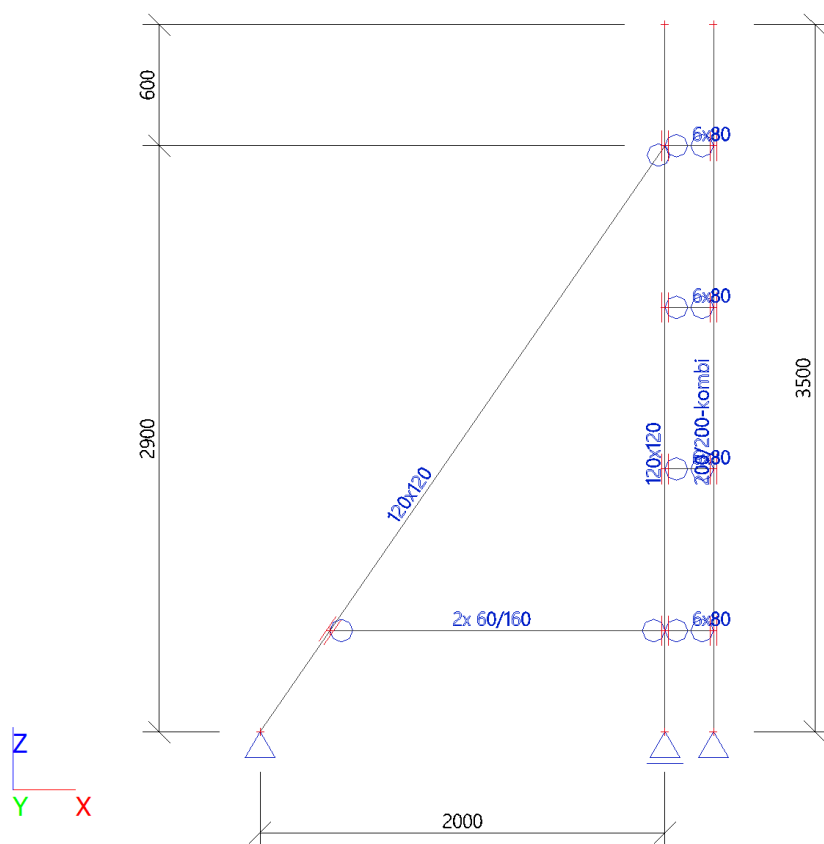
Statickým výpočtem byla navržena dočasná podpurná konstrukce obvodových stěn, kterou budou stěny zajištěny po dobu demolice 1.NP.

Schéma zajištění stěn 1.NP



5.1 VSTUPNÍ PARAMETRY NÁVRHU

5.1.1 Výpočtový model



5.1.2 Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]
120x120	OBDEL 120; 120	C24 (EN 338)	dřevo	1,4400e-02	1,2000e-02	1,7280e-05	2,8800e-04	3,5290e-04
6x80	Obdélník 80; 6	S 235	obecný	4,8000e-04	4,0002e-04	2,5600e-07	6,4000e-06	9,6000e-06
2x 60/160	2 Obdel 60; 160; 120	C24 (EN 338)	dřevo	1,9200e-02	1,6000e-02	4,0960e-05	5,1200e-04	6,2738e-04
200/200-kombi	Obdélník 200; 200	Zdivo	obecný	4,0000e-02	3,3333e-02	1,3333e-04	1,3333e-03	0,0000e+00
					3,3333e-02	1,3333e-04	1,3333e-03	0,0000e+00

5.1.3 Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C12/15	Beton	2500,0	2600,0	2,7100e+04	0,2	0,00	12,00	

Vysvětlivky symbolů	
Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo	0	1,1000e+04	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	
	420,0	0,00	6,9000e+02							

Zdivo

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	f_k [MPa]	Barva
Zdivo	Zdivo	2300,0	1,5000e+03	0.25	6,0000e+02	0,00	1,5	

5.1.4 Zatížení

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2+	Vítr	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS2-	Vítr	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4-1	Imperfekce	Proměnné	Imperfekce		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4-2	Imperfekce	Proměnné	Imperfekce		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

ZS1 - Vlastní tíha

Vlastní tíha je generována automaticky podle použitého průřezu a materiálu.

ZS2+/- Vitr

Místo stavby:

Nová Paka

Větrná oblast:

III $\rightarrow v_{b,0} = 27,50 \text{ m/s}$

Kategorie terénu:

II - Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážky

Součinitel terénu:

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{0,05}{0,05} \right)^{0,07} = 0,190$$

Součinitel směru větru:

$$c_{dir} = 1,00$$

Součinitel ročního období:

$$c_{season} = 1,00$$

Základní rychlost větru:

$$v_b = 1,1 \cdot 27,5 = 27,50 \text{ m/s}$$

Směrodatná odchylka:

$$\sigma_v = 1,0 \cdot 27,5 = 5,225$$

Střední rychlost větru:

Součinitel orografie:

$$c_o(z) = 1,0$$

Parametry drsnosti terénu:

$$Z_o = 0,05 \text{ m}$$

Min.výška (tab. 4.1 v normě):

$$Z_{min} = 2 \text{ m}$$

Maximální výška:

$$Z_{max} = 200 \text{ m}$$

Součinitel drsnosti terénu:

$$c_r(z) = 0,19 \cdot \ln \left(\frac{4,5}{0,05} \right) = 0,855$$

Základní rychlost větru:

$$v_b = 1,1 \cdot 27,5 = 27,5 \text{ m/s}$$

Střední rychlost větru:

$$v_m(z) = 0,85 \cdot 1,1 \cdot 27,5 = 23,512 \text{ m/s}$$

Intenzita turbulence:

Součinitel turbulence:

$$k_l = 1,00$$

Směrodatná odchylka turb.větru:

$$\sigma_v = 1,0 \cdot 27,5 = 5,225$$

Intenzita turbulence:

$$I_v(z) = 5,23 / 23,51 = 0,2222$$

Maximální dynamický tlak:

Měrná hmotnost vzduchu:

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

Základní dynamický tlak větru:

$$q_b = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 27,5^2 = 472,66 \text{ N/m}^2$$

Maximální dynamický tlak větru:

$$q_p(z) = (1 + 7,0 \cdot 0,222) \cdot 0,5 \cdot 1,25 \cdot 23,51^2 = 882,95 \text{ N/m}^2$$

Součinitel expozice:

$$c_e(z) = 882,95 / 472,66 = 1,8681$$

 $q_p(z)$ PRO VÝŠKU STĚNY 4,5 m

PATÍŽENÍ VĚTREM PRO VOLNĚ STOJÍCÍ STĚNY S VEDLEJŠÍM PRŮČELÍM
ČL. 7.4.1 ČSN EN 1991-1-4

$$\text{PRO } \varphi = 1 \quad c_{pult,1} = 2,1 \quad \Rightarrow w_{k,1} = 2,1 \cdot 0,883 = 1,85 \text{ kN/m}^2$$

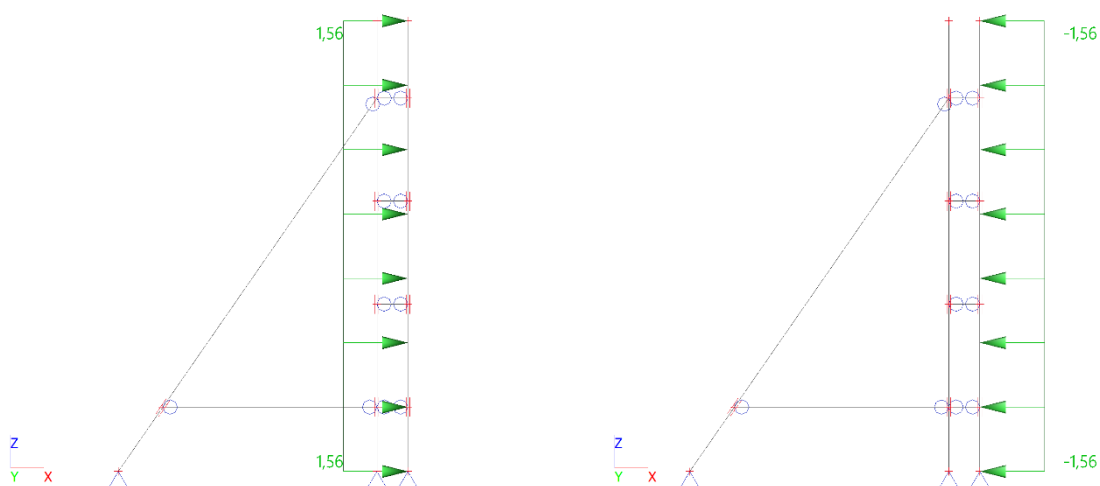
$$c_{pult,1b} = 1,3 \quad \Rightarrow w_{k,1b} = 1,3 \cdot 0,883 = 1,159 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{PRO } \varphi = 0,8 \quad c_{pult} = 1,2 \quad \Rightarrow w_k = 1,2 \cdot 0,883 = 1,06 \text{ kN/m}^2$$

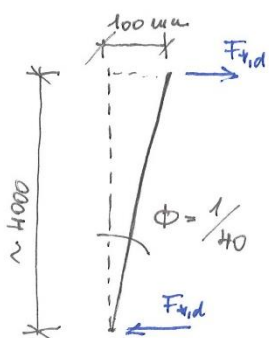
PRO $\varphi = 0,8$ PLATÍ PŘI ODSTRANĚNÍ VŠECH VÝPLNÍ OKEN A DVEŘÍ

$$\text{ROTEČ SLOUPŮ JE MAX. 1,3 m} \Rightarrow w_{k,1} = 1,3 \cdot 1,06 = \underline{\underline{1,38 \text{ kN/m}^2}}$$

Varianty zatížení větrem:



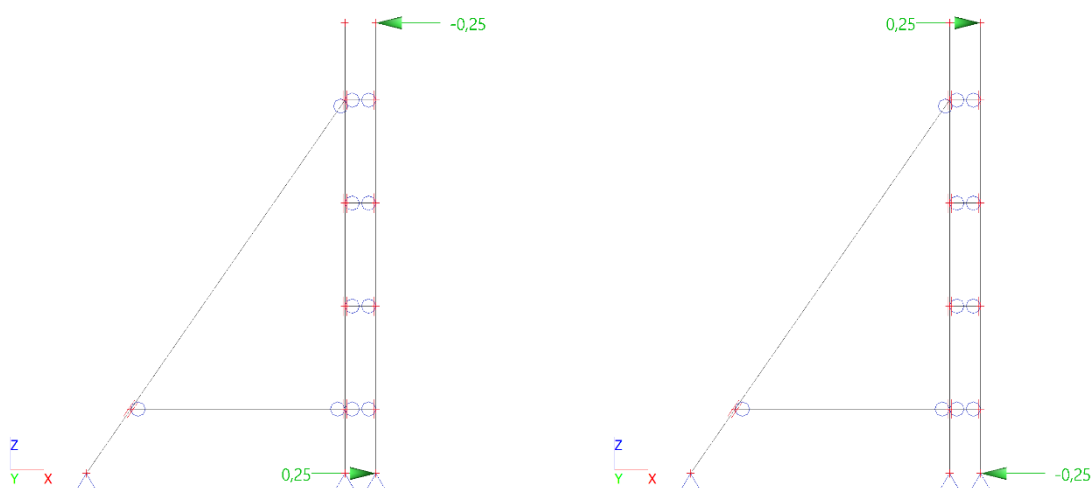
ZS4-1/2 Imperfekce, náklon sloupu



DO NÁVRHU PODPŮRNÉHO SYSTÉMU BUDE
NÁKLON PŘEVEDEN NÁKLADNÍM BŘEŽENÍM :

