

odpovídá součiniteli tepelné vodivosti při ustálené (praktické) vlhkosti **0,088 až 0,115 W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>**. Pro požadovaný tepelný odpor **R = 2 m<sup>2</sup>.K.W<sup>-1</sup>** lze tedy zjednodušeně vypočítat (beze spár a případného vlivu omítek) tloušťku stěny konstrukce **d = 0,18 m až 0,23 m** pro ustálenou hmotnost v pórobetonu **9 %** při výše uvedeném rozmezí hodnot součinitele *lambda*.

Při porovnávání výše uvedeného s nevhodnější stávající značkou pórobetonu P2-480 z hlediska tepelné izolačních vlastností, u níž tato zjednodušená tloušťka stěn **d** vychází (při *lambda* = 0,15 až 0,17 W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup> pro ustálený stav) 0,30 m až 0,34 m, lze tedy předpokládat snížení tloušťky stěny konstrukce cca o **30 % až 40 %**.

Laboratorní a poloprovozní zkoušky, které se prováděly na VÚSH Brno v oboru pórobetonu a lehkého betonu, potvrdily, že **jen s některými popílky lze uvažovat o výrobě náročnějších značek P1-330 a P2-380**.

Nejdůležitější technické údaje vyplývající pro ověřované výše uvedené značky pórobetonu z poloprovozních zkoušek například s popílky z teplárny Olomouc jsou uvedeny v porovnání s platnými značkami podle ČSN 73 1290 v následující tabulce 4.

Tabulka 4 - Vybrané vlastnosti "lehkého pórobetonu" (střední hodnoty)

Značka pórobetonu	Pevnost MPa		Modul pružnosti	Souč. tep. vodiv. "lambda" W/mK	
	v tlaku	v tahu za ohybu		suchý stav	při prakt. vlhkosti
P1 - 330	1,3	0,3	750	0,075	0,09
P2 - 380	2,3	0,4	1 100	0,085	0,10
P2 - 480	2,5	0,4	1 100	0,11	0,15
P2 - 580	2,5	0,5	1 100	0,13	0,17
P2 - 680	2,5	0,6	1 100	0,15	0,20

Z přehledné tabulky vyplývá, že navrhovaná značka P2-380 svými parametry dosahuje pevnostních vlastností pórobetonu značky P2-480 uvedené v ČSN 73 1290. Při vhodných popílcích lze tedy předpokládat uplatnění pórobetonu značky P2-380 stejně jako pórobetonu značky P2-480 s tím, že jeho tepelné izolační vlastnosti jsou ještě výhodnější, což se odrazí v menší tloušťce zdiva.

## 7. Použití pórobetonových výrobků ve svislých zděných konstrukcích

Výrobky z pórobetonu lze použít v objektech, ve kterých relativní vlhkost vnitřního prostředí není dlouhodobě vyšší než 65 % a teplota vnitřního prostředí nepřesahuje 50° C.

Pórobetonové zdivo lze použít minimálně 300 mm nad úroveň okolního upraveného terénu. Použije-li se přídatná vodotěsná izolace, není jeho použití výškově omezeno.

Výrobky z pórobetonu je nutno chránit před trvalým působením amoniaku a jeho sloučenin. Průměrná koncentrace agresivních plynů

a par vnitřního i venkovního prostředí stavby při teplotě 20° C a relativní vlhkosti vzduchu 65% nesmí být vyšší než hodnoty uvedené v tabulce 5.

Tabulka 5 - Přípustné hodnoty koncentrace agresivních plynů a par

Látka	Mezní koncentrace mg.m <sup>-3</sup>
Chlór	1
Chlorovodík	10
Fluorovodík	1
Oxid siřičitý	20
Oxid dusíku	5
Sírovodík	10
Oxid uhličitý	2 000 <sup>1)</sup>
Kyselina octová, mravenčí	5

<sup>1)</sup> Za přítomnosti amoniaku se koncentrace snižuje na 1000mg.m<sup>-3</sup>

Pórobetonové zdivo se používá na nosné, nenosné a výplňové zdivo vnitřních a vnějších stěn objektů bytových, občanských, průmyslových a zemědělských staveb, jejichž prostředí vyhovuje výše uvedeným požadavkům. Zdivo se zhotovuje z tvárníc běžných, z tvárníc přesných a z tvárníc velmi přesných (suché zdění).

