

# TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

## STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU MULTIFUNKČNÍHO DOMU NA PARCELE Č.134 V K.Ú. DOLNÍ VÁCLAVOV

STAVBA: Multifunkční dům

STUPEŇ: Dokumentace pro stavební povolení

MÍSTO: parcela č. 134 k.ú. Dolní Václavov

INVESTOR: Obec Václavov u Bruntálu  
Horní Václavov 69  
793 41 Václavov u Bruntálu

OBJEDNATEL: Stavby Byrtus s.r.o.

DATUM: září 2020

VYPRACOVAL: Ing. Barbora Bartecká, Ph.D., Lepos stav s.r.o.  
Ing. Zbyněk Kalvoda

KONTROLOVAL: Ing. Barbora Bartecká PhD., Lepos stav s.r.o.

## Obsah

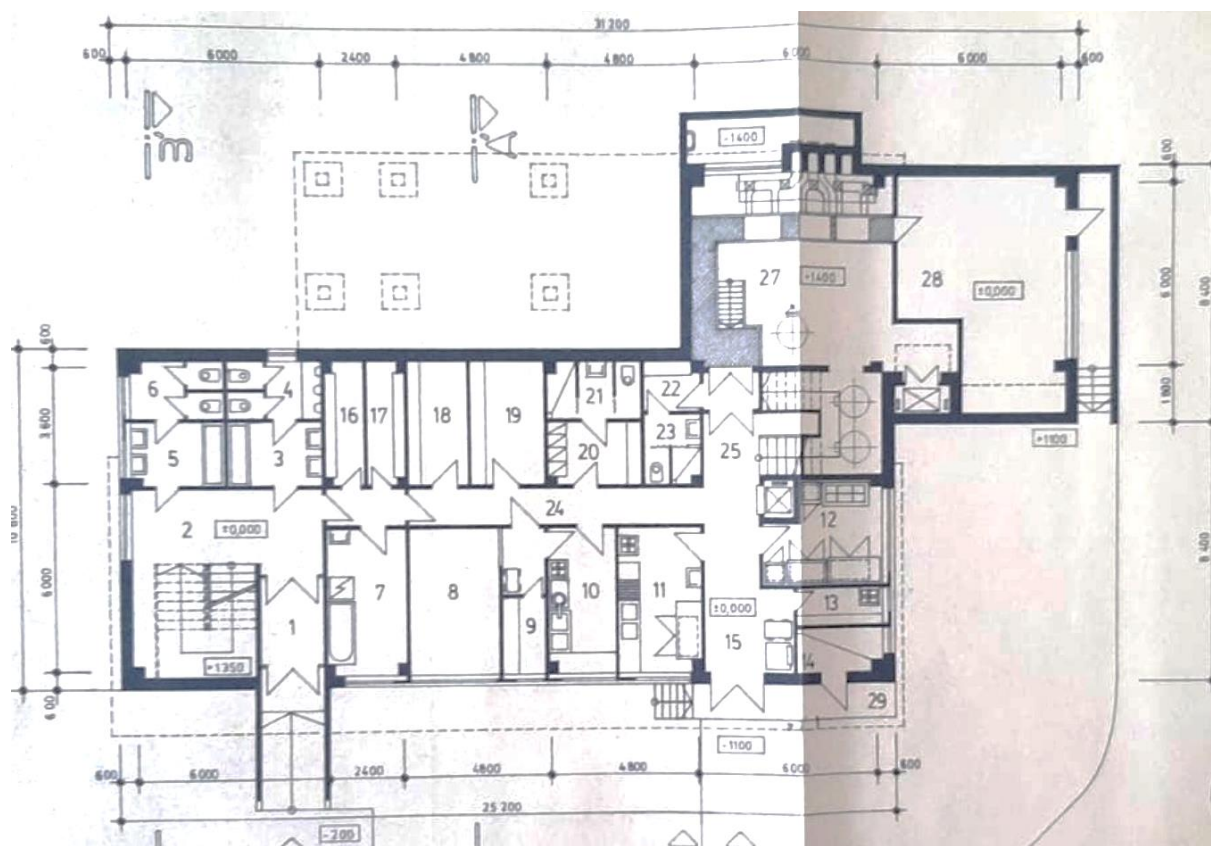
|                                                                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ÚVOD, POPIS NOSNÉHO SYSTÉMU STAVBY .....</b>                                                                                                    | <b>3</b>  |
| 1.1 Stávající objekt .....                                                                                                                            | 3         |
| 1.2 BOURACÍ PRÁCE .....                                                                                                                               | 6         |
| 1.3 NAVRHOVANÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY.....                                                                                                                   | 6         |
| 1.4 ZALOŽENÍ, ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE.....                                                                                                               | 10        |
| 1.5 konstrukce schodiště.....                                                                                                                         | 13        |
| 1.6 POŽÁRNÍ ODOLNOST NOSNÉ KONSTRUKCE.....                                                                                                            | 13        |
| <b>2. VÝSLEDEK PRŮZKUMU STÁVAJÍCÍHO STAVU NOSNÉHO SYSTÉMU STAVBY PŘI<br/>NÁVRHU JEJÍ ZMĚNY .....</b>                                                  | <b>13</b> |
| <b>3. NAVRŽENÉ VÝROBKY, MATERIÁLY A HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ PRVKY.....</b>                                                                                 | <b>13</b> |
| <b>4. HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI<br/>NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE .....</b>                                         | <b>13</b> |
| <b>5. POSTUP VÝPOČTU .....</b>                                                                                                                        | <b>15</b> |
| 5.1 Stručný obecný popis výpočetního systému .....                                                                                                    | 15        |
| Použité prvky .....                                                                                                                                   | 16        |
| Dělení na konečné prvky .....                                                                                                                         | 16        |
| Interakce s podložím .....                                                                                                                            | 17        |
| Zatížení a jejich kombinace .....                                                                                                                     | 17        |
| Algoritmus dimenzování skořepinových prvků .....                                                                                                      | 17        |
| <b>6. NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ NEBO TECHNOLOGICKÝCH<br/>POSTUPŮ.....</b>                                                               | <b>18</b> |
| <b>7. ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY .....</b>                                                                                                               | <b>18</b> |
| <b>8. TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ, KTERÉ BY MOHLY OVLIVNIT<br/>STABILITU VLASTNÍ KONSTRUKCE .....</b>                                        | <b>18</b> |
| <b>9. ZÁSADY PRO PROVÁDĚNÍ BOURACÍCH A PODCHYCOVACÍCH PRACÍ A<br/>ZPEVŇOVACÍCH KONSTRUKCÍ ČI POSTUPŮ.....</b>                                         | <b>18</b> |
| <b>10. SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE PRO<br/>PROVÁDĚNÍ STAVBY, PŘÍPADNĚ DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ JEJÍM<br/>ZHOTOVITELEM .....</b> | <b>18</b> |
| <b>11. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, NOREM, TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ,<br/>ODBORNÉ LITERATURY .....</b>                                                       | <b>19</b> |
| <b>12. PODKLADY .....</b>                                                                                                                             | <b>19</b> |
| <b>13. ZÁVĚR.....</b>                                                                                                                                 | <b>19</b> |
| <b>14. PŘÍLOHY STATICKÉHO VÝPOČTU .....</b>                                                                                                           | <b>20</b> |

