


Obor: Stroje na výrobu stavebních materiálů a výrobků**Autor:** Jan Kuchař**Typ:** Výrobky, materiály, systémy (FI)**Fotografie:** Archiv firmy ADLERKontakt: ADLER, Jiráskova 712, 470 01 Česká Lípa, tel.: 00423 663 067 186, fax: 00420 487 722 214, mobilní telefon: 608 024 436, e-mail: adler@vibrolisy.cz, www.vibrolisy.cz ♦  **Dynamic Compaction of Concrete – a French Revolution in Building Industry**

Vibrační lisování betonu – francouzská revoluce v evropském stavebnictví

Moderní vibrační technika dokáže maximálně ztuhit čerstvý beton formovaný do budoucího výrobku a tím mu dát daleko lepší vlastnosti. Vibrolisy a celé vibrolisové výrobní linky umožňují přesnou výrobu lehkých, tenkostěnných betonových tvarovek a dílců s vysokou pevností. Francouzská společnost ADLER je významným světovým výrobcem této bez nadsázky revoluční technologie. O této technologii a vibračně lisovaných výrobcích pojednává tento příspěvek.

Společnost ADLER je tradiční francouzský výrobce vibrolisů, vibrační techniky a vibrolisových linek. Na trhu se již od 50. let zabývá vývojem, projektováním a výrobou vibrolisů a celých výrobních linek na zakázku. Každá výrobní linka je originální podle dispozic zákazníka. Kromě toho společnost ADLER vyrábí speciální míchací centra betonových směsí a ocelové formy pro betonové výrobky. Společnost ADLER je stoprocentní dceřinou společností holdingové společnosti CERIC. Holding vyrábí průmyslové automatické linky pro betonové a cihlové výrobky a dále stroje pro dřevozpracující průmysl. Roční obrat společnosti činí 350 mil EUR, z toho společnost ADLER zaujímá přibližně osmiinu při 150 zaměstnancích. Společnost CERIC má 1 200 zaměstnanců a zastoupení v celém světě.

Společnost ADLER se za celou dobu své existence specializovala na výrobu skořepinových betonových tvárnic, respektive na výrobu automatických linek, vibrolisů a forem na tyto produkty.

Co je to skořepinová betonová tvárnice? Ne ve všech zemích Evropy a světa jsou všechny stavební postupy stejné nebo podobné. Dá se říci, že stavební vývoj v jednotlivých zemích se po 2. světové válce a po ropných krizích ubíral různými směry. V některých zemích se v této době



rozmohlo stavění z tenkostěnných betonových tvárnic a právě takovou klíčovou zemí, kde se z těchto produktů nejvíce staví, je Francie. Zde se přibližně 80 % rodinných domů staví z tenkostěnných betonových tvárnic. Kromě obvodového zdiva se tyto tvárnice používají na vnitřní příčky. Jako příklad z České republiky lze uvést arénu Sazka, kde byly tyto příčky masivně použity. Kromě Francie se tenkostěnné betonové tvárnice používají prakticky v celé západní Evropě.

V České republice se prosadila stavební škola, která říká, že stavba se má tepelně izolovat z venkovní strany kvůli využití akumulace tepla pro stabilizaci teploty uvnitř budovy. Naopak v některých – a nejen jižních zemích západní Evropy – se tepelné izolace provádějí ve větší míře na vnitřních částech obvodových zdí. K tomuto účelu se hodí právě tenkostěnné betonové tvárnice, které společně s provedenými tepelnými izolacemi získávají velmi dobré tepelné technické vlastnosti. Je třeba zdůraznit, že tepelné izolace lze stejně dobře realizovat také z venkovní strany. Náš investor a projektant tedy může zůstat věrný tuzemské stavební kultuře a standardním způsobem aplikovat na zdivo z lehkých a levných betonových skořepinových tvárnic některý ze systémů vnějšího zateplení.

Tenkostěnné betonové tvárnice se vyrábějí bez přidávání chemických přísad a jsou pouze z kameniva, písku a cementu. Cementu se při výrobě tvárnic vibrační technikou používá málo – v rozmezí 5-9 hmotnostních procent (cementu).

Betonové tenkostěnné tvárnice jsou vyráběny podle receptury společnosti ADLER, která podle místních možností,



kvality písku a kamene navrhne optimální složení jednotlivých komponentů tak, aby výsledné technické vlastnosti tvárnic odpovídaly požadavkům zákazníků a příslušným normám.

Porovnání betonových tenkostěnných tvárnic a výrobků pro tradiční zdění (u nás cihlářských výrobků a pórobetonu) vyznívá co do ceny zdiva ve prospěch betonových skořepinových tvárnic. Při výrobě např. odpadá velmi drahý vypalovací proces, který je nutný u cihel. Pomocí vibrolisů, používaných k výrobě tvárnic, dochází k úsporám cementu. Kromě toho je nabídnuta optimální receptura k výrobě tvárnic, kterou odborně připraví společnost ADLER.

Stavby z tenkostěnných betonových tvárnic nemají u nás dlouhou tradici. Z minulosti známe spíše samovýrobu tvárnic při stavbách rodinných domků. Pro rozvoj výroby tenkostěnných betonových tvárnic právě vzniká Sdružení výrobců tenkostěnných tvárnic, které má podobně jako Sdružení cihlářů za cíl propagaci tohoto systému.

Výroben je zatím v České republice velmi málo a boom v oblasti lze – stejně jako v uplynulých letech v západní Evropě – očekávat.

Vlastnosti skořepinových tvárnic

PEVNOST

Pevnost v tlaku je 4-9 MPa. Díky malé objemové hmotnosti je konstrukce ze skořepinových tvárnic předurčena k použití tam, kde ostatní materiály stavbu nadměrně zatěžují.

