

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta stavební  
Katedra betonových a zděných konstrukcí



Technická zpráva

<b>Název projektu:</b>	Požární stanice v Plzni
<b>Vypracovala:</b>	Simona Skleničková
<b>Datum:</b>	5. května 2021

# 1. Základní údaje o projektu

## 1.1 Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba požární stanice. Objekt je zasazen na Severním předměstí města Plzeň. Objekt je orientován na jih, k městu. Dominantním prvkem je cvičná věž, charakteristická pro požární stanice. Objekt je rozdělen na dvě části. Části jsou odděleny dilatační spárou. Halovou část tvoří garáže a technické zázemí, což jsou sklady, myčka, dílna apod. Vyšší část objektu slouží převážně jako administrativní budova, tvoří ji kanceláře, učebny a nachází se zde také pokoje a obytné místnosti hasičů. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

## 1.2 Podklady pro zhotovení projektu

[1] DRAGOUN, Radek. Centrální požární stanice Plzeňského kraje. Archiweb [online]. 2005 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: <https://www.archiweb.cz/b/centralni-pozarni-stanice-plzenskeho-kraje>

[2] ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. 2004.

[3] ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí. 2010.

[4] ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. 2006.

[5] ČSN 73 5710: Požární stanice a požární zbrojnice. 2006.

[6] ČSN 73 4130: Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky. 2010.

[7] PROCHÁZKA, CSC., prof. Ing. Jaroslav a Ing. Jiří ŠMEJKAL, CSC. Betonové stropní a schodišťové konstrukce. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2017. ISBN 978-80-01-06323-1.

[8] Výpočet průhybu a ohybového momentu nosníku. Stavba.tzb-info.cz [online]. [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/188-vypocet-pruhybu-a-ohyboveho-momentu-nosniku>

[9] Předpjaté stropní panely Spiroll. PREFA BRNO [online]. Brno, c2019 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.prefa.cz/pozemni-stavby/stropy-a-stropni-panely-spiroll/predpjate-stropni-panely-spiroll/>

[10] Porotherm 30/24 N. Wienerberger [online]. České Budějovice, c2021 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz/produkty/zdivo/cihly-porotherm/porotherm-30-24-n.html>

[11] Porotherm 11,5 AKU Profi. Wienerberger [online]. České Budějovice, c2021 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz/produkty/zdivo/cihly-porotherm/porotherm-11-5-aku-profi.html>

[12] Schock Isokorb XT typ K. Schock [online]. Opava, c2021 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.schoeck.com/cs/isokorb-xt-typ-k>

[13] Schock Tronsole typ T. Schock [online]. Opava, c2021 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.schoeck.com/cs/tronsole-typ-t>

[14] Schock Tronsole typ F. Schock [online]. Opava, c2021 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.schoeck.com/cs/tronsole-typ-f>

[15] Schock Tronsole typ Z. Schock [online]. Opava, c2021 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.schoeck.com/cs/tronsole-typ-z>

[16] Univerzální kotva PFEIFER Allround krátký. PFEIFER [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: [https://www.pfeifer.info/cs/vyrobky-sluzby/vyrobky/betonove-vestavne-dily/systemy-prepravnich-kotev/zavitovy-system/transportni-kotva/univerzalni-kotva-pfeifer-allround-kratky.html?force\\_sid=kois8af0g97nmoirqlib2nmn87](https://www.pfeifer.info/cs/vyrobky-sluzby/vyrobky/betonove-vestavne-dily/systemy-prepravnich-kotev/zavitovy-system/transportni-kotva/univerzalni-kotva-pfeifer-allround-kratky.html?force_sid=kois8af0g97nmoirqlib2nmn87)

[17] Vylamovací výztuž FERBOX. Jpcz [online]. Praha [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://jpcz.cz/produkty/vyztuzovani/vylamovaci-vyztuz-ferbox>