## 1. ÚVOD, POPIS NOSNÉHO SYSTÉMU STAVBY

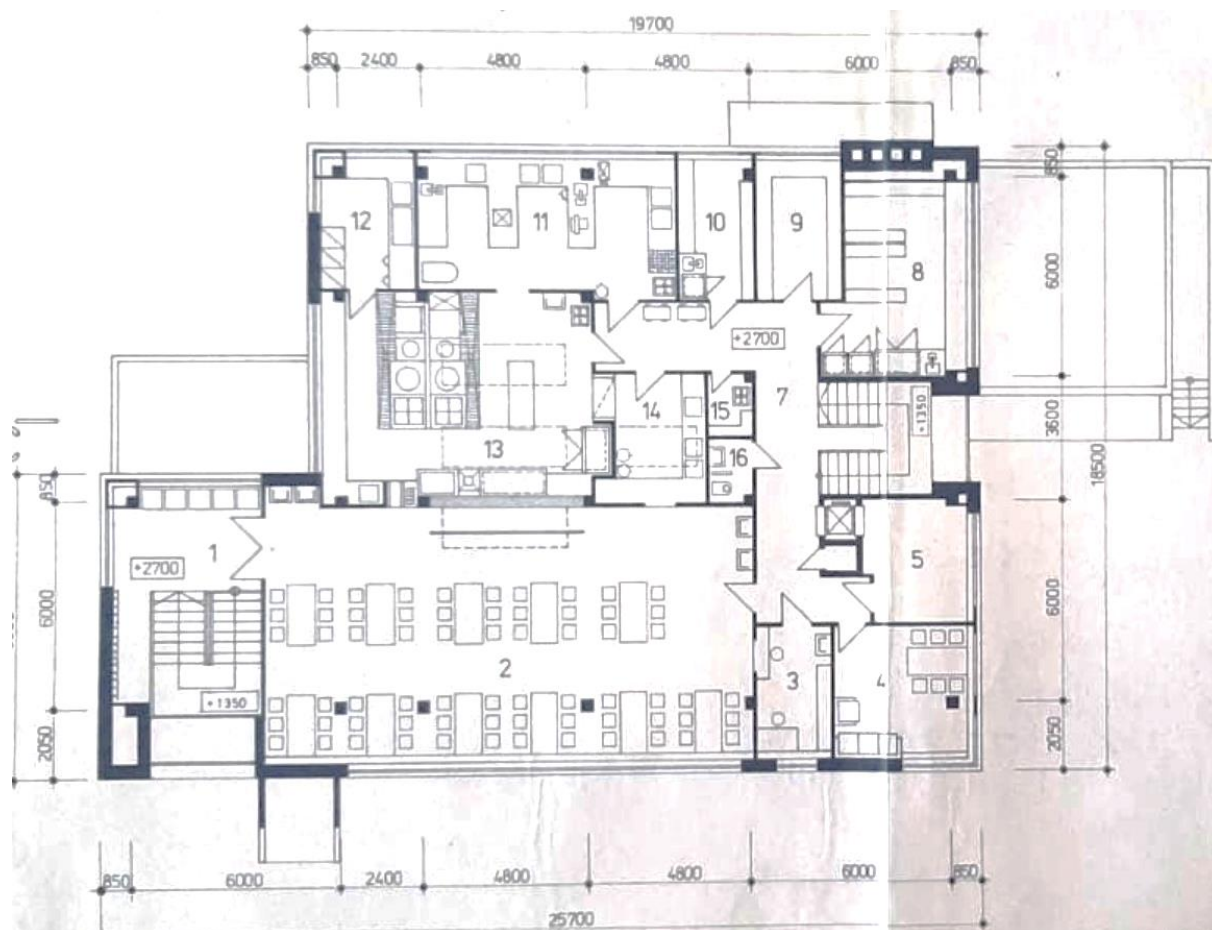
Předmětem statického posouzení jsou stavební úpravy stávajícího objektu služeb v obci Dolní Václavov (okres Bruntál). Objekt byl v minulosti využíván ke stravovacím službám. Nosná konstrukce objektu je tvořena konstrukčním systémem MS-OB o dvou nadzemních podlažích zastřešen plochou střechou. Objekt je založen ve svahu. Nová konstrukce počítá s odstraněním stávající střešní konstrukce a většiny svislých konstrukcí a nahrazením novou konstrukcí 2.NP zastřešenou sedlovou konstrukcí tvořenou dřevěnými příhradovými vazníky.

### 1.1 STÁVAJÍCÍ OBJEKT

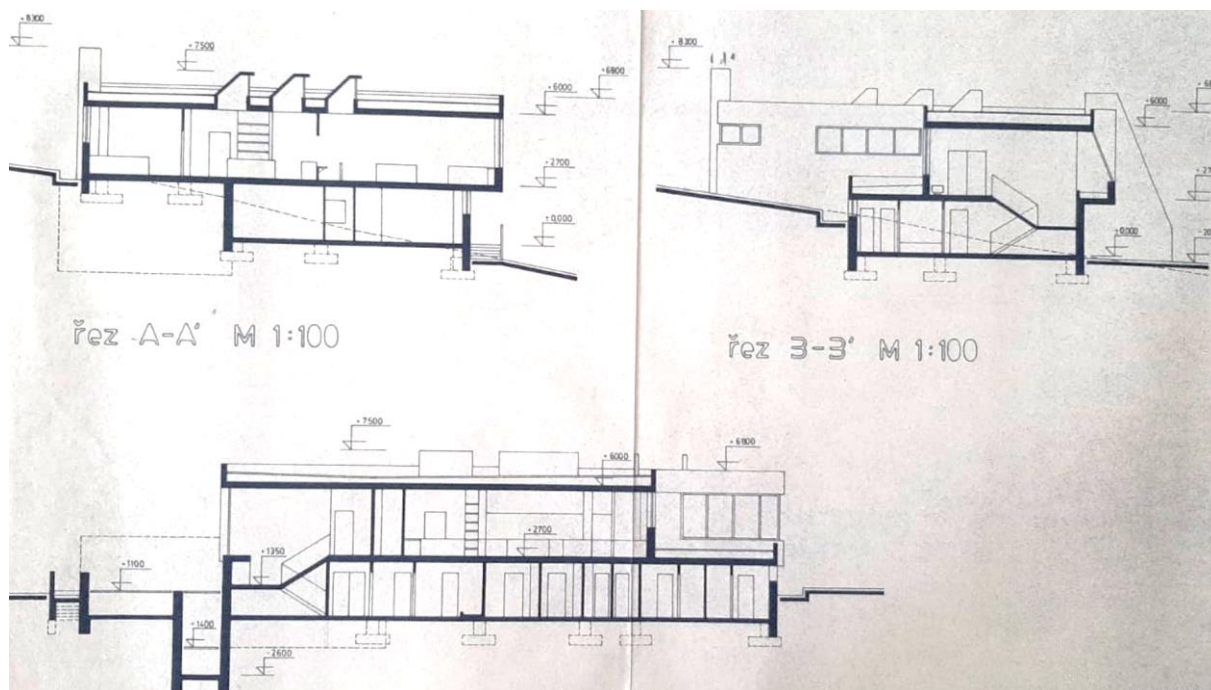
Objekt má nepravidelný půdorys s délkami stran opsaného obdélníka cca 35,5 x 16,9 m. Je dvoupodlažní, v prostorách 1.NP se nacházejí místnosti zázemí, prádelny, sklady potravin, technologických místností – kotelna apod. Ve 2.NP jsou pak umístěny místnosti související se službami stravování – kuchyně, závodní jídelna, přípravy potravin, zázemí a sklady. Výška objektu je cca 8 m. Podlaha 1.NP je na úrovni +/-0,00, podlaha 2.NP je na úrovni +2,700 a střešní konstrukce je na úrovni +6,00.



Obr.1 – Dispozice 1.NP – stávající stav – 1 – 2 chodba a schodišťový prostor, 3 – 5 hygienické prostory, 7 – sušárna, prádelna, 8 – 9 – sklady, 10 – 11 – hrubé přípravný potravin, 12 – sklad mražených potravin, 13 – úklidová komora, 14 – sklad odpadů, 15 – příjem zboží, 16 – 19 – sklady prádla, čistících prostředků, obalů, 20 – 23 – šatny, hygienické prostory, 24 – 25 chodba a schodiště, 26 – nákladní výtah – nosnost 100 kg, 27 – 28 – kotelna, uhelna, 29 – rampa.

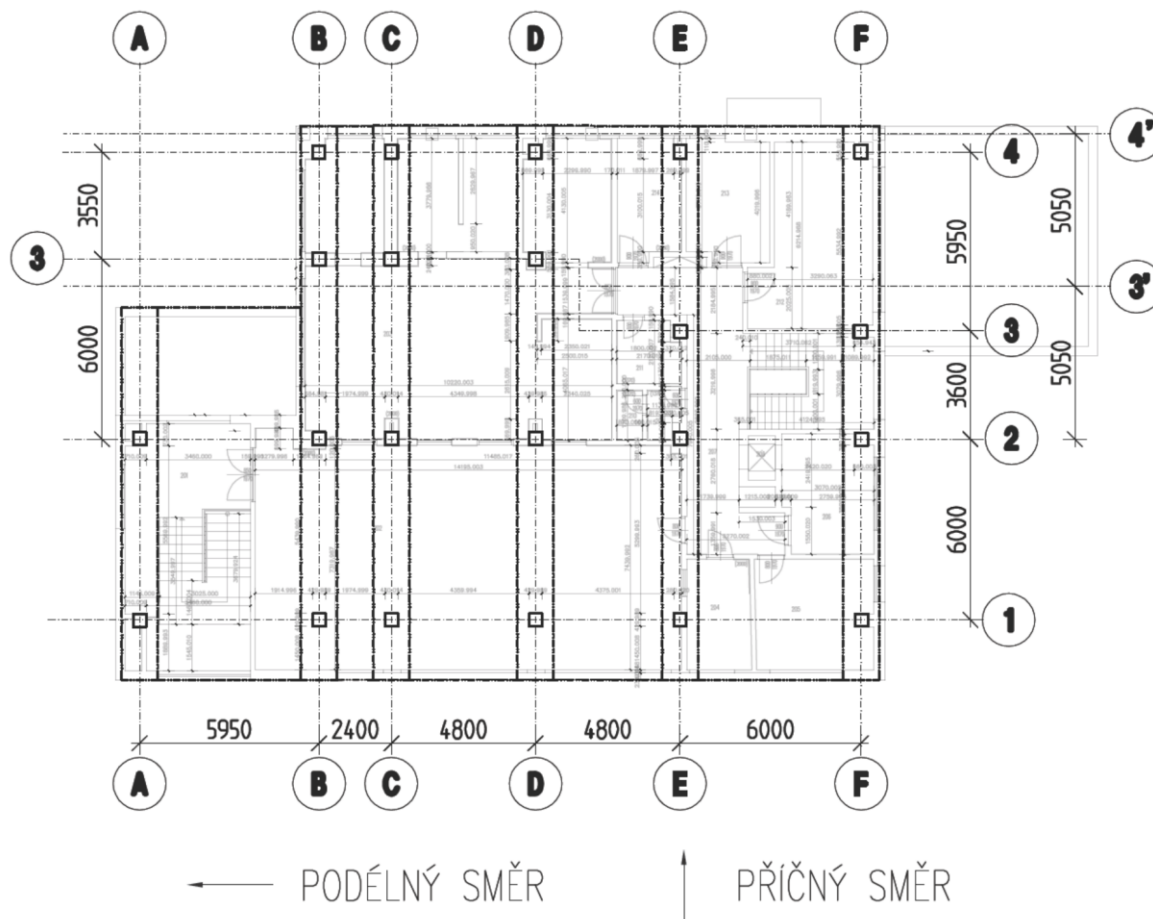


Obr.2 – Dispozice 2.NP – stávající stav – 1 - schodišťový prostor, 2 - jídelna, 3 – kancelář, 4 – denní místnost zaměstnanců, 5 - sklad lahvových nápojů, 6 – nákladní výtah - nosnost 100 kg, 7 – chodba, 8 – suchý sklad potravin , 9 – sklad mouky, 10 – denní sklad, 11 – čistá příprava masa, zeleniny a moučných výrobků, 12 – umývárna nádobí, 13 – kuchyně, 14 – umývárna jídelního nádobí, 15 – úklidová komora, 16 – hygienický prostor.



