

# REKONSTRUKCE ZÁBRADLÍ LODŽIÍ PANELOVÝCH DOMŮ T08B

## RECONSTRUCTION OF THE RAILING OF LOGGIA IN PANEL HOUSES OF THE SYSTEM T08B

Iva Broukalová, Pavel Košatka

V rámci celkové rekonstrukce panelových domů nosné soustavy T08B a zateplování obvodového pláště těchto objektů se stále více vyskytuje požadavek nahradit ocelové zábradlí lodžii zábradlím zděným a vytvořit tak technický předpoklad i pro případné zateplení a zasklení lodžie. Nevztužené zděné zábradlí lodžii pro většinu zatěžovacích a materiálových variant zřejmě staticky nevyhovuje, což prokazuje i statický posudek [11]. Snahou autorů tohoto článku je ukázat různé možnosti řešení tohoto problému pomocí zdíva, vyztuženého v ložných spárách předem zhotovenou výztuží Murfor. ■ Within the scope of the reconstruction of panel houses of the T08B system and insulation of their cladding the demand to replace a steel railing by the masonry one emerges lately. The replacement of the steel railing by the masonry one is a technical condition for possible glassing of the loggia. The unreinforced masonry railing does not satisfy reliability conditions for most of the loading situations and material variants as shows also the structural analysis [11]. The authors' effort is introduction of solutions of the problem by the use of masonry with Murfor reinforcement in bed joints.

### STATICKÉ PŘEDPOKLADY – VÝPOČETNÍ MODEL PRO ZDĚNOU STĚNU ZÁBRADLÍ LODŽIE

Při výpočtu vycházíme z předpokladu, že zděná stěna zábradlí je prostě podepřená po třech stranách svého obvodu (po obou svislých okrajích a v patě), horní vodorovná strana je volná (nepodepřená) a že stěna je zatížena kolmým tlakem (sáním) větru. Vzhledem k poměru výšky  $h$  k délce  $L$  stěny zábradlí,  $h/L \approx 1/5 = 0,2$ , je možno předpokládat, že vodorovný a svislý směr přenášení se nebudou pro velmi rozdílné ohybové tuhosti zapojovat do přenášení zatížení současně, nýbrž nejdříve se aktivuje kratší svislá konzola. Pokud konzola nepřenese sama spolehlivě zatížení ve svislém směru, bude překročena mezní únosnost patního průřezu zděné stěny a konzola se poruší v těchto místech v ložné spáře trhlkami. Teprve pak lze předpokládat plnou aktivaci vodorovného směru z vyztuženého zdíva, který bude přenášet sám celé zatížení jako vodorovně pnutý prostý nosník.

Vodorovné a svislé užité zatížení nahorníhranuzábradlíčiní  $q_k = 0,5 \text{ kN/m}$ . Vodorovné zatížení horní hrany zábradlí do výpočtu ve většině dále uváděných příkladů neuvažujeme, neboť jeho účinky jsou většinou menší, než účinky bočního tlaku větru a působí opačným směrem.

Pro statický výpočet jednotlivých alternativ materiálového a konstrukčního řešení vyztužených zděných lodžii byl použit program [9]. Program je určen pro výpočet desek po obvodě ze tří nebo čtyř stran uložených, které však musí splňovat vstupní podmínky pro poměr stran, aby bylo možno předpokládat spolupůsobení obou navzájem kolmých směrů přenášení, tj. vodorovného a svislého směru. Toto spolupůsobení se předpokládá u zděných stěn, vyztužených ve vodorovném směru v ložných spárách výztuží Murfor, pro jejichž poměr výšky  $h$  k délce  $L$  stěny zábradlí platí  $h/L < 0,3; 2 >$  a tato podmínka, jak bylo již výše uvedeno, v tomto případě splněna není a program [9] proto při výpočtu hlásí chybu a výslednou podmínku spolehlivosti už neposoudí. Plně automatizovaný výpočet pomocí programu [9] lze však úspěšně využít pro výpočet charakteristického zatížení tlakem větru, materiálových charakteristik zdíva a výztuže a výsledných návrhových mezních hodnot průřezových veličin zděné stěny ve vodorovném a svislém směru:  $M_{Rd,x}$ ,  $M_{Rd,y}$ ,  $V_{Rd,x}$ ,  $V_{Rd,y}$ . Účinek zatížení větrem pro dosažení do výsledných podmínek spolehlivosti při již známé hodnotě charakteristického zatížení  $w_k$  se na prostém nosníku a na konzole pak již snadno stanoví ručním výpočtem.

