

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra konstrukcí pozemních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Prohlubující část – Řešení a návrh dilatačních spár

2016

Štěpán Matěcha



1 Obsah

2	Úvod.....	3
3	Dilatační spáry pro vyloučení objemových změn.....	4
3.1	Příčiny objemových změn	4
3.1.1	Bobtnání a sesychání	4
3.1.2	Chemické reakce	4
3.1.3	Změna teploty	4
3.2	Konstrukční zásady.....	5
3.2.1	Základové konstrukce	5
3.2.2	Vzdálenost dilatačních spár	5
3.2.3	Vliv tepelné izolace	5
3.2.4	Šířka dilatační spáry	5
3.2.5	Dilatační spáry doplňkové a v nenosných konstrukcích	6
4	Dilatační spáry z důvodu rozdílného sedání stavby	7
4.1	Konstrukční zásady.....	7
4.1.1	Vliv přetížení dvou sousedních staveb.....	7
5	Řešení dilatačních spár	9
5.1	Zdvojení konstrukce	9
5.2	Vykonzolování stropní konstrukce	10
5.3	Vložené pole.....	10
5.4	Jednostranné kluzné uložení.....	11
5.5	Prostředání modulových sítí	11
6	Finální úprava dilatačních spár	12
7	Projekt administrativní budovy výrobního areálu v Ralsku.....	13
7.1	Návrh dilatace mezi halou a administrativní budovou	14
7.1.1	Návrh dilatace nosná konstrukce haly.....	14
7.1.2	Řešení dilatační spáry	14
7.2	Návrh dilatace mezi vyšší a nižší částí administrativní budovy.....	15
7.2.1	Návrh dilatace nosné konstrukce administrativní budovy.....	15
7.2.2	Řešení dilatační spáry	15
8	Závěr	17



ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Bakalářská práce

Řešení a návrh dilatačních spár

9	Literatura	18
9.1	Publikace	18
9.2	Internetové zdroje.....	18



2 Úvod

Dilatačními spárami rozdělujeme větší objekty do menších celků, abychom zabránili různým deformacím, které by mohly objekt poškodit. Jedná se o bezpečnostní opatření při nežádoucí tvorbě trhlin a jiných náhodných poruch, které mohou vést k znehodnocení objektu. Dilatační spáry můžeme vkládat do konstrukcí nosných, tak i do konstrukcí kompletačních nebo do kombinace obou dvou. Dilatace nosných konstrukcí je důležitá hlavně z hlediska statického působení objektu.

Dilatační spáry by měly být umístěny v místech, kde jsou staticky vhodné a kde je možný volný pohyb prvku v požadovaném směru. Spáry by neměly narušit dispozici ani vzhled budovy.

Ze stavebního hlediska je každá budova složena z několika prvků a rozdílných částí, přesto působí jako jeden nepohyblivý celek. Ve skutečnosti jsou jednotlivé části objektu v neustálém pohybu, jak vůči okolnímu prostředí, tak vůči sobě. Pohyb je nejvíce ovlivňován objemovými změnami, měnícím se zatížením v jednotlivých částech stavby, deformacemi v základové spáře a postupným dotvarováním jednotlivých částí konstrukce.

Veškerá napětí se koncentrují do nejslabších míst v konstrukci. Nejčastěji do míst kde se mění tvar nebo materiál nosné konstrukce. Toto namáhání stavby lze rozdělit na krátkodobé nebo na cyklické. Stavební prvky jsou v konstrukci podrobeny určitému namáhání a deformaci. Při překročení určité míry dochází ke vzniku trhlin. Trhliny vznikají při překročení meze únosnosti daného materiálu.

Toto je důvod proč se musí neustále více dbát na fyzikální vlivy při návrhu nosných a nenosných konstrukcí.



3 Dilatační spáry pro vyloučení objemových změn

3.1 Příčiny objemových změn

3.1.1 Bobtnání a sesychání

Většina stavebních materiálů má schopnost přijímat vlhkost z okolního prostředí a sousedních materiálů a právě vlhkost se stává příčinou mnoha poruch. Všechny materiály vyjma kovových obsahují určité množství vody. Při odpařování vody dochází k sesychání a tím i zmenšení objemu materiálu. Naopak při přijímání vody dochází k bobtnání a zvětšení objemu. Objemové změny při bobtnání a sesychání závisí na rozměrech stavebního prvku, které jsou ovlivněny součinitelem bobtnání a sesychání uváděné pro jednotlivé materiály.