Obr.3 – Svislé řezy – stávající stav

Nosnou konstrukci tvoří prvky montovaného systému MS-OB. Ke stávajícímu objektu není dostupná stavebně konstrukční část projektové dokumentace, a proto je následující popis nosné konstrukce založen na odhadu založený na obecných znalostech konstrukčního systému MS-OB. V navazující stupni prováděcí dokumentace bude nezbytné provést stavebně-technický průzkum, který níže sepsané předpoklady bude podporovat a doplní je o informace nezbytně nutné ke stanovení výpočetního upřesnění a posouzení správného návrhu zamýšlených stavebních úprav.



Obr.4 – Schéma nosné konstrukce – stávající stav

Předpokládá se, že stávající svislé železobetonové prefabrikované sloupy jsou založené na masivních dvoustupňových patkách vzájemně spojené základovými prahovými pásy. Vodorovné konstrukce tvoří nosné deskové panely šířky 1,2 m vedené v příčném směru, které podporují skladbu panelů vedených v podélném směru. Konce nosných panelů jsou v příčném směru vykonzolovány za hranici sloupů délky 0,5m v ose 4 a 1,8 m v ose 1. Prvky obvodového pláště jsou vždy podporovány stropní konstrukcí; v základových konstrukcích základovými prahy. Svislé sloupy jsou dělené v úrovni stropní konstrukce je proveden tzv. Čapkův spoj.

Základní charakteristika konstrukčního systému MS-OB:

- Možnost vykonzolování stropní roviny v obou směrech 600mm
- Maximální vykonzolování stropní konstrukce ve směru osy průvlaků 1800mm
- Nosné deskové průvlaky jsou průřezu 1200 x 250 mm ve dvojí únosnosti 500 kg/m<sup>2</sup> a 300 kg/m<sup>2</sup>.
- Sloupy průřezu 400 x 400 mm a 450 x 450 mm.
- Stropní dílce / panely průřezu 1200 x 250 mm.

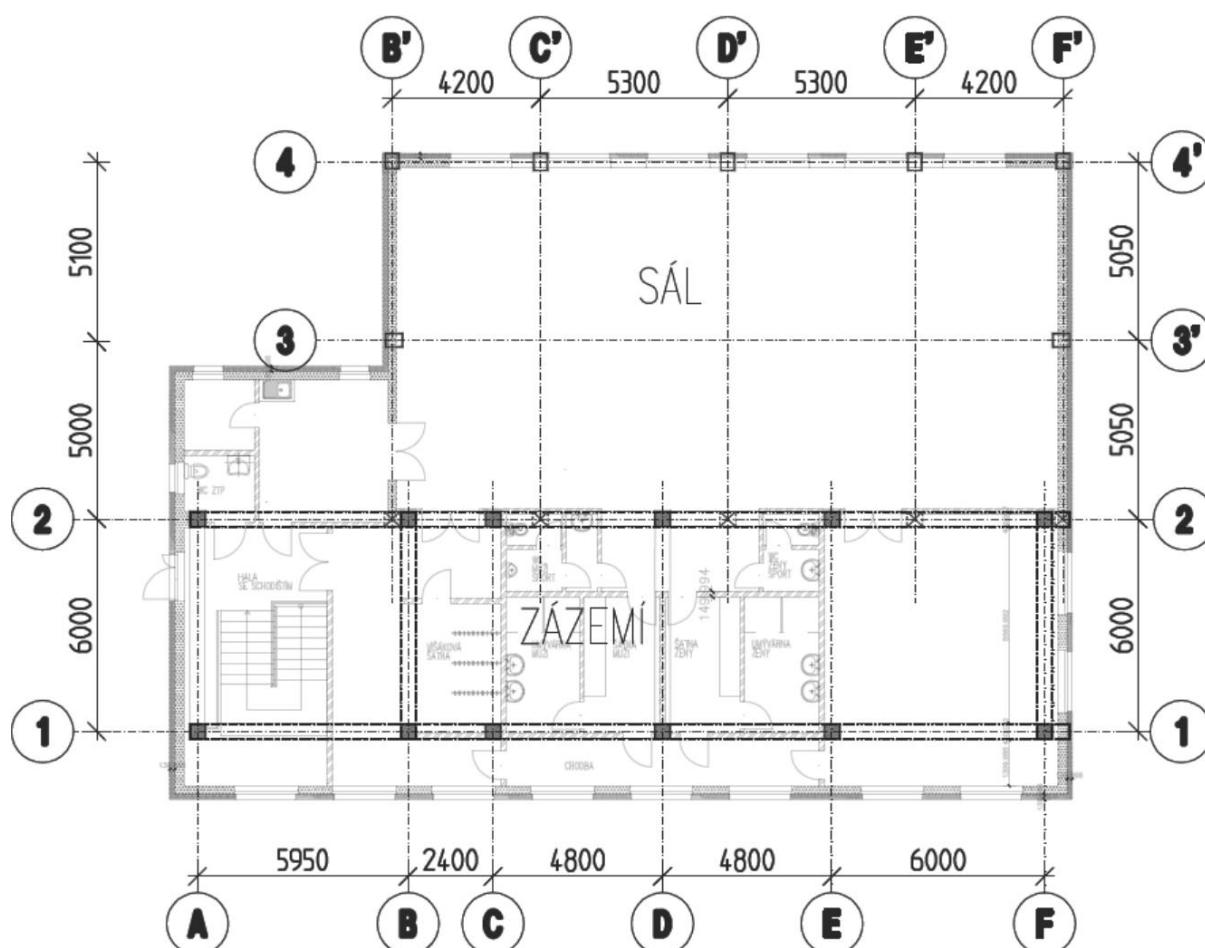
- Povaly – průřezu 300 x 250 mm a 600 x 250 mm.
- Schodiště – pro konstrukční výšku 3600 mm a 3300 mm m, šířka ramen 1200 mm, 1500 mm, 1800 mm. Dílce jsou dimenzovány na 400 kg/m<sup>2</sup>. Schodišťový prostor je lemován nosnými stěnami.
- Obvodový plášť – porobetonový nebo keramický (Severomoravské varianty).

## 1.2 BOURACÍ PRÁCE

Střešní konstrukce na úrovni +6,00 a dílčí konstrukce nad touto úrovní budou odbourány v plném rozsahu. Svislé konstrukce mezi úrovní +2,700 až +6,000 budou odbourány v osách 3-4/A-F v plném rozsahu, ponechány zůstanou pouze sloupy mezi osami 1-2/A-F do stávající úrovně +5,750; ponechána bude i svislá výztuž v hlavě sloupů. Při provádění bouracích prací střešní konstrukce je třeba postupovat systematicky, protože systém nosných průvlaků MS-OB osahuje vykonzolované části prvků podporovaných sloupy, které následně podporují navazující prvek mající pak už jedinou sloupovou podporu a je proto závislý na sousedním průvlaku!!! Tento systém je potřeba při rozebírání respektovat podle pozice ozubů mezi průvlaky. Přesnou povahu způsobu osazení nosných průvlaků v písmenných osách vydefinuje stavebně technický průzkum, na jehož základě bude vypracován postup bouracích prací. V části 1.NP budou odstraněny pouze dělicí příčky. Obezřetně je potřeba postupovat v části stávajícího schodiště v osách E-F/2-3, které bude bouráno. Schodiště lemuje ŽB svislé stěny tl. 150 mm, které mají nosnou funkci a podporují okolní svislé konstrukce. Tyto stěny musí být ponechány! V navazujícím stupni po provedení stavebně technického průzkumu bude zjištěno, zda-li v dispozici 1.NP se nenacházejí další ŽB stěny tl. 150 mm, které mají nosnou nebo ztužující funkci.

## 1.3 NAVRHOVANÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY

Navrhované úpravy řeší v dispozici nový prostor společenského sálu a tělocvičny.



Obr.5 – Schéma nosné konstrukce – nový stav – popis sloupů viz následující obrázek.

- STÁVAJÍCÍ SLOUP 1.NP MS-OB
- NOVÝ PREFA SLOUP
- ☒ NOVÝ PREFA NAVAZUJÍCÍ SLOUP

Obr.6 – popis sloupů ve schéma nosné konstrukce předchozího obrázku.