Ve výše uváděných předpokladech výpočtu se zděná stěna zábradlí lodžie vyzdívá přímo na stropní panel, který tvoří podporu pro spodní okraj stěny při přenášení bočního zatížení větrem. Tím však dochází i k přitížení stropního panelu, který je pak třeba na toto nové zatížení také posoudit. Vložením výztuže do ložných spár zděné stěny zábradlí se dosahuje toho, že svislé zatížení od vlastní tíhy stěny i od svislého užitého zatížení horní hrany zábradlí by mohla stěna přenášet sama, jestliže bychom jí umožnili po zatvrd-

nutí malty svislý průhyb, a tím aktivaci vnitřních sil pro přenášení momentů ve svislé rovině stěny zábradlí. Pro dosažení alespoň částečné „samonostnosti“ zděného zábradlí by bylo proto vhodné stropní desku pod zábradlím v dolním patře před vyzdíváním zábradlí uprostřed rozpětí podepřít a podepření odstranit až po řádném vytvrdnutí malty ve zdivu zábradlí, a tím výztuž zábradlí pro přenášení svislého zatížení aktivovat.

V dále uváděných konstrukčních řešeních se budeme věnovat především výstupům statických výpočtů a nebudeme podrobně vysvětlovat jednotlivé výpočetní vztahy, neboť jsou podrobně popsány v textu programu [9], normě [3] a skriptech [7] a [8].

### CHARAKTERISTIKA NOSNÉ KONSTRUKCE BYTOVÝCH DOMŮ T08B

Nosná soustava T08B je konstrukční soustava s osovou vzdáleností nosných příčných stěn 6 m. Byla používána převážně v Praze v 60. a 70. letech minulého století. Konstrukční výška podlaží je 2,8 m. Obvyklá výška zástavby je 4, 8, 10 a 12 podlaží, ale u bodových a věžových domů byl použit u některých objektů i větší počet podlaží než 12.

Bytové domy byly sestavovány z typových sekcí řadových, koncových a dilatačních. Délka jedné sekce je 18 m, minimální délka řadového domu je sestava dvou sekcí. Hloubka řadových sekcí je obvykle 9,6, 10,8, 12 nebo 14,4 m. Maximální délka dilatačního celku řadového domu je sestava tří sekcí, tj. 54 m. Věžové a bodové domy byly navrhovány jako jedna sekce. Vnitřní nosné železobetonové stěnové dílce mají tloušťku 190 mm, zděná lodžie se vkládá mezi příčné nosné stěny tedy na světlost = rozpětí  $L = 5\ 810 \text{ mm}$ .

### ZATÍŽENÍ VĚTREM

Rozhodujícím zatížením pro návrh a posudek zábradlí ze zdíva vyztuženého v ložných spárách předem vyrobenou výztuží Murfor je boční zatížení tlakem nebo sáním větru na svislou plochu stěny zábradlí. Hodnoty bočního zatížení větrem, stanovené podle normy [2], jsou závislé na výšce, šířce

a délce domu, na poloze zábradlí lodžie v ploše stěny domu a dále na lokalitě, na níž je panelový dům T08B postaven. Vzhledem k tomu, že přibližně 90 % panelových obytných domů navržených a postavených v konstrukčním systému T08B bylo realizováno v Praze, použijeme pro návrh vstupní údaje pro stanovení zatížení větrem platné pro tuto lokalitu:

#### Výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}$

V oblasti Prahy se podle [2], mapy větrných oblastí vyskytuje převážně větrná oblast I a II, na malém území v západní okrajové části města se vyskytuje i větrná oblast III.

#### Kategorie terénu

Pro obytná sídliště s obvyklou hustotou zástavby volíme kategorii terénu: III. Při nejnižší uvažované zástavbě (bytové čtyřpodlažní domy) by bylo možno patrně uvažovat i kategorii terénu IV vzhledem k větší hustotě bloků domů a vyšší pravděpodobnosti, že se na redukování účinků větru projeví příznivě vzrostlé stromy. Pro zařazení terénu do kategorie IV je však dle normy [2] třeba, aby nejméně 15 % plochy území bylo zastavěno budovami vyššími než 15 m.