### **1.3 Použitý software**

AutoCAD 2020

Microsoft Office Word

## 2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

### 2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Objekt je rozdělen na dva dilatační celky, na administrativní část a halovou část. Administrativní část má půdorys do L, tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. Střecha je plochá. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce jsou 16,4 m x 53,4 m + 24,0 m x 16,7 m. Nejvyšší bod nosné konstrukce je 13,70 m nad úrovní terénu. Konstrukční výška podlaží je 4,2 m. V podzemí se nachází sklady a speciální komora protiplynového polygonu. V 1.NP se nachází vstup, kanceláře, učebny, hygienické zázemí. V části, která propojuje halovou a administrativní část jsou parkovací místa a sklady. V 2.NP se nacházejí učebny, pokoje, společná jídelna a kuchyň, hygienické zázemí, šatny, tělocvična. V 3.NP se nacházejí byty, učebny hygienické zázemí. Celou administrativní částí prochází hlavní dvouramenné schodiště společně s výtahem. Ve vnitřní části objektu se nachází ještě jedno schodiště, které spojuje pouze 1.NP a 1.PP.

Halová část má pravidelný obdélníkový půdorys s plochou střechou. Část objektu je rozdělena na dvě nadzemní podlaží. Prostory, ve kterých se nachází garáže mají jedno nadzemní podlaží. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce jsou 100,9 m x 27,4 m. Nejvyšší bod nosné konstrukce se nachází 8,10 m nad úrovní okolního terénu. Konstrukční výška, rozdělené části na dvě podlaží, je v 1. NP 3,2 m a v 2.NP 3,8 m. Konstrukční výška garážového podlaží je 7 m. Dvoupodlažní část tvoří sklady, jednopodlažní část tvoří garáže, myčka a dílna.

### 2.2. Technické řešení stavby

Administrativní část objektu je založena na základových pasech a patkách. Nosný systém je kombinovaný, je tvořen ŽB stěnami, sloupy a průvlaky. Stropní konstrukce jsou železobetonové monolitické po obvodě podepřené nebo jednosměrně pnuté. Hlavní schodiště je podrobněji řešeno ve více variantách ve čtvrté kapitole. Druhé schodiště, které propojuje pouze 1. NP s 1. PP, je železobetonové monolitické deskové. Půdorys je do L. Tuhost objektu zajišťuje železobetonové jádro společně s ŽB stěnami.

Halová část objektu je založena na základových pasech a patkách. Nosný systém je kombinovaný, převážně tvořen ŽB sloupy a průvlaky a je doplněn vnitřními ŽB stěnami. Stropní konstrukce v 1. NP dvou podlažní části jsou železobetonové monolitické po obvodě podepřené nebo jednosměrně pnuté. Celá nosná konstrukce střechy je tvořena předpjatými stropními panely SPIROLL [9]. Schodiště je železobetonové monolitické deskové jednoramenné. Tuhost objektu zajišťují ŽB stěny.

### 2.3. Materiálové řešení stavby

- beton: základy, suterénní stěny: C 30/37 XC2 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3  
ostatní nosné konstrukce: C 30/37 XC1 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3
- použitá ocel: B 500 B

- výplňové zdivo: Porotherm 30/24 N [10]

### 3. Zatížení

Níže jsou uvedeny charakteristické hodnoty zatížení, pro získání návrhových hodnot, byly charakteristické hodnoty násobeny příslušnými součiniteli bezpečnosti, a to 1,35 pro stálá a 1,5 pro proměnná zatížení. [2]

#### 3.1. Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou  $25 \text{ kN/m}^3$ . Vlastní tíhy jednotlivých podlah jsou vypočteny v předběžném statickém výpočtu provedeného v projektu 2. Pro další výpočty byla zjednodušeně a bezpečně uvažována konstantní hodnota  $1,5 \text{ kN/m}^2$  na celé ploše nadzemních podlaží. Byla zanedbána tíha epoxidového nátěru v suterénu. Tíha střešního pláště jednoduché ploché střechy je  $0,4 \text{ kN/m}^2$ . Tíha obvodového pláště, který tvoří kontaktní zateplovací systém, byla zanedbána.

#### 3.2. Zatížení příčkami

Prostory (učebny, kanceláře, byty, hygienická zázemí) jsou odděleny nenosnými zděnými akustickými příčkami Porotherm 11,5 AKU Profi [11]. Plošná hmotnost zdiva je  $170 \text{ kg/m}^2$ . Vlastní tíha příčky byla uvažována podle světlé výšky místnosti s průvlakem a bez průvlaku.

