

# ROZŠÍŘENÍ KAPACITY ZÁKLADNÍ ŠKOLY MYSLOČOVICE

parc. č. st. 181/1, k.ú. Mysločovice

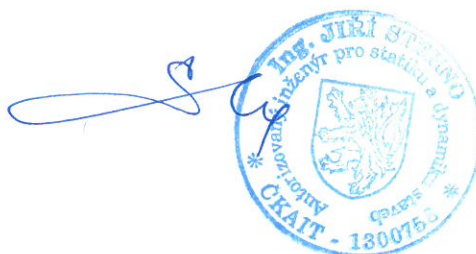
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.1.2-02 : STATICKÝ VÝPOČET

Stupeň: DSP

Prosinec 2016

Vypracoval: Ing. Pavel Stehno  
Kontroloval: Ing. Jiří Stehno



### **1) Úvod:**

Rozšíření kapacity objektu základní školy v Mysločovicích sestává ze dvou oddělených stavebních celků:

- a) Přístavba dvoupodlažní části ke stávající budově (prostřední budova)
- b) Nástavba jednoho podlaží nad stávající budovou jídelny

#### **ad a) Přístavba dvoupodlažní části ke stávající budově (prostřední budova)**

Ke stávající budově, která má tři nadzemní podlaží a suterén se bude přistavovat dvoupodlažní přístavba. Přístavba obsahuje jedno podzemní podlaží a jedno nadzemní podlaží. Suterénní podlaží slouží jako šatna, nadzemní část přístavby obsahuje kabinet a sborovnu. Objekt přístavby a stávající budovy bude kompletně oddílován dilatační spárou. Půdorysné rozměry přístavby činí cca 13,2 x 12,25 m. Výška objektu nad terénem je cca 5m.

#### **ad b) Nástavba jednoho podlaží nad stávající budovou jídelny**

Nad stávající budovou školní jídelny, která má jedno podzemní podlaží (částečně podsklepeno) a jedno nadzemní podlaží, se má provést jednopodlažní nástavba. Půdorysné rozměry objektu jsou cca 31,0 x 13,75 m. Výška budovy nad terénem činí cca 9,50 m. Podlaží částečně vyčnívá z původní dispozice (rozměr vyložené části je cca 11,0 x 2,50 m. V novém podlaží budou umístěny školní učebny, hygienické místnosti a komunikační prostory. Nástavba se provede přímo na nosné stěny 1.NP. Vyložená část bude podepřena novými konstrukcemi.

### **2) Bourací práce nosných konstrukcí ve stávajících objektech:**

#### **ad a) Přístavba dvoupodlažní části ke stávající budově (prostřední budova)**

Za účelem přístupnosti a propojení objektu přístavby a stávající budovy je třeba provést dveřní otvory ve stávajících obvodových stěnách. V suterénu jsou navrženy dva dveřní otvory o šířce 2250 mm. V nadzemní části jsou dva otvory o šířce 2250 mm a dva otvory o šířce 900 mm. Nad otvory o šířce 2250 mm je nutno provést statické zajištění ocelovými nosníky. Otvory o šířce 900 mm jsou již dnes funkční okenní otvory, provede se pouze ubourání parapetního zdiva tak, aby vznikl dveřní otvor. Nosníky nad nové otvory budou osazovány po provizorním podepření stropu do drážek ve zdivu postupně vždy z jedné a druhé strany zdiva s řádným doklínováním. Při bourání konstrukcí je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy, v případě výskytu neočekávaných konstrukcí nebo nesouladu s projektem je nutno práce přerušit, přizvat statika a pokračovat až po stanovení dalšího postupu prací.

#### **ad b) Nástavba jednoho podlaží nad stávající budovou jídelny**

Stávající stropní konstrukce nad 1.NP je tvořena keramickými panely s označením PDD 25a – 660. Nyní má tato konstrukce sloužit jako nosná, za účelem využití pro školní učebny. Tato konstrukce však nemá pro daný účel využití dostatečnou nosnost, proto bude strop vybourán a provedena výměna za předem předpjaté betonové dutinové panely. Bourat se budou i dobetonávky ve výšce stropních panelů. V současnosti má objekt šikmou valbovou střechu, která bude zbourána a po postavení 2.NP bude provedena plochá střecha (nosnou konstrukci tvoří předpjaté betonové panely). Stávající schodiště, které vede v současné době na půdu objektu, musí být prověřeno. Minimálně poslední stupeň schodiště zasahuje do pole stropních panelů, proto bude muset být tvarově upraven. Prověření je třeba i z hlediska posouzení dostatečné únosnosti pro budoucí využití.

### **3) Technické řešení nosných konstrukcí:**

#### **• Základy budovy**

#### **ad a) Přístavba dvoupodlažní části ke stávající budově (prostřední budova)**

Základy přístavby budou uloženy na stejné výškové úrovni jako základy stávajícího objektu. V případě, že přístavba bude založena hlouběji, je nutno podchytit základy stávající budovy postupným podbetonováním.

Základy přístavby budou provedeny z betonu C20/25 XC2. Výztuž z oceli B500B. Nad základy bude provedena nosná deska podlahy ze stejného betonu vyztužená ocelovou svařovanou KARI sítí.

#### **ad b) Nástavba jednoho podlaží nad stávající budovou jídelny**

Stávající základové konstrukce byly navrženy pro jednopodlažní (v případě suterénu dvoupodlažní) stavební objekt. Za účelem nástavby přibývá k současnemu zatížení jedno podlaží s relativně těžkými stropy.

Vzhledem k tomuto přetížení je třeba provést kopanou sondu k základové spáře tak, aby se zjistilo, v jaké základové zemině se základová spára nachází. Sondou se také ověří hloubka založení a kvalita základových konstrukcí. Vzhledem ke zvýšenému zatížení je navrženo zesílení stávajících základů v nepodsklepené části budovy pomocí mikropilot.

Mikropiloty jsou navrženy průměru 133 mm vrtané šikmo přes stávající základy pod úhlem 3° od svislé roviny. Navržena je délka mikropilot 6 m, předpokládá se vetknutí min. 2 m do únosného podloží (předpokládá se výskyt zvětralých příp. zvětralých jílovců tř. R6). Před zpracováním realizačního projektu doporučuji provést IG průzkum pro ověření základových poměrů. Výztuž mikropilot tvoří ocelová bezešvá trubka  $\phi$  89/10 mm, která se v horní části opatří navařenou spirálou. Kořen mikropilot v délce 3 m bude tlakově injektován po etážích dl. 0,5 m, plnění kořene 20 l/etáž. Pevnost cementové zálivky i injektážní směsi 25 MPa. Před vrtáním mikropilot je nutno vytýčit přípojky a další inženýrské sítě.

Pod novou vysunutou část budovy ve 2. NP budou provedeny nové základy. Založení 3 ks nových sloupů bude vzhledem k omezení sedání navrženo hlubinné na mikropilotách. Předpokládají se mikropiloty průměru 133 mm délky cca 6 m vetknuté do únosného poloskalního podloží. Na mikropilotách se vybetonují základové patky z betonu C 25/30 XC2 s osazenou kotevní výztuží do sloupů.

#### **• Svislé nosné konstrukce**

##### **ad a) Přístavba dvoupodlažní části ke stávající budově (prostřední budova)**

Nosné obvodové zdivo je tvořeno broušenými keramickými příčně děrovanými tvárnicemi o tl. 440 mm, pevnosti P10, vyzdívaných na maltu pro tenké spáry. Zdivo kolem stávajících stěn je navrženo z broušených keramických příčně děrovaných tvárnic o tl. 250 mm, pevnosti P15, vyzdívané na maltu pro tenké spáry. Vnitřní stěna mezi kabinety v 1. NP bude vyzděna z broušených akustických keramických příčně děrovaných tvárnic o tl. 250 mm, pevnosti P20, vyzdívané na maltu pro tenké spáry. V obvodové stěně je navržen žb. sloup, který vynáší žb. stropní průvlak. Sloup bude z betonu C25/30 XC1, výztuž B500B. U vstupu do suterénu se provedou žb. opěrné stěny z betonu C30/37 XC4 XF1 pohledového.