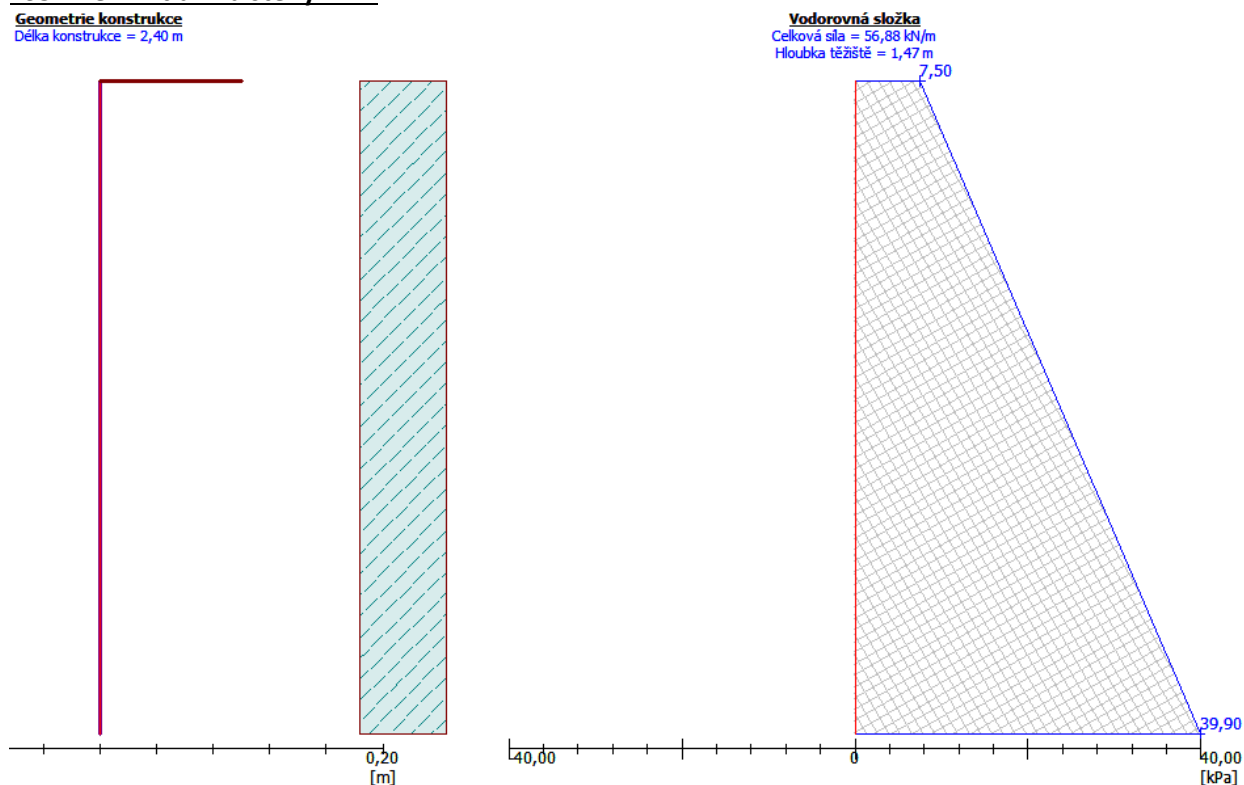
MAX. NORMÁLOVÁ SÍLA V PILÍŘI $N_{ed} = 10 \text{ kN}$

$$\Rightarrow F_{H,d} = \frac{10}{40} = \underline{\underline{0,25 \text{ kN}}}$$



ZS5 – zemní tlak na stěny 1.PP

Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 2,40 m



Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Násyp		30,00	0,00	20,00	10,00	0,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

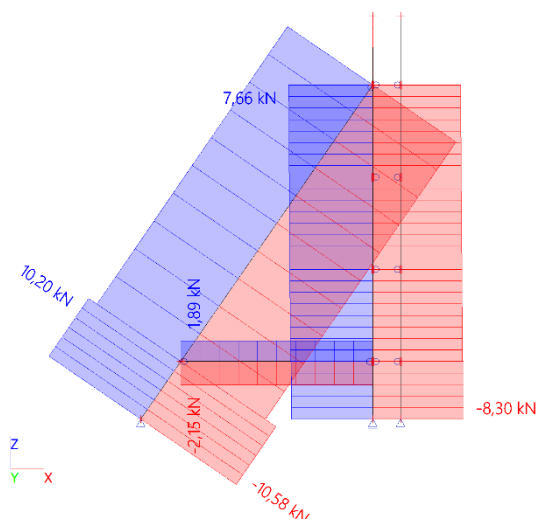
Násyp

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $\delta = 0,00^\circ$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