#### MATERIÁLY PRO ZDIVO

Pro dosažení co nejvyšší odolnosti vůči zatížení bočním tlakem (sáním) větru je vhodné volit zdící prvky s co nejvyšší pevností v tlaku. Vhodné jsou proto lícové cihly, kde pevnost v tlaku dosahuje až 60 MPa nebo vápenopískové s pevností 30 MPa spolu s obvyčejnou cementovou maltou pevnosti alespoň M10. Při použití přesných pórobetonových tvárníc Ytong a malty pro tenké spáry (lepidla) lze dosáhnout částečného zvýšení únosnosti jen zvětšením tloušťky stěny. Při použití obou ty-

pů malt je třeba zajistit řádné vyplnění i svislých (styčných) spár maltou (lepídem), aby se zajistilo plné přenášení tlakového napětí ve vyztuženém průřezu stěny zábradlí.

#### VÝZTUŽENÍ LOŽNÝCH SPÁR ZDIVA

Při použití obvyčejné malty a tloušťce ložné spáry 10 nebo 12 mm se použije předem zhotovená výztuž Murfor kruhového průřezu RND Ø5, délky 3 050 mm a vhodné šířky tak, aby krytí po obou stranách stěny bylo nejméně 20 mm. Tento požadavek však není třeba striktně dodržet, neboť minimální krytí podle normy [3] je jen 15 mm. Nutno však počítat s tím, že jednotlivé pruty výztuže se stykují přesahem (v délce 250 mm) a je proto vhodné si pro uložení dvou prutů vedle sebe vytvořit jistou rezervu v šířce průřezu. Styky přesahem by se neměly navrhovat do míst největšího namáhání a neměly by být nad sebou vždy ve stejném místě – měly by se půdorysně vystřídat o délku cca 500 mm! Pokud by zábradlí lodžie zůstalo jako rezné zdivo vystavené působení povětrnosti, včetně vlivu zamrznání a rozmrznání, je třeba volit výztuž s povlakem z epoxidové pryskyřice (typ RND/E). Pokud se počítá s ochrannou vrstvou omítky a případně i se zateplením, stačí výztuž pozinkovaná (typ RND/Z). Výztuž v ložných spárách zdiva je nutné zakotvit pomocí kotevních pásků přichycených hmoždinkami do příčných železobetonových stěn ve svislé vzdálenosti 200 až 300 mm. Zakotvení zábradlí lodžie do příčných nosných stěn pomocí kotevních pásků se požaduje, i když ověření spolehlivosti průřezu na usmyknutí ve styku stěny zábradlí a příčné stěny obvykle bezpečně vyhovuje i pro smykově nevyztužený průřez.

Při použití malty pro tenké spáry (lepi-

dla) a tloušťce ložné spáry 3 mm se použije předem zhotovená výztuž Murfor obdélníkového průřezu EFS 8/1,5 mm, délky 3 050 mm a vhodné šířky. Požadavky na krytí výztuže a ochranu výztuže před korozí jsou stejné jako u výztuže kruhové. Výztuž EFS je třeba rovněž kotvit do podpor výše uvedeným způsobem pomocí kotevních pásků a hmoždinek.

