

SPRÁVNÝ NÁVRH TĚSNICÍCH DILATAČNÍCH PÁSŮ DLE DIN 18197 V SOULADU S TP ČBS 04 ■ A CORRECT DESIGN OF EXPANSION SEALING TAPES ACCORDING TO THE DIN 18197 IN COMPLIANCE WITH TP ČBS 04

Martin Novotný

Článek se zabývá správným návrhem těsnicích pásů do dilatačních spár vodonepropustných betonových konstrukcí. Metodika vychází z německé normy DIN 18197, která je návrhovou normou pro těsnicí pásy z PVC-P a elastomeru a je plně v souladu s předpisem TP ČBS 04. ■ This article deals with a correct design of sealing tapes for expansion joints in watertight concrete structures. The methodology is based on the German DIN 18197 standard, which is also a design standard for sealing tapes from PVC-P and elastomer, and fully complies to the TP ČBS 04 Regulation.

NORMY PRO TĚSNICÍ PÁSY

V ČR není žádná norma, která by přesně stanovovala požadavky na těsnicí pásy, a proto je třeba vycházet z německých norem:

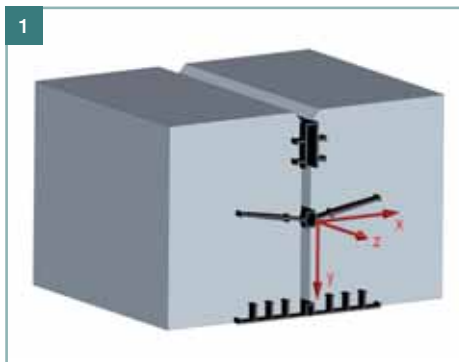
- DIN 18197 – Abdichten von Fugen in Beton mit Fugenbändern (návrhová norma pro těsnicí pásy z PVC-P a elastomeru),
- DIN 18541-1 a DIN 18541-2 – Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen zur Abdichtung von Fugen in Ortbeton (výrobová norma pro těsnicí pásy z PVC-P),
- DIN 7865-1 a DIN 7865-2 – Elastomer-Fugenbänder zur Abdichtung von Fugen in Beton (výrobová norma pro těsnicí pásy z elastomeru).

Na tyto normy se odkazuje i nový předpis pro bílé vany – TP ČBS 04 Vodonepropustné betonové konstrukce.

POSTUP NÁVRHU DILATAČNÍHO PÁSU

Vstupní údaje

Pro správný návrh je nutné znát tlak vody působící na konstrukci W_S [bar], pohyby v dilataci ve všech třech směrech v_x , v_y , v_z [mm] a šířku dilatační spáry w_{nom} [mm]. Maximální tlak vody W_S se stanoví z tzv. návrhové hladiny vody (NHV), což je voda působící (i po omezenou dobu) na povrch konstrukce. Zohlednit je třeba všechny stavy: podzemní vodu, záplavu, dočasnou tlakovou vodu, dočasně vzdušnou prosakující



cí vodu, příp. maximální hladinu naplnění nádrže.

Výpočet výsledného pohybu v dilataci (výsledné deformace)

Ze zadaných hodnot pohybů v_x , v_y , v_z se spočítá vektorovým součtem výslednice v_r [mm]:

$$v_r = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2},$$

kde v_r je výsledný pohyb v dilatační spáře, v_x deformace ve směru x, v_y deformace ve směru y a v_z deformace ve směru z (obr. 1).

Výsledný pohyb v dilataci způsobí deformaci těsnicího pásu, kterou musí těsnicí pás bezpečně přenést, a zároveň musí tento pás plnit svoji těsnicí funkci. Důležitým parametrem vlastnosti materiálu je z tohoto pohledu jeho tažnost. Výsledný pohyb v dilataci musí být menší nežli šířka dilatační spáry w_{nom} .

Volba konkrétního typu dilatačního pásu

Nejprve se zvolí typ těsnicího pásu podle vhodnosti umístění v konstrukci (vnější, vnitřní). Dále je možné zvolit materiál pásu (PVC-P nebo elastomer). Ke konkrétnímu typu zvoleného pásu (např. vnější těsnicí pás z PVC-P typu DA) se v normě DIN 18197 vyhledá návrhový diagram (např. obr. 2a, 2b), z kterého se odečte požadovaná velikost pásu (např. DA 320/35). Tyto návrhové diagramy je možné najít také v katalogu výrobce.

Další požadavky

Na materiál těsnicího pásu mohou být

kladeny další požadavky, např. odolnost vůči bitumenu apod. Tyto vlastnosti je nutné též uvést ve výsledné specifikaci navrženého těsnicího pásu. Příklad označení konkrétního těsnicího dilatačního pásu může být např. KUNEX DA 320/35 DIN BV.