#### 3.3. Užitná zatížení

V obytných místnostech a bytech je uvažováno zatížení dle kategorie A, a to pro stropní konstrukce  $2,0 \text{ kN/m}^2$  a pro schodiště  $3,0 \text{ kN/m}^2$ . [2]

Kancelářské plochy mají užitné zatížení rovno  $2,5 \text{ kN/m}^2$  dle kategorie B. [2]

V učebnách je uvažováno zatížení rovno  $3,0 \text{ kN/m}^2$  dle kategorie C1. [2]

V tělocvičně je užitné zatížení rovno  $5,0 \text{ kN/m}^2$  dle kategorie C4. [2]

V části s parkovacími plochami pro lehká vozidla je zatížení rovno  $2,5 \text{ kN/m}^2$  dle kategorie F. [2]

Nepřístupná střecha s výjimkou běžné údržby a oprav je uvažována hodnotou  $0,75 \text{ kN/m}^2$  dle kategorie H. [2]

#### 3.4. Zatížení sněhem

Objekt se nachází na předměstí města Plzně, což je sněhová oblast I. Průměrné zatížení sněhem bylo stanoveno  $0,56 \text{ kN/m}^2$ . Byla tedy uvažována hodnota proměnného zatížení střechy jako větší z hodnot  $0,75 \text{ kN/m}^2$ .

### **3.5. Zatížení větrem**

Zatížení větrem nebylo pro zjednodušení uvažováno, hlavně z důvodu dostatečné prostorové tuhosti objektu. Nosný systém objektu tvoří kombinace ŽB stěn, sloupů a průvlaků s ŽB stropními deskami. Celou administrativní částí prochází stěnové schodišťové jádro.

### **3.6. Montážní zatížení**

Stropní desky kromě desky lodžii budou zatíženy při betonáži stropu vyššího podlaží bedněním a stojkami, deskou tl. 250 mm a montážním zatížením. Předpokládá se celkové zatížení během výstavby  $7,5 \text{ kN/m}^2$ . Tato hodnota je nižší, než hodnota ostatního stálého a užitného zatížení desky uvažovaného za provozu, a v provedeném statickém výpočtu se neprojevila.

### **3.7. Další zatížení**

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

## **4. Základové konstrukce**

### **4.1. Základové podmínky**

Svrchní vrstvu geologického profilu do hloubky 0,2 m tvoří ornice. Pod ní se nachází zpevněné sedimenty pískovce, jílovce, slepence a prachovce. Hladina podzemní vody do hloubky 6 m nebyla zjištěna.

### **4.2. Základové konstrukce**

Železobetonové sloupy jsou založeny na ŽB základových patkách půdorysného rozměru  $2,0 \times 2,5 \text{ m}$  a  $1,1 \text{ m}$  vysokých. Stěny jsou založeny na ŽB základových pasech šířky  $1,0 \text{ m}$  a výšky  $1,1 \text{ m}$ . V místě dojezdu výtahu je základová spára snížena v rozsahu požadavků použitého výtahu a to o  $0,7 \text{ m}$ . Je zde navržena základová deska, která je  $0,6 \text{ m}$  vysoká. Do všech základových konstrukcí se osazuje kotevní výztuž pro ŽB sloupy a stěny. Mezi pasy a patkami je provedena ŽB deska tloušťky  $200 \text{ mm}$ , leží na vyrovnávacím podkladním betonu tloušťky  $150 \text{ mm}$ . V místech, kde probíhá dilatace částí objektu, jsou navrženy zdvojené patky nebo propojené patky s pasy. Sloupy halové části jsou protaženy do stejné úrovně s nosnou konstrukcí administrativní části. Dilatace je potřeba pouze kvůli objemové roztažnosti, nikoli kvůli rozdílnému sedání. Také v místech, kde jsou sloupy nebo stěny příliš blízko u sebe, jsou navrženy propojené patky a pasy.