#### PŘÍKLADY ŘEŠENÍ

##### Příklad 1 – věžový dům o 12 podlažích

#### Zadání:

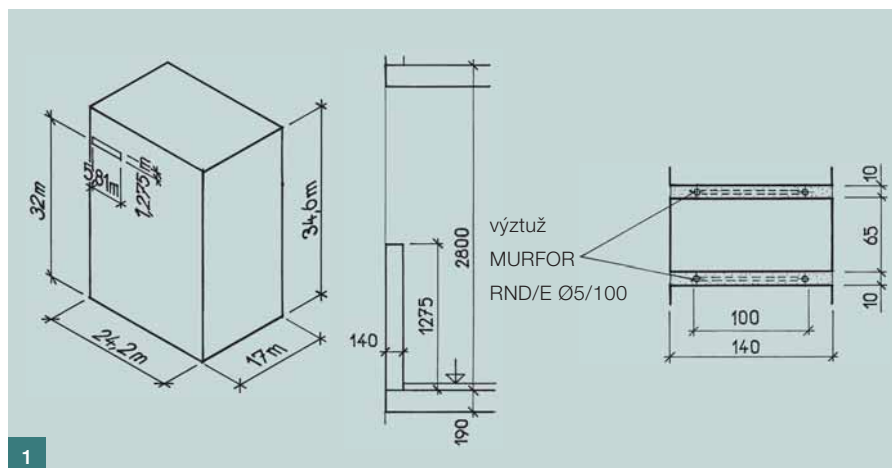
Pro stěnu zábradlí lodžie je navrženo rezné zdivo z plných lícovek 290/140/65 mm, pevnostní značky P60 na obvyčejnou cementovou maltu pevnosti M10. Tloušťka stěny zábradlí je 140 mm. Vyztužení Murfor RND/E Ø5/100/3050 je navrženo v každé ložné spáře – viz obr. 1. Kotvení výztuže do příčných stěn pomocí kotevních nerezových pásků se provede v každé třetí ložné spáře.

- Rozměry objektu, nejvyšší poloha zábradlí lodžie a příčný řez podlažím se zděným zábradlím výšky  $b = 1,275$  m jsou na obr. 1.
- Větrná oblast: I, terén kategorie: III, součinitel zatížení:  $\gamma_Q = 1,5$ .
- Zatěžovací šířka, z které se přenáší zatížení větrem v případě zasklení lodžie:  $B = 1,9$  m.

Výstupy programu [9] a ověření podmínek spolehlivosti při bočním zatížení větrem jsou uvedeny v tab. 1.

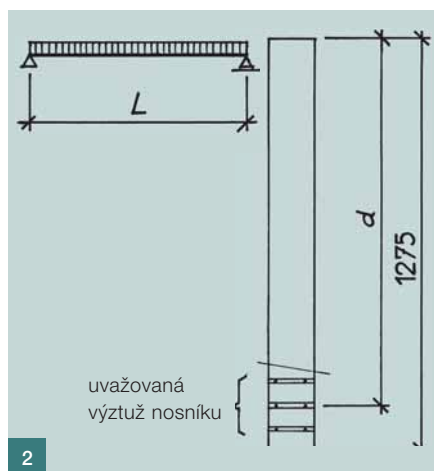
**Podmínky spolehlivosti proti porušení bočním tlakem větru jsou splněny a to i v případě zasklení lodžie!** (Vznik ohybových trhlinek v ložné spáře u paty stěny nosnou spolehlivost stěny negativně neovlivňuje.)

Výstupy programu [10] a ověření pod-



Obr. 1 Schéma objektu, svislý řez lodžie

a detail průřezu stěny zábradlí lodžie  
Fig. 1 Building scheme, vertical section of loggia and detail of the reinforced masonry section



Obr. 2 Statické schéma zděného vyztuženého zábradlí pro přenášení svislého zatížení, průřez zděného nosníku ( $d$  ...účinná výška nosníku) ■ Fig. 2 Structural model of the vertically loaded reinforced masonry railing, section of the masonry girder ( $d$ ... effective depth of the girder)

Obr. 3 Schéma objektu, řez lodžie a detail průřezu vyztužené stěny zábradlí lodžie ■ Fig. 3 Building scheme, section of the loggia and detail of the reinforced masonry section

míněk spolehlivosti stěny zábradlí jako nosníku, který přenáší sám vlastní tíhu a svislé nahodilé zatížení horní hrany zábradlí:

Pokud stropní panel pod zábradlím z vyztuženého zdiva staticky nevyhovuje, je možno stěnu zábradlí lodžie navrhnout jako „samonosnou“. Předpokladem pro dosažení „samonosnosti“ zděného zábradlí je jednak podepření stropního panelu pod budoucím zděným zábradlím lodžie v dolním patře před vyzdíváním zábradlí a odstranění podepření až po řádném vytvrdnutí malty stěny nového zábradlí a jednak řádné zakotvení vodorovné výztuže Murfor do příčných železobetonových stěn domu.