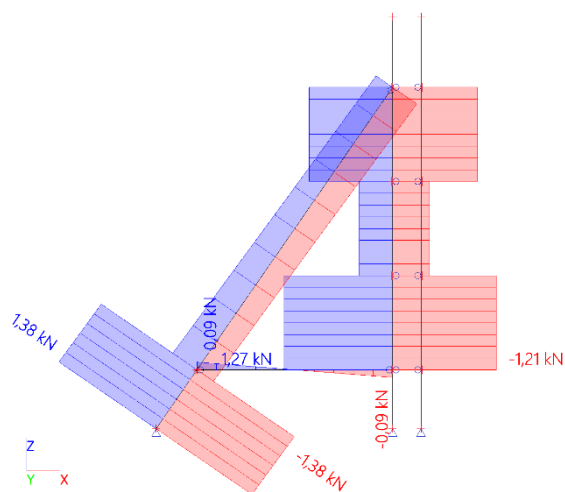
5.2 VNITŘNÍ SÍLY NÁVRHOVÉ

5.2.1 Podpůrná konstrukce stěn 1.NP – V1

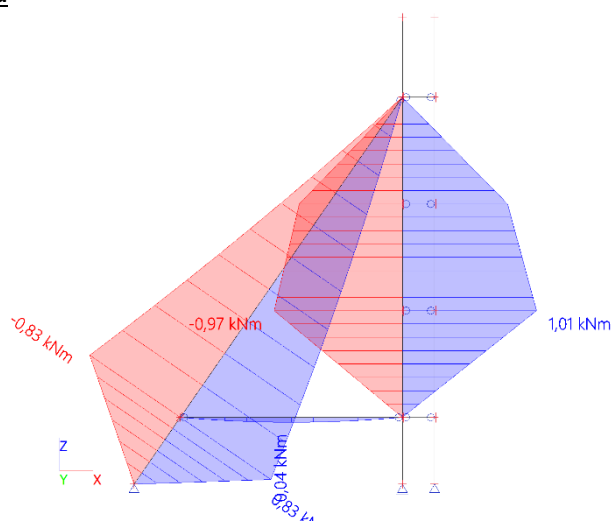
Normálová síla N_{sd}



Posouvající síla $V_{z,sd}$

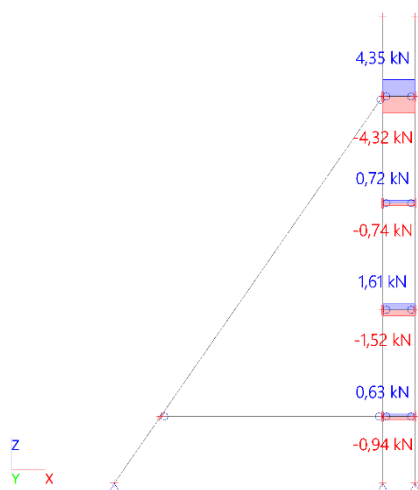


Ohybový moment $M_{y,sd}$

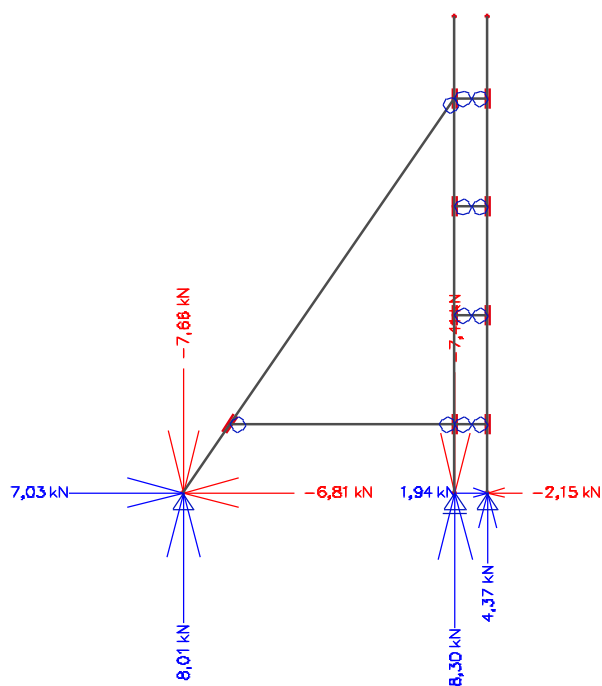


5.2.2 Spojovací pásy

Normálová síla Nsd



5.3 REAKCE; R_x; R_z



5.4 NÁVRH A POSOUZENÍ PROFILŮ PODPŮRNÉ KONSTRUKCE STĚN 1.NP – V1

5.4.1 Sloupek

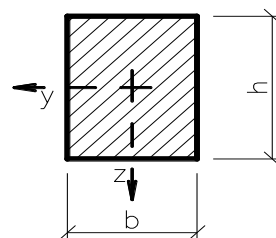
MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

Rostlé dřevo třídy C24

Třída provozu 2, nejkratší zatížení je krátkodobé

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

$b = 0,120 \text{ m}$	$A = 0,014400 \text{ m}^2$	
$h = 0,120 \text{ m}$		
$l = 4,000 \text{ m}$	$I_y = 0,0000173 \text{ m}^4$	$W_y = 0,000288 \text{ m}^3$
$I_{cr,y} = 4,000 \text{ m}$	$I_z = 0,0000173 \text{ m}^4$	$W_z = 0,000288 \text{ m}^3$
$I_{cr,z} = 4,000 \text{ m}$	$i_y = 0,035 \text{ m}$	$i_z = 0,035 \text{ m}$
$I_{cr,My} = 4,000 \text{ m}$		



VNITŘNÍ SÍLY

$N_{sd} = 9,00 \text{ kN}$	
$M_{sd,y} = 2,0 \text{ kN/m}$	$M_{sd,z} = 0,50 \text{ kN/m}$
$V_{sd,y} = 1,00 \text{ kN}$	$V_{sd,z} = 2,00 \text{ kN}$