V dispozici 1.NP nedochází k žádným zásadním stavebním úpravám v nosné konstrukci, mění se pouze dispozice, a tedy poloha dělicích konstrukcí.

Stávající sloupy v osách 1-2/A-F jsou v hlavě spojeny monolitickými průvlaky. V ose 1 a 2 je průvlak průřezu 450 x 600 mm (šířka x výška), v písmenných osách A, B, D, E, F příčný ztužující průvlak průřezu 400 x 400 mm. Prostor sálu je velikosti cca 19 m x 10 m. Nosnou konstrukci tvoří nové prefabrikované sloupy průřezu 400 x 400 mm v rozích a 350 x 500 mm v obvodových stěnách; větší rozměr průřezu sloupu je uvažován vždy kolmo na stěnu – nosný směr odolávající působení větru. Nové sloupy jsou výšky cca 6,0 m, tvoří prostor sálu v jiných modulových vzdálenostech a pozicích než původní sloupy konstrukčního systému MS-OB z podstaty nových požadavků na změnu dispozice. To bude mít zásadní vliv na přístup k základovým konstrukcím. Sloupy jsou uvažovány jako vetknuté do základové konstrukce. Vyztužení sloupů je 4x  $\Phi 20$  rohové položky a 8x  $\Phi 16$  jako vždy dvojice mezilehlých položek. Třmínky jsou  $\Phi 10/200$  mm u paty a hlavy zhuštěny na 150mm v dílce 1,5m.

Stávající sloupy v ose 1-2 budou mít v hlavě ponechanou svislou výztuž k následnému spojení s navazujícím monolitickým průvlakem délky alespoň 300-400 mm.

Po výšce jsou sloupy ve dvou místech ztuženy obvodovými ztužidly. Spojení je výpočetně uvažováno jako kloubové. Ztužidla průřezu 250 x 450 mm jsou v ose 4' využita jako nadpraží okenních otvorů. Ztužidla v hlavě sloupů tvoří rovněž nadpraží okenních otvorů a také podporu pro střešní sedlové dřevěné vazníky. V osách 2 a 4' jsou průřezu 250 x 750 mm v písmenných

osách pak 250 x 450 mm. Všechna ztužidla jsou vyztužena 3x  $\Phi 12$  u dolního povrchu a třmínkovou výztuží  $\Phi 8/150$  mm.

Monolitický průvlak v ose 2 průřezu 450 x 600 mm zajišťuje transpozici navazujících sloupů podporující střešní konstrukci nad sálem, které respektují nový osový systém prefabrikovaných sloupů sálu podporující sedlové dřevěné vazníky. Transpoziční monolitický trám v ose 2 a monolitický trám v ose 1 podporují pultové střešní vazníky. Mezi prefabrikovanými sloupy a ztužidly je navržen výplňový obvodový plášť s prosklenými výplněmi. Trámy jsou vyztuženy průběžnými profily 2x  $\Phi 14$  a části nad podporou nebo v poli průvlaku = v místě lokálních špiček ohybových momentů přivystuženy příložkami 2x  $\Phi 14$ . Třmínky  $\Phi 10/150$  mm.

Stropní konstrukce na úrovni +2,700 zůstává původní konstrukce systému MS-OB – stropní dutinové panely v podélném směru kladené ozubem na nosné deskové průvlaky v podélném směru. Stropní konstrukce je tl. 250 mm a maximální rozpon je 5 m pro stropní dílce a 6 m pro nosné panely v sloupových pruzích. Ty tvoří spojitě nosníky s převislými konci a prosté nosníky – vložená pole. Není známo, jaké je přesné vyztužení stropních dílců. Proto je výpočetně stanoven ohybový moment od stávajícího stavu a nový ohybový moment od nového stavu. Je stanovena procentuální míra přetížení konstrukce a následné zvážení konkrétního místa v konstrukci. V navazujícím stupni je potřeba ověřit usouzené informace a hodnoty srovnat podle stavebně technického průzkumu.

Nosné deskové průvlaky se v systému MS-OB prováděly ve dvojí únosnosti 500 kg/m<sup>2</sup> a 300 kg/m<sup>2</sup>. Podle původního řešení v části, kde je nově uvažován společenský sál se nacházely sklady potravin (mouky, lahvi a pod), předpokládá se, že se nejedná o zásadní přetížení. Oproti tomu v místě bývalé kuchyně mohlo být nahodilé zatížení uvažováno nižší o hodnotě pouze 300 kg/m<sup>2</sup> a to by vedlo k podcenění konkrétního místa. Povahu vyztužení stropních panelů je proto nutné ověřit.

Stropní konstrukce v části skladu je dimenzována a musí přenést stálá a užitná zatížení pro občanské stavby:

#### Stávající stav

|                                          |              |                           |
|------------------------------------------|--------------|---------------------------|
| Omítka                                   | tl. = 20 mm  | = 0,36 kN/ m <sup>2</sup> |
| Vlastní tíha stropní konstrukce PZD 5/76 | tl. = 250 mm | = 3,60 kN/ m <sup>2</sup> |
| PVC                                      | tl. = 5 mm   | = 0,04 kN/ m <sup>2</sup> |

|                     |                        |                          |
|---------------------|------------------------|--------------------------|
| <u>Užitné sklad</u> | 500 kg/ m <sup>2</sup> | = 5,0 kN/ m <sup>2</sup> |
|---------------------|------------------------|--------------------------|

|             |  |                                |
|-------------|--|--------------------------------|
| <b>Suma</b> |  | <b>= 9,0 kN/ m<sup>2</sup></b> |
|-------------|--|--------------------------------|

Délka panelu je 4,8 m.

Ohybový moment na prostém nosníku (původní stav):

$$M = 1/8 * qd * l^2$$

$$M = 1/8 * 9 * 4,8^2 = \underline{25,92 \text{ kN. m}}$$

#### Nový stav

|                                          |              |                           |
|------------------------------------------|--------------|---------------------------|
| Omítka                                   | tl. = 20 mm  | = 0,36 kN/ m <sup>2</sup> |
| Vlastní tíha stropní konstrukce PZD 5/76 | tl. = 250 mm | = 3,60 kN/ m <sup>2</sup> |
| Tepelná izolace                          | tl. = 90 mm  | = 0,07 kN/ m <sup>2</sup> |
| Cementový potěr                          | tl. = 65 mm  | = 1,24 kN/ m <sup>2</sup> |
| Sportovní polyuretanová podlaha          | tl. = 10 mm  | = 0,07 kN/ m <sup>2</sup> |

|                     |                        |                          |
|---------------------|------------------------|--------------------------|
| <u>Užitné sklad</u> | 500 kg/ m <sup>2</sup> | = 5,0 kN/ m <sup>2</sup> |
|---------------------|------------------------|--------------------------|

|             |  |                                 |
|-------------|--|---------------------------------|
| <b>Suma</b> |  | <b>= 10,3 kN/ m<sup>2</sup></b> |
|-------------|--|---------------------------------|

Délka panelu je 4,8 m.

Ohybový moment na prostém nosníku (nový stav):

$$M = 1/8 * qd * l^2$$

$$M = 1/8 * 10,3 * 4,8^2 = \underline{29,8 \text{ kN. m}}$$

Výpočetní hodnoty v tomto posouzení jsou charakteristické.

Velikost přetížení je 15% - přetížení je nad 10%, ale v původní dispozici byla stropní konstrukce navíc zatížená dělicími příčkami, ty budou odstraněny a nový prostor bude otevřený. Z toho důvodu lze říci, že stropní konstrukce nebude v novém stavu nadměrně přetížena. Doporučuje se však v navazujícím stupni ověřit únosnosti panelů na základě zjištění skutečného množství výztuže a porovnat ohybové momenty na mezi únosnosti panelu s momenty velikostí účinku zatížení.

Stropní konstrukce v části kuchyně je dimenzována a musí přenést stálá a užitná zatížení pro občanské stavby:

Stávající stav

|                                          |              |                           |
|------------------------------------------|--------------|---------------------------|
| Omítka                                   | tl. = 20 mm  | = 0,36 kN/ m <sup>2</sup> |
| Vlastní tíha stropní konstrukce PZD 5/76 | tl. = 250 mm | = 3,60 kN/ m <sup>2</sup> |
| Keramická dlažba v maltovém loži         | tl. = 50 mm  | = 1,14 kN/ m <sup>2</sup> |

|                       |                        |                                |
|-----------------------|------------------------|--------------------------------|
| <u>Užitné jídelny</u> | 300 kg/ m <sup>2</sup> | = 3,0 kN/ m <sup>2</sup>       |
| <b>Suma</b>           |                        | <b>= 8,1 kN/ m<sup>2</sup></b> |

Délka panelu je 3,6 m.