PŘÍKLAD Č. 1

Návrh vnitřního těsnicího dilatačního pásu typu D z PVC-P dle DIN 18541

Zadání:

- šířka dilatační spáry

$$w_{nom} = 20 \text{ mm}$$

- deformace (pohyby) v dilataci

$$v_x = 10 \text{ mm}, v_y = 10 \text{ mm},$$

$$v_z = 5 \text{ mm}$$

- tlak vody dle NHV

$$W_S = 1,1 \text{ bar (11 m vodního sloupce)}.$$

Výpočet výsledné deformace v dilataci:

$$v_r = \sqrt{10^2 + 10^2 + 5^2} = 15 \text{ [mm]}.$$

Volba těsnicího pásu: z návrhového diagramu vnitřního těsnicího pásu typu D (obr. 2a) odečteme konkrétní velikost pásu: D 500.

Označení navrženého pásu: např. KUNEX D 500 DIN.

PŘÍKLAD Č. 2

Návrh vnějšího těsnicího dilatačního pásu typu DA z PVC-P dle DIN 18541

Zadání:

- šířka dilatační spáry

$$w_{nom} = 20 \text{ mm}$$

- deformace (pohyby) v dilataci

$$v_x = 15 \text{ mm}, v_y = 10 \text{ mm},$$

$$v_z = 5 \text{ mm}$$

- tlak vody dle NHV

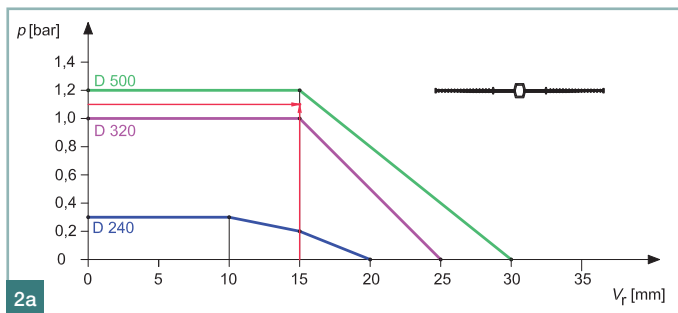
$$W_S = 0,6 \text{ bar (6 m vodního sloupce)}.$$

Výpočet výsledné deformace v dilataci:

$$v_r = \sqrt{15^2 + 10^2 + 5^2} = 18,7 \text{ [mm]}.$$

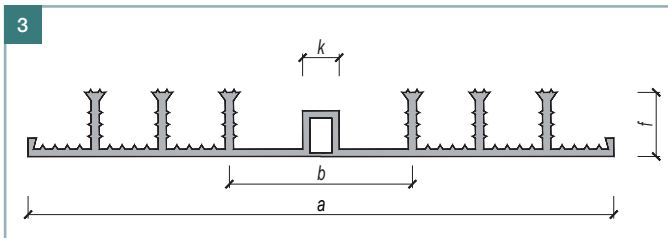
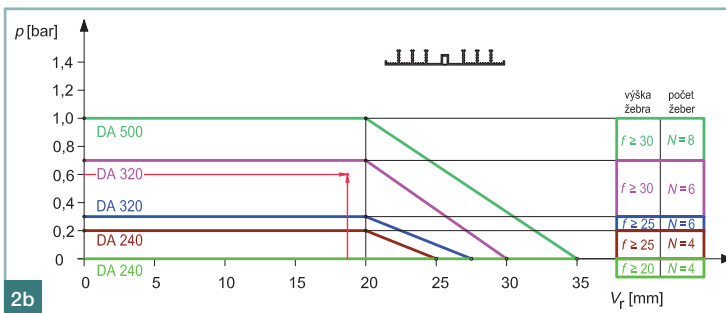
Volba těsnicího pásu: z návrhového diagramu vnějšího těsnicího pásu typu DA (obr. 2b) odečteme konkrétní velikost pásu: DA 320 s šesti žebry výšky $f \geq 30 \text{ mm}$.

Označení navrženého pásu: např. KUNEX DA 320/35 DIN.