VLIV VZPĚRNÉHO TLAKU

vybočení ve směru osy Y :

$$\lambda_z = \frac{4,00}{0,035} = 115,47 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{115,5}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7370}} = 1,962 > 0,300$$

$$\beta_c = 0,2 \quad (\text{Rostlé dřevo})$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (1,962 - 0,3) + 1,962^2) = 2,591$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{2,591 + \sqrt{2,591^2 - 1,962^2}} = 0,233 < 1 \quad k_{c,z} = \underline{\underline{0,233}}$$

vybočení ve směru osy Z :

$$\lambda_y = \frac{4,00}{0,035} = 115,47 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{115,5}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7370}} = 1,962 > 0,300$$

$$k_y = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (1,962 - 0,3) + 1,962^2) = 2,591$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{2,591 + \sqrt{2,591^2 - 1,962^2}} = 0,233 < 1 \quad k_{c,y} = \underline{\underline{0,233}}$$

Rozhodující je případ vybočení ve směru osy Z

VLIV KLOPENÍ

Zatížení působí na tlačném okraji průřezu

$$l_{ef}/l = 0,9 \quad l_{ef} = 0,9 \cdot 4 + 2 \cdot 0,12 = 3,84 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot 0,12^2}{0,12 \cdot 3,84} \cdot 7370 = 179,6 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{24}{179,6}} = 0,366 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = \underline{\underline{1,00}}$$

POSOUZENÍ KOMBINACE TLAKU A OHYBU

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{0,009}{0,0144} = \underline{\underline{0,625 \text{ MPa}}}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{0,002}{0,00029} = \underline{\underline{6,944 \text{ MPa}}}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{0,0005}{0,00029} = \underline{\underline{1,736 \text{ MPa}}}$$

$$\left(\frac{6,944}{1,16,615} \right)^2 + \frac{0,625}{0,233.14,538} = 0,175 + 0,184 = \underline{\underline{0,36}}$$

Posouzení bez vlivu vzpěru (6.16 a 6.20)

$$\left(\frac{0,625}{14,538} \right)^2 + \frac{6,944}{16,615} + 0,7 \frac{1,736}{16,615} = 0,002 + 0,418 + 0,073 = \underline{\underline{0,49}}$$

$$\left(\frac{0,625}{14,538} \right)^2 + 0,7 \frac{6,944}{16,615} + \frac{1,736}{16,615} = 0,002 + 0,293 + 0,104 = \underline{\underline{0,40}}$$

Posouzení se vzpěrným tlakem (6.23 a 6.24)

$$\frac{0,625}{0,23.14,54} + \frac{6,944}{16,615} + 0,7 \frac{1,736}{16,615} = 0,184 + 0,418 + 0,073 = \underline{\underline{0,68}}$$

$$\frac{0,625}{0,23.14,54} + 0,7 \frac{6,944}{16,615} + \frac{1,736}{16,615} = 0,184 + 0,293 + 0,104 = \underline{\underline{0,58}}$$

PRŮŘEZ VYHOVÍ

POSOUZENÍ SMYKU ZA OHYBU

$$b_{ef} = 0,080 \text{ m} \quad k_{cr} = 0,670$$

$$t_{d,y} = \frac{3}{2} \frac{0,001}{0,010} = \underline{\underline{0,155 \text{ MPa}}} < f_{v,d} = \underline{\underline{2,769 \text{ MPa}}}$$

$$t_{d,z} = \frac{3}{2} \frac{0,002}{0,010} = \underline{\underline{0,311 \text{ MPa}}} < f_{v,d} = \underline{\underline{2,769 \text{ MPa}}}$$

$$\frac{0,155}{2,769} + \frac{0,311}{2,769} = 0,056 + 0,112 = \underline{\underline{0,17}} < 1$$

PRŮŘEZ NA SMYK VYHOVÍ

Z konstrukčních důvodů provedení tesařského spoje mezi sloupkem a vzpěrou bude použit profil **120/140**.

5.4.2 Vzpěra

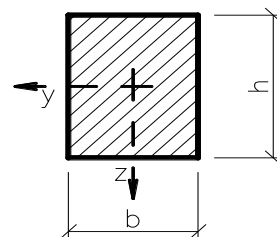
MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

Rostlé dřevo třídy C24

Třída provozu 2, nejkratší zatížení je krátkodobé

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

$b = 0,120 \text{ m}$	$A = 0,014400 \text{ m}^2$	
$h = 0,120 \text{ m}$		
$l = 3,600 \text{ m}$	$I_y = 0,0000173 \text{ m}^4$	$W_y = 0,000288 \text{ m}^3$
$I_{cr,y} = 3,600 \text{ m}$	$I_z = 0,0000173 \text{ m}^4$	$W_z = 0,000288 \text{ m}^3$
$I_{cr,z} = 3,600 \text{ m}$	$i_y = 0,035 \text{ m}$	$i_z = 0,035 \text{ m}$
$I_{cr,My} = 3,600 \text{ m}$		



VNITŘNÍ SÍLY

$N_{sd} = 11,00 \text{ kN}$	
$M_{sd,y} = 1,0 \text{ kN/m}$	$M_{sd,z} = 0,50 \text{ kN/m}$
$V_{sd,y} = 1,00 \text{ kN}$	$V_{sd,z} = 2,00 \text{ kN}$