##### **ad b) Nástavba jednoho podlaží nad stávající budovou jídelny**

Stávající zdivo v 1.NP je z cihel metrického formátu CDm o tl. 375 mm, vyzdívaných na maltu vápennou. V 1.PP je totéž zdivo na maltu nastavenou P 2,5. Obvodové pilíře zdiva o rozm. 375/375 mm v 1.NP mají po přidání 2.NP malou únosnost, proto musí být zesíleny ocelovou bandáží. Ve střední nosné stěně se nachází pilířek rozm. 500/375 mm. Jeho nosnost je nedostatečná – navrženo zesílení ocelovou bandáží. Nové obvodové nosné zdivo nástavby je navrženo z broušených keramických příčně děrovaných tvárnic o tl. 365 mm, pevnosti P15, vyzdívané na maltu pro tenké spáry. Nosné zdivo střední nosné stěny je navrženo z broušených akustických keramických příčně děrovaných tvárnic o tl. 250 mm, pevnosti P20, vyzdívané na maltu pro tenké spáry. Zdivo bude ztuženo pomocí železobetonových ztužujících věnců z betonu C 25/30 XC1.

Pod vysazenou část 2.NP jsou navrženy monolitické žb. sloupy kruhového průřezu z pohledového betonu C 30/37 XC4 XF1 s výztuží z oceli B500B. Na sloupech budou vybetonovány průvlaky pro vynesení zdiva 2.NP.

Vedle stávajícího schodiště bude přidán ocelový sloupek z oceli S235. Sloupek se osadí mezi žb. průvlaky (nad 1.NP a nad 2.NP). Stávající průvlak nad 1.NP se musí zesílit. Vložením sloupku se zabrání velkému namáhání komínového zdiva od přilehlého průvlaku.

- **Vodorovné nosné konstrukce**

**ad a) Přístavba dvoupodlažní části ke stávající budově (prostřední budova)**

Stropní deska nad 1.PP i nad 1.NP je navržena z betonu C25/30 XC1 v konstantní tloušťce 200mm, vyztužena bude ocelí B500B. V rámci stropu nad 1.PP bude proveden žb. průvlak, otočený nad desku ze stejného materiálu. Průvlak podepírá střední nosnou stěnu v 1.NP a vynáší obě stropní konstrukce. Nad ostatními otvory (vyjma těch vedle žb. sloupu) jsou navrženy systémové keramo-betonové překlady o výšce 250 mm. U žb. sloupu budou provedeny žb. monolitické překlady (svázané s deskou).

**ad b) Nástavba jednoho podlaží nad stávající budovou jídelny**

Budou provedeny nové stropní konstrukce nad 1.NP + nad nově budovaným podlažím. Stropní prvky sestávají z předem předpjatých betonových dutinových panelů (beton C 45/55 XC1). Nad 1.NP budou panely tl. 250 mm, nad 2.NP tl. 200 mm. Panely nad 2.NP, na kterých bude položena VZT jednotka, budou mít silnější vyztužení.

V panelech je zakázáno provádět větší otvory. Povoleny jsou tyto velikosti:

- Panely tl. 200 mm – maximální otvor šířky 110 mm (řešen prostupem přes dutinu panelu)
- Panely tl. 250 mm – maximální otvor šířky 135 mm (řešen prostupem přes dutinu panelu)

Součástí stropů budou monolitické věnce, monolitické dobetonávky mezi panely, dobetonávky mezi střešními světlíky a prostupy VZT. Beton monolitických prvků a dobetonávek C25/30 XC1, vyztužení betonářskou ocelí B500B. Panely budou kladeny na žb. věnce. V místě štítu, kde obvodové zdivo 2.NP neleží nad zdivem 1.NP, bude zřízeno monolitické žebro, které bude otočené nad desku. Žebro vynáší konstrukce 2.NP.

Nad většími otvory nástavby (nad 2,5 m délky) jsou navrženy železobetonové průvlaky C25/30 XC1, nad kratšími otvory budou systémové keramo-betonové překlady o výšce 250 mm.

Pozornost je nutno věnovat stávajícím průvlakům pod stropem 1.NP, zejména těm monolitickým. Je třeba provést kontrolu výztuže a ověření jejich únosnosti. V případě nízké únosnosti budou průvlaky zesíleny ocelovými nosníky.

- **Konstrukce spojující jednotlivé výškové úrovně**

**ad a) Přístavba dvoupodlažní části ke stávající budově (prostřední budova)**

Navržena jsou dvě samostatná schodiště, která spojují okolní terén s podzemním podlažím. Budou z pohledového betonu C 30/37 XC4, XF3, vyztužené ocelí B500B a KARI sítěmi.

**ad b) Nástavba jednoho podlaží nad stávající budovou jídelny**

Zřízeno bude nové únikové schodiště z konstrukční oceli S235, které vede z terénu na střešku spojovacího krčku a odtud do 2.NP. Stávající schodiště mezi 1.NP a stávající půdou má být využíváno pro spojení s novým podlažím. Je potřeba konstrukci schodiště prověřit a zhodnotit její únosnost. Poslední stupeň tohoto schodiště zasahuje do sousedního pole panelů, musí být proto upraven. Mezi suterénem a 1.NP je stávající schodiště, do kterého nebude vůbec zasahováno.

- **Ostatní konstrukce**

**Opěrná zed'**

Nachází se poblíž nové přístavby školní budovy. Pata zdi bude z betonu C25/30 XC2, svislá část stěny z betonu C30/37 XC4 XF1 v pohledové úpravě. Pohledová část – tj. stěna bude dilatována po max. vzdálenosti 6,0 m.

**4) Mechanická odolnost a stabilita:**

Objekt je navržen tak, že splňuje podmínky dostatečné únosnosti, mechanické odolnosti a stability nosných konstrukcí. Předpokládá se odborné provedení prací, použití navržených materiálů a konstrukcí a dodržování technologických postupů a pravidel.

Při stavbě je nutno dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy a dbát na ochranu zdraví osob při práci.  
Pro realizaci stavby je nutno vypracovat dokumentaci stupně DPS.

#### **5) Použité podklady a literatura**

Architektonicko – stavební řešení – vypracoval Ing. Arch. Martin Dřímal

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1996 – Navrhování zděných konstrukcí

ČSN EN 1997 – Navrhování geotechnických konstrukcí

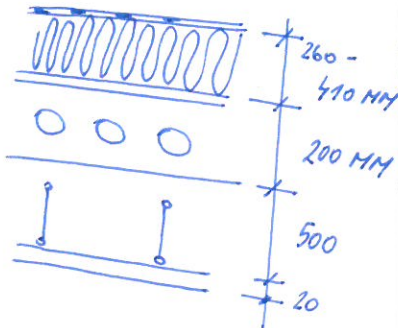
Software SCIA ENGINEER 2013.1



ZÁKLADNÍ ŠKOLA MYSLOČOVICE

## A) ZATÍŽENÍ STAVEB. KONSTRUKCÍ

• PLOCHA STŘECHA (NAD 2. NP = STŘECHA NÁSTAVBY)