Návrhová hodnota svislého zatížení na jednotku délky zábradlí:

$$(g + q)_d = 0,14 \cdot 1,275 \cdot 22 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot 1,5 = 6,05 \text{ kN/m,}$$

návrhová hodnota ohybového momentu od svislého zatížení:

$$M_{Ed,z} = (g + q)_d L^2/8 = 6,05 \cdot 5,81^2/8 = 25,53 \text{ kNm,}$$

návrhová hodnota ohybového momentu na mezi porušení průřezu při zapo-

čítání plochy výztuže pouze z prvních tří dolních ložných spár zdiva zábradlí podle programu [10]:

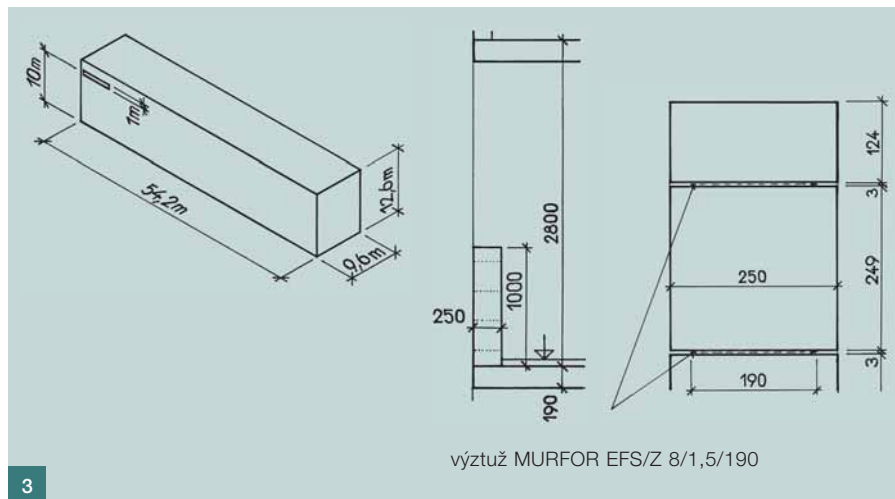
$$M_{Rd,z} = 43,61 \text{ kNm} > M_{Ed,z}.$$

**Podmínky spolehlivosti proti porušení svislým zatížením jsou splněny!**

### Příklad 2 – řadový dům o čtyřech podlažích

#### Zadání:

Pro stěnu zábradlí lodžie je navrženo zdivo z přesných pórobetonových tvárnice Ytong 250/249/599 mm, značky P4-500 vyzdžené na maltu (lepidlo) pro tenké spáry tloušťky do 3 mm. Při zdění je třeba postupovat podle technologických pravidel stanovených výrobcem výztuže – viz [6]. Tloušťka stěny zábradlí je 250 mm. Vyztužení Murfor EFS/Z profil 8/1,5- 190/3050 je navrženo v každé ložné spáře, avšak první a poslední vrstvu zdiva je třeba vyzdít ze zdicích prvků po výšce půlených, tj. vysokých jen 124 mm, aby bylo možno uvažovat plně a rovnoměrné využití výztuže pro přenášení bočního zatížení tlakem větru – viz obr. 3. Kotvení výztu-



výztuž MURFOR EFS/Z 8/1,5/190

že do příčných stěn pomocí kotevních nerezových pásek se provede v každé ložné spáře.

- Rozměry objektu, nejvyšší poloha zábradlí lodžie a příčný řez podlažím se zděným zábradlím výšky  $b = 1$  m jsou na obr. 3. Pro posouzení zděného zábradlí lodžie bylo záměrně vybráno krajní šestimetrové pole domu, neboť tam je boční tlak větru větší než uprostřed délky návětrné stěny domu.
- Větrná oblast: I, terén kategorie: III, součinitel zatížení:  $\gamma_Q = 1,5$ .
- Zatěžovací šířka, z které se přenáší zatížení větrem v případě zasklení lodžie:  $B \leq 1,8$  m.

Výstupy programu [9] a ověření podmínek spolehlivosti při bočním zatížení větrem jsou uvedeny v tab. 1.