3.1.2 Chemické reakce

Chemické reakce jsou ve většině případů vyvolány vodou. Jedná se o reakce vedoucí ke zvětšení objemu materiálu tak, že se změní jeho chemická struktura a začnou vznikat nové a objemnější látky. Nejčastěji postihnuté materiály jsou kovy a organická pojiva.

3.1.3 Změna teploty

Každé těleso mění svůj objem vlivem měnící se teploty a jinak tomu není ani u stavebních konstrukcí a materiálů. Proto objemové změny vyvolané teplotou patří k nejpodstatnějším příčinám deformace stavby. Velikost délkového přetvoření konstrukce Δl vlivem teplotní roztažnosti lze stanovit ze vzorce:

$$\Delta l = \alpha l \Delta T [m]$$

kde,

$\Delta l [m]$ → poměrné protažení nebo zkrácení prvku.

α → součinitel teplotní roztažnosti materiálu.

$l [m]$ → délka prvku.



$\Delta T [^{\circ}\text{C}] \rightarrow$ rozdíl výrobní a maximální teploty, které bude materiál v průběhu užívání vystaven.

3.2 Konstrukční zásady

Dilatační spára by měla procházet všemi částmi budovy. Včetně omítek a kompletačních konstrukcí a pokud možno, tak v jedné rovině.

„Bez důkladné znalosti spojované konstrukce, a jejího statického a fyzikálního namáhání, nelze s dostatečnou přesností řešit funkci spoje a spáry, včetně obecných konstrukčních zásad dilatačních spár volených pro tepelné objemové změny“ [3].

3.2.1 Základové konstrukce

Základové konstrukce není potřeba dilatovat, protože na ně působí pouze malé teplotní rozdíly. Proto dilatace prochází všemi nadzemními částmi budovy až na základovou konstrukci, není-li k tomu důvod, např. nestejněměrné sedání dilatovaných částí. Základová konstrukce musí být v místě dilatace objektu dostatečně vyztužena.

3.2.2 Vzdálenost dilatačních spár

Objekt rozdělujeme na menší dilatační celky, aby nedošlo k jeho poruše vlivem objemových změn. Délky jednotlivých dilatačních celků jsou uváděny v normách, které nám říkají za jakých podmínek je potřeba provádět výpočet a za jakých je možné brát v úvahu tabulkové hodnoty dilatačních celků. Dále jsou konstrukce rozděleny na betonové, zděné a ocelové.

3.2.3 Vliv tepelné izolace

U prvků, které jsou chráněny tepelnou izolací, můžeme zvětšit vzdálenost dilatační spáry. Zejména v létě dosahuje rozdíl teplot jednotlivých částí budovy velkých hodnot. Např. střechy, římsy a konstrukce, které jsou vystaveny slunečnímu záření. Objemové změny závisí na rozdílu teplot v létě a zimě, proto konstrukce, které jsou chráněny izolací, nedosahují tak velkých teplotních změn a tudíž menších deformací.

3.2.4 Šířka dilatační spáry

Šířka spáry vyplývá z velikosti dilatovaných celků, za předpokladu volného pohybu všech celků. Abychom mohli přesně určit šířku spáry, musíme znát maximální



rozdíl ročních teplot, druh budovy, součinitele teplotní roztažnosti jednotlivých materiálů, velikost smrštění, vzdálenost dalších dilatačních spár. Potom šířku dilatační spáry stanovíme na základě vypočítaného přetvoření konstrukce. Vypočítaná šířka dilatační spáry se obvykle zaokrouhluje na 5 mm směrem nahoru. Minimální šířka dilatační spáry je 15 mm.

3.2.5 Dilatační spáry doplňkové a v nenosných konstrukcích

Mezi doplňkové konstrukce můžeme zařadit balkóny, atiky, parapetní zídky a římsy. Konstrukce jsou zpravidla více namáhány z důvodu přímého vystavení slunečnímu záření, takže dochází k větším objemovým změnám. Proto se dilatační spáry těchto konstrukcí vyskytují po menších vzdálenostech, než dilatační spáry celého objektu. Doplňkové konstrukce jsou velmi často vetknuty do obvodového věnce, který svojí vysokou tuhostí zabraňuje volné dilataci konstrukcí doplňkových. Vlivem velkého pnutí se tyto konstrukce často porušují. Proto je důležité při jejich návrhu dbát zvýšené pozornosti.