ZATÍŽENÍ	CHARAKT. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	NÁVRHOVÉ $g_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
ASF. PÁS ELASTEK 40 $m = 6 \text{ kg/m}^2$	0,06	1,35	0,08
SAMOL. PÁS GLASTEK 30 $m = 4 \text{ kg/m}^2$	0,04	1,35	0,055
TER. IZOL. EPS 100 S TL. 410 MM, $\rho = 10 \text{ kg/m}^3$	$0,40 \cdot 0,41$ $= 0,16$	1,35	0,22
PAROZÁBRANA GLASTEK AL40 $m = 4 \text{ kg/m}^2$	0,04	1,35	0,055
ASF. EMULZE $m = 5 \text{ kg/m}^2$	0,05	1,35	0,07
PR. DUTIN. PANEL TL. 200 MM, $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$ $m = 258 \text{ kg/m}^2$	2,58	1,35	3,48
NOSNÁ KCE PODHLEDU $m = 15 \text{ kg/m}^2$	0,15	1,35	0,20
PODHLÉD - SÁDROVLÁKNITÝ S AKUST. KADETAMI TL. 20 MM, $\rho = 1150 \text{ kg/m}^3$	$11,5 \cdot 0,02$ $= 0,23$	1,35	0,31
FUNKČNÍ ZATĚŽ $m = 40 \text{ kg/m}^2$	0,40	1,35	0,54

$$\begin{aligned} \sum g_k &= 3,71 \text{ kN/m}^2 \\ & (1,13 \text{ kN/m}^2) \quad (\text{BEZ VL. TÍHY PANELU}) \\ \sum g_o &= 5,00 \text{ kN/m}^2 \\ & (1,53 \text{ kN/m}^2) \end{aligned}$$

## B) STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1. NP (STROP NÁSTAVBY)

ZATÍŽENÍ

CHARAKT.

 $g_k [kN/m^2]$ 
 $\gamma_f$ 

NÁVRHOVÉ

 $g_d [kN/m^2]$ 

LEP. KAUCUK. PODL.

TL. 3 MM

 $m = 2 kg/m^2$ 

0,02

1,35

0,03

VYROV. STĚRKA

TL. 7 MM

 $\rho = 1600 kg/m^3$ 
 $16 \cdot 0,007$ 
 $= 0,11$ 

1,35

0,15

BETON. MAZANINA TL.

 90 MM,  $\rho = 2400 kg/m^3$ 
 $24 \cdot 0,09$ 
 $= 2,16$ 

1,35

2,92

PE FOLIE

 $m = 7 kg/m^2$ 

0,01

1,35

0,015

XPS TL. 100 MM

 $\rho = 50 kg/m^3$ 
 $0,5 \cdot 0,10$ 
 $= 0,05$ 

1,35

0,07

VYROV. PŘESYP

LIGNOPOR TL. 20 MM

 $\rho = 800 kg/m^3$ 
 $8 \cdot 0,02$ 
 $= 0,16$ 

1,35

0,22

PŘEDP. PANEL

TL. 250 MM

 $m = 327 kg/m^2$ 

3,27

1,35

4,33

OMÍTKA TL. 15 MM

 $\rho = 1800 kg/m^3$ 
 $18 \cdot 0,015$ 
 $= 0,27$ 

1,35

0,36

FUNKČNÍ ZÁTĚŽ

 $m = 40 kg/m^2$ 

0,40

1,35

0,54

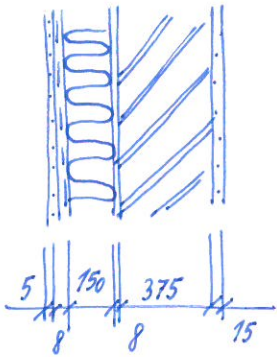
$$\Sigma g_k = 6,39 kN/m^2$$

$$(3,18 kN/m^2)$$

 (BEZ VL. TÍHY  
PANELU)

$$\Sigma g_d = 8,63 kN/m^2$$

$$(4,29 kN/m^2)$$



## • OBVODOVÝ PLÁŠŤ BUDOVY VE 2. NP. + ATIKA. (NÁSTAVBA BUD.)

ZATÍŽENÍ	CHARAKT. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_F$	NÁVRHOVÉ $g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
FAS. SILIKON. OMÍT. TL. 5 MM, $\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$	$16 \cdot 0,005$ $= 0,08$	1,35	0,11
2x CEM. STĚRKA TL. 8 MM $\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$	$16 \cdot 2 \cdot 0,008$ $= 0,26$	1,35	0,35
TEP. IZOL. MIN. VLNÁ TL. 150 MM, $\rho = 120 \text{ kg/m}^3$	$120 \cdot 0,15$ $= 0,18$	1,35	0,24
ZDIVO - KERAM. DUTIN. TVÁRNICE TL. 375 MM $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$	$10 \cdot 0,375$ $= 3,75$	1,35	5,06
VNITŘNÍ VÁP. OMÍTKA TL. 15 MM, $\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$	$18 \cdot 0,015$ $= 0,27$	1,35	0,36

$$\Sigma g_k = 4,54 \text{ kN/m}^2$$

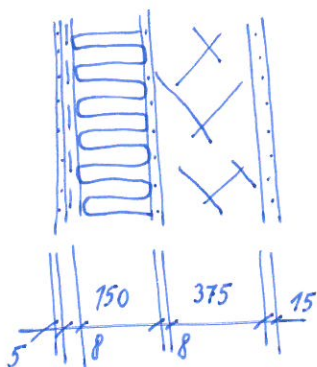
 (BEZ VL. TÍHY  
ZDIVA)

$$(0,79 \text{ kN/m}^2)$$

$$\Sigma g_d = 6,13 \text{ kN/m}^2$$

$$(1,07 \text{ kN/m}^2)$$

## • OBVODOVÝ PLÁŠŤ BUDOVY V 1. NP (NÁSTAVBA BUDOVY)



ZATÍŽENÍ	CHARAKT. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_F$	NÁVRHOVÉ $g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
FASÁD. PLÁŠŤ VIZ VÝŠE $m = 0,52 \text{ kN/m}^2$	0,52	1,35	0,70
ZDIVO CDM, TL. 375 MM $\rho = 1500 \text{ kg/m}^3$	$15 \cdot 0,375$ $= 5,63$	1,35	7,60
VNITŘNÍ VÁP. OMÍT. TL. 15 MM, $\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$	$18 \cdot 0,015$ $= 0,27$	1,35	0,36

$$\Sigma g_k = 6,42 \text{ kN/m}^2$$

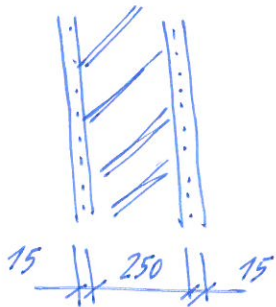
 (BEZ VL. TÍHY  
ZDIVA)

$$(0,79 \text{ kN/m}^2)$$

$$\Sigma g_d = 8,67 \text{ kN/m}^2$$

$$(1,07 \text{ kN/m}^2)$$



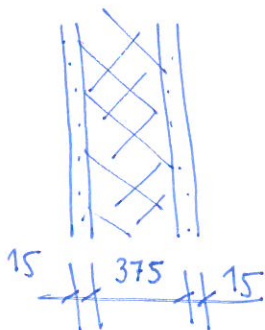


## VNITŘNÍ STĚNA VE 2. NP (NÁSTAVBA)

ZATÍŽENÍ	CHARAKT. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_F$	NÁVRHOVÉ $g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
2x OMÍTKA TL. 15 MM $\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$	$2 \cdot 18 \cdot 0,015$ $= 0,54$	1,35	0,73
ZDIVO - KERAM. AKU TL. 250 MM $\rho = 1200 \text{ kg/m}^3$	$12 \cdot 0,25$ $= 3,00$	1,35	4,05

$$\begin{aligned} \Sigma g_k &= 3,54 \text{ kN/m}^2 & \Sigma g_d &= 4,78 \text{ kN/m}^2 \\ (\text{BEZ VL. TÍHY ZDIVA}) & (0,54 \text{ kN/m}^2) & (0,73 \text{ kN/m}^2) \end{aligned}$$