Vrstvené pórobetonové zdivo je určeno především pro obvodový plášť např. ve skladbě:

- vnější vrstva z cihelného zdiva režného nebo omítnutého případně z jiných materiálů,
- vzduchová mezera (dutina) v tloušťce minimálně 30 mm,
- vrstva tepelné izolace v závislosti na tepelném odporu stěny 80 až 120 mm,
- vnitřní vrstva nosná nebo samonosná z pórobetonových tvárníc nebo bloků.

Pórobetonové příčky jednoduché a dvojité slouží k dělení vnitřních prostorů staveb bytových, občanských a průmyslových. K překlenutí otvorů ve zdivu lze použít překlady.

Při provádění zdiva se dodržují zásady uvedené v ČSN 73 2310. Při zdění z tvárníc běžných jsou ložné spáry tloušťky nejvýše 10 mm a styčné spáry nejvýše 15 mm. Při zdění z tvárníc přesných jsou ložné a styčné spáry tloušťky 2 až 3 mm. Spáry se vyplňují maltou nebo spojovacím tmelem. Neplatí pro tvárnice velmi přesné pro suché zdění.

### Ing. Jaroslava Ledererová, CSc.

pracuje ve Výzkumném ústavu stavebních hmot jako vedoucí odboru "Pórobeton a lehký beton".

Specializuje se na problematiku zpracování průmyslových odpadních materiálů do stavebních hmot a na technologická řešení zpracovatelských linek. Je tajemnicí normalizační komise SK lehké betony.

## POMOCNÉ PRVKY PRO NOVODOBÉ ZDĚNÉ KONSTRUKCE

**Pomocné prvky v konstrukcích z kusových staviv dle specifikace evropské normalizace v rámci CEN - spony pro připojení k jiným konstrukcím - spojení dvou vrstev s mezerou - závěsy - konzoly - překlady - výztuž ložných spár.**

### 1. Všeobecné.

Zdivo a zděné konstrukce patří k historicky nejstarším aplikacím cílevědomé lidské činnosti při stavbě budov i jiných užitkových objektů. V klasických masivních stavbách byla jejich stabilita zajišťována převážně vysokou hmotností a setrvačností vlastní zděné konstrukce a spojením vazbou kusových staviv, třením ve spojích, apod. V místech vzniku tahových sil však již staří stavitelé používali některých kovových pomocných prvků (táhla, kleštiny, kotevní prvky v zámku klenutých oblouků, kotevní železa, apod.).

V následujících obdobích byly aplikace pomocných prvků zakotveny v základních stavebních předpisech - stavebních rádech, a to po většině empiricky zdůvodněnými ustanoveními pro běžné typy objektů pozemního stavitelství.

V poválečných letech postupně u nás nastával útlum výroby a použití kusových staviv, docházelo spolu s koncentrací stavební výroby

a neúměrným růstem těžké železobetonové prefabrikace postupně ke ztrátě architektonické i řemeslné kvality, byla uzavřena většina cihlen, kvalita i sortiment zděných materiálů se dostaly do kritického stavu. Mírné zlepšení, související s nárůstem požadavků na tepelně-technické vlastnosti obvodových stěn, se sice projevilo zavedením několika druhů vylehčených cihelných tvárníc (a následně opět s trendem k jejich prefabrikaci v podobě keramických obvodových plášťů), rozšířilo se použití pórobetonových tvárníc, vznikly i - spíše konjunkturální - aplikace tvárníc z lehkého betonu. Celkově však lze tuto situaci hodnotit jako velmi neuspokojivou: pro vícepodlažní i halové objekty bylo využito téměř nulové, ve svépomocné výstavbě rodinných domků pak rozhodně ne na úrovni svých možností.