Na menší dilatační celky musíme dělit i nenosné konstrukce, které jsou vystaveny slunečnímu záření, jako např. dělicí zídky, betonové dlažby, plochy teras a další podobné konstrukce.



4 Dilatační spáry z důvodu rozdílného sedání stavby

Každá stavba stlačuje základovou půdu a tím dochází k sedání objektu. Velikost sedání se zpravidla nedá přesně určit, zejména když je objekt rozdělen na několik částí. Příčinou rozdílného sedání je většinou různorodost základových půd a jejich rozdílná stlačitelnost. Kdyby bylo možné dosáhnout stejného sedání na celém půdorysu budovy, nedocházelo by k zvýšeným deformacím a následným poruchám stavby. Toho se prakticky nedá dosáhnout, protože základová půda není vždy stejnorodá. Navíc nemusí být ani stejnoměrně zatěžována vlivem proměnlivého nahodilého zatížení v jednotlivých částech objektu.

Z těchto důvodů musíme často volit konstrukci, která bude odolávat nerovnoměrným poklesům v základové spáře. Zároveň je potřeba zajistit takový způsob založení objektu, aby byla zajištěna bezpečnost stavby po celou dobu její životnosti.

4.1 Konstrukční zásady

Dilataci pro rozdílné sedání slučujeme s dilatací na vyloučení objemových změn.

Dilatace musí probíhat ve svislé rovině po celé výšce budovy. Tato podmínka obecně platí pro všechny spáry vyrovnávající svislý rozdílný pokles.

Dilatační spára by neměla snižovat prostorovou tuhost jednotlivých částí objektu. Objekty, které jsou vzájemně odděleny dilatační spárou, musí být konstruovány tak, aby nebyla narušena jejich prostorová tuhost. Zejména u vyšších staveb a cihelných objektů.

4.1.1 Vliv přetížení dvou sousedních staveb

Jestliže v blízkosti staré stavby postavíme stavbu novou, dojde k dodatečnému sednutí stavby původní. Protože základy položené blízko sebe se vzájemně ovlivňují a vykazují větší sednutí, než kdyby byly založeny samostatně. Tlakové oblasti takto položených základů se navzájem překrývají a přitěžují. To má velký význam hlavně při zakládání staveb v proluce nebo při stavbě členitých objektů.



ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Bakalářská práce

Řešení a návrh dilatačních spár

„Základová konstrukce musí být navržena tak, aby nemohlo docházet k ovlivňování tlakových zón v podloží plošných základů“ [1].



5 Řešení dilatačních spár

Volba návrhu dilatační spáry je závislá na typu nosné konstrukce objektu a na velikosti a směru pohybu dilatačních celků. Podle těchto atributů volíme dilatační spáru několika způsoby:

„Při návrhu nenosných prvků je nutné podrobně analyzovat jejich vzájemnou interakci s nosným systémem“[4].

Zdvojením konstrukce.

Vykonzolováním stropní konstrukce.

Vloženým polem.

Jednostranným kluzným uložením.

Prostřídáním modulových sítí.

5.1 Zdvojení konstrukce

Dilatační spára vznikne mezi dvěma konstrukcemi, zdvojenými štítovými stěnami u stěnových systémů a zdvojenými sloupy nebo průvlaky u sloupových systémů.

Toto řešení je vhodné pouze pro vyloučení objemových změn. Dilatační spára proto nezasahuje do základové konstrukce, která není natolik ovlivňována teplotou a je společná pro obě části. Základové konstrukce musíme v místě spáry dokonale vyztužit, aby nedošlo k porušení vlivem pohybu ve spáře.

Výhody: Jednoduché konstrukční řešení.

Společná základová konstrukce.

Využití jak pro sloupové, tak i stěnové systémy.

Nevýhody: Využití pouze pro vyloučení objemových změn.