**Podmínky spolehlivosti proti porušení bočním tlakem větru jsou splněny pouze v případě, jestliže lodžie není zasklena!**

#### ZÁVĚR

Vedle velkých projektů revitalizace a regenerace sídlišť existuje i snaha uživatelů panelových domů a bytů provést menší úpravy obývaných prostor. Při úpravách je vždy nutné zkontrolovat, zda nebude narušena schopnost konstrukčních prvků přenášet zatížení a zda úpravy a nové konstrukce vyhoví z hlediska normových požadavků.

Článek ukazuje jeden ze způsobů, jak umožnit aplikaci zdiva pro zábradlí lodžie. Jedná se o použití vyztuženého zdiva s výztuží v ložných spárách.

Z výše předvedených ukávek statického výpočtu a citovaných podkladů je zřejmé, že při ověřování spolehlivosti a bezpečnosti nevyztuženého zděného zábradlí lodžie na boční tlak (sání) větru se většinou nepodaří platným normám vyhovět a že je proto vhodné zdivo zábradlí vyztužit. Po případném zateplení lodžie a jejím uzavření s pomocí zasklení se zvyšuje zatížení účinkem tlaku (sání) větru na vyzdžené zábradlí tak, že by i vyztužená zděná stěna nemusela vždy vyhovět (viz Příklad 2). Jako podepření případného zasklení lodžie by pak bylo možno navrhnout v úrovni horní plochy zděného zábradlí jako parapetní desku např. kovový nosník anebo obdobným způsobem zesílit rám zasklení.

Záměrem autorů článku bylo rovněž seznámit odbornou veřejnost a zejména statiky s existencí volně dostupného software, který jim spolehlivé konstrukční řešení pomůže najít bez větších časových nároků.

Literatura:

- [1] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, ČNI 2004
- [2] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, ČNI 2007
- [3] ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce, ČNI 2007
- [4] ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí, ČNI 2008
- [5] Sborník montovaných konstrukčních systémů pro bytovou výstavbu používaných v ČSSR (STÚ) – publikace 1272 – říjen 1969)
- [6] *Timperman P. a kol.: Murfor – Vyztužení zdiva, příručka pro navrhování a provádění zdiva vyztuženého v ložných spárách*, N. V. Bekaert S. A. Bekaertstraat 2, B-8850 Zvevegem, Belgie, 2006, distribuce: Bekaert Petrovice, s. r. o., Petrovice u Karviné.
- [7] *Košatka P., Lorenz K., Vašková J.: Zděné konstrukce 1, nakladatelství ČVUT Praha, 2010, 2. dotisk 1. vydání, 145 s., ISBN 80-01-03463-1*
- [8] *Košatka P.: Příklady navrhování zděných konstrukcí 1, nakladatelství ČVUT Praha, 2010, 1. dotisk 1. vydání, 116 s., ISBN 978-80-01-04210-6*
- [9] *Bílý P.: Program „Vitr Murfor v 1.1“, výpočetní pomůcka pro výpočet větrem bočně zatížených stěn, podepřených po třech nebo čtyřech stranách svého obvodu, volně dostupný z webových stránek: <http://concrete.fsv.cvut.cz/~kosatka/>*
- [10] *Zrůbek L.: Program „Vyztužená stěna na poddajném stropu (v 1.0)“, výpočetní pomůcka pro výpočet zděných stěn na poddajném stropu, volně dostupný z webových stránek: <http://concrete.fsv.cvut.cz/~kosatka/>*
- [11] *Gattermayerová H.: Statické posouzení možnosti vyzdění zábradlí na lodžích u stavební soustavy T08B, Novoborská 612–620, Praha 9, Atelier P. H. A., s. r. o., Gabčíkova 15, Praha 8; 21. 12. 2010*

Příspěvek byl vypracován za podpory grantového projektu GAČR 104/10/1128.

Text článku byl posouzen odborným lektorem.