Doc. Ing. Jaromír Klouda, CSc.  
VUT, fakulta stavební Brno

V současné době jsme naopak svědky dynamického rozvoje aplikací kusových staviv - mnohdy až chaotického, daného prudkou stratifikací trhu v oblasti projekce i provádění staveb a pronikem četných zahraničních technologií, mnohdy bez zajištění úplného know-how, často bez zkušeností všech účastníků výstavby, nežádka též i při absenci regulérní kontroly kvality v úrovni nově se formující legislativy. Citelná je absence stavebního řádu pro nízkopodlažní objekty - ČSN 73 1101 pro navrhování [1] a ČSN 73 2310 pro provádění zděných konstrukcí [2] mají jiný charakter a vycházejí z časově omezených aplikací v posledních letech útlumu tohoto typu konstrukcí.

Moderní konstrukce z kusových staviv mají dnes ve světě obrovské množství rozmanitých řešení, a to jak u objektů nízkopodlažních, tak i u objektů vysokých, úspěšně prováděných i v extrémních podmínkách (seismická, apod.).

K zabezpečení stability novodobých štíhlých konstrukcí z kusových staviv přibývá problematika zajištění trvanlivých spojů vrstvených konstrukcí, připojení obkladů či přízdivek, zvýraznění odolnosti konstrukcí proti účinkům vodorovného zatížení i účinkům zatížení mimořádných. Řešení trvanlivých spojů, zabezpečujících spolupůsobení dnes již subtilních konstrukcí, při respektování účinků teplotních a objemových změn mnohdy s diferencovanými požadavky, zabezpečení zvýšené únosnosti a tuhosti staveb, trvanlivého spojení konstrukcí z různých materiálů, apod., stejně tak jako zajištění komplexní funkce objektu (tj. nejen funkce statické), je dnes v centru pozornosti našich i zahraničních účastníků výstavby.

Na bázi připravované evropské normalizace v rámci CEN projednávaný základní dokument EUROCODE 6 [3] byl předmětem semináře v říjnu t.r. V příspěvku [4] jsou zmíněny některé aspekty použití pomocných prvků ve vrstvených obvodových stěnách; podrobněji je o nich pojednáno v [5]. Časový prostor semináře k EC 6 neumožnil seznámení s ostatními novodobými pomocnými prvky pro zděné konstrukce - částečně tak má učinit tento příspěvek informačního charakteru ale spoť v podobě výčtu druhů pomocných prvků a jejich základního uplatnění ve stavbách; ukázky používání řešení budou promítnuty a komentovány při prezentaci příspěvku přímo na konferenci.

## 2. Typy a specifikace pomocných prvků dle CEN

Do pomocných prvků zařazuje CEN:

- Ties (spony různých typů);
- Straps (páskové spojovací profily různých typů);
- Hangers (závěsy - pro stropní a střešní trámy);
- Brackets (konzoly - pro uložení přízdívky);
- Support angels (podpůrné prahy - DTTO konzoly);
- Lintels (překlady různých typů);
- Bed joint reinforcement (prefabrikovaná výztuž ložných spar zdíva);

Úplný seznam prEN pro specifikaci a metody zkoušení pomocných prvků je uveden v [4].

## 3. Ties

Spony různých tvarů, provedení a stupně ochrany proti korozi se provádějí u vrstvených stěn a v místech připojení stěn k jiným konstrukcím.

**Wall tie** = spona pro spojení obou vrstev vrstvené stěny s mezerou (příp. zcela či z části vyplněnou izolačním materiálem) nebo pro připojení vnější přízdívky k jinému typu podkladu (beton. stěna, dřevěná stěna, rámová konstrukce). Musí vzdorovat tahovým a tlakovým silám při omezeném přetvoření od účinků teplotních a objemových změn. Je-li požadováno, musí umožnit zabezpečení fixace izolační vrstvy a zabránit odkapávání vody na vnitřní vrstvy. Provedení těchto spon může být symetrické nebo antimetrické (podle charakteru spojovaných vrstev) a vodorovné (přímé) či s možností vertikální difference až do 50 mm (=slope-tolerant tie).