## VNITŘNÍ STĚNA V 1. NP: (NÁSTAVBA)



ZATÍŽENÍ	CHARAKT. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_F$	NÁVRHOVÉ $g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
2x OMÍTKA TL. 15 MM $\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$	$2 \cdot 18 \cdot 0,015$ $= 0,54$	1,35	0,73
ZDIVO CDM - TL. 375 MM, $\rho = 1500 \text{ kg/m}^3$	$15 \cdot 0,375$ $= 5,63$	1,35	7,60

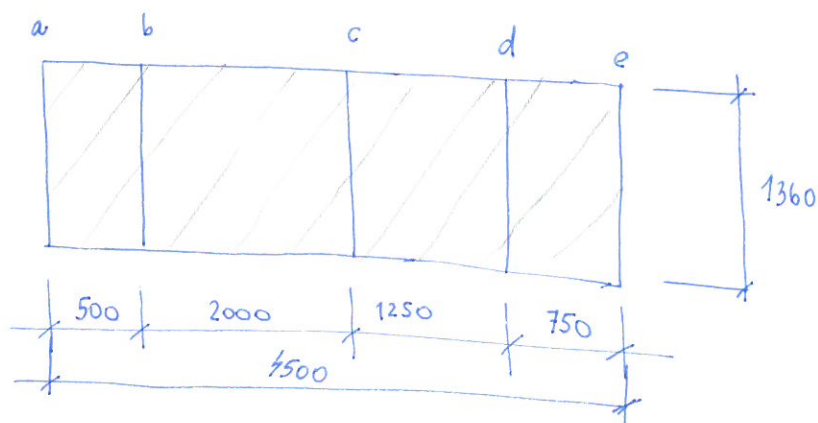
$$\begin{aligned} \Sigma g_k &= 6,17 \text{ kN/m}^2 & \Sigma g_d &= 8,33 \text{ kN/m}^2 \\ (\text{BEZ VL. TÍHY ZDIVA}) & (0,54 \text{ kN/m}^2) & (0,73 \text{ kN/m}^2) \end{aligned}$$

# VZT JEDNOTKA NA STŘEŠE NÁSTAVBY:

A) CELKOVÁ TÍHA:

$$G_k = 1731 \text{ kg} = 17,31 \text{ kN} \pm 10\% = 17,31 \cdot 1,10 = 19,04 \text{ kN}$$

B) GEOMETRIE ROZNAŠ. ROŠTU A ROVNOM. ZATÍŽENÍ NA PLOCHU



$$A_{\text{roštu}} = b \cdot l = 4,50 \cdot 1,36 = 6,12 \text{ m}^2$$

$$g_{k,pk} = \frac{G_k}{A_{\text{roštu}}} = \frac{19,04}{6,12 \text{ m}^2} = 3,11 \text{ kN/m}^2$$

C) TÍHA ROZNAŠ. ROŠTU

ODHAD. OCEL. NOSNÍKY JAKL 160/80/6,0 - ODHAD

$$m = 20,7 \text{ kg/m} = 0,21 \text{ kN/m}$$

$$\text{DĚLKA ROŠTU } l = 4,50 \cdot 2 + 1,36 \cdot 5 = 15,8 \text{ m}$$

D) ROZPOČÍTÁNÍ TÍHY NA LINIE (VZT + PRŮČNÍKY + PODEŠ. PROF.)

$$a: p_{k,lin a} = 3,11 \cdot 0,25 + 0,21 + 2 \cdot \frac{0,25 \cdot 0,21}{1,36} = 1,06 \text{ kN/m}$$

$$b: p_{k,lin b} = 3,11 \cdot 1,25 + 0,21 + 2 \cdot \frac{1,25 \cdot 0,21}{1,36} = 4,48 \text{ kN/m}$$

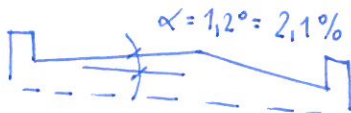
$$c: p_{k,lin c} = 3,11 \cdot 1,625 + 0,21 + 2 \cdot \frac{1,625 \cdot 0,21}{1,36} = 5,77 \text{ kN/m}$$

$$d: p_{k,lin d} = 3,11 \cdot 1,00 + 0,21 + 2 \cdot \frac{1,0 \cdot 0,21}{1,36} = 3,63 \text{ kN/m}$$

$$e: p_{k,lin e} = 3,11 \cdot 0,375 + 0,21 + 2 \cdot \frac{0,375 \cdot 0,21}{1,36} = 1,49 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned} \text{KONTROLA: } \sum p_o &= 16,43 \text{ kN/m} \cdot 1,36 = 22,34 \text{ kN} \\ \text{JEDNOTKA } &19,04 \text{ kN} \\ \text{ROŠT: } l \cdot g_k &= 15,8 \cdot 0,21 = 3,32 \text{ kN} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \sum = 22,36 \text{ kN} \quad \text{ODPOVÍDA}$$

TVAR STŘECHY



## B) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ:

### • SNÍH - PLOCHA STŘECHA:

MÍSTO - MYSLOČOVICE  $\rightarrow$  II. SNĚHOVÁ OBLAST  $\rightarrow S_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$

$\mu_1 = 0,80$  (PRO  $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ \rightarrow 0^\circ \leq 1,2^\circ \leq 30^\circ$ ) SPLNĚNO

$C_E = 1,00$

$C_T = 1,00$

$$S = \mu_1 \cdot C_E \cdot C_T \cdot S_k = 0,80 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

JE SNĚHOVOU NÁVĚJÍ NEPOČÍTÁNO U NÁSTAVBY - ATIKY JSOU NÍŽKÉ.

### • VŽITNÁ ZATÍŽENÍ PODLAŽÍ:

• STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1. NP: (ZATÍŽENÍ VE 2. NP)

- VČEBNÝ ...  $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$  (KATEG. C1)  $\psi_0 = 0,70$

- HYGIEN. MÍSTNOSTI  $q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$  (KATEG. A)  $\psi_0 = 0,70$

UVAŽOVÁNO S VYŠŠÍ HODNOTOU ZATĚŽE TJ.  $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

• STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1. PP (ZATÍŽENÍ V 1. NP)

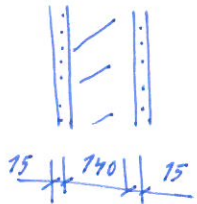
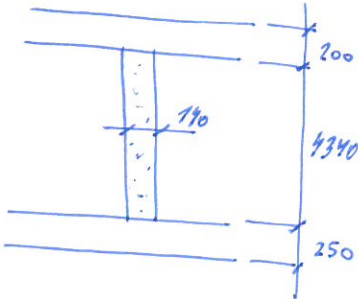
- JÍDELNA ...  $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$  (KATEG. C1)  $\psi_0 = 0,70$

- UMÝVÁRNA NÁDOBÍ ...  $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$  (KATEG. A - KUCHYNĚ

- DOPOR. HODNOTA)

UVAŽOVÁNO S VYŠŠÍ HODNOTOU ZATĚŽE TJ.  $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

VÝŠKA PODLAŽÍ:



• PŘÍČKY V 2. NP. (NÁSTAVBA)

ZATÍŽENÍ	CHARAKT. $g_k [kN/m^2]$
2x OMÍTLA TL. 75 MM $\rho = 1800 kg/m^3$	$2 \cdot 18 \cdot 0,075$ $= 0,54$
ZDIVO - KERAM. DUTIN. TVÁRNICE TL. 140 MM $\rho = 800 kg/m^3$	$8 \cdot 0,14$ $= 1,12$

$$\Sigma g_{k,pl} = 1,66 kN/m$$

$$g_{k,LIN} = \Sigma g_{k,pl} \cdot h = 1,66 \cdot 4,34 = 7,20 kN/m \approx 3,0 kN/m \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{NÁHR. PL. ZATÍŽENÍ } \underline{\underline{g_k = 2,0 kN/m^2}}$$