Ohybový moment na prostém nosníku (původní stav):

$$M = 1/8 * qd * l^2$$

$$M = 1/8 * 8,1 * 3,6^2 = 13,0 \text{ kN. m}$$

Nový stav

|                                          |              |                           |
|------------------------------------------|--------------|---------------------------|
| Omítka                                   | tl. = 20 mm  | = 0,36 kN/ m <sup>2</sup> |
| Vlastní tíha stropní konstrukce PZD 5/76 | tl. = 250 mm | = 3,60 kN/ m <sup>2</sup> |
| Tepelná izolace                          | tl. = 90 mm  | = 0,07 kN/ m <sup>2</sup> |
| Cementový potěr                          | tl. = 65 mm  | = 1,24 kN/ m <sup>2</sup> |
| Sportovní polyuretanová podlaha          | tl. = 10 mm  | = 0,07 kN/ m <sup>2</sup> |

|                               |                        |                                 |
|-------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| <u>Shromažďovací prostory</u> | 500 kg/ m <sup>2</sup> | = 5,0 kN/ m <sup>2</sup>        |
| <b>Suma</b>                   |                        | <b>= 10,3 kN/ m<sup>2</sup></b> |

Délka panelu je 3,6 m.

Ohybový moment na prostém nosníku (nový stav):

$$M = 1/8 * qd * l^2$$

$$M = 1/8 * 10,3 * 3,6^2 = 16,7 \text{ kN. m}$$

Výpočetní hodnoty v tomto posouzení jsou charakteristické.

Velikost přetížení je 28% - přetížení je nad 10%. Navyšuje se výrazně nahodilé zatížení od původní hodnoty odpovídající provozu. Ovšem v původní dispozici byla stropní konstrukce navíc výrazně zatížená dělicími příčkami, ty budou odstraněny a nový prostor bude otevřený. Lze odhadovat, že panely mohou mít stejnou výztuž jako panely na rozpon 4,8 m. Z toho důvodu lze říci, že stropní konstrukce nebude v novém stavu také nadměrně přetížena. Doporučuje se však v navazujícím stupni ověřit únosnosti panelů na základě zjištění skutečného množství výztuže a porovnat ohybové momenty na mezi únosnosti panelu s momenty velikostí účinku zatížení.

Mezi osami E-F/2-3 je potřeba uzavřít novou vodorovnou stropní konstrukcí otvor po stávajícím schodišti. Předpokladem je, že schodišťový prostor je ve stropní konstrukci umožněn pomocí svislých nosných stěn tl. 150 mm. Návrhem uzavření stropní konstrukce je provedení monolitické dobetonávky v trapezovém plechu jednosměrně pnuté jako prostý nosník. Světlá velikost otvoru ve stropní konstrukci je 3,2 m. Trapezový plech je navržen TR 160/250 tl. 0,88 mm v pozitivní poloze jako prostý nosník montážně nepodchycován; vážena

jsou také omezení uložení plechu na stěny. Pro finální stav je uvažována dobetonávka s vloženou výztuží ve vlně TR plechu.

|                                           |                              |                                  |
|-------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| <b>Nový stav</b>                          |                              |                                  |
| Podhled                                   | tl. = 12,5 mm                | = 0,23 kN/ m <sup>2</sup>        |
| Vlastní tíha stropní konstrukce TR plechu | tl. = 250 mm                 | = 4,90 kN/ m <sup>2</sup>        |
| Tepelná izolace                           | tl. = 90 mm                  | = 0,07 kN/ m <sup>2</sup>        |
| Cementový potěr                           | tl. = 65 mm                  | = 1,24 kN/ m <sup>2</sup>        |
| Sportovní polyuretanová podlaha           | tl. = 10 mm                  | = 0,07 kN/ m <sup>2</sup>        |
| <b>Shromažďovací prostory</b>             | <b>500 kg/ m<sup>2</sup></b> | <b>= 5,0 kN/ m<sup>2</sup></b>   |
| <b>Suma</b>                               |                              | <b>= 11,51 kN/ m<sup>2</sup></b> |

Délka monolitické desky v TR plechu je 4,4 m.

Ohybový moment na prostém nosníku (nový stav):

$$V = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l \quad M = \frac{1}{8} \cdot qd \cdot l^2$$

$$V = \frac{1}{2} \cdot 11,51 \cdot 4,4 = 23,1 \text{ kN} \quad M = \frac{1}{8} \cdot 11,5 \cdot 4,4^2 = \underline{27,8 \text{ kN} \cdot \text{m}}$$

Dobetonávka bude vyztužena u dolního povrchu betonářskou výztuží 1x Φ14 položen v každé vlně a u horního povrchu sítěmi Φ8 / 150mm.

## 1.4 ZALOŽENÍ, ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Objekt je založen na plošných základech – základových patkách spojené základovými pásy a prahy. Předpokládá se, že patky jsou dvoustupňové, mohou být založeny na velkopřůměrových šterkových pilotách. Nové sloupy lemující sál jsou navrhovány v nových modulových osách a jiných půdorysných pozicích, než byly původní sloupy. Uvažuje se, že stávající základy budou obnaženy, odbourány případné základové dobetonávky z prostého betonu až na části primárních základů – základových pásů. V místě nových základů bude vyhotovena nová základová patka, která bude spojena s původní základovou konstrukcí dodatečně vlepenou výztuží a bude centricky zatížena navazující sloupovou konstrukcí. Velikost svislého zatížení přecházející z horní stavby do základů je v případě obvodového pláště sálu do 150 kN. Základová patka proto bude velikosti 1 m<sup>2</sup> a bude připojena ke stávající základové konstrukci. Nové základové konstrukce musí být založeny ve stejné úrovni základové spáry, jako tomu je u stávajících základů. Výpočetně je spojení sloupu se základy uvažováno jako vetknuté.

Projektovaná úroveň ±0,000 = +587,170 n m.

Inženýrsko – geologický průzkum

Začátek citace IGP:

...

### Geologické poměry širšího okolí

Zájmové území Václavova se nachází v severní části Bruntálské vrchoviny, která je součástí Nízkého Jeseníku. Terén má zvlněný vrchovinný charakter s průměrnou nadmořskou výškou 600 – 610 m.n.m.

Z regionálně geologického hlediska je území budováno flyšovitými sedimenty neproduktivního karbonu ve vývoji Nízkého Jeseníku. Jedná se o mnohonásobně se střídající vrstvy břidlic, drob, pískovců a slepenců.

Kvarterní pokryv je tvořen eluviálními a deluviálními kamenitými hlínami, které směrem do hloubky přecházejí do zvětralého skalního podloží postupným ubýváním hlinité příměsi. V údolí vodoteče jsou pak vyvinuty fluviální sedimenty v podobě zajiřovaných písčitých šterků a jílovitých hlín. Místy se vyskytují rovněž sprašové hlíny a písčité jílly.

Domovní studny využívají převážně první zvodnělý horizont nacházející se v zóně zvětrávání skalního podkladu, popř. v kamenitošterkových vrstvách.

Z hydrogeologického hlediska je zájmová oblast součástí hydrogeologického rajónu vázaného na kulmské horniny ve vývoji Nízkého Jeseníku. Pro tento rajón je charakteristická puklinová propustnost vázaná na kulmské horniny.

Vydatnost tohoto horninového prostředí do značné míry závisí na tektonické pozici a rozsahu infiltračního území. K soustředění puklinových vod dochází na zlomových pásmech, kterými bývá drenována síť drobných puklin širšího území.

Z hydrochemického hlediska bývají podzemní vody těchto hydrogeologických struktur kalciumhydrokarbonátového typu.

Hydrogeologický rajon : 6611 – Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry

Útvar podzemních vod :66111 –Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry pozice - základní Hydrograficky náleží zájmové území do povodí řeky Odry a dílčímu povodí řeky Moravice, Václavovského a Kočovského potoka.

#### Vyhodnocení průzkumných prací

Průzkumné práce byly realizovány jednou kopanou sondou provedenou strojem typu „JCB“ o hloubce cca 1,5 m pod rostlým terénem situované v místě staveniště rekonstruovaného obecního objektu. Z vytěžené zeminy byly odebrány

vzorky z každé odlišné geologické vrstvy za účelem jejich makroskopického popisu.

Terén staveniště objektu má mírně svažité charakter se sklonem k jihovýchodu a jeho povrch je v současnosti zatravněný.

Sled vrstev, jejich mocnost a litologický charakter ověřený průzkumnými pracemi u kopané sondy S 1 je následující :

S 1 :

0 – 0,4 m písčité hlína, hnědá, humózní příměs

0,4 – 0,8 m jílovitopísčité hlína, světle hnědá, pevná konzistence, drobná

0,8 – 1,3 m kamenitá jílovitopísčité hlína, pevná konzistence

1,3 – 1,5 m kamenitý štěrk s hlinitou příměsí, zvětralé podloží

hladina podzemní vody nezjištěna do hl. 1,5 m  
/ předpoklad dle okolních studní cca 6 m p.t. /

#### Hydrogeologie lokality

Staveniště rekonstruovaného obecního objektu se nachází na parcel. č. st. 134 v k.ú. Dolní Václavov. Terén lokality má mírně svažité charakter se sklonem k JV. Z dokumentace zemních prací byl sestaven následující geologický půdní profil :

0 – 0,4 m humózní písčité hlína

0,4 – 1,3 m jílovitopísčité hlína s kamenitou příměsí

1,3 – 1,5 m kamenitý štěrk s hlinitou příměsí

Z geologického hlediska se jedná o kvarterní hlinité eluviální a deluviální sedimenty s postupným přechodem do zvětralého skalního podloží kulmských hornin.

Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 1,5 m zjištěna. Dle okolních studní ji lze na dané lokalitě odhadovat v úrovni cca 6 m pod rostlým terénem. Tato podzemní voda představuje první zvodnělý horizont nacházející se v zóně zvětrávání skalního podkladu se smíšeným průlinovo-puklinovým charakterem zvodně a hlubším oběhem podzemní vody.

### Geotechnické vlastnosti základové půdy

Geotechnické vyhodnocení základové půdy na území staveniště bylo provedeno v souladu s platnými technickými normami ČSN EN 1997-2 a ČSN 736133.

Z geotechnického hlediska se na staveništi v k. ú. Dolní Václavov, parc. č. st. 134 vyskytují následující podložní vrstvy pod nezámraznou hloubkou / 0,8 m / s těmito směrnými normovými charakteristikami geotechnických vlastností základové půdy :

0,8 – 1,3 m hlína s nízkou plasticitou, pevná konzistence,  
třída F 5, symbol ML

|                                                                                              |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Modul přetvárnosti :                                                                         | $E_{def} = 6 \text{ Mpa}$         |
| Efektivní soudržnost :                                                                       | $c_{ef} = 12 \text{ kPa}$         |
| Efektivní úhel vnitřního tření :                                                             | $\varphi_{ef} = 20^\circ$         |
| Totální úhel vnitřního tření :                                                               | $\varphi_u = 5^\circ$             |
| Totální soudržnost :                                                                         | $c_u = 70 \text{ kPa}$            |
| Poissonovo číslo :                                                                           | $\nu = 0,40$                      |
| Součinitel :                                                                                 | $\beta = 0,47$                    |
| Objemová tíha :                                                                              | $\gamma = 20,0 \text{ kN.m}^{-3}$ |
| Tabulková výpočtová únosnost<br>pro hloubku založení 0,8 – 1,2 m<br>a šířku základu do 3 m : | $R_{dt} = 220 \text{ kPa}$        |

1,3 – 1,5 m štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy,  
třída G 3, symbol G-F

|                                                                                                |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Modul přetvárnosti :                                                                           | $E_{def} = 90 \text{ Mpa}$      |
| Efektivní soudržnost :                                                                         | $c_{ef} = 0 \text{ kPa}$        |
| Efektivní úhel vnitřního tření :                                                               | $\varphi_{ef} = 35^\circ$       |
| Poissonovo číslo :                                                                             | $\nu = 0,25$                    |
| Součinitel :                                                                                   | $\beta = 0,83$                  |
| Objemová tíha :                                                                                | $\gamma = 19 \text{ kN.m}^{-3}$ |
| Tabulková výpočtová únosnost<br>pro hloubku založení 1,2 – 2,5 m<br>a šířku základu do 1,0 m : | $R_{dt} = 300 \text{ kPa}$      |

### Závěr posouzení IGP

Provedenými průzkumnými geologickými pracemi na staveništi v k.ú. Dolní Václavov, parc. č. st. 134, byly ověřeny základové poměry na dané lokalitě a zjištěny geotechnické vlastnosti podložních zemin.

Celkem byla vyhloubena jedna kopaná sonda o celkové hloubce 1,5 m.  
Podzemní voda nebyla do této hloubky zastížena.

Základová spára stávajících základů rekonstruovaného obecního objektu je založena v hloubce 1,4 m do vrstvy kamenitého štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy, třída G 3, symbol G-F s tabulkovou výpočtovou únosností pro hloubku založení od 1,3 m do 1,5 m a šířku základu do 1 m  $R_{dt} = 300 \text{ kPa}$ .

Třídy těžitelnosti v zeminách, přicházející v úvahu pro zemní práce jsou následující :

0 - 1,3 m písčité a kamenité hlína - třída 2 - 3  
1,3 – 1,5 m kamenitý štěrk – třída 3 - 4

...

Konec citace IGP:

## 1.5 KONSTRUKCE SCHODIŠTĚ

Schodiště v osách A-B/1-2 zůstává původní bez zásahu do nosné konstrukce. Schodiště v osách E-F/1-2 bude odstraněno a stropní konstrukce uzavřena dobetonávkou v TR plechu.

## 1.6 POŽÁRNÍ ODOLNOST NOSNÉ KONSTRUKCE

Požární odolnost nosné konstrukce tvořené monolitickými železobetonovými sloupy, stěnami a stropními deskami bude splňovat požadavky požárně bezpečnostního řešení. Navržené konstrukce budou s běžným krytím hlavní výztuže splňovat požadavky na odolnost 60min. Dřevěné konstrukce jsou chráněny SDK kostrukcí.

## 2. VÝSLEDEK PRŮZKUMU STÁVAJÍCÍHO STAVU NOSNÉHO SYSTÉMU STAVBY PŘI NÁVRHU JEJÍ ZMĚNY

Nebyl proveden, bude nutné vypracovat se stupni DPS. K objektu nebyla nalezena žádná projektová dokumentace. Jediným podkladem, podle kterého je přihlíženo k pochopení konstrukce, je studie objektu – součástí doprovodného textu. Dále se postupuje podle obecných znalostí nosného konstrukčního systému MS-OB, jehož základní vlastnosti jsou v doprovodném textu rovněž vypsány.

## 3. NAVRŽENÉ VÝROBKY, MATERIÁLY A HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ PRVKY

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| Beton základových konstrukcí               | C25/30-XC2 |
| Beton monolitických konstrukcí v interiéru | C25/30-XC1 |
| Beton stropních dobetonávek                | C25/30-XC1 |
| Beton prefabrikovaných prvků               | C30/37-XC1 |
| Výztuž do betonových konstrukcí            | B500B      |
| Trapézový plech                            | 320GD      |
| Dřevěné konstrukce                         | GI24c      |

## 4. HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE

Funkčnímu využití odpovídají i uvažovaná užitná zatížení (charakteristické hodnoty uvažované dle ČSN EN 1991-1-1:

Stálá zatížení jsou uvažována v odsouhlasených maximálních velikostech:

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Podlahy na stávající stropní konstrukci                | 1,4 kN/m <sup>2</sup> (Společenský sál) |
| Ostatní podlahy nesmění přesáhnout                     | 1,4 kN/m <sup>2</sup>                   |
| Obvodové výplňové zděné konstrukce zatěžující ztužidla | 5,0 kN/m                                |

Nahodilá zatížení jsou uvažována v odsouhlasených maximálních velikostech:

|                                                                          |                        |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Užitné zatížení společenských prostor, kde dochází ke shromažďování lidí | 1,50 kN/m <sup>2</sup> |
| Užitné zatížení prostor                                                  | 2,00 kN/m <sup>2</sup> |
| Užitné zatížení schodišť, únikových prostor                              | 3,00 kN/m <sup>2</sup> |
| Užitné zatížení střech, nepochůzí                                        | 0,40 kN/m <sup>2</sup> |

Klimatická zatížení byla stanovena takto:

Větr - ČSN\_EN\_1991-1-4

větrová oblast III, výchozí základní rychlost větru  $v_{b0} = 27,5 \text{ m/s}$

kategorie terénu III – oblast rovnoměrně pokrytá budovami

Sníh - ČSN\_EN\_1991-1-3

V. oblast s charakteristickou tíhou sněhu  $S_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Uvažováno zatížení podle [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz)  $S_k = 2,4 \text{ kN/m}^2$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v trvalých a dočasných návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.4 a 2.5:

a) EQU – ztráta statické rovnováhy konstrukce - tab. A1.2(A)(CZ)

$$1,1G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10})$$

$$0,9G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

b) STR – porucha, o níž rozhoduje pevnost konstrukčního materiálu - tab. A1.2(B)(CZ) - 1 (bez geotechnických zatížení)

$$1,35G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10a})$$

$$1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

$$1,15G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10b})$$

$$1,00G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

c) GEO – porucha, o níž rozhoduje odolnost základové půdy - tab. A1.2(B)(CZ), A1.2(C)(CZ) (obsahují geotechnická zatížení)

$$1,00G_{k,j,\text{sup/inf}} + \{1,3Q_{k,1}; 0\} + \{1,3\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10})$$

$$1,35G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10a})$$

$$1,00G_{k,j,\text{inf}} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

$$1,15G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10b})$$

$$1,00G_{k,j,\text{sup}} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v seizmických situacích návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.6:

$$G_{k,j,\text{sup/inf}} + \{\gamma_I A_{Ek}; A_{Ed}\} + \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.12a/b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v mimořádných situacích návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.6:

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + A_d + \{\psi_{1,1}; \psi_{2,1}\}Q_{k,1} + \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.11a/b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů použitelnosti dle ČSN EN 1990 čl. A1.4, tabulka A1.4:

a) Charakteristická

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + Q_{k,1} + \psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.14})$$

b) Častá

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.15})$$

c) Kvazistálá

$$\{G_{k,j,\text{sup}}; G_{k,j,\text{inf}}\} + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.16})$$

Zatížení je ve smyslu ČSN EN podle proměnnosti v čase klasifikováno takto:

G – stálá zatížení

Q – proměnná zatížení

A – mimořádná zatížení

$G_{k,j,\text{sup}}$  horní charakteristická hodnota j-tého stálého zatížení (95% kvantil)

$G_{k,j,\text{inf}}$  dolní charakteristická hodnota j-tého stálého zatížení (5% kvantil)