**Shear tie** = spona (pomocný prvek) pro spojení dvou samostatných vrstev zděné stěny dohromady (tzv. doubleleaf collar-joint walls nebo vrstvené kompozitní stěny grouted walls vč. stěn vrstvených vyztužených či předpjatých); též pro připojení zděných stěn k rámovým konstrukcím. Spony zajišťují spolupůsobení spojených konstrukčních prvků (tzv. composite action) a musí vzdorovat smyku, tahovým i tlakovým silám. Provedení může být rovněž symetrické nebo antimetrické, podle charakteru spojovaných vrstev.

**Slip tie** = spona (pomocný prvek) pro spojení dvou přilehlých stěn nebo pro připojení zděné přízdívky k rámové konstrukci. Spony jsou odolné na účinky smyku, nepřenášejí však tahové či tlakové síly a musí umožnit volné přetvoření v rovině stěny.

Podrobnější údaje o navrhování spon jsou uvedeny v [5].

## 4. Straps

Pomocné kovové prvky sloužící ke spojení zděných stěn s jinými přilehlými prvky a konstrukcemi (stropnice, trámy, pozednice, krokve,

apod.). Prvky musí přenést stanovenou tahovou sílu; požadavky na jejich únosnost, hustotu a případ. další podrobnosti jsou stanoveny normou (konstrukční ustanovení). Požadovaná odolnost proti korozi se stanoví v závislosti na expozici; prEN 845 - 1 : 1992 [6] stanoví pro pomocné prvky (mimo překladů a vodorovné výztuže spar) 19 položek s odpovídající kvalitou materiálu a případné povrchové úpravy, s odkazy na požadavky příslušných EN.

## 5. Hangers

Závěsy, spec. tzv. joist hangeres (pomocné prvky pro uložení stropnic mimo zdívo) se v prEN 845 - 1992 : [6] uvádějí ve dvou modifikacích:

- face fixing type: reakce stropnice (trámu, krokve) je přenášena prostřednictvím připevňovacích prvků (šrouby do hmoždinek ve zdívo, apod.) odporem proti smykové síle; provádí se dodatečně do zatvrdlého zdíva.
- joint fixing type: podporová reakce je přímo vnášena do zdíva prostřednictvím zazděné horní části profilu; provádí se osazení pomocných prvků současně se zděním stěny, je možná jednoranná i oboustranná varianta uložení.

## 6. Brackets, support angles

Konzoly a úložné prahy slouží nejčastěji jako podpory pro uložení vnější vrstvy sendvičových zděných obvodových stěn. Pro tato řešení dnes existují v zahraničí systémová řešení, umožňující rozmanitá členění a úpravy fasád objektů, vč. řešení pro rovná i klenutá nadpraží, podvěšené a římsové prvky, apod. Podrobněji je pojednáno o těchto pomocných prvcích v [5].

Souhrnně lze o pomocných prvcích ad 3/ až ad 6/ poznamenat, že se vztahují převážně k problematice u nás v posledních letech téměř neprovozané - k použití dřevěných stropů /ad 4;5/ a vrstvených zděných stěn /ad 3;6/. V obou případech lze přitom očekávat rozvoj aplikací, vyžadují si však doplnění na naše podmínky z hlediska návaznosti stavebně-fyzikálních, požární odolnosti, ochrany proti korozi, apod. Specifikace prEN [6,7,8] rovněž uvádějí, že v uvedených případech mohou být v jednotlivých státech zpracovány dodatky (tzv. National Annex), specifikující některé obecné podmínky [6,7,8]. Závaznými jsou jen parametry v těchto prEN uvedené a zjištěné experimentálně dle metodiky norem prEN 846 - úplný seznam viz [4].