Ing. Iva Broukalová, Ph.D.  
e-mail: iva.broukalova@fsv.cvut.cz



Ing. Pavel Košatka, CSc.  
e-mail: kosatkap@fsv.cvut.cz

oba: Fakulta stavební ČVUT v Praze  
Katedra betonových  
a zděných konstrukcí  
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

Tab. 1 Výstupy programu [9] a ověření podmínek spolehlivosti při bočním zatížení větrem pro příklady řešení  
Tab. 1 Outputs of the program [9] and check of the reliability conditions for lateral wind loading for given examples

Posuzovaná veličina	Výpočet	Příklad 1 – věžový dům o 12 podlažích	Příklad 2 – řadový dům o čtyřech podlažích
Charakteristická hodnota kolmého zatížení tlakem větru na nevyšše situovanou lodži ležící ve stěně podle programu [9]:		stěna objektu délky 24,2 m; $w_k = 1,038 \text{ kN/m}^2$ (pozn.: zatížení větrem kolmé na kratší 17 m dlouhou stěnu věžového domu je menší);	Stěna objektu délky 54,2 m; $w_k = 0,615 \text{ kN/m}^2$
Návrhová hodnota zatížení větrem na jednotku plochy nevyšše situované lodže	$w_d = \gamma_d \cdot w_k$	$w_d = 1,5 \cdot 1,038 = 1,557 \text{ kN/m}^2$	$w_d = 1,3 \cdot 0,615 = 0,923 \text{ kN/m}^2$
Návrhová hodnota vodovorného zatížení na zábradlí na nevyšše situovanou lodži	$w_{d,b} = b \cdot w_d$	$w_{d,b} = 1,275 \cdot 1,557 = 1,985 \text{ kN/m}$	$w_{d,b} = 1 \cdot 0,923 = 0,923 \text{ kN/m}$
Návrhová hodnota vodovorného zatížení na zábradlí v případě zasklení lodže	$w_{d,B} = B \cdot w_d$	$w_{d,B} = 1,9 \cdot 1,557 = 2,958 \text{ kN/m}$	$w_{d,B} = 1,8 \cdot 0,923 = 1,661 \text{ kN/m}$
Návrhová hodnota momentu od zatížení větrem ve směru průřezu stěny zábradlí uprosřed jejího rozpětí; stěna přenáší zatížení ve vodovorném směru jako prosý nosník	$M_{Ed,x,b} = w_{d,b} \cdot L^2/8$	$M_{Ed,x,b} = 1,985 \cdot 5,812/8 = 6,38 \text{ kNm}$	$M_{Ed,x,b} = 0,923 \cdot 5,812/8 = 3,89 \text{ kNm}$
Návrhová hodnota momentu od zatížení větrem ve směru průřezu stěny zábradlí uprosřed jejího rozpětí v případě zasklení lodže; stěna přenáší celé zatížení ve vodovorném směru jako prosý nosník	$M_{Ed,x,B} = w_{d,B} \cdot L^2/8$	$M_{Ed,x,B} = 2,985 \cdot 5,812/8 = 12,17 \text{ kNm}$	$M_{Ed,x,B} = 1,661 \cdot 5,812/8 = 7,01 \text{ kNm}$
Návrhová hodnota momentu od zatížení větrem ve vodovorném směru jako prosý nosník	$M_{Ed,y,b} = w_{d,b} \cdot b^2/2$	$M_{Ed,y,b} = 1,557 \cdot 1,275^2/2 = 1,27 \text{ kNm/m}$	$M_{Ed,y,b} = 0,923 \cdot 12/2 = 0,496 \text{ kNm/m}$
Návrhová hodnota momentu od zatížení větrem ve vodovorném směru jako prosý nosník	$M_{Ed,y,B} = w_{d,B} \cdot B^2/2 + (B - b) \cdot w_{d,b}$	$M_{Ed,y,B} = 27 + (1,9 - 1,275) \cdot 1,557 \cdot 1,275 = 2,48 \text{ kNm/m}$	$M_{Ed,y,B} = 0,496 + (1,8 - 1) \cdot 0,923 \cdot 1 = 1,23 \text{ kNm/m}$
Návrhová hodnota posouvající síly od zatížení větrem v místě svíselého styku zábradlí s příčnou železobetonovou stěnou; stěna přenáší celé zatížení ve vodovorném směru jako prosý nosník	$V_{Ed,x,b} = w_{d,b} \cdot L/2$	$V_{Ed,x,b} = 1,985 \cdot 5,812/2 = 5,77 \text{ kN}$	$V_{Ed,x,b} = 0,923 \cdot 5,812/2 = 2,68 \text{ kN}$