5.2 Vykonzolování stropní konstrukce

Tato konstrukce dilatačních spár je vhodná pro objekty s rozdílným poklesem v základové spáře, ale zároveň vylučuje i účinky objemových změn. Vykonzolováním stropní konstrukce se dosáhne oddálení základových konstrukcí, které se následně vzájemně neovlivňují. Pokud potřebuje větší oddálení, lze využít vykonzolování obou částí objektu.

Velikost vyložení konstrukce se ideálně pohybuje kolem $1/3$ přilehlého pole stropního rozponu.

Výhody: Jednoduché konstrukční řešení.

Vhodné pro rozdílné sedání i objemové změny.

Nejsou nutné úpravy v základových konstrukcích.

Nevýhody: Problémy s provozním napojením u spojených budov.

Rozdíl výškových úrovní v místě napojení.

5.3 Vložené pole

Vložené pole se hodí jak pro vyloučení objemových změn, tak pro rozdílné sedání. Může být tvořeno deskou, trámy nebo průvlaky, které jsou kloubově uloženy na obou stranách.

Při návrhu tohoto řešení je důležité dodržovat průběh ohybových momentů. Spáry vkládáme do míst s nulovým momentem, který vychází přibližně na $1/5$ rozpětí u spojitě konstrukce.

Výhody: Nejsou nutné úpravy v základových konstrukcích.

Nevzniká rozdíl výškových úrovní v místě napojení

Nevýhody: Vznikají dvě spáry

Složitější a nákladnější řešení



5.4 Jednostranné kluzné uložení

Jednostranně kluzné uložení je vhodné řešení pro vyloučení objemových změn. Řešení umožňuje horizontální pohyb, kdy je jedna část konstrukce podepřena druhou. Spáru je vhodné navrhnout do míst s minimálním ohybovým momentem.

- Výhody: Jednoduché konstrukční řešení.
 Využití jak pro sloupové, tak i stěnové systémy.
- Nevýhody: Využití pouze pro vyloučení objemových změn.
 Zajištění kluzného uložení.

5.5 Prostředání modulových sítí

Prostředání modulových sítí je vhodné pro rozdílné sedání více částí objektu. Úpravou dosáhneme oddálení základových konstrukcí, které se nebudou navzájem ovlivňovat. V případě kdy toto není možné vykonzolováním nebo vloženým polem.

- Výhody: Jednoduché konstrukční řešení.
- Nevýhody: Vliv na vnitřní dispozici vlivem prostředání modulů.



6 Finální úprava dilatačních spár

Finální úprava dilatačních spár se obvykle řeší speciálními kryty. Při jejich aplikaci musíme zajistit, aby nedocházelo k narušení pohybu v dilatační spáře. Často také řešíme vodotěsnost, tepelně a zvukově izolační vlastnosti krytů. Dále musíme spáru chránit před vnikáním nečistot a vlhkosti.

Jako nejčastější způsoby zakrytí spár se používají měděné, pozinkované, mosazné nebo olověné plechy. Dále se používají tmely z plastických hmot nebo tmely na bázi kaučuku nebo dehtu.

Podle těchto vlastností a požadavků rozdělujeme jednotlivé typy krytů dle následujících hledisek:

Umístění v konstrukci.

Směru pohybu dilatace.

Druhu materiálu.

Požadavků na vlastnosti.



7 Projekt administrativní budovy výrobního areálu v Ralsku

Stavba je rozdělena na dva objekty, na administrativní budovu a výrobní halu.

Konstrukční systém administrativní budovy je stěnový. Stěny jsou z keramických tvarovek Porotherm a stropní konstrukce je z prefabrikovaných stropních panelů Goldbeck. Administrativní budova je z části navržena jako třípodlažní a z části jednopodlažní. Objekt je zastřešen plochou střechou s výškou atiky +12,180m u vyšší části a +3,800m u nižší od čisté podlahy přízemí. Objekt je zateplen kontaktním zateplovacím systémem.

Konstrukční systém haly je sloupový. Sloupy jsou železobetonové prefabrikované, nosnou část stropní konstrukce tvoří železobetonové prefabrikované vazníky s ocelovými vaznicemi profilu I a trapézový plech. Hala je jednopodlažní, obdélníkového půdorysu. Střecha je sedlová se sklonem 3% a krytá atikou výšky +12,8m nad čistou podlahou. Opláštění haly je sendvičovými panely, které jsou kladeny ve vodorovném směru. Světlá výška haly mezi čistou podlahou a spodním povrchem trapézového plechu je v místě hřebenu 12,1m.