VLIV VZPĚRNÉHO TLAKU

vybočení ve směru osy Y :

$$\lambda_z = \frac{3,60}{0,035} = 103,92 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{103,9}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7370}} = 1,766 > 0,300$$

$$\beta_c = 0,2 \quad (\text{Rostlé dřevo})$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (1,766 - 0,3) + 1,766^2) = 2,206$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{2,206 + \sqrt{2,206^2 - 1,766^2}} = 0,284 < 1 \quad k_{c,z} = \underline{\underline{0,284}}$$

vybočení ve směru osy Z :

$$\lambda_y = \frac{3,60}{0,035} = 103,92 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{103,9}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7370}} = 1,766 > 0,300$$

$$k_y = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (1,766 - 0,3) + 1,766^2) = 2,206$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{2,206 + \sqrt{2,206^2 - 1,766^2}} = 0,284 < 1 \quad k_{c,y} = \underline{\underline{0,284}}$$

Rozhodující je případ vybočení ve směru osy Z

VLIV KLOPENÍ

Zatížení působí na tlačném okraji průřezu

$$l_{ef}/l = 0,9 \quad l_{ef} = 0,9 \cdot 3,6 + 2 \cdot 0,12 = 3,48 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot 0,12^2}{0,12 \cdot 3,48} \cdot 7370 = 198,2 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{24}{198,2}} = 0,348 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = \underline{\underline{1,00}}$$

POSOUZENÍ KOMBINACE TLAKU A OHYBU

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{0,011}{0,0144} = \underline{\underline{0,764 \text{ MPa}}}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{0,001}{0,00029} = \underline{\underline{3,472 \text{ MPa}}}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{0,0005}{0,00029} = \underline{\underline{1,736 \text{ MPa}}}$$

$$\left(\frac{3,472}{1,16,615} \right)^2 + \frac{0,764}{0,284 \cdot 14,538} = 0,044 + 0,185 = \underline{\underline{0,23}}$$

Posouzení bez vlivu vzpěru (6.16 a 6.20)

$$\left(\frac{0,764}{14,538} \right)^2 + \frac{3,472}{16,615} + 0,7 \cdot \frac{1,736}{16,615} = 0,003 + 0,209 + 0,073 = \underline{\underline{0,28}}$$

$$\left(\frac{0,764}{14,538} \right)^2 + 0,7 \cdot \frac{3,472}{16,615} + \frac{1,736}{16,615} = 0,003 + 0,146 + 0,104 = \underline{\underline{0,25}}$$

Posouzení se vzpěrným tlakem (6.23 a 6.24)

$$\frac{0,764}{0,28 \cdot 14,54} + \frac{3,472}{16,615} + 0,7 \cdot \frac{1,736}{16,615} = 0,185 + 0,209 + 0,073 = \underline{\underline{0,47}}$$

$$\frac{0,764}{0,28 \cdot 14,54} + 0,7 \cdot \frac{3,472}{16,615} + \frac{1,736}{16,615} = 0,185 + 0,146 + 0,104 = \underline{\underline{0,44}}$$

PRŮŘEZ VYHOVÍ

POSOUZENÍ SMYKU ZA OHYBU

$$b_{ef} = 0,080 \text{ m} \quad k_{cr} = 0,670$$

$$t_{d,y} = \frac{3}{2} \cdot \frac{0,001}{0,010} = 0,155 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,769 \text{ MPa}$$

$$t_{d,z} = \frac{3}{2} \cdot \frac{0,002}{0,010} = 0,311 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,769 \text{ MPa}$$

$$\frac{0,155}{2,769} + \frac{0,311}{2,769} = 0,056 + 0,112 = 0,17 < 1$$

PRŮŘEZ NA SMYK VYHOVÍ

5.4.3 Kleština

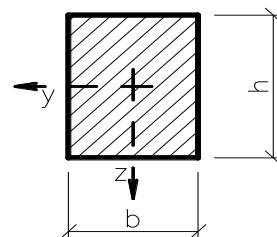
MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

Rostlé dřevo třídy C24

Třída provozu 2, nejkratší zatížení je krátkodobé

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

$b = 0,060 \text{ m}$	$A = 0,009600 \text{ m}^2$	
$h = 0,160 \text{ m}$		
$l = 1,700 \text{ m}$	$I_y = 0,0000205 \text{ m}^4$	$W_y = 0,000256 \text{ m}^3$
$l_{cr,y} = 1,700 \text{ m}$	$I_z = 0,0000029 \text{ m}^4$	$W_z = 0,000096 \text{ m}^3$
$l_{cr,z} = 1,700 \text{ m}$	$i_y = 0,046 \text{ m}$	$i_z = 0,017 \text{ m}$
$l_{cr,My} = 1,700 \text{ m}$		



VNITŘNÍ SÍLY

$N_{sd} = 3,00 \text{ kN}$	
$M_{sd,y} = 1,0 \text{ kN/m}$	$M_{sd,z} = 0,50 \text{ kN/m}$
$V_{sd,y} = 1,00 \text{ kN}$	$V_{sd,z} = 1,00 \text{ kN}$

VLIV VZPĚRNÉHO TLAKU

vybočení ve směru osy Y :

$$\lambda_z = \frac{1,70}{0,017} = 98,15 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{98,15}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7370}} = 1,668 > 0,300$$

$$\beta_c = 0,2 \quad (\text{Rostlé dřevo})$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (1,668 - 0,3) + 1,668^2) = 2,027$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{2,027 + \sqrt{2,027^2 - 1,668^2}} = 0,314 < 1 \quad k_{c,z} = \underline{\underline{0,314}}$$

vybočení ve směru osy Z :

$$\lambda_y = \frac{1,70}{0,046} = 36,806 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{36,81}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7370}} = 0,625 > 0,300$$

$$k_y = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (0,625 - 0,3) + 0,625^2) = 0,728$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{0,728 + \sqrt{0,728^2 - 0,625^2}} = 0,908 < 1 \quad k_{c,y} = \underline{\underline{0,908}}$$