Obr. 1 Detail dilatační spáry s označením směru pohybu
Fig. 1 Detail of a expansion joint, indicating the directions of movement

Obr. 2 Návrhový diagram: a) vnitřní těsnicí dilatační pás typ D, b) vnější těsnicí dilatační pás typ DA (p je tlak vody [bar], 1 bar = 10 m vodního sloupce a v_r výsledný pohyb v dilataci [mm])
Fig. 2 Design diagram: a) internal expansion sealing tape, type D, b) external expansion sealing tape, type DA (where p is water pressure [bar], 1 bar = 10 m of water column and v_r is the resulting movement in the performed joint [mm])



Obr. 3 Vnější těsnicí dilatační pás KUNEX typ DA (a je celková šířka pásu, b šířka dilatační části, k šířka středového profilu a f výška žebra)
Fig. 3 External expansion sealing tape KUNEX, type DA (where a is the total width of the tape, b the width of the expansion element, k the width of the bulb and f is the height of the sealing anchor)

Obr. 4 Příklad realizace – pokládka vnějšího těsnicího dilatačního pásu na podkladní beton
Fig. 4 Example of construction – installation of external expansion sealing tape on blinding concrete

REDUKCE NÁVRHU V PŘÍPADĚ TĚSNICÍCH PÁSŮ VYRÁBĚNÝCH PODLE PODNIKOVÉ NORMY VÝROBCE

Těsnicí pásy z PVC-P se vyrábí podle normy DIN 18541, ale každý výrobce vyrábí také těsnicí pásy stejných rozměrů podle tzv. podnikové normy. Jediný rozdíl bývá v materiálu, zejména jeho tažnosti. Norma DIN 18541 předepisuje minimální tažnost dilatačních pásů 350 %. Pás vyrobený podle podnikové normy má většinou tažnost cca 250 až 300 %. Tuto skutečnost je nutné při návrhu zohlednit a výsledek zredukovat! Nejčastěji se výsledná deformace snižuje o 15 %. Každý výrobce musí mít tuto redukci uvedenu v průkazu použitelnosti těsnicího pásu.

PRŮKAZ POUŽITELNOSTI

Každý těsnicí prvek musí mít dle TP ČBS 04 tzv. průkaz použitelnosti, aby jej bylo možné zabudovat do stavby. Průkazem použitelnosti může být např. norma (v případě pásů z PVC-P to je DIN 18541, v případě pásů z elastomeru se jedná o DIN 7865) nebo Evropské technické posouzení ETA (v současné době je předpis EAD pouze pro povrstvené těsnicí plechy) nebo všeobecné stavební osvědčení (v případě pásů vyráběných podle podnikové normy

výrobce to je např. německé osvědčení ABP).

PRAVIDLA ZABUDOVÁNÍ DILATAČNÍCH PÁSŮ

Navržený dilatační pás je třeba zabudovat do konstrukce tak, aby správně plnil svoji funkci po celou dobu životnosti stavby. Při zpracování konstrukčních detailů dilatační spáry je třeba dbát především na tyto zásady:

- umožnit řádné obetonování těsnicího prvku (vzdálenost mezi výztuží a těsnicím prvkem minimálně 20 mm, maximální velikost kameniva v betonu apod.),
- uvažovat se sklonem 15° krajních částí vnitřního těsnicího pásu při aplikaci v desce,
- upravit výztuž v okolí vnitřního těsnicího pásu,
- na horní straně desky používat ukončovací těsnicí pás typu FA, nikoli typ DA v obrácené orientaci, aby došlo k důkladnému probetonování,
- napojování pásů musí být prováděno kvalitním svarem zaručujícím plnohodnotnou funkčnost těsnicího pásu (na stavbě se smí svařovat pouze tupé svary, ostatní ve výrobě), spoje pásů z elastomeru se provádí vulkanizací.

Při použití ukončovacího těsnicího pásu typu FA je třeba počítat s tím, že tyto

pásy mají omezenou odolnost proti tlakové vodě. Např. běžně používaný pás typu FA 90/20 se čtyřmi žebry je určen pro tlakovou vodu maximálně 0,1 bar (1 m vodního sloupce), proto je vhodné jej používat pouze na površích horních deskách, kde se nacházíme již v úrovni terénu. V případě požadavku na větší odolnost proti tlaku vody je nutné použít např. středový pás typu D.

ZÁVĚR

Návrh těsnicího dilatačního pásu musí být součástí technické dokumentace vodonepropustné betonové konstrukce. Je nutné provést posouzení všech jednotlivých případů vyskytujících se v konstrukci. Označení konkrétních pásů ve výkresové dokumentaci musí být úplné, včetně označení normy DIN. V případě, že bude při výstavbě použit těsnicí pás vyráběný podle podnikové normy výrobce, musí být provedena redukce návrhu o minimálně 15 %. Kromě těsnicích pásů z PVC-P je možné navrhovat do dilatací také pásy z elastomeru. Tyto pásy mají větší tažnost materiálu a umožňují přenos větších deformací v dilataci.

Ing. Martin Novotný
Jordahl & Pfeifer
Stavební technika, s. r. o.
e-mail: novotny@jpcz.cz

