*Akce:* Nástavba a stavební úpravy základní školy Popůvky, ul. Školní 63/9, č. parc. st. 1, k. ú. Popůvky u

Brna

*Investor:* Obec Popůvky u Brna, IČ: 00488275, Náves 32/25, 664 01 Popůvky

*Stupeň:* DUR+DSP

*Obsah:* **D1.2.a – Technická zpráva**

*Datum zpracování:* říjen 2023

*Vypracoval:* Ing. Lukáš Uher

*Zodpovědný projektant:* Ing. Dalibor Klusáček

# Zpracovatelé dokumentace:

* Architektonicko-stavební část:
* Odpovědný projektant: ing. arch. Miloš Klement
* Projektant: ing. arch. Růžena Klementová

* Stavebně-konstrukční část:
* Odpovědný projektant: Ing. Dalibor Klusáček
* Projektant: Ing. Lukáš Uher

# Identifikační údaje stavby a investora:

* Identifikační údaje stavby:

1. název stavby: Nástavba a stavební úpravy základní školy Popůvky, ul. Školní

63/9, č. parc. st. 1, k. ú. Popůvky u Brna

1. místo stavby: Popůvky
2. katastrální území: Popůvky u Brna
3. číslo parcely:

* Identifikační údaje investora: Obec Popůvky u Brna,

Náves 32/25

664 01 Popůvky

IČ: 00488275

zastupuje Miluše Červená – starostka obce

# Průzkumy a podklady:

Pro zpracování projektové dokumentace byly použity následující podklady:

* studie a výkresová dokumentace stavební části, ing. arch. R. Klementová, ing. arch. M. Klement z 2/2023
* zaměření a foto kopaných sond k základům objektu 2/2023
* zaměření a foto sond stropních konstrukcí odkrytých na půdě objektu 4/2023
* IG a HG průzkum na parc.č. 9, 10/1 v k.ú. Popůvky z 5/2022, autor firma GEON s.r.o., 664 52 Sokolnice, Na Padělkách 421
* orientační posouzení možnosti nástavby školy, Ing. Jan Eliáš, 02/2023
* předběžné statické posouzení variantního řešení v úrovni studie, Ing. Tomáš Baše, 06/2023
* projekt zesílení základového systému pro přitížení novou nástavbou, vypracoval Ing. Martin Špička, 06/2023

# Použité normy:

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s platnými normami:

* ČSN EN 1990. Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.
* ČSN EN 1991-1-1. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
* ČSN EN 1991-1-3. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem.
* ČSN EN 1991-1-4. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem.
* ČSN EN 1992-1-1. Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
* ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
* ČSN EN 1995-1-1 - Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
* ČSN EN 1996-1-1 - Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
* ČSN EN 1997-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

# B.1 Popis konstrukcí:

## Základní popis konstrukce

*Stávající*

Budova školy byla postavena r. 1908. Objekt je ve většině svého půdorysu přízemní, v SZ rohu (cca na 1/10 zastavěné plochy) je podsklepený. Budova dodržuje uliční frontu ulice Školní a je krytá systémem valbových a polovalbových střech. Objekt má tvar samostatně stojící budovy s dvěma předstupujícími rizality na nárožích.

V roce 2013 byla v severovýchodním rohu pozemku přistavěna jednopodlažní jídelna s pultovou střechou. Součástí úprav bylo také zateplení fasády celého objektu, úprava hygienických zařízení pro žáky a zateplení podlahy nevytápěného podkroví.

Nosný systém je stěnový zděný z kamenného a cihelného zdiva. Objekt je založený na cihelných pasech a základech z plochých kamenů do hloubky 1,7 m pod upravený terén. Dvě sklepní místnosti jsou zastropeny cihelnými klenbami do ocel. I profilů. Stropy nad 1.NP jsou různé.

Vstupní chodba je zastropena cihelnými křížovými klenbami rozponu 2x2 m, strop nad zadní chodbou je cihelná válcová klenba na rozpon 2 m, strop nad hygienickým zázemím je cihelný klenbový do ocelových nosníků na rozpon nosníků 2,7 m.

Stropní konstrukci nad JV učebnou tvoří železobetonový trámový strop na rozpon 7 m – deska tl. 65 mm, trámy výšky 270 mm à 80 cm, celková tl. ŽB stropní konstrukce je pak 340 mm.