PŘÍKLAD SKLADBY NOSNÉ ZDI S TEPELNOU IZOLACÍ

- Betonová tvárnice dutinová 20 cm
- Izolační sendvič: izolace 10 cm + sádrokarton 1 cm
- Tradiční omítka síla 1,5 cm

Tvárnice dutinové 20 cm šíře	
Pevnost v tlaku	Tvárnice B40 4,0 MPa: mezí zátížení 80 tun na metr délkový
Požární odolnost	Stabilní v ohni: 6 hodin Požární odolnost minimálně 120 minut
Tepeelné izolační vlastnosti	R = 3,1 m ² K/W K = 0,32 W/m ² K
Akustika	R ≥ 51 dB (A)



Vibrace, která působí za tlaku na výrobek, je hlavním předpokladem kvality. Tím dojde ke ztuhnutí směsi a výsledný produkt získá velmi dobré technické vlastnosti.

Receptury jednotlivých výrobků jsou v paměti řídicích počítačů a díky tomu lze formy lehce měnit, čímž vzniká možnost rychlé obměny. Každý výrobek a forma má své vlastní nastavení vibrací a předvibrací, které jsou určeny v paměti řídicího počítače. Kapacita menších linek je přibližně 10 000 kusů tvárnic za den, nebo cca 900 m² dlažby. Větší linky mají kapacitu i více než dvojnásobnou. Celá vlastní výroba probíhá – vyjma výběru receptur a výměny formy – automaticky, pouze za dohledu obsluhy.

Kromě popsaných vibrolisů a vibrolisových linek na výrobu betonových tvárnic lze získat obdobné zařízení ve starším provedení. Jejich výhodou je nízká cena, která se pohybuje na úrovni přibližně jedné desetině nové linky. K tomu společnost ADLER poskytuje výborné servisně-technické zázemí. V nabídce je také přímé modemové spojení se společnostmi, které slouží k přenosu dat a opravám elektronického rázu.

Literatura a zdroje:

[1] Hejhálek, J.: *Rigitherm pro bezpečné vnitřní zateplení*, Stavebnictví a interiér 3/2005, str. 44, <http://si.vega.cz/c1485> □

VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Vzduchová neprůzvučnost se u skořepinových tvárnic o šířce 200 mm pohybuje okolo 52 dB. Normová hodnota pro mezibytové přičky činí 51 dB.

HYDROIZOLACE

Nespornou výhodou skořepinových tvárnic je velmi nízká nasákavost. Voda vzlíná maximálně do jedné čtvrtiny až poloviny ponořené tvárnice.

TEPELNÁ IZOLACE

Tepeelný odpor se u stěny z tvárnic šířky 200 mm pohybuje okolo $R = 0,4 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$, což odpovídá součiniteli prostupu tepla $U = 2,5 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$. Pro stěny, u kterých je požadován dostatečný tepeelný odpor (či jeho reciproční hodnota – součinitel prostupu tepla), se používají skořepinové betonové tvárnice současně s vnějším nebo vnitřním tepeelné izolačním systémem podle funkce a dispozice staveb.

Tepeelná izolace z venkovní strany

Pro splnění hodnot tepeelného odporu požadovaného ČSN 730540-02 v platném znění ($U = 0,30 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$, $R = 3,33 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$) je třeba stěnu zhotovenou z betonových skořepinových tvárnic zateplit. K dosažení normových hodnot je možno užít např. kontaktní zateplovací systém se stabilizovaným polystyrenem tl. 120 mm ($U = 0,33 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$). V praxi se dosahuje hodnot i mnohem vyšších. Např. www.hsconsult.cz.

Tepeelná izolace z vnitřní strany (sendvičový izolační komplex)

Při vnitřním zateplení se doporučuje použití např. sendvičové desky, jež se skládá ze sádrokartonové desky

a pěnového polystyrenu v tl. až 180 mm a rozměrech 1200 x 2600 mm. Na trh v České republice je dodáván tuzemský výrobek pod názvem Rigitherm, který vyrábí francouzsko-česká společnost Rigips [1].

Kromě zmíněných betonových tvárnic se pomocí vibrolisů vyrábí další řada betonových výrobků, jako například betonová zámková dlažba, obrubníky chodníků, stropnice, zatravnovací panely, ztracené bedně. Viz např. www.neico.cz.

Vibrolisová technika ADLER

Společnost ADLER nabízí kromě vibrolisů celé automatické linky, které se skládají z vlastního vibrolisu, míchacího centra, výtahů, velínu, zavážecího vozíku, dozrávacího boxu a transportu výrobků na expedici.

Vlastní vibrolis stlačuje odměřené množství betonové směsi ve formě za silné vibrace stolu, na něž dosedá forma.

Tab. Výrobní kapacita linek ADLER

typ vibrolisu	počet tvárnic 20/20/50 cm, vyrobených jedním taktům stroje	rozměry výrobních podlažek v mm	výroba v ks za 8 hodin
A 100 M	5	–	3 000
A 100 S	5	1 150 x 600	3 500
A 320	5	1 200 x 600	7 000
A 430/5 S	5	1 200 x 600	8 000
A 430/6 S	6	1 400 x 600	10 000
A 430/5	5	1 200 x 600	11 000
A 430/6	6	1 400 x 600	13 000
A 650/5	5	1 200 x 600	12 000
A 650/6	6	1 400 x 600	15 000
A 650/8	8	1 750 x 600	17 000
A 860/10	10	1 250 x 1 300	19 000
A 860/12	12	1 400 x 1 300	23 000