Rozhodující je případ vybočení ve směru osy Y

VLIV KLOPENÍ

Zatížení působí na tlačném okraji průřezu

$$l_{ef}/l = 0,9 \quad l_{ef} = 0,9 \cdot 1,7 + 2 \cdot 0,16 = 1,85 \quad \text{m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot 0,06^2}{0,16 \cdot 1,85} \cdot 7370 = 69,92 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{24}{69,92}} = 0,586 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,00$$

POSOUZENÍ KOMBINACE TLAKU A OHYBU

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{0,003}{0,0096} = 0,313 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{0,001}{0,00026} = 3,906 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{0,0005}{0,00010} = 5,208 \text{ MPa}$$

$$\left(\frac{3,906}{1,16,615} \right)^2 + \frac{0,313}{0,314 \cdot 14,538} = 0,055 + 0,068 = 0,12$$

Posouzení bez vlivu vzpěru (6.16 a 6.20)

$$\left(\frac{0,313}{14,538} \right)^2 + \frac{3,906}{16,615} + 0,7 \cdot \frac{5,208}{16,615} = 0,000 + 0,235 + 0,219 = 0,45$$

$$\left(\frac{0,313}{14,538} \right)^2 + 0,7 \cdot \frac{3,906}{16,615} + \frac{5,208}{16,615} = 0,000 + 0,165 + 0,313 = 0,48$$

Posouzení se vzpěrným tlakem (6.23 a 6.24)

$$\frac{0,313}{0,91 \cdot 14,54} + \frac{3,906}{16,615} + 0,7 \cdot \frac{5,208}{16,615} = 0,024 + 0,235 + 0,219 = 0,48$$

$$\frac{0,313}{0,31 \cdot 14,54} + 0,7 \cdot \frac{3,906}{16,615} + \frac{5,208}{16,615} = 0,068 + 0,165 + 0,313 = 0,55$$

PRŮŘEZ VYHOVÍ

POSOUZENÍ SMYKU ZA OHYBU

$$b_{ef} = 0,040 \text{ m} \quad k_{cr} = 0,670$$

$$t_{d,y} = \frac{3}{2} \cdot \frac{0,001}{0,006} = 0,233 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,769 \text{ MPa}$$

$$t_{d,z} = \frac{3}{2} \cdot \frac{0,001}{0,006} = 0,233 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,769 \text{ MPa}$$

$$\frac{0,233}{2,769} + \frac{0,233}{2,769} = 0,084 + 0,084 = 0,17 < 1$$

PRŮŘEZ NA SMYK VYHOVÍ

5.5 SPOJE DŘEVĚNÉ PODPŮRNÉ KONSTRUKCE

5.5.1 Kotvení sloupků a vzpěry

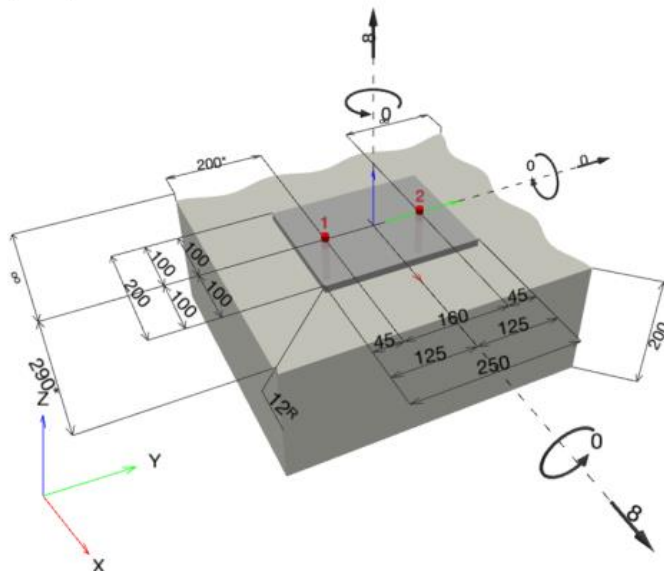
Sloupky a vzpěry budou kotveny do silničních panelů uložených na terén. Panely budou betonové, v tl. 215 mm a budou z betonu třídy min. C20/25. Sloupky a vzpěry budou k panelům kotveny přes ocelové patní plechy a chemické kotvy, referenčně navrženy kotvy 2x M12.

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12
Předpokládaná životnost (životnost v letech):	100
Číslo artiklu:	2018411 HIT-Z M12x105 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,opti} = 60,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 140,0 \text{ mm}$)
Materiál:	DIN EN ISO 4042
Certifikát č.:	ETA 12/0006
Vydaný / Platný:	28.10.2020 / -
Posouzení:	Návrhová metoda EN 1992-4, Mechanické
Distanční montáž:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 12,0 \text{ mm}$
Kotvení deska ^R :	$l_x \times l_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 250,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotvení desky: nepočítána)
Profil:	žádný profil
Základní materiál:	bez trhlin beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 200,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$
Montáž:	kotvení otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) žádná podélná výztuž okraje

^R - Výpočet kotvy je proveden na základě předpokladu tuhé kotvení desky.