## NÁVRH ŽB. PANELŮ NAD 2. NP (NOVÁ STŘECHA NÁSTAVBY)

## A) BĚŽNÝ PANEL

## AD A - BĚŽNÝ PANEL

- ZATÍŽENÍ ... VL. TÍHA ...  $2,58 \text{ kN/m}^2 = g_k$
- ... OSZ ...  $1,13 \text{ kN/m}^2 = g_k$
- ... SNÍH ...  $0,80 \text{ kN/m}^2 = q_k$

## KOMBINACE

$$\bullet \text{ MSÚ 6.10 } p_{0,PL} = \sum j_{FG} \cdot g_{ki} + j_{FQ} \cdot q_{k1} + \sum \psi_i \cdot g_{ki} \cdot j_{FQ}$$

$$p_{0,PL} = 135 \cdot (2,58 + 1,13) + 150 \cdot 0,80 = 6,21 \text{ kN/m}^2 \quad (7,45 \text{ kN/m})$$

(PRO ZAT. ŠÍŘ. PANELU  $b_{ZAT} = 1,20 \text{ m}$ )

 $\bullet \text{ MSP 6.14. CHARAKT. KOMB.}$ 

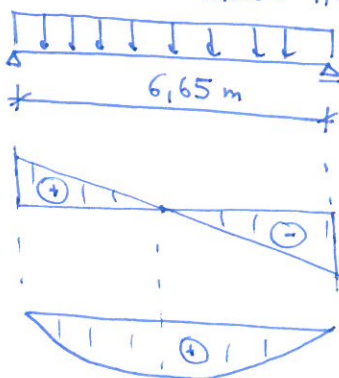
$$p_{k,PL} = \sum g_{ki} + q_{k1} + \sum \psi_{0i} \cdot g_{ki}$$

$$p_{k,PL} = 2,58 + 1,13 + 0,80 = 4,51 \text{ kN/m}^2 \quad (5,41 \text{ kN/m})$$

(PRO ZAT. ŠÍŘKU PANELU  $b_{ZAT} = 1,20 \text{ m}$ )

$$\bullet \text{ STAT. SCHEMA: } p_{k,LIN} = 5,41 \text{ kN/m}$$

$$p_{0,LIN} = 7,45 \text{ kN/m}$$



$$M_{ED} = \frac{1}{8} \cdot p_{0,LIN} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 7,45 \cdot 6,65^2 = 41,18 \text{ kNm} \quad | \quad 1,20 \text{ m}$$

$$V_{ED} = \frac{1}{2} \cdot p_{0,LIN} \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 7,45 \cdot 6,65 = 24,77 \text{ kN} \quad | \quad 1,20 \text{ m}$$

$$M_{EK} = \frac{1}{8} \cdot p_{k,LIN} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 5,41 \cdot 6,65^2 = 29,91 \text{ kNm} \quad | \quad 1,20 \text{ m}$$

KOMBINACE:

## MSÚ:

$$6,21 \text{ kN/m}^2 \quad (7,45 \text{ kN} / 1,20 \text{ m})$$

## MSP:

 $\bullet \text{ CHARAKT.}$ 

$$4,51 \text{ kN/m}^2 \quad (5,41 \text{ kN} / 1,20 \text{ m})$$

 $\bullet \text{ ČASTĚ}$ 

$$3,87 \text{ kN/m}^2 \quad (4,64 \text{ kN} / 1,20 \text{ m})$$

 $\bullet \text{ KVAZISTĚLA}$ 

$$3,71 \text{ kN/m}^2 \quad (4,45 \text{ kN} / 1,20 \text{ m})$$

• NAVRŽENÍ DÍLEČ SPG 20097:

POSOUZENÍ:

$$M_{ED} \leq M_{RD}$$

$$41,18 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \leq 84,10 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$V_{ED} \leq 0,70 \cdot V_{RDC1}$$

$$24,77 \text{ kN} / 1,20 \text{ m} \leq 0,7 \cdot 69 = 48,30 \text{ kN} / 1,20 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$M_{EK} \leq M_{RK} \quad (\text{CHAR. KOMB.})$$

$$29,91 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \leq 57,5 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$M_{EK} \leq M_{R1W \cdot q2}$$

$$25,65 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \leq 50,1 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

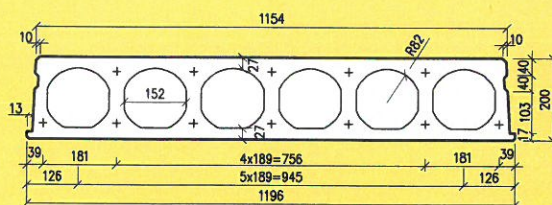
$$M_{EK} \leq M_{R1EK}$$

$$24,60 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \leq 34,20 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

NAVRŽENÝ DÍLEČ VYHOVUJE PRO VŠECHNY MEZNÍ STAVY.

POZNÁMKA:

PANELY POD VŠET JEDNOTKOU BUDOU MÍT  
SILNĚJŠÍ VYZTUŽENÍ.

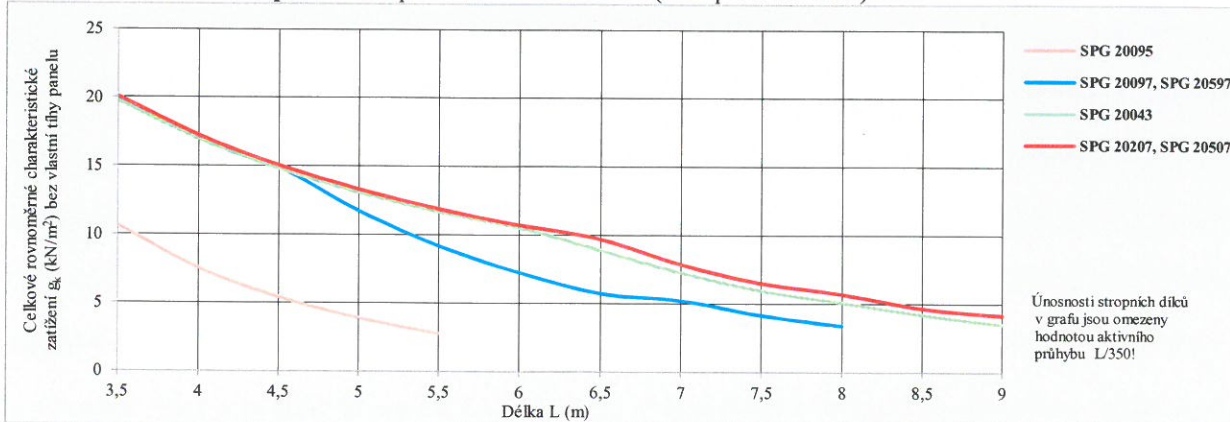


Tloušťka	(mm)	200	Index vzduchové neprůzvučnosti $R'_{w,R}$	(dB)	49
Šířka skladebná/výrobní	(mm)	1200 / 1196	Index kročejové neprůzvučnosti $L_{a,w,eq,R}$	(dB)	81
Doplňkové šířky	(mm)	320 – 500 - 700 - 880 - 1070	Tepeľný odpor	(m <sup>2</sup> K/W)	0,157
Krytí horních lan	(mm)	30	Třída požární odolnosti		min. REI 45
Krytí spodních lan	(mm)	32	Vyšší třídu požární odolnosti (≥ REI 60) konzultujte s technickým oddělením GOLDBECK Prefabeton s.r.o.		
Manipulační hmotnost dílců	(kg/m <sup>2</sup> ) / (kg/bm)	258 / 310	Beton	C45/55 ( $f_{tk} = 45\text{MPa}$ )	
Hmotnost stropu po provedení záливky spár	(kg/m <sup>2</sup> )	270	Předpínací ocel	Y1860S7_R1 ( $f_{pk} = 1860\text{MPa}$ , $f_{p0,1k} = 1600\text{MPa}$ )	
Spotřeba záливkového betonu do spár	(l/m <sup>2</sup> )	4,7	Třída prostředí	XC1-XC3	