V projektu byla řešena dilatace nosných a kompletačních konstrukcí mezi halou a administrativní budovou, dále mezi vyšší a nižší částí administrativní budovy.



7.1 Návrh dilatace mezi halou a administrativní budovou

7.1.1 Návrh dilatace nosná konstrukce haly

Z důvodu možného rozdílného sedání obou objektů je navrženo vykonzolování střešní a podlahové konstrukce haly. Hala je založená na železobetonových monolitických patkách, u kterých se dá předpokládat větší pokles než u betonových základových pasů administrativní budovy. Vykonzolování střešní konstrukce bude ocelovými vaznicemi profilu I, které vedou přes železobetonové prefabrikované vazníky. Vyrožení ocelových I nosníků je navrženo na $1/3$ rozponu modulu sloupů haly, které jsou po 6m. Železobetonová základová deska je také vykonzolována a je uložena na monolitické základové prahy, které vedou přes patky. Dilatační spára je navržena i na objemové změny, z důvodu teplotní roztažnosti haly, která má délku 66,5m.

7.1.2 Řešení dilatační spáry

Štítová stěna haly je součástí administrativní budovy a její nosná konstrukce je tvořena ocelovými U profily. Ke štítové stěně doléhají vykonzolované části haly, ve spodní části železobetonové monolitické základové prahy, na kterých jsou uloženy sendvičové panely. Opláštění haly je navrženo sendvičovými panely Kingspan mezi kterými vede dilatační spára na boku haly, ta je zakryta ocelovým pozinkovaným plechovým krytem a je tak chráněna proti přírodním a povětrnostním vlivům.

Vykonzolované ocelové profily I doléhají ke štítové stěně a jsou volně kotveny v ocelových profilech U štítové stěny (viz. detail D.1.1.14). K ocelovým I profilům je kotven ocelový pozinkovaný plech, pomocí kterého je vytažena atika haly nad úroveň stěnových sendvičových panelů. Mezi atikou a panely je dostatečná mezera jak pro dilataci horizontální, tak dilataci vertikální. K plechu je dále kotvena parotěsná fólie a hydroizolační fólie. Atika je chráněna ocelovým barevným plechem, který je kluzně uložen přes stěnové panely a chrání dilatační spáru.

Mezi železobetonovou základovou deskou haly, která je vykonzolovaná a přiléhá k administrativní budově je dilatační spára tloušťky 4cm. Dilatační spára je



vyplněna nenasákavou vlnou. Hydroizolace haly a administrativní budovy je v místě spáry propojena prefabrikovaným dilatačním vodotěsným krytem s těsnící plasticko-elastickou páskou. V místě propojení obou objektů je navržený podlahový dilatační profil Schlüter DILEX-BT, který umožňuje jak vodorovný tak svislý pohyb konstrukce (viz. detail D.1.1.13).

7.2 Návrh dilatace mezi vyšší a nižší částí administrativní budovy

7.2.1 Návrh dilatace nosné konstrukce administrativní budovy

Dle geologického průzkumu bylo zjištěno, že se v hloubce 1.8m pod úrovní čisté podlahy nachází skalní podloží klasifikace R4. Z tohoto důvodu nebyla mezi objekty navržena dilatace na rozdílné sedání, ale pouze na objemové změny. Objekt administrativní budovy je tedy založen na skalním podloží. Dilatace na objemové změny je navržena mezi vyšší a nižší částí budovy a je řešena jako zdvojená konstrukce štítových stěn, které k sobě přiléhají. Obě stěny jsou založeny na společném základovém pasu o šířce 1m a výšce 0,8m jehož základová spára je v hloubce 1.96m pod úrovní čisté podlahy. Stěna vyšší části budovy je 365mm široká a je na ní uložena stropní konstrukce pater. Štítová stěna nižší části budovy je 300mm široká a plní funkci požární stěny, strop je v tomto místě prnutý opačným směrem.

7.2.2 Řešení dilatační spáry

Dilatační spára mezi zdvojenými stěnami bude tloušťky 20mm a bude vyplněna minerální vatou pro eliminaci deformací ve spáře. Konec spáry je utěsněn mikroporézní pryží.