## 7. Lintels (překlady na otvory ve zdívo)

Specifikace prEN 845 - 2 : 1992 [7] definuje pro účely této normy překlad jako nosný prvek (trám) sloužící k překrytí otvoru ve zděné stěně; světlost otvoru je zde limitována na max. 4,5 m a specifikace platí pouze pro prefabrikované překlady prakticky ze všech materiálů mimo dřeva.

Prefabrikované překlady jsou dodávány na stavbu v jednom kusu (=celistvé); mohou být však na stavbě spráženy se zdívem nadbetonovanou vrstvou (=composite lintels) nebo kompletovány - např. u vrstvených stěn - s jiným překladem v rovině otvoru (=combined lintels). Vždy však musí mít takovou únosnost, aby ještě před sprážením přenesly příslušné zatížení do okamžiku společného působení prefabrikované části a části sprážené (spojené). Specifikace [7] tedy nepokrývá překlady, jejichž tažená, tj. dolní část je zhotovována na místě, tj. nepokrývá ani celomonolitické překlady železobetonové. Pro použití prefabrikovaných překladů z autoklátovaného pórobetonu a z lehkého mezerovitého betonu platí navíc ustanovení příslušných prEN, v současné době dokončováných v komisi CEN TC 177.

Specifikace [7] udává požadavky na konstrukční materiály (ocel, beton a zdívo) v podobě odvolávek na kmenové EN a speciálních požadavků na překladové tvarovky. Poměrně podrobná a významná je část pojednávající o mechanickém odporu a stabilitě, zahrnující požadavky na návrh výpočtem a dle zkoušek (destruktivní a nedestruktivní zkouška) pro jednotlivé druhy a materiálové varianty překladů. Významným způsobem se zde zvyšují nároky na výrobce těchto prvků a jeho povinnosti (vč. odvolávek na příslušné části prEN 846, týkající se zkoušení překladů dle metodiky CEN). Obdobně jsou ve specifikaci [7] stanoveny požadavky na trvanlivost, zajištění bezpečnosti v případě požáru, a též v podobě všeobecných ustanovení požadavky na ostatní vlastnosti - hygiena, ochrana zdraví a prostředí, bezpečnost práce, ochrana proti hluku, energetická náročnost a úspory tepla, apod. Jednoznačně jsou specifikovány též požadavky na označování, kontrolu a certifikaci výrobců, v přílohách pak požadavky na systémy ochrany proti korozi (zejména pro obvodové sendvičové stěny) jako normativní, informativní doplňková ustanovení pro rozdělení zatížení u kombinovaných překladů a doporučení u kombinovaných překladů a doporučení pro převádění komplexní konstrukce.

Již prostý výčet problematiky, heslovitě uvedené ve specifikaci [7] naznačuje, že se jedná o problémy nejen u nás mnohdy nové co do aplikací (např. sendvičové stěny, spřažené a kombinované překlady, apod.), ale též dosud komplexně neřešené - lépe řečeno, téměř vůbec neřešené. Vždyť naše kmenová norma [1] na rozdíl od např. DIN 1053 nebo BS 5628 aj. - se vůbec o této problematice nezmiňuje a doplňková norma vlastně též dosud v podobné úpravě neexistuje. V současné době se uvedený problém řeší, již ve vazbě na Eurocode 6 a zmíněné specifikace a příslušné normy pro zkoušení - informace o výsledcích vyžadují samostatný rozsáhlejší materiál, který se připravuje.

### 8. Bed joint reinforcement

Pod tímto označením zavádí specifikace prEN 845 - 3 : 1992 [8] zásadní požadavky na prefabrikovanou výztuž ložných spar zdíva. Rozsah požadavků je co do výčtu stejný jako u překladů /ad 7/, co do podrobnosti však menší. Navíc jsou obsaženy požadavky na metody výroby těchto předpřipravených pomocných prvků, stejně tak jako požadavky na systémy ochrany proti korozi (zde je opět ponechána "vůle" pro národní doplňky).