Strop nad střední učebnou je tvořen ŽB deskou uloženou na spodní příruby ocelových nosníků (šířka příruby 120 mm, tj. předpoklad nosníků I 280), nosníky jsou v osové vzdálenosti à 135 cm, rozpon stropu je zde 6,72 m.

Strop nad ředitelnou – ŽB deska do ocelových nosníků na spodní přírubu, rozpon 2,4 m.

Strop nad tělocvičnou je tvořen ŽB deskou uloženou na spodní příruby ocelových nosníků (šířka příruby 120 mm, tj. předpoklad nosníků I 280), nosníky jsou v osové vzdálenosti à 135 cm, rozpon stropu je zde 6,74 m.

Strop nad pomocnou učebnou je dřevěný trámový, trámy šířky 180-200 mm a výšky 220 mm, rozpon stropu je 3,87 m.

Krov valbových a polovalbových střech má vazné trámy nad úrovní podlahy půdy a má nevyhovující nízkou výšku rozpěr a vaznic. Na krovu nebyly zjištěny poruchy, předpokládá se však asanace střechy – celý krov bude odstraněn.

Podlaha stávající půdy je tvořena cihelnými půdovkami, kladenými do hliněného násypu nebo přímo železobetonovou deskou trámového stropu. Podlaha je zateplena volným položením izolace na strop mezi geotextilie.

Obvodové nosné zdivo přístavby jídelny je postaveno z keramických tvárnic, založeno na betonových pasech. Místnost je kryta střechou z lehkých dřevěných vazníků s podvěšeným zatepleným podhledem. Střešní krytina plechová.

*Bourané a nové*

V rámci studie byly vypracovány dva variantní návrhy nástavby. Pro další zpracování byla zvolena var. 1, která je objemově větší a prostorově náročnější. Střední trakt bude nově třípodlažní se stanovou střechou, boční trakty dvoupodlažní s terasami, tj. nové 2.NP je řešeno v celém půdorysu stáv. objektu, 3.NP se pak bude nacházet ve středním taktu přibližně čtvercového půdorysu.

Dvorní fasáda podél stáv. hygienických prostor bude prodloužena novou přístavbou, tj. trakt sv. šířky 2,92 m bude nově protažen v linii až po vystupující dvorní rizalit. Prodloužení vytvoří potřebný prostor vnitřních sv. rozměrů 5,94x2,92 m pro umístění nové schodiště do 2.NP, resp. 3.NP. Část stávajícího hygienického prostoru bude odstraněna a využita pro umístění nového výtahu.

V návaznosti na zvolenou variantu č. 1 byl v průběhu léta 2023 realizován projekt na posílení základové spáry systémem mikropilot. Stávající obvodové zdivo je podchyceno mikropilotami vrtanými z exteriéru a pomocí převázkových ŽB prahů, vnitřní nosné zdivo je pochyceno mikropilotami kotvenými do kapes ve stěnách.

S ohledem na nový návrh skladby stropní konstrukce, přitížení příčkami a novým užitným zatížením vyvolaným změnou v účelu využívání nových prostor bylo nutné předběžným způsobem zhodnotit možnost přitížení stávajících stropních konstrukcí, resp. v případě nevyhovujícího stavu či únosnosti navrhnout vhodný způsob jejich zesílení tak, aby vyhovoval nově navrženému přitížení a požadavkům platných norem.

## Předpoklady návrhu konstrukcí

Návrh konstrukcí je proveden dle ČSN EN (národní příloha NA (CZ)).

Projektová dokumentace je zpracována pro kategorii 4 návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 80 let.

## Geologie a základové podmínky

* **Morfologické a geologické poměry, inženýrsko-geologický průzkum**

IG průzkum pro účely stanovení geologických a základových poměrů a zhodnocení mechanických a deformačních charakteristik zemin byl proveden v rámci podkladů pro vypracování projektu na zesílení základových konstrukcí v průběhu r. 2023. Tato PD řeší již pouze horní stavbu stávající a novou, není tedy pro tuto zprávu relevantní.