Návrhová hodnota posouvající síly od zatížení větrem v místě svíselého styku zábradlí s příčnou železobetonovou stěnou v případě zasklení lodže; stěna přenáší celé zatížení ve vodovorném směru jako prosý nosník	$V_{Ed,x,B} = w_{d,B} \cdot L/2$	$V_{Ed,x,B} = 2,985 \cdot 5,812/2 = 8,59 \text{ kN}$	$V_{Ed,x,B} = 1,661 \cdot 5,812/2 = 4,83 \text{ kN}$
Návrhová hodnota posouvající síly od zatížení větrem ve vodovorném směru průřezu stěny zábradlí v její patě; stěna přenáší celé zatížení ve směru směru jako konzola veiktivná v patě stěny	$V_{Ed,y,b} = w_{d,b} \cdot b$	$V_{Ed,y,b} = 1,557 \cdot 1,275 = 1,99 \text{ kN/m}$	$V_{Ed,y,b} = 0,923 \cdot 1,0 = 0,92 \text{ kN/m}$
Návrhová hodnota posouvající síly od zatížení větrem ve vodovorném směru průřezu stěny zábradlí v její patě v případě zasklení lodže; stěna přenáší celé zatížení ve směru směru jako konzola veiktivná v patě stěny	$V_{Ed,y,B} = w_{d,B} \cdot B$	$V_{Ed,y,B} = 1,557 \cdot 1,9 = 2,96 \text{ kN/m}$	$V_{Ed,y,B} = 0,923 \cdot 1,8 = 1,66 \text{ kN/m}$
Návrhový moment únosnosti průřezu na jednotkové šířce průřezu stěny zábradlí při porušení vyztuženého průřezu kolmo na ložné spáry	$M_{Rd,x,b} = b \cdot M_{Rd,x}$	$M_{Rd,x,b} = 10,356 \text{ kNm/m}$	$M_{Rd,x,b} = 3,864 \text{ kNm/m}$
Návrhový moment únosnosti průřezu na celou výšku stěny zábradlí při porušení vyztuženého průřezu kolmo na ložné spáry	$M_{Rd,x,B} = 13,2 \text{ kNm} > M_{Ed,x,b}$ $> M_{Ed,x,B}$	$M_{Rd,x,B} = 13,2 \text{ kNm} > M_{Ed,x,b}$ $> M_{Ed,x,B}$	$M_{Rd,x,B} = 3,864 \text{ kNm} \approx M_{Ed,x,b}$ $< M_{Ed,x,B}$ ; průřez stěny nevyhovuje
Návrhový moment únosnosti průřezu stěny zábradlí při porušení nevyztuženého průřezu ložných spárami při jednotkové šířce průřezu podle programu [9]	$M_{Rd,y} = 0,208 \text{ kNm/m} < M_{Ed,y,b}$ ... dochází ke vzniku trhlinek v ložných spárách	$M_{Rd,y} = 0,208 \text{ kNm/m} < M_{Ed,y,b}$ ... dochází ke vzniku trhlinek v ložných spárách	$M_{Rd,y} = 0,658 \text{ kNm/m} > M_{Ed,y,b}$ ... nedochází ke vzniku trhlinek v ložných spárách $< M_{Ed,y,B}$ ... dochází ke vzniku trhlinek v ložných spárách
Návrhová únosnost nevyztuženého průřezu ve směru na jednotkovou výšku při porušení průřezu stěny zábradlí ve směru stýku s podporující železobetonovou příčnou stěnou (kolmo na ložné spáry) podle [9]:	$V_{Rd,x} = 21 \text{ kN/m}$	$V_{Rd,x} = 21 \text{ kN/m}$	$V_{Rd,x} = 30 \text{ kN/m}$
Návrhová únosnost nevyztuženého průřezu ve směru na celou výšku zábradlí při porušení průřezu stěny zábradlí ve směru stýku s podporující železobetonovou příčnou stěnou (kolmo na ložné spáry) podle [9]:	$V_{Rd,x,b} = 1,275 \cdot 21 = 26,78 \text{ kN} > V_{Ed,x,b}$ $> V_{Ed,x,B}$	$V_{Rd,x,b} = 1,275 \cdot 21 = 26,78 \text{ kN} > V_{Ed,x,b}$ $> V_{Ed,x,B}$	$V_{Rd,x,b} = 1,30 = 30 \text{ kN/m} > V_{Ed,x,b}$ $> V_{Ed,x,B}$