

Dilatační trny

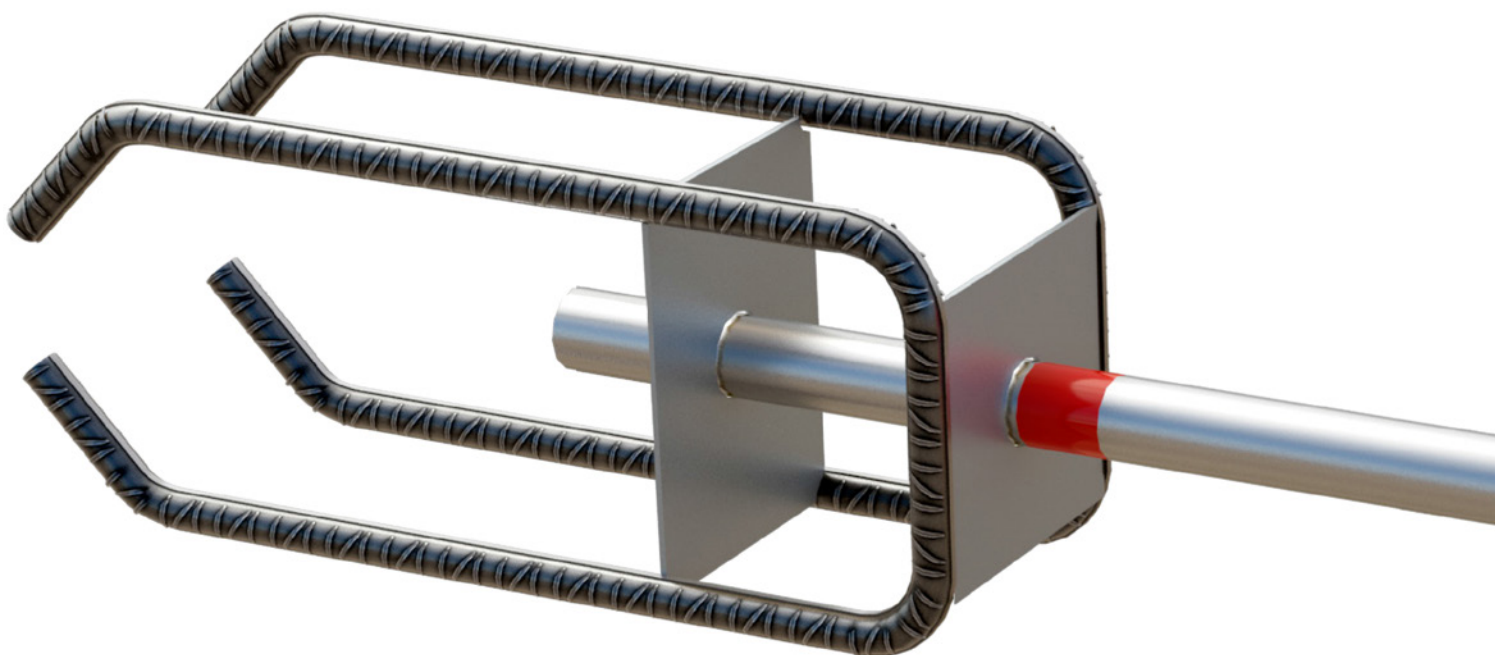
# GEOCONNECT®



## Obsah

### Informace pro uživatele

1. Technické řešení dilatačních spár
2. Popis dilatačních trnů Geoconnect®
3. Produktová řada Geoconnect®
4. Vlastnosti systému Geoconnect® LL



## Informace pro uživatele

Železobetonové konstrukce mají dilatační spáry, které jsou navrženy tak, aby odpovídaly pohybům budovy. Dilatační spáry umožňují pohyby konstrukce, zabráňují vzniku trhlin a zároveň eliminují možnost vzniku dalších souvisejících problémů.