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 8,000$; $V_x = 8,000$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,000$; $M_z = 0,000$;	Ne	ne	33

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

Zatížení	Posouzení	Výpočtové hodnoty [kN]		Využití	
		Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	Stav
Tah	Porušení vytržením betonového kuželu	8,000	28,791	28 / -	OK
Smyk	Porušení okraje betonu ve směru x+	8,000	25,509	- / 32	OK

Zatížení	β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk	0,278	0,314	1,500	33	OK

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

5.5.2 Přípoj sloupku a vzpěry k ocelovému patnímu plechu

Návrh : Svorník M12

Charakteristiky spoje :

Tloušťka dřevěného prvku

$$t_1 = 120 \text{ mm}$$

Tloušťka ocelového prvku

$$t = 5 \text{ mm}$$

Odklon síly od směru vláken dřeva

$$\alpha_1 = 0^\circ$$

Průměr svorníku

$$d = 12 \text{ mm}$$

Hustota krajních dřevěných prvků

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Třída pevnosti svorníku

$$8.8 \Rightarrow f_{u,k} = 800 \text{ MPa}$$

Dřevěný prvek :

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,53$$

$$f_{h,0,k} = 25,256 \text{ MPa}$$

$$f_{h,a,k} = 25,256 \text{ MPa}$$

Svorník :

$$M_{y,k} = 153491 \text{ Nmm}$$

Tloušťka plechu:

$$5 \text{ mm} < 0,5 \cdot d = 6,0 \text{ mm}$$

$$< 1,0 \cdot d = 12,0 \text{ mm}$$

\Rightarrow Přípoj bude posouzen pro případ tenké ocelové desky

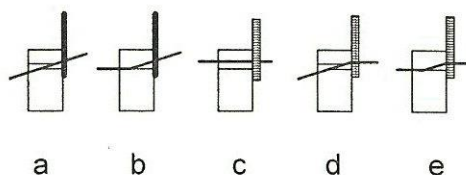
Únosnost jednoho stříhu :

Případ tenké ocelové desky:

$$F_{v,Rk,a} = \min \begin{cases} 14,55 \text{ kN} & (8.9-a) \\ 11,09 \text{ kN} & (8.9-b) \end{cases}$$

Případ silné ocelové desky:

$$F_{v,Rk,b} = \min \begin{cases} 16,84 \text{ kN} & (8.10-c) \\ 15,69 \text{ kN} & (8.10-d) \\ 36,37 \text{ kN} & (8.10-e) \end{cases}$$



$$F_{v,Rk} = 11,09 \text{ kN} \Rightarrow F_{v,Rd} = 0,90 \cdot \frac{11,09}{1,3} = 7,679 \text{ kN}$$

Únosnost spoje :

Počet spojovacích prostředků ve směru vláken

$$n = 2$$

Počet spojovacích prostředků kolmo na vlákna

$$m = 1$$

Rozteč spoj.prostředků ve směru vláken

$$a_1 = 140 \text{ mm}$$

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{matrix} 2 \\ 1,82 \end{matrix} \right\} \Rightarrow R_d = 1,82 \cdot 1,7,68 = 13,95 \text{ kN}$$

Sloupek a vzpěra budou k patnímu plechu kotveny pomocí jednostranného žiletkového plechu tl. 8 mm a to 2x svorníkem M12. Žiletkový plech bude k patnímu plechu přivařen oboustranným koutovým svarem tl. 4 mm.

5.5.3 Spoj vzpěra – sloupek (šikmé zapuštění)

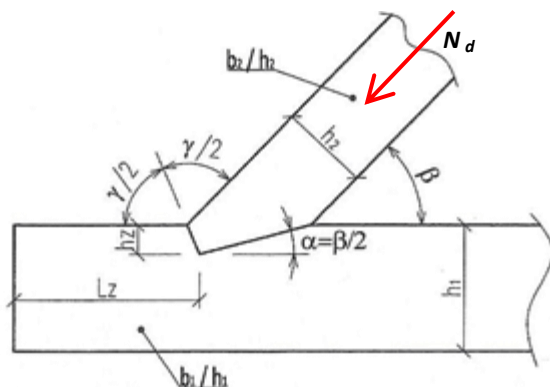
Materiálové charakteristiky prvku

Rostlé dřevo třídy C24

Třída provozu 2, nejkratší zatížení je krátkodobé

$$f_{c0,d} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{c90,d} = 1,73 \text{ MPa}$$



Geometrické charakteristiky prvku

$$b_1 = 120 \text{ mm} \quad b_2 = 120 \text{ mm}$$

$$h_1 = 140 \text{ mm} \quad h_2 = 120 \text{ mm}$$

$$L_z = 600 \text{ mm} \quad \beta = 35^\circ$$

$$h_z = 50 \text{ mm} \quad \alpha = 17,5^\circ \quad \gamma = 72,5^\circ$$

Vnitřní síly na prvku

$$N_d = 11 \text{ kN}$$

Návrhová pevnost dřeva v tlaku pod úhlem

$$f_{c0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c0,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{21}{1,3} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{c90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c90,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{2,50}{1,3} = 1,73 \text{ MPa}$$

$$f_{c,\alpha,d} = \frac{14,54}{\frac{14,54}{1,73} \sin^2 17,5 + \cos^2 17,5} = 8,71 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost dřeva v tlaku ve smyku

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,77 \text{ MPa}$$

Posouzení zapuštění na otláčení a usmyknutí

$$\sigma_{c,\alpha,d} = \frac{N_d \cdot \cos^2 \alpha}{b \cdot h_z} = \frac{11 \cdot 10^3 \cdot \cos^2 (17,5^\circ)}{120 \cdot 50} = 1,67 \text{ MPa} < 8,71 \text{ MPa}$$

$$\tau_d = \frac{N_d \cdot \cos \beta}{b \cdot L_z} = \frac{11 \cdot 10^3 \cdot \cos 35^\circ}{120 \cdot 600} = 0,13 \text{ MPa} < 2,77 \text{ MPa}$$

PRŮŘEZ VYHOVÍ