Typ vyztužení	Průřezové charakteristiky							$A_{p,h}$ , $A_{p,s}$ - plocha výztuže $M_{R,d}$ - moment na mezi únosnosti dílce $M_{R,k}$ - moment na mezi napětí betonu v tahu, porovnání s charakteristickou komb. zatížení $M_{R,w,0.2}$ - moment na mezi šířky trhlin 0,2 mm, porovnání s častou kombinací zatížení $M_{R,dek}$ - moment na mezi dekomprese, porovnání s kvazistálou kombinací zatížení pro XC2/XC3 $V_{R,det1}$ - mezní únosnost dílce ve smyku v oblasti bez trhlin, pro uložení na poddajné podpory (průvlaký) se doporučuje omezit využití na 50% až 70% (viz konstrukční zásady)
	$A_{p,h}$ horní (mm <sup>2</sup> )	$A_{p,s}$ spodní (mm <sup>2</sup> )	$M_{R,d}$ (kNm/1,20m)	$M_{R,k}$ * (kNm/1,20m)	$M_{R,w,0.2}$ * (kNm/1,20m)	$M_{R,dek}$ * (kNm/1,20m)	$V_{R,det1}$ (kN/1,20m)	
SPG 20095 **	0	260	56,6	24,6	35,7	25,2	67,8	
SPG 20097	0	364	84,1	57,5	50,1	34,2	69,0	
SPG 20597	260	364	86,3	59,4	51,8	32,4	71,3	
SPG 20043	0	528	117,3	73,3	67,8	44,9	68,6	
SPG 20207***	104	651	140,2	80,9	83,5	52,6	69,6	
SPG 20507***	260	651	139,2	79,5	84,3	51,5	71,1	

\*) hodnoty  $M_{R,k}$  až  $M_{R,dek}$  jsou uvedeny pro délku panelů 4m  
 \*\*) dle typu SPG20095 není možné staticky oslabovat  
 \*\*\*) výhodnou alternativou pro SPG20207 i SPG20507 je vyšší dílce s menším stupněm vyztužení

### Orientační únosnost stropních dílců pro rovnoměrné zatížení (třída prostředí XC1)





NAVRIH ŽEB. PANELŮ NAD 1. NP (NOVÉ PANELY - STROP NÁSTAVBY)

A) BEŽNÝ PANEL

AD A - BEŽNÝ PANEL

- ZATÍŽENÍ ... VL. TIHA ...  $3,21 \text{ kN/m}^2 = g_k$
- ... OSZ ...  $3,18 \text{ kN/m}^2 = g_k$
- ... VĚTNE ...  $3,00 \text{ kN/m}^2 = q_k$
- ... PRÍCKY ...  $2,00 \text{ kN/m}^2 = q_k$

KOMBINACE

$$\bullet \text{ MSÚ 6.10 } p_{0,PL} = \sum \gamma_{FG} \cdot g_{ki} + \gamma_{FQ} \cdot q_{k1} + \sum \gamma_{\psi} \cdot g_{ki} \cdot \gamma_{FQ}$$

$$p_{0,PL} = 1,35 \cdot (3,21 + 3,18) + 1,50 \cdot 3,00 + 0,7 \cdot 2,00 \cdot 1,50 = 15,23 \text{ kN/m}^2$$

(PROZAT ŠÍŘ. PANELU  $b_{\text{PANEL}} = 1,20 \text{ m}$ ) (18,28 kN/m)

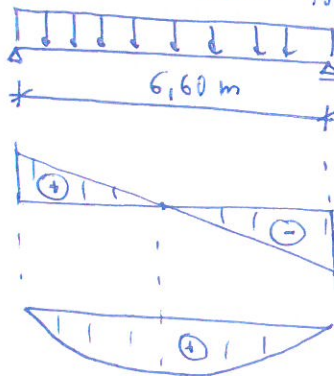
• MSP 6.14. CHARAKT. KOMB.

$$p_{k,PL} = \sum g_{ki} + q_{k1} + \sum \gamma_{\psi_i} \cdot g_{ki}$$

$$p_{k,PL} = 3,21 + 3,18 + 3,00 + 0,7 \cdot 2,00 = 10,79 \text{ (12,95 kN/m)}$$

(PROZAT ŠÍŘKU PANELU  $b_{\text{PANEL}} = 1,20 \text{ m}$ )

• STAT. SCHEMA:  $p_{k,LIN} = 12,95 \text{ kN/m}$   
 $p_{0,LIN} = 18,28 \text{ kN/m}$



$$M_{ED} = \frac{1}{8} \cdot p_{0,LIN} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 18,28 \cdot 6,60^2 = 99,54 \text{ kNm} \quad | \quad 1,20 \text{ m}$$

$$V_{ED} = \frac{1}{2} \cdot p_{0,LIN} \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 18,28 \cdot 6,60 = 60,32 \text{ kN} \quad | \quad 1,20 \text{ m}$$

$$M_{EK} = \frac{1}{8} \cdot p_{k,LIN} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 12,95 \cdot 6,60^2 = 70,51 \text{ kNm} \quad | \quad 1,20 \text{ m}$$

KOMBINACE:

MSÚ

$$15,23 \text{ kN/m}^2 \quad (18,28 \text{ kN} / 1,20 \text{ m})$$

MSP:

• CHARAKT.

$$10,79 \text{ kN/m}^2 \quad (12,95 \text{ kN} / 1,20 \text{ m})$$

• ČASTĚ

$$9,69 \text{ kN/m}^2 \quad (11,63 \text{ kN} / 1,20 \text{ m})$$

• KVAZISTÁLA

$$9,39 \text{ kN/m}^2 \quad (11,27 \text{ kN} / 1,20 \text{ m})$$



• NAVRŽENÝ DÍLEČ SPH 25006

POSOUZENÍ:

$$M_{ED} \leq M_{RD}$$

$$99,54 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \leq 165,01 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$V_{ED} \leq 0,70 \cdot V_{RDC1}$$

$$60,32 \text{ kN} / 1,20 \text{ m} \leq 0,7 \cdot 98,6 = 69,02 \text{ kN} / 1,20 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$M_{EK} \leq M_{RK} \quad (\text{CHAR. KOMB.})$$

$$70,51 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \leq 110,7 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$M_{EK} \leq M_{R1W \cdot q2}$$

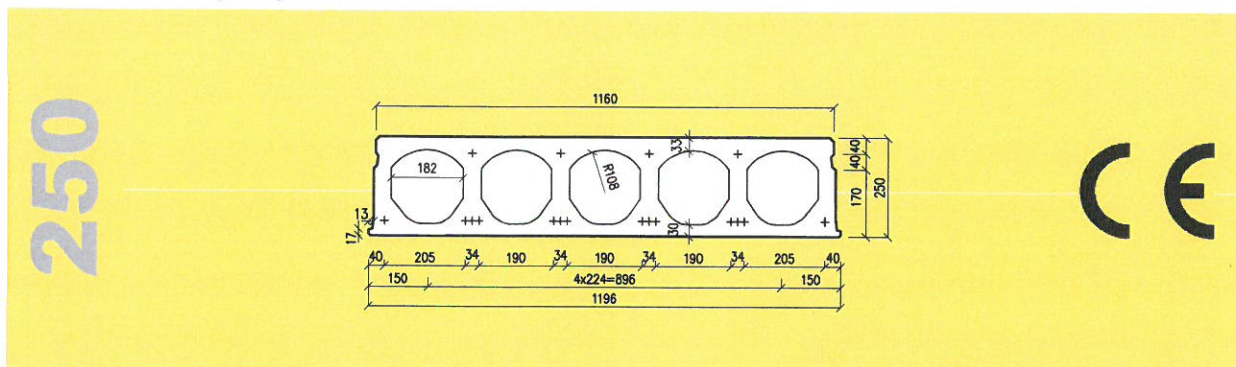
$$63,33 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \leq 95,1 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$M_{EK} \leq M_{R1EK}$$

$$61,37 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \leq 65,7 \text{ kNm} / 1,20 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

NAVRŽENÝ DÍLEČ VYHOVUJE PRO VŠECHNY MEZNÍ STAVY.