## Založení

Zesílení základových konstrukcí tak, aby tyto vyhovovaly na nově uvažované přitížení jedním, resp. ve střední části dvěma podlažími, bylo řešeno samostatným projektem v 06/2023 (Ing. Martin Špička) a v průběhu léta 2023 realizováno.

Nová stěna prodlužovaného traktu kolem schodišťového otvoru bude uložena na základovém převázkovém ŽB prahu 400/1000 a mikropilotách, viz dokumentace zesílení zákl. konstrukcí.

## Konstrukce objektu

* **Svislé konstrukce**

*Stávající*

Obvodové a vnitřní nosné zdivo stávajícího 1.NP je různých tlouštěk z cihel plných pálených. Měřeno vč. omítek a bez nové tepelné izolace jsou tloušťky od 380 mm do 790 mm.

Zdivo je svou dimenzí adekvátní zatěžovacím šířkám, tj. množství zatížení, které přebírá a to vč. nově navrhované stropní konstrukce 2.NP, svislých konstrukcí, resp. místně nové střechy.

*Nové*

Nosný systém v 1.NP stávající zůstává zachovaný a do svislých nosných konstrukcí nebude zasahováno.

Nové obvodové nosné stěny 2.NP nástavby jsou navrženy tl. 380 mm z keramických broušených tvarovek typu Therm na celoplošnou maltu návrhovou pro tenké spáry a budou prováděny podle pokynů příručky dodavatele zdícího systému. Vnitřní nosné konstrukce jsou navrženy zděné z keramických broušených tvarovek typu Therm pevnosti P15 tl. 300 mm na celoplošnou maltu pro tenké spáry.

Příčky jsou navrženy z keramických tvarovek tl. 100-150 mm, místně je v prostředním traktu 2.NP mezi třídami navržena nenosná keramická dělící stěna tl. 250 mm.

Nové obvodové nosné stěny 3.NP jsou navrženy tl. 380 mm z keramických broušených tvarovek typu Therm na celoplošnou maltu návrhovou pro tenké spáry, vnitřní nosná podélná stěna a stěna u schodiště jsou navrženy z keramických broušených tvarovek tl. 300 mm na celoplošnou maltu pro tenké spáry.

* **Vodorovné konstrukce**

*Stávající a zesilované*

Vstupní chodba je zastropena cihelnými křížovými klenbami rozponu 2x2 m. S ohledem na malá rozpětí a obecně příznivé statické působení a únosnost klenbové konstrukce se zde nepředpokládá nutnost zesílení či výměny. Stav stropní konstrukce bude ověřen v průběhu bouracích prací stáv. podlahy půdy.

Stropní konstrukci nad JV učebnou tvoří železobetonový trámový strop na rozpon 7 m. Deska je tl. 65 mm, trámy výšky 270 mm osově po 80 cm, celková tl. ŽB stropní konstrukce je 340 mm. Pro relevantní zhodnocení stávající ŽB konstrukce by bylo nutné provedení podrobného stavebně-technického průzkumu, který by s požadovanou spolehlivostí určil vyztužení betonových nosných trámků. I v případě, že bude stavebním průzkumem ověřeno stávající vyztužení trámků, je zde stále značné riziko poddimenzování stáv. konstrukce vůči nově navrhovanému přitížení a požadavkům norem, tzn. požadavek na nutné zesílení konstrukce.

Bylo navrženo variantní zesílení stropu. První varianta uvažuje se zesílením stáv. ŽB trámů přídavnou třmínkovou a podélnou nosnou výztuží formou obetonování všech trámů reprofilační maltou/betonem do tvaru „U“.

Nosná konstrukce stropu bude montážně podepřena, aby nedošlo při provádění sanačních prací k poškození nebo zřícení části konstrukce.

Zesílení konstrukce stropu bude zahájeno demontáží stávajícího podhledu, vizuální kontrolou a zhodnocením stávajícího stavu trámů a desky s příp. následným mechanickým očištěním a zbavením nesoudržného materiálu. Poté budou vyvrtány otvory po délce všech trámů - podél jejich bočních stran budou vyvrtány otvory ø12 mm skrz stropní desku a to v rozteči 200 mm. Otvory budou určeny pro osazení doplňkové třmínkové výztuže trámů.