$Q_{k,1}$  charakteristická hodnota hlavního proměnného zatížení

$Q_{k,i}$  charakteristická hodnota i-tého proměnného zatížení

$\psi_0$  součinitel pro kombinační hodnotu proměnného zatížení

$\psi_1$  součinitel pro častou hodnotu proměnného zatížení

$\psi_2$  součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení

| Zatížení                                                  | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Kategorie A: obytné plochy                                | 0,7      | 0,5      | 0,3      |
| Kategorie B: kancelářské plochy                           | 0,7      | 0,5      | 0,3      |
| Kategorie C: shromažďovací plochy                         | 0,7      | 0,7      | 0,6      |
| Kategorie D: obchodní plochy                              | 0,7      | 0,7      | 0,6      |
| Kategorie E: skladovací plochy                            | 1,0      | 0,9      | 0,8      |
| Kategorie F: dopravní plochy; tíha vozidla ≤ 30kN         | 0,7      | 0,7      | 0,6      |
| Kategorie G: dopravní plochy; 30kN < tíha vozidla ≤ 160kN | 0,7      | 0,5      | 0,3      |
| Kategorie F: střechy                                      | 0        | 0        | 0        |
| Zatížení sněhem, stavby umístění H > 1000m n.m.           | 0,7      | 0,5      | 0,2      |
| Zatížení sněhem, stavby umístění H ≤ 1000m n.m.           | 0,5      | 0,2      | 0        |
| Zatížení větrem                                           | 0,6      | 0,2      | 0        |
| Zatížení teplotou (ne od požáru)                          | 0,6      | 0,5      | 0        |

## 5. POSTUP VÝPOČTU

Výpočet vnitřních sil byl proveden programovým systémem RENEX 3D (popis systému – viz dále). V celkovém prostorovém modelu, je konstrukce namodelována pomocí plošných 2D a prutových 1D prvků. Plošné prvky představují stěny a desky, prutové sloupy a trámy. Výpočet střešních vazníků byl proveden programem Scia Engineer, 3d prostorový model pomocí prutových prvků.

V dalším jsou uvedeny hlavní vstupy a výstupy, zbytek výpočtů je archivován u zpracovatele.

### 5.1 STRUČNÝ OBECNÝ POPIS VÝPOČETNÍHO SYSTÉMU

Konstrukce jako celek, její dílčí části nebo části dané postupem výstavby jsou řešeny metodou konečných prvků. Program RENEX3D používá řešiče a matematický aparát vyvinutý Prof. Dr. Ing. Vladimírem Kolářem DrSc., doc. Ing. Ivanem Němcem CSc. a řadou

dalších statiků a matematiků v Dopravoprojektu Brno jako programy řady NEXX. Jeho vývoj v současné době pokračuje ve firmě FEM Consulting Brno. Řešiče jsou použity i v programech řady NEXIS, ESA a Dlubal Software. Vyznačují se značnou robustností a obrovskou numerickou stabilitou. Obstojí i ve srovnání s programy jako je ANSYS, DIANA a MARC, v lecčem je dokonce předčí. Metoda konečných prvků umožňuje řešení velkých a složitých konstrukcí s prakticky libovolnými okrajovými podmínkami mj. svoji stabilitou a robustností použitých řešičů. Model používá konečné prvky v deformační variantě. Obecně lze říci, že MKP je zobecněná Ritz-Galerkinova variační metoda, užívající bázeových funkcí s malým kompaktním nosičem, úzce spjatým se zvoleným rozdělením řešené oblasti na konečné prvky.

Ve výpočtu jsou použity plošné 2D prvky, které v sobě zahrnují membránový a ohybový stav namáhání. Použitý model umožňuje libovolnou kombinaci popsaných 2D prvků s prvky jednorozměrnými, ale i prostorovými. Jednorozměrné, tedy prutové prvky, mohou být připojovány excentricky k střednicové rovině plošného prvku.

### Použité prvky

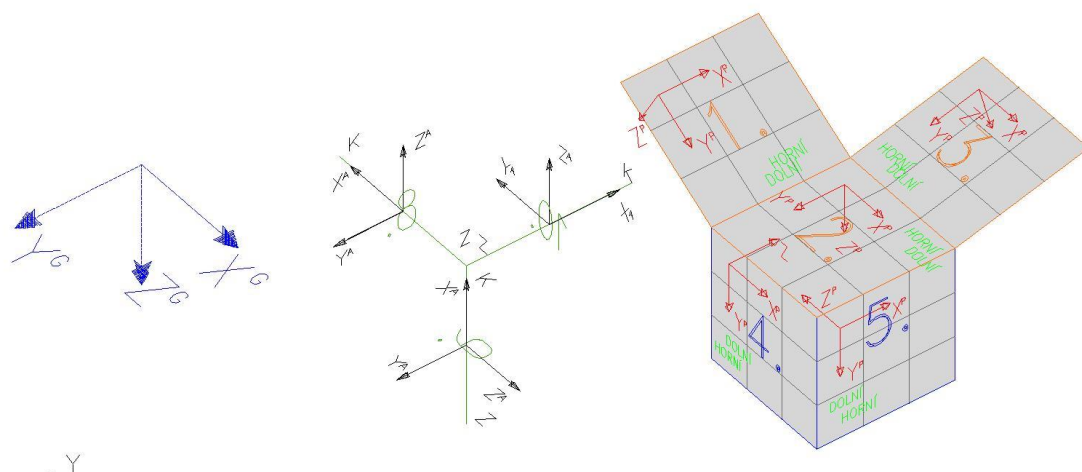
Pro systém NEXX byl vyvinut vlastní trojúhelníkový prvek s maticí tuhosti řádu 27, mající v každém vrcholu všech 6 stupňů volnosti bodu Cosseratova 2D kontinua a ve středech stran po třech stupních volnosti. Průběhy rotací jsou podél stran linearizovány. K tomuto prvku byl vyvinut plně kompatibilní 1D prvek s maticí tuhosti řádu 15, což je přirozený důsledek 6 parametrů na obou koncích a 3 parametrů ve středu prvku. Lze je klasifikovat jako statické řešení Cosseratovského modelu plošné a prutové konstrukce. V dalším vývoji byly trojúhelníkové 2D prvky nahrazeny praktičtějšími čtyřúhelníkovými při zachování šíře bázeových funkcí. V určitých oblastech (určité okrajové podmínky, zahušťování sítě) jsou používány oba typy prvků. Systém NEXX pracuje s deformační variantou MKP a využívá výhradně kompatibilní elementy. Pro ohyb plošných i prutových prvků je možno použít jak Kirchhoffovu tak Mindlinovu teorii. Prvky doplňuje prostorový prvek – brick, který je s popsanými 1D a 2D prvky plně kompatibilní.

Z hlediska fyzikálních vlastností materiálů modelovaných prvků jsou úlohy řešeny jako finitní, pomocí členů matice fyzikálních konstant lze vystihnout vazby mezi napětími a deformacemi (ortotropie apod).

### Dělení na konečné prvky

Dělení na konečné prvky se provádí automaticky generátorem. Ve výpočtech celků konstrukcí nebo jejich částí daných postupem výpočtu je základní velikost prvku jeden metr. V místech anomálií konstrukce program automaticky prvky přizpůsobuje geometrii, v místech předpokládaných lokálních zvýšení namáhání konstrukce jsou prvky zahuštěny.

Ve výpočtech subkonstrukcí a zejména konstrukcí dimenzovaných nebo řešených s ohledem na mezní stavy použitelnosti, odpovídá velikost dělení jedno až dvojnásobku tloušťky dotčených prvků. Stropní desky jsou dimenzovány na patrovém výseku. Vertikální nosné konstrukce pod i nad deskou jsou redukovány na polovinu jejich výšky a opatřeny na koncích kloubovými podporami. Jedná se pochopitelně o určité zjednodušení, ale ve většině praktických příkladů vnáší do výpočtu minimální chybu. Konstrukce, u nichž toto zjednodušení nelze použít, jsou řešeny na celkovém modelu s patřičně zjemnělou sítí konečných prvků. U patrových výseků jsou sloupy modelovány vložením deskového prvku půdorysných rozměrů rovných průřezu sloupu s výrazně zvýšenou tuhostí, tak aby byla potlačena teoretická konvergence vnitřních sil k nekonečnu v lomových bodech. Tyto makroprvky neprobíhají procesem dimenzování.



Obr. 5 – Souřadnicové systémy

Konstrukce je modelována v globálním souřadnicovém systému –  $X^G$ ,  $Y^G$ ,  $Z^G$ , na obrázku vlevo. Pro každý prutový prvek je zaveden axiální systém –  $X^A$ ,  $Y^A$ ,  $Z^A$ , na obrázku uprostřed. Plošné prvky mají souřadnicový systém planární –  $X^P$ ,  $Y^P$ ,  $Z^P$ , na obrázku vpravo. Definice a konvence jsou patrné z obrázku.

### Interakce s podloží

Pro interakci se základovou půdou používá RENEX3D dvouparametrické Pasternakovo podloží. Hodnoty  $c_1$  a  $c_2$  jsou generovány pomocí tabulkového procesoru Excel v souladu s postupy použitými v programu SOILIN. Pilotové základy jsou modelovány pomocí pérových konstant, daných výpočtem piloty s ohledem na její sedání. V některých případech jsou modelovány kloubovými podporami. Piloty, stejně jako další geotechnické konstrukce jsou řešeny programy FINE.