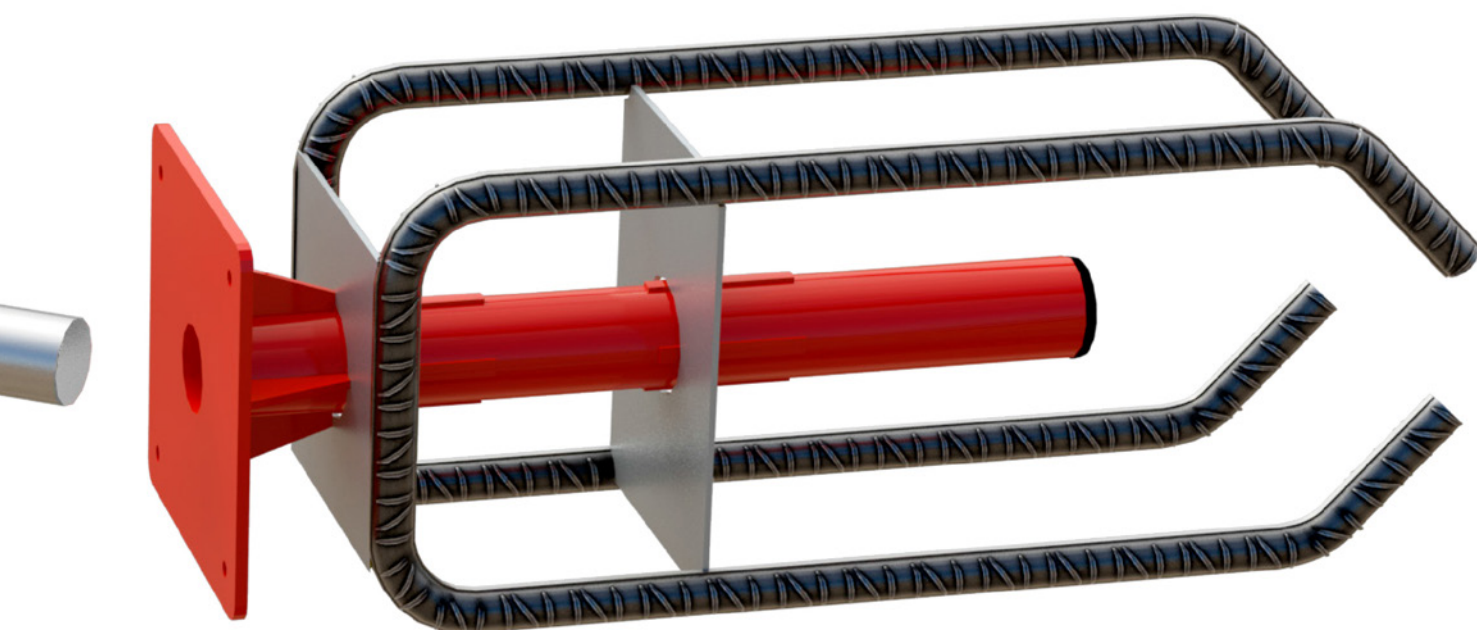
Vhodným technickým řešením, které dokáže přenášet smykové síly přes dilatační spáry je dilatační trn. Dilatační trny zaručují návrh flexibilní konstrukce, jednoduchou a bezpečnou montáž a ekonomické řešení v porovnání s řešením bez dilatačních spár a trnů.

Do července roku 2013 neexistovala žádná evropská technická pravidla (norma) pro použití dilatačních trnů do dilatačních spár.

Výrobci nabízeli individuální zkoušky, národní certifikáty, ale žádný z nich neodpovídal technickým požadavkům ostatních evropských států. Stavební inženýři neměli k dispozici žádné technické podklady pro bezpečný návrh dilatačních spár.

Spolu se schválením ETAG 030 Dilatační trny pro konstrukční spojení (Guideline for European Technical

5. Rozdíly mezi dilatačními trny
6. Podmínky návrhu
7. Požární odolnost Geoconnect® Fire
8. Montážní návod pro Geoconnect® LL
9. Certifikáty
10. Reference



Approval of Dowels for Structural Joints) v dubnu 2013, SFB vložilo veškeré úsilí do získání evropského certifikátu a na splnění všech požadavků kladených v této technické oblasti.

Dilatační trny **Geoconnect® LL** jsou prvními konstrukčními spoji s CE značkou v Evropě.

ITeC (Institute of Construction) vydal evropské technické posouzení ETA 16/0064, čímž se evropská certifikace stala skutečností. Dále ITeC vydal DAU 15/096 pro dilatační trny **Geoconnect® LL**.

S těmito certifikáty může SFB nabídnout ekonomické řešení konstrukčního spojení (přenosu smykových sil) v dilatačních spárách s vlastnostmi, které jsou ověřeny na evropské úrovni. Tyto certifikáty definují technické požadavky a parametry, zajišťují správné fungování výrobku, a tím pádem i konstrukce dilatační spáry.

Toto technické posouzení poskytuje právní podporu zadavateli, projektantovi, stavební firmě a také developerovi.

## 1. Řešení dilatačních spár stavebních konstrukcí



Dilatační spáry pro stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby umožňovaly deformaci železobetonových konstrukcí vznikajících od seizmických účinků, objemových změn od teploty, objemových změn při hydrataci betonu a zároveň se nevytvářely trhlinky v samotné betonové konstrukci.