Všechny trámy budou doplněny třmínkovou výztuží øR8 tvaru „U“ (alternativně ve formě dvou protilehlých L prutů) v rozteči 200 mm. U spodního líce budou průvlaky doplněny přídavnou podélnou výztuží 5øR16, v polovině výšky trámu bude doplněna konstrukční podélná výztuž øR10. Pro vyztužení bude použita betonářská ocel B500B (10 505). Jedná se o výztuž s vyšší pevností v tahu, než byla použitá původní výztuž v konstrukci.

Třmínky budou nad stáv. deskou zahnuty a bude zhotovena nová přírubová deska tl. 50 mm. Deska bude vyztužena KARI sítí ø6/100/100 z betonu C20/25 – XC1 a budou do ní ohnuty třmínky zesilovaných trámů.

Druhá varianta zesílení stropu nad JV učebnou uvažuje s dodatečným vložením ocelových nosníků mezi stávající ŽB trámy, tj. v osové rozteči cca 0,8 m. Nosníky jsou navrženy z válcovaných profilů IPE 270 z oceli S 235 a budou uloženy do kapes ve stávajícím obvodovém/vnitřním nosném zdivu na podkladní betonové prahy z cementové malty. Prostor mezi horní přírubou nosníků a spodním lícem stávající ŽB desky bude vyklínován vůči desce a řádně vyplněn cementovou maltou. Min. v polovině rozpětí nosníků bude provedena vhodná úprava pro spolehlivé zamezení ztráty jejich boční stability (klopení). Podrobnější ověření, resp. zpracování detailů zesílení stropní konstrukce bude řešeno v dalším stupni PD na základě požadavků zúčastněných stran, technologických možností, zvyklostí či preferencí zhotovitele stavebních prací.

Strop nad střední učebnou (resp. tělocvičnou) je tvořen ŽB deskou uloženou na spodní příruby ocelových nosníků (šířka příruby 120 mm, tj. předpoklad nosníků I 280), nosníky jsou v osové vzdálenosti à 135 cm, rozpon stropu je zde 6,72 m (resp. 6,74 m v tělocvičně). Předběžným výpočtem byla únosnost této konstrukce zhodnocena jako dostatečná pro nově navrhované přitížení.

Stávající strop nad pomocnou učebnou je dřevěný trámový, trámy šířky 180-200 mm a výšky 220 mm, rozpon stropu je 3,87 m. Osová vzdálenost trámů je dle schématu na výkr. č. 2 stavebního průzkumu značená 0,96 m. Stropní nosníky jsou na nové zatížení na samé hranici, resp. za hranou své únosnosti a bylo navrženo jejich zesílení. To bylo uvažováno formou příložky ze strany trámu z ocelového válcovaného nosníku průřezu U 140. Detailní popis či alternativní forma zesílení stropu bude případně řešena v dalším stupni PD.

*Nové*

Nové stropní konstrukce v 2.NP jsou v celém půdorysu objektu navrženy jednotně z prefabrikovaných předpjatých stropních panelů typu spiroll tl. 250 mm kladenými ve všech traktech příčně ve směru kratšího rozpětí.

V hlavách vnitřních nosných stěn budou zhotoveny železobetonové věnce obdélníkového průřezu na celou šířku zdiva, výšky 250 mm, resp. v uložení panelů na obvodové zdivo věnce průřezu tvaru písmene „L“. Věnce budou z betonu třídy C 20/25 – XC1. Budou vyztuženy vázanou betonářskou výztuží B500 B – podélnými pruty min. 4⌀R12 a třmínky ⌀R6 v rozteči 250 mm. Věnce budou zároveň sloužit jako roznášecí prahy pro prefabrikované stropní panely. Tvar a výztuž věnců bude upřesněna v dalším stupni PD.

Stropní konstrukci 3.NP bude tvořit SDK podhled s vrstvou tepelné izolace zavěšený na spodním pásu příhradových střešních vazníků.

* **Krov a střešní konstrukce**

Zastřešení prostředního traktu ve 3.NP je navrženo stanovou střechou se sklonem střešních rovin 14°. Nosná střešní konstrukce bude tvořena dřevěnými příhradovými vazníky typu „gang-nail“, stropní konstrukci 3.NP bude vytvářet SDK podhled se zateplením zavěšený na spodních pásech příhradových vazníků. Střešní konstrukci vč. ověření její mechanické odolnosti a stability v montážním i provozním stavu zajistí dodavatel příhradových vazníků.