## Dílce SPH výšky 250 mm



## Základní technické údaje

Tloušťka	(mm)	250	Index vzduchové neprůzvučnosti $R'_{w,R}$	(dB)	51
Šířka skladebná/výrobní	(mm)	1200 / 1196	Index kročejové neprůzvučnosti $L_{n,w,eq,R}$	(dB)	80
Doplňkové šířky	(mm)	380 – 600 – 820 – 1050	Tepelný odpor	(m <sup>2</sup> K/W)	0,175
Krytí horních lan	(mm)	35	Třída požární odolnosti		min. REI 45
Krytí spodních lan	(mm)	32	Vyšší třídu požární odolnosti ( $\geq$ REI 60) konzultujte s technickým oddělením GOLDBECK Prefabeton s.r.o.		
Manipulační hmotnost dílců	(kg/m <sup>2</sup> ) / (kg/bm)	321 / 385	Beton	C45/55 ( $f_{ck} = 45$ MPa)	
Hmotnost stropu po provedení zálivky spár	(kg/m <sup>2</sup> )	337	Předpínací ocel	Y1860S7_R1 ( $f_{pk} = 1860$ MPa, $f_{0,1k} = 1600$ MPa)	
Spotřeba zálivkového betonu do spár	(l/m <sup>2</sup> )	6,8	Třída prostředí	XC1-XC3	

## Statické parametry (ČSN EN 1168+A3, ČSN EN 1990, ČSN EN 1992-1-1)

Typ vyztužení	Průřezové charakteristiky							V <sub>Rdct1</sub>
	A <sub>p,h</sub> horní (mm <sup>2</sup> )	A <sub>p,s</sub> spodní (mm <sup>2</sup> )	M <sub>R,d</sub> (kNm/1,20m)	M <sub>R,k</sub> * (kNm/1,20m)	M <sub>R,w,02</sub> * (kNm/1,20m)	M <sub>R,dek</sub> * (kNm/1,20m)		
SPH 25042	0	476	142,8	94,9	81,1	57,0		97,2
SPH 25006	0	558	165,1	110,7	95,1	65,7		98,6
SPH 25406	372	558	166,0	107,4	104,3	65,6		92,0
SPH 25264	104	766	219,2	130,1	131,0	84,0		101,8
SPH 25410**	208	930	256,0	144,3	159,6	97,1		105,2

A<sub>p,h</sub>, A<sub>p,s</sub> - plocha výztuže  
M<sub>R,d</sub> - moment na mezi únosnosti dílce  
M<sub>R,k</sub> - moment na mezi napětí betonu v tahu, porovnání s charakteristikou komb. zatížení  
M<sub>R,w,02</sub> - moment na mezi šířky trhlin 0,2 mm, porovnání s častou kombinací zatížení  
M<sub>R,dek</sub> - moment na mezi dekomprese, porovnání s kvazistálou kombinací zatížení pro XC2/XC3  
V<sub>Rdct1</sub> - mezní únosnost dílce ve smyku v oblasti bez trhlin, pro uložení na poddajné podpory (průvlaky) se doporučuje omezit využití na 50% až 70% (viz. konstrukční zásady)

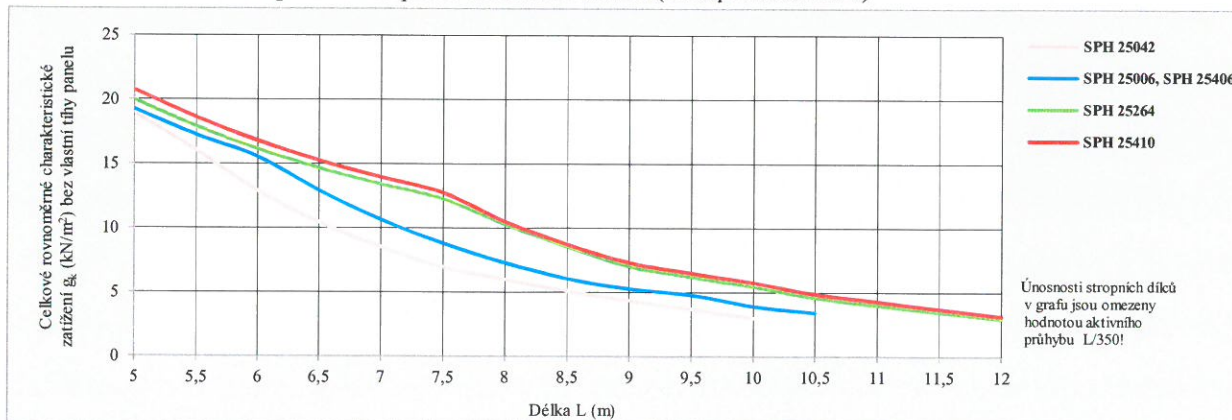
\*) hodnoty M<sub>R,k</sub> až M<sub>R,dek</sub> jsou uvedeny pro délku panelů 5m

\*\*) výhodnou alternativou pro SPH25410 je vyšší dílec s menším stupněm vyztužení

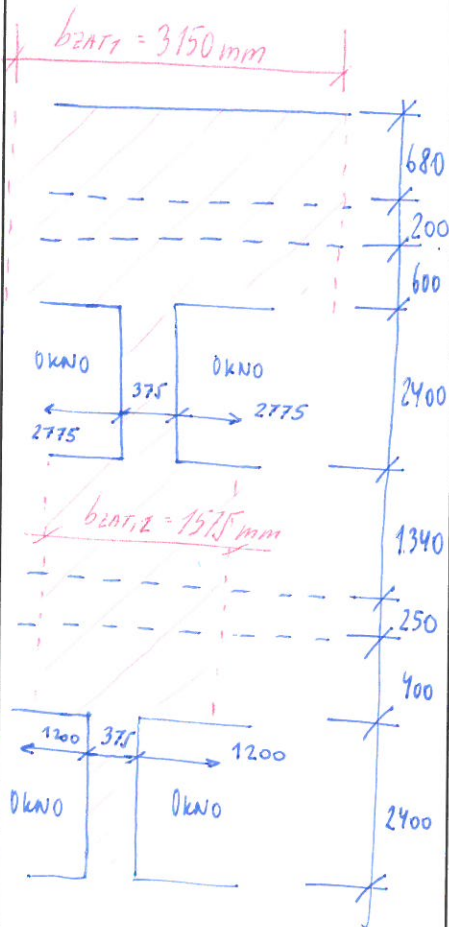
V případě požadavku konzolového vyložení kontaktujte technické oddělení GOLDBECK Prefabeton s.r.o.