Budova je zateplena kontaktním zateplovacím systémem z minerální vaty s podélným vláknem Rockwool Fasrock v tloušce 160mm. Na průčelí budov je dilatační spára kryta PVC profilem Etics se sklovláknitou výztužnou tkaninou, který je kotven do vnější podkladní omítky Capatect Carbonit (viz. detail D.1.1.11).

Hydroizolace obou částí budov jsou spojeny prefabrikovaným dilatačním vodotěsným krytem s těsnící plasticko-elastickou páskou v úrovni vedení hydroizolace,



kteřá leží na základové desce. Spára pod krytem je vyplněna nenasákavou vlnou, až po úroveň základového pasu. Nad krytem je spára vyplněna minerální vatou a v oblasti průchodu mezi oběma budovami je navržen podlahový dilatační profil Schlüter DILEX-KSBT pro eliminaci objemových změn (viz. detail D.1.1.12).

Na střešní konstrukci nižší části budovy se nachází pochozí terasa, na kterou se vstupuje z budovy vyšší. Nášlapná vrstva terasy je navržená z betonové dlažby, které jsou položeny na rektifikační terče, dále je střecha zateplena izolací EPS tloušťky 200mm. Dilatační spára je chráněna ocelovým profilem, který je vytažen až pod oplechování parapetu francouzského okna. Na ocelový profil je kotvena parotěsná zábrana, tepelná izolace a hydroizolace. Oplechování parapetu chrání dilatační spáru před vnikáním nečistot a zatékáním dešťové vody (viz. detail D.1.1.10).



8 Závěr

Úkolem této bakalářské práce bylo vyřešit Projekt administrativní budovy výrobního areálu v Ralsku a vytvořit kompletní projektovou dokumentaci. Rozšiřující částí práce bylo řešení dilatačních spár v nosných a kompletačních konstrukcích a také konkrétní aplikace této problematiky na projektu.

V prohlubující části jsem řešil návrh dilatačních spár na nepříznivé účinky objemových změn, tak i na rozdílné sedání jednotlivých částí stavby. Snažil jsem se navrhnout nejlepší variantu řešení, jak v nosné konstrukci, tak v konstrukci navazující a kompletační. Vše jsem doplnil výkresovou dokumentací konkrétních detailů navržené dilatace.

Vypracování bakalářské práce pro mě bylo velkým přínosem a prospěchem. Při studiu literatury ohledně dilatačních spár v pozemních stavbách jsem se dozvěděl mnoho zajímavých informací. Dále jsem zjistil, jak je těžké komplexně navrhnout větší objekt, když bereme v potaz rozdílné sedání, délkové teplotní roztažnosti a celkové řešení kompletačních konstrukcí.



9 Literatura

9.1 Publikace

- [1] - Hájek, Petr. *Konstrukce pozemních staveb 10*. vyd. 2. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2004. 259 s. ISBN 80-01-02243-9.
- [2] - LAMBOJ, Ladislav. Štěpánek, Zdeněk. *Mechanika zemin a zakládání staveb*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. 204 s. ISBN 80-01-03094-6
- [3] - VOLDŘICH, František. *Dilatační spáry v pozemních stavbách*. 2. vyd. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1976. 200s.
- [4] - WITZANY, Jiří. JIRÁNEK, Martin. ZLESÁK, Josef. ZIEGLER, Radek. *Konstrukce pozemních staveb 20*. 2. vyd. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2006. 324 s. ISBN 80-01-03422-4.

9.2 Internetové zdroje

- [5] - ABS-portál [online]. 2008. Dostupné z: <http://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/materialy-a-vyrobky/obklady-a-dlazby/spravna-montaz-keramickych-obkladu-a-dlazeb>
- [6] - Schlüter [online]. Dostupné z: <http://www.schluter.cz/suchergebnisse.aspx?q=dilatace#gsc.tab=0&gsc.q=dilatace&gsc.page=1>
- [7] - Dilatace [online]. Dostupné z: <http://www.dilatace.cz/>
- [8] - Migua [online]. Dostupné z <http://www.migua.com/>
- [9] - Datalon [online]. Dostupné z <http://www.detalon.cz/produkty/stavebni-prvky/dilatacni-a-odlehcovaci-listy-a-profily/dilatacni-profil-y-pro-objektove-spary/>