Tvarově a výrobně specifikuje [8] několik základních typů prefabrikované výztuže ložných spar:

- welded wire meshwork = svařované prvky z výztuže podélné a příčné, kdy můžeme rozlišit tzv. Ladder type /LT/, tj. žebřičky z drátů na sebe kolmých a tzv. Truss type /TT/, tj. výztuž ve tvaru pňhradoviny. V bližší rozměrové a výrobní specifikaci pak mohou být pomocné prvky typu /LT/ vytvořeny z prutů svařených přesahem /dvojnásobná tloušťka/, případně z prutů zploštělých pro tenkovrstvou maltu. Prvky typu /TT/ jsou obvykle pouze v jednoduché tloušťce nebo zploštělé. Oba typy pak lze případně využít i pro vrstvené stěny; zde se výjimečně dá povolit tzv. drip, tj. prohnutí příčného drátu v dutině stěny /u běžných stěn ad 3/ se nepovoluje.
- woven wire meshwork = pomocné prvky tvarované s použitím zvláštěného drátu, která vytváří hustější vyztužení podélně orientovaných stěn.
- expanded metal meshwork = speciální kovová síť, používaná v pruzích či v ploše (např. u stěnových pilířů výztuží ložných spar).

Specifikace [8] stanovuje relaci mezi rozměry výztužných prvků (jejich tloušťkou) a tloušťkou malty ložné spáry zdíva, min. průměr drátů a jejich kvalitu, vztah pro výpočet průřezové plochy prvku, apod. Zkoušení je opět upraveno příslušnými částmi prEN 846 (viz literatura v [4]).

Využití výztuže ložných spar je v zahraničí poměrně široké - jak pro zvýšení únosnosti, tak i např. pro kontrolu přetvoření od změn vlhkosti, apod. Některé možnosti a zásady použití u technologie, využívají betonových tvárníc jsou uvedeny v [5]; souhrnné zpracování celé problematiky je t.č. v rozpracování, ve vazbě na naše normy a očekávaný náběh (souběh) evropských norem.

### 9. Ostatní pomocné prvky pro zděné konstrukce

Při aplikacích sendvičových stěn, řešení atik, suterénů objektů, detailů a návazností oken, apod. se vyskytují některé další pomocné prvky, které již nemají charakter statický (i když někdy mohou statiku ovlivnit), ale jsou podmínkou komplexní spolehlivosti budovy. Zmíním zde pouze ty nejdůležitější - vodorovné izolace proti vlhkosti, izolace v sendvičových obvodových stěnách vč. uzávěrů dutin, apod. Některé aplikace budou opět prezentovány ve vystoupení na konferenci.

### 10. Závěr

Problematika použití pomocných prvků v konstrukcích z kusových staviv je značně rozsáhlá, v mnoha oblastech u nás i zcela nová. V tomto příspěvku bylo možno provést pouze hrubý výčet a doplnit jej následně ukázkami aplikací (proto zde též nejsou prezentovány obrazové přílohy). Některé problémy již byly řešeny [4,5], jiné jsou na pracovišti autora rozpracovány. Jejich dotažení do přímé aplikační podoby již dnes, a zejména v návaznosti na zavádění evropských norem, je v zájmu výrobců, projektantů i dodavatelů staveb: jejich podněty i požadavky na dořešení, vývoj nových aplikací a podkladů pro projektování a provádění jsou autorem očekávány. Budou řešeny v souladu a současně s aktuálními problémy použití vyztuženého a předpjatého zdíva, aplikacemi při rekonstrukcích objektů i v jiných aktuálních případech, na experimentální, teoretické, projektové i praktické úrovni.