Konstrukční zásady viz PN SPH 06/2014, PN SPH 014/14

## Orientační únosnost stropních dílců pro rovnoměrné zatížení (třída prostředí XC1)



SCHEMA PILÍŘE:



# OVĚŘENÍ PILÍŘŮ V OBVODOVÉ NOSNÉ STĚNĚ:

REAKCE NA HLAVU PILÍŘE:

$$\text{ZAT. ŠÍŘKA (2.NP)} = 3,15 \text{ m} = \frac{2,775}{2} + \frac{2,775}{2} + 0,375$$

$$\text{ZAT. ŠÍŘKA (1.NP)} = 1,575 \text{ m} = \frac{1,20}{2} + \frac{1,20}{2} + 0,375$$

JEDNOTLIVÁ ZATÍŽENÍ:

$$\bullet \text{ ATIKA: } P_{1,k} = \sum g_{k,PL} \cdot h_{at} \cdot b_{ZAT,1} = 4,54 \cdot 0,68 \cdot 3,15 = 9,73 \text{ kN} (\downarrow)$$

 $\bullet \text{ STROP NAD 2.NP (STAĚ = VL.TÍHA + OSZ)}$ 

$$p_{12,k} = \frac{1}{2} \cdot \sum g_{k,PL} \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 3,71 \cdot 6,65 = 12,34 \text{ kN/m}$$

$$P_{2,k} = p_{12,k} \cdot b_{ZAT,1} = 12,34 \cdot 3,15 = 38,87 \text{ kN} (\downarrow)$$

 $\bullet \text{ SNÍH}$ 

$$p_{3,k} = \frac{1}{2} \cdot q_k \cdot L = 0,5 \cdot 0,80 \cdot 6,65 = 2,66 \text{ kN/m}$$

$$P_{3,k} = p_{3,k} \cdot b_{ZAT,1} = 2,66 \cdot 3,15 = 8,38 \text{ kN} (\downarrow)$$

 $\bullet \text{ ZDÍVO 2.NP:}$ 

$$P_{4,k} = \sum g_{k,PL} \cdot A_{ZAT} = 4,54 \cdot (0,6 \cdot 3,15 + 0,375 \cdot 2,4 + 1,34 \cdot 1,575) = 22,25 \text{ kN}$$

 $\bullet \text{ STROP NAD 1.NP: (STAĚ = VL.TÍHA + OSZ)}$ 

$$p_{5,k} = \frac{1}{2} \cdot \sum g_{k,PL} \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 6,39 \cdot 6,60 = 21,09 \text{ kN/m}$$

$$P_{5,k} = p_{5,k} \cdot b_{ZAT,2} = 21,09 \cdot 1,575 = 33,22 \text{ kN} (\downarrow)$$

 $\bullet \text{ VŽITNÉ ZAT. STŘEPU NAD 1. NP}$ 

$$p_{6,k} = \frac{1}{2} \cdot q_{k,PL} \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 6,60 = 9,90 \text{ kN/m}$$

$$P_{6,k} = p_{6,k} \cdot b_{ZAT,2} = 9,90 \cdot 1,575 = 15,59 \text{ kN} (\downarrow)$$

 $\bullet \text{ PŘÍČKY}$ 

$$p_{7,k} = \frac{1}{2} \cdot q_{k,PL} \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 2,0 \cdot 6,60 = 6,60 \text{ kN/m}$$

$$P_{7,k} = p_{7,k} \cdot b_{ZAT,2} = 6,60 \cdot 1,575 = 10,40 \text{ kN}$$



• ČÁST ZDÍVA PO HLAVU PILÍŘE:

$$P_{gk} = \sum g_{k,PL} \cdot A_{ZAT} = 6,42 \cdot (0,40 \cdot 1,575) = 4,05 \text{ kN (L)}$$

• VL.TÍHA PILÍŘE V. 1. NP

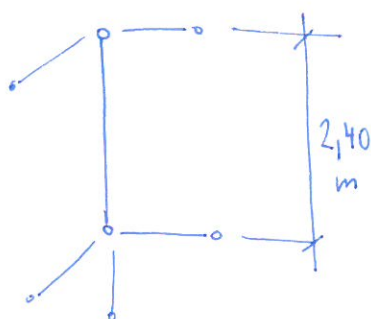
$$P_{gk} = \sum g_{k,PL} \cdot A_{ZAT} = 6,42 \cdot 0,375 \cdot 240 = 5,78 \text{ kN (L)}$$

KOMBINACE ZAT. STAVŮ - HLAVA PILÍŘE:

$$P_0 = \sum \gamma_{FG} \cdot G_{ki} + \gamma_{FQ} \cdot Q_{k1} + \sum \gamma_{Qi} \cdot Q_{ki} \cdot \gamma_{FQ}$$

$$P_0 = 1,35 \cdot (9,73 + 38,87 + 22,25 + 33,22 + 4,05) + 1,50 \cdot 15,59 + \\ + 0,50 \cdot 8,38 \cdot 1,50 + 0,70 \cdot 10,4 \cdot 1,5 = 186,55 \text{ kN}$$





VZPĚR. DÉLKA

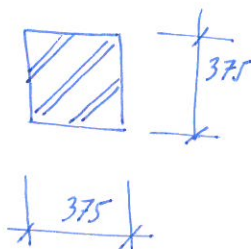
$$L_y = L_z = 2,40 \text{ m}$$

$$k_y = k_z = 1,0$$

$$L_{cr,y} = L_{cr,z} = k_y \cdot L_y = k_z \cdot L_z = 1,0 \cdot 2,4 = 2,40 \text{ m}$$

# ÚNOVNOST PILÍŘE: V ODBOVODOVÉ NOSNÉ STĚNĚ

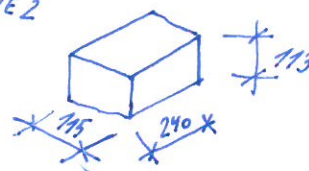
TVAR - PRŮŘEZ



$$k = 0,45 \text{ (PODLE DRUHU ZDIVA)}$$

$$\delta = 0,812 \text{ (PRO TVAR CIHEL)}$$

0,80... SOUČINITEL PRO LOŽ. SPÁRN

 SKUPINA 2 - OTVORY > 25% OBJ.; < 55% OBJEMU  
KATEGORIE 2


CIHLY CDM - 240/115/113 mm

ZDIVO PÁLENÉ P15, MALTA 2,5 MPa

$$f_b = \delta \cdot f_u = 0,812 \cdot 15 = 12,18 \text{ MPa}$$

$$f_k = 0,8 \cdot k \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3} = 0,80 \cdot 0,45 \cdot 12,18^{0,7} \cdot 2,5^{0,3} = 2,73 \text{ MPa}$$

$$f_{km} = 2,50$$

$$f_0 = \frac{f_k}{f_{km}} = \frac{2,73}{2,50} = 1,092 \text{ MPa}$$

## POSOUZENÍ - PATA PILÍŘE

$$N_{ED} = 186,55 + 1,35 \cdot 5,78 = 194,35 \text{ kN}$$

EXCENTRICITA

• OD PŘÍMÉHO ZATÍŽENÍ ... NEUVAŽOVÁNO

$$\bullet \text{ OD IMPERF. PILÍŘE } \frac{h_{EF}}{450} = e = \frac{2400}{450} = 5,33 \text{ mm} = 5,33 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$e \geq 0,05 \cdot t \text{ (PODMÍNKA MIN. EXCENTRICITY)}$$

$$5,33 \text{ mm} \geq 0,05 \cdot 375 = 18,75 \text{ mm} \rightarrow e = 18,75 \text{ mm}$$

- PLATÍ PRO OBE DRY PILÍŘE -

$$\phi = 1 - 2 \cdot \left( \frac{e}{t} \right) = 1 - 2 \cdot \left( \frac{0,01875}{0,375} \right) = 0,90$$

$$N_{RD} = \phi \cdot A \cdot f_d = 0,90 \cdot 0,375 \cdot 0,375 \cdot 1092 = 138,21 \text{ kN}$$

$$N_{ED} \leq N_{RD}$$

$$194,35 \text{ kN} \neq 138,21 \text{ kN}$$

STÁVAJÍCÍ PILÍŘE NEVYHOVUJÍ, MUSÍ SE ZESÍLIT.