Střecha postranních traktů je navržena plochá a bude tvořena stropním systémem 2.NP z předpjatých prefabrikovaných panelů. Skladba střech bude dle návrhu ASŘ, na střechy je umožněn přístup z chodby v 2.NP.

* **Zavětrování**

Vodorovná tuhost objektu je zajištěna navzájem kolmými obvodovými a vnitřními nosnými stěnami ve spolupůsobení se stávajícími tuhými stropními konstrukcemi, resp. nově navrženou tuhou stropní tabulí ve formě prefabrikovaných panelů.

Stabilita střešní konstrukce v montážním stavu musí být zajištěna řádným provizorním zavětrováním, ve finálním stavu bude tuhost střechy zajištěna vzájemným valbovým (stanovým) uspořádáním střešních rovin, resp. vhodně zvoleným vzájemným konstrukčním uspořádáním prefabrikovaných příhradových vazníků.

* **Schodiště**

Z 1.NP do nového 2.NP, resp. 3.NP bylo navrženo nové vnitřní dvouramenné schodiště s mezipodestami a s podestami v úrovni stropních konstrukcí. Nástupní rameno bude uloženo na základovém pasu, resp. na mezipodestu. Podesty a mezipodesty jsou navrženy jako prosté nosníky – podpory – pro nástupní/výstupní ramena, tj. s nosným působením v kolmém směru k ramenům schodiště, budou uloženy na vnitřní a nové obvodové zdivo.

Schodiště bude monolitické železobetonové z betonu třídy C 25/30 – XC1 a bude vyztužené vázanou betonářskou výztuží B500 B dle schémat upřesněném v dalším stupni PD. Tl. schodišťových ramen je navržena 150 mm, stupně budou nadbetonovány. Tloušťky podest a mezipodest budou 180 mm.

## Použité materiály

* **Beton**
  + Stropní deska 2.NP prefabrikovaná C45/55 – XC1
  + Schodiště, podesty a mezipodesty C25/30 – XC1
  + Železobetonové věnce, dobetonávky C20/25 – XC1
* **Výztuž**
  + 10505.0 (R) dle ČSN, B500B dle EN 10080
* **Ocel**
  + S235
* **Dřevo**
  + rostlé dřevo třídy C24

*B.2 Zatížení:*

* **Stálá zatížení**

Stropní deska 1.NP

Vl. tíha stropní konstrukce jednotlivě dle typů viz SV

Ostatní stálá – skladba podlahy + podhled 2,00 kN/m2

Příčky 1,50 kN/m2

Stropní deska 2.NP – prostřední trakt (podlaha 3.NP)

Vl. tíha stropní desky – panely tl. 250 mm vč. zálivky 4,42 kN/m2

Ostatní stálá – skladba podlahy + podhled 2,0 kN/m2

Příčky 1,50 kN/m2

Stropní deska 2.NP – postranní trakty (plochá střecha)

Vl. tíha stropní desky – panely tl. 250 mm vč. zálivky 4,42 kN/m2

Ostatní stálá – skladba střechy + podhled 1,50 kN/m2

Schodiště

Vl. tíha desky (tl. 150 mm) 3,75 kN/m2

Nadbetonované stupně 2,30 kN/m2

Ostatní stálé 0,50 kN/m2

* **Užitná zatížení**

Stropní desky 1.NP + 2.NP

Užitné zatížení kat. C 3,00 kN/m2

Schodiště

Užitné zatížení kat. C 3,00 kN/m2

* **Zatížení sněhem**

Zájmové území se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 změna Z1 „Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Zatížení sněhem“ v II. sněhové oblasti, pro kterou platí charakteristická hodnota sk = 1,0 kN/m2.

* **Zatížení větrem**

Zájmové území se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-4 „Zatížení konstrukcí –

Obecná zatížení – Zatížení větrem“ v II. větrové oblasti, pro kterou platí výchozí základní rychlost větru vb,0= 25,0 m/s.

V Brně 09/2023 Vypracoval: Ing. Lukáš Uher