### Zatížení a jejich kombinace

Zatížení je buďto generováno automaticky – vlastní tíha konstrukce - (v provozních hodnotách) nebo zadáváno. Hodnoty stálých zatížení jsou počítány v tabulkovém procesoru Excel, užitná nepodkračují příslušné normové hodnoty, jejich skutečná hodnota se řídí požadavky klienta a technologie. Zatížení je možné zadávat silové plošné konstantní velikosti nebo s lineárním nárůstem, liniové a bodové silové nebo momentové a zatížení poměrnými přetvořeními.

Kombinace (obalové plochy zatěžovacích stavů) vystihují nejnejpříznivější kombinace jednotlivých zatěžovacích stavů na konstrukci nebo její části podle účelu příslušného výpočtu.

### Algoritmus dimenzování skořepinových prvků

Plošné skořepinové prvky je možno dimenzovat pomocí vestavěného dimenzovacího modulu. Postup dimenzování je následující.

Na základě výpočtu vnitřních sil příslušné kombinace (jedná se o obalové plochy, tedy i kombinace z kombinací) jsou vypočteny vnitřní síly ( $n_x$ ,  $n_y$ ,  $q_{xy}$ ,  $m_x$ ,  $m_y$ ,  $m_{xy}$ ,  $q_x$ ,  $q_y$ )<sup>P</sup>. První trojice popisují membránovou resp. rovinovou napjatost, další tři ohyb a kroucení v desce a poslední dvě příčné smyk. Z těchto vnitřních sil jsou podle algoritmu uvedeného v ČSN P ENV 1992-1-1, část 1.1., čl. A 2.9, str 334-338 spočteny tzv. dimenzování vnitřní síly (pokud není směr výztuže totožný se směry planárního souřadného systému prvku, provede se nejprve transformace vnitřních sil ze systému planárního do souřadného systému definovaného směrem výztuže). Dimenzační ohybové momenty (bližší viz str. 109 a následující manuálu RENEX3D, resp. Appendix 2) jsou spočteny jak pro horní, tak dolní líc skořepiny pro oba směry výztuže. Naprosto analogicky se počítají dimenzační normálové síly v membránové části. Dále jsou zavedeny veličiny normálové síly v rovinách jednotlivých vrstev výztuže, jejich velikosti jsou spočteny podle jednoduchého statistického principu  $n^P = +m/r + n/2$ , resp.  $n^P = -m/r + n/2$ . Tyto veličiny mohou být vykresleny jako normálové síly

$n_i(j)$ , kde  $i = 1, 2, 3$  značí číslo vrstvy výztuže od povrchu a  $j = h, d$  pro horní a dolní povrch. Tyto normálové síly děleny pevností betonářské výztuže  $R_{sd}$ , resp.  $f_{yd}$  potom dávají plochy potřebné betonářské výztuže.

Program umožňuje vykreslit jak veškeré uvedené veličiny, tak přímo potřebné plochy betonářské výztuže v  $\text{cm}^2/\text{m}'$ , ale i v podobě počtu profilů definované oceli na běžný metr nebo rozteč vložek zadaného průměru.

Kromě ploch potřebné výztuže jsou označeny prvky, které z různých důvodů nelze dimenzovat s vypsáním důvodu. Tyto údaje je nutné brát s rezervou v místě singularit.

## **6. NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ NEBO TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ**

Neuplatňuje se.

## **7. ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY**

Neuplatňuje se.

## **8. TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ, KTERÉ BY MOHLY OVLIVNIT STABILITU VLASTNÍ KONSTRUKCE**

Neuplatňuje se.

## **9. ZÁSADY PRO PROVÁDĚNÍ BOURACÍCH A PODCHYCOVACÍCH PRACÍ A ZPEVNŮVACÍCH KONSTRUKCÍ ČI POSTUPŮ**

Uplatňuje se. Střešní konstrukce na úrovni +6,00 a dílčí konstrukce nad touto úrovní budou odbourány v plném rozsahu. Svislé konstrukce mezi úrovní +2,700 až +6,000 budou odbourány v osách 3-4/A-F v plném rozsahu, ponechány zůstanou pouze sloupy mezi osami 1-2/A-F do stávající úrovně +5,750. Při provádění bouracích prací střešní konstrukce je třeba postupovat systematicky, protože systém nosných průvlaků MS-OB obsahuje vykonzolované části prvků podporovaných sloupy, které následně podporují navazující prvek mající pak už jedinou sloupovou podporu a je proto závislý na sousedním průvlaku!!! Tento systém je potřeba při rozebírání respektovat podle pozice ozubů mezi průvlaky. Přesnou povahu způsobu osazení nosných průvlaků v písmenných osách vydefinuje stavebně technický průzkum, na jehož základě bude vypracován postup bouracích prací. V části 1.NP budou odstraněny pouze dělicí příčky. Obezřetně je potřeba postupovat v části stávajícího schodiště v osách E-F/2-3, které bude bouráno. Schodiště lemují ŽB svislé stěny tl. 150 mm, které mají nosnou funkci a podporují okolní svislé konstrukce. Tyto stěny musí být ponechány! V navazujícím stupni po provedení stavebně technického průzkumu bude zjištěno, zda-li v dispozici 1.NP se nenacházejí další ŽB stěny tl. 150 mm, které mají nosnou nebo ztužující funkci.

## **10. SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY, PŘÍPADNĚ DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ JEJÍM ZHOTOVITELEM**

Protože k objektu nebyla dohledána projektová dokumentace, je potřeba zajistit stavebně technický průzkum, který upřesní tvar konstrukce a vydefinuje přesné geometrické rozměry průřezu jednotlivých konstrukčních prvků. Dále stanoví povahu nosné konstrukce, tj. určí statické schéma a zjistí povahu vše konstrukčních prvků. K posouzení stávajících nosných prvků – stropní panely je potřeba zjistit množství výztuže uložené ve stropních dílcích a to v části původních skladů potravin a kuchyně, dále nosných stropních panelů ve sloupových pruzích.

Zhotovitel všech ŽB konstrukcí si zajistí jejich prováděcí a dílenské výkresy tvaru a výztuže. Dokumentace pro provádění stavby bude vypracována v běžném rozsahu dle přílohy 6 vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhlášky č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr.

## 11. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, NOREM, TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ, ODBORNÉ LITERATURY

|                  |                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ČSN 73 1201:2010 | Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb                                                                                                             |
| ČSN EN 206:2014  | Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda                                                                                                       |
| ČSN EN 13670     | Provádění betonových konstrukcí – oprava 1                                                                                                                    |
| ČSN EN 1990      | Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí – oprava 1, 2, 3, 4; změny A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed. 2                                                              |
| ČSN EN 1991-1-1  | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb – oprava 1; změny Z1, Z2; NA ed. A |
| ČSN EN 1991-1-3  | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem – oprava 1; změny Z1, Z2, Z3, Z4, Z5; NA ed. A                                    |
| ČSN EN 1992-1-1  | Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změny Z1, Z2; ed. 2, NA ed. A             |
| ČSN EN 1995-1-1  | Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby                                      |
| ČSN ISO 2394     | Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí.                                                                                                                       |

### SOFTWARE

Programy RENEX - © FEM consulting Brno s.r.o., RECOC s.r.o.,  
Preprocesory a postprocesory RECOC-BETON - © RECOC s.r.o.,  
Tabulkové procesory Excel, © RECOC s.r.o.  
Scia Engineer, 18.1.104, © Lepos stav s.r.o.  
ACAD v. 2002

## 12. PODKLADY

- [1] Studie závodní kuchyně ve Václavově
- [2] Montované ŽB skelety systému MS-OB Moravskoslezského kraje
- [3] Hydrogeologický posudek – základové poměry staveniště, Ing. P. Krč

## 13. ZÁVĚR

Konstrukce jsou obecně navrženy v souladu se souborem platných norem ČSN EN. Statické posouzení bylo provedeno na částečných modelech konstrukce dílčích samostatných částí programem Renex 3D, Scia Engineer v případě střešní dřevěné konstrukce. Dílčí konstrukce –

prosté nosníky – byly počítány ručně. Z hlediska provádění betonových konstrukcí a jejich tolerancí se pak vycházelo z norem evropských (ČSN EN 206 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria, hodnocení a ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení). V případě dřevěných konstrukcí bylo vycházeno z norem ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí.

Konstrukce byla navržena a posouzena dle 1. skupiny mezních stavů - mezní stav únosnosti - porovnáním únosnosti průřezů s vnitřními silami. Dále byla konstrukce posuzována dle 2. skupiny mezních stavů - mezní stav přetvoření a mezní stav šířky trhlin.

Nosná konstrukce tak, jak byla navržena a vypočtena, VYHOVÍ všem příslušným ustanovením ČSN EN. Posouzení stávajících konstrukcí – stropů - je potřeba upřesnit v navazujícím stupni PD po vyhotovení stavebně technického průzkumu.

V Ostravě 29.9. 2020

Ing. Zbyněk. Kalvoda

Ing. Barbora Bartecká PhD.  
Lepos stav s.r.o.,  
79399, Horní Povelice 7

## 14. PŘÍLOHY STATICKÉHO VÝPOČTU

Příloha č.1 – Betonové konstrukce

Příloha č.2 – Dřevěné konstrukce