### Literatura

- [1] ČSN 73 1101: Navrhování zděných konstrukcí
- [2] ČSN 73 2310: Provádění zděných konstrukcí
- [3] EUROCODE 6 : Structural Use of Masonry
- [4] Klouda J. : Vrstvené stěny  
In: Sborník k semináři Eurocodes 1,2,6
- [3] díl - PROCON, Praha, 1993
- [5] Klouda J. : Navrhování sendvičových obvodových stěn a dilatací.  
IP-1/93 (70stran)  
VUT Brno, květen 1993
- [6] prEN 845-1:1992: Specification for ancillary components formasonry  
- Part 1: Ties, straps, hangers, brackets and support angles
- [7] prEN 845-2:1992: Specification for ancillary components for masonry  
- Part 2: Lintels
- [8] prEN 845-3:1992: Specification for ancillary components for masonry  
- Part 3: Bed joint reinforcement

### Doc. Ing. Jaromír Klouda, CSc.

Dlouholetá praxe v projekci, typizaci, experimentálním výzkumu a vývoji konstrukcí, na VUT Brno od r. 1981, v současné době vede Divizi zděných, montovaných a smíšených konstrukcí ÚBZK FAST. Člen normalizačních komisí TNK 36/SC 4, TNK 37, člen IABSE.

## VODOROVNÉ KONSTRUKCE Z KUSOVÝCH STAVIV

### Spřažené konstrukce ze stropních nosníků a keramických vložek - stropy z nosníků s prostorovou výztuží a vložkami - statické působení, výpočet, dimenzování.

Využití kusových staviv pro vodorovné konstrukce není myšlenka nikterak nová. Tlačenu konstrukci z kusových staviv, pravou klenbu, znaly již civilizace na úsvitu dějin. Ohýbané konstrukce z kusových staviv se začaly používat jen o několik let později než běžné monolitické stropní konstrukce. Jako kusové stavivo se používaly tvarovky různých tvarů a z různého materiálu: keramické, křemelínové, betonové a z lehčeného betonu. V současné době se převážně používají cihelné tvarovky a pro spřažené konstrukce také tvarovky betonové.

### 1. Vodorovné konstrukce s cihelnými vložkami

Původním smyslem používání cihelných tvarovek bylo vylehčování jednosměrně prutých monolitických železobetonových konstrukcí. Nejvíce rozšířenými byly žebříkové stropy s tvarovkami Simplex. S nástupem montovaných konstrukcí se cihelné tvarovky začaly používat i pro výrobu keramických povál, panelů, překladů a věnových dílců. Postupně se začala měnit i míra a způsob statického využití keramiky v nosném průřezu. Od původního využívání keramiky staticky v podružném smyslu nebo jen ve vedlejším nosném směru, jak tomu je u monolitických stropních konstrukcí typu Simplex, u stropních dílců, u nichž nosnou funkci v obou nosných směrech zabezpečuje betonová část, u hurdiskového stropu a u stropních konstrukcí z nosníků a keramických vložek, se přeš-

lo na konstrukce, které využívají statického působení keramiky v hlavním i vedlejším nosném směru. K těmto konstrukcím patří keramické povaly a panely s tvarovkami zajišťující spolehlivé spolupůsobení keramické a betonové části v tlačené oblasti průřezu.

Při statickém vyšetřování ohýbaných vodorovných konstrukcí se keramická část průřezu zanedbávala a jako nosný průřez se uvažovala pouze betonová část. Později se projektanti snažili různými, někdy ne zcela statickému působení odpovídajícími, způsoby vyjádřit vliv keramiky alespoň při výpočtu průhybu. K zásadnímu obratu došlo teprve vydáním normy ČSN 73 1102 - 77 "Navrhování vodorovných konstrukcí z cihelných tvarovek", jejímž teoretickým pramenem byla "Studie navrhování keramických prefabrikovaných konstrukcí", kterou v roce 1970 zpracoval doc. Ing. Vladimír Meloun, CSc. Tato norma obsahuje potřebné vztahy pro statické vyšetřování i zásady pro konstrukční řešení. Je doposud platná, ale její dnešní použití je ovlivněno tím, že vychází z metod, které se u železobetonových konstrukcí změnily v souvislosti s revizí základní normy pro betonové konstrukce ČSN 73 1201 "Navrhování betonových konstrukcí" v roce 1986.



Ing. Miloš Lavický - Stavební fakulta VUT, ústav betonových a zděných konstrukcí