## 5. Nosný systém

### 5.1. Svislé nosné konstrukce

ŽB stěny v 1.PP jsou monolitické tloušťky 250 mm a tvoří nosnou konstrukci obvodového pláště po celé délce. Vnitřní stěny v 1. PP jsou monolitické tloušťky 200 mm. V 1. – 3.NP jsou ŽB vnitřní i obvodové stěny monolitické tloušťky 200 mm. Uvnitř dispozice 1. PP, 1. – 3. NP jsou navrženy ŽB monolitické sloupy jednotného čtvercového průřezu 400 x 400 mm. Navržené rozměry průřezu sloupu vyhovují a splňují dostatečnou rezervu na vliv ohybového momentu i štíhlosti. Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

### 5.2. Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce nad 1.PP jsou monolitické železobetonové sjednocené do jednotné tloušťky 250 mm. Desky jsou po obvodě podepřené nebo jednosměrně pnuté, podrobnosti jsou vyznačeny na konstrukčních schématech níže. Stropní konstrukce nad 1.NP jsou obdobně jako v 1. PP navrženy železobetonové monolitické v jednotné tloušťce 250 mm. V části, označené moduly A – G a zároveň 17 – 22, je přes 1. – 3.NP tělocvična s horolezeckou stěnou. Stropní konstrukce tělocvičny je navržena ocelová a nebyla předmětem řešení statického výpočtu. Nad 2.NP administrativní části je stropní konstrukce monolitická železobetonová. V částech, kde se nachází šest krátkých lodžii (vyznačené v konstrukčních schématech), jsou desky navrženy v tloušťce 160 mm, hlavně z důvodu větší tloušťky podlahy než ve zbylé části administrativní budovy. V napojení je navrženo přerušení tepelných mostů pomocí ISO-nosníků – Schock Isokorb XT typ KL M3 [12]. Nad 3. NP v místě nad lodžiami jsou vykonzolovány stropní desky v tloušťce 250 mm. Ostatní stropní konstrukce nad 2. a 3.NP jsou navrženy v jednotné tloušťce 250 mm. Ve většině stropních konstrukcích se nacházejí prostupy pro rozvod vody, kanalizace, vytápění a vzduchotechniky. Rozměry prostupů (max. 500 x 500 mm) nevyžadují speciální statická posouzení, postačí shrnutí výztuže v oblasti otvoru do kraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže. Stropní desky jsou po obvodě podepřeny průvlaky o rozměrech 400 x 800 mm nebo 400 x 650 mm, zaleží na rozpětí a zatížení průvlaku. Rozmístění a rozměry průvlaků byly ověřeny ve statickém výpočtu a jsou vyznačeny v konstrukčních schématech. Nosné i konstrukční vyztužení desek a trámů bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

### 5.3. Svislé komunikační prvky

Hlavní schodiště je z části monolitické a z části prefabrikované. Hlavní podesta má tloušťku 250 mm, tloušťka je shodná se stropní konstrukcí administrativní budovy. Podesta je jednosměrně pnutá do ŽB stěny a ŽB průvlaku. Do hlavní podesty je přes ozub s akustickými prvky Schock Tronsole typ F [14] vložena prefabrikovaná jednou zalomená deska schodišťového ramene. Deska je přes akustické prvky Schock Tronsole typ Z [15] uložena do ŽB stěny s modulovou osou J. Kvůli většímu riziku špatného a nepřesného uložení akustických prvků do stěny, je vhodnější varianta uložení zalomené desky na L

ocelové profily – úhelníky. Prefabrikovaná mezipodesta je přes ozub s akustickými prvky Schock Tronsole typ F [14] uložena do 1x zalomené desky. Tloušťka mezipodesty je shodná s hlavní podestou 250 mm. Podlaha obou podest obsahuje kročejovou izolaci. Tloušťka schodišťového ramena byla stanovena z detailu napojení na podestu jako 188 mm. Stěna výtahové šachty bude oddílována od prvků schodiště pomocí dynamicky měkké mezivrstvy tl.30 mm (minerální vlákno).

Vedlejší schodiště, které spojuje pouze 1. NP a 1.PP je monolitické železobetonové deskové s půdorysným průmětem do L. Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Mezipodesta je pnutá jednosměrně do stěn a má tloušťku 200 mm. Tloušťka schodišťového ramene byla stanovena z detailu napojení na podestu jako 175 mm. Schodišťové stupně jsou betonovány společně s deskou, jejich výška je 186 mm a šířka 260 mm. Schodišťová ramena jsou akusticky oddělena od hlavní podesty pomocí akustického prvku Schock Tronsole typ T [13]. Schodišťová mezipodesta je vetknuta do ŽB stěny pomocí vylamovacích lišt.

#### **5.4. Zajištění vodorovného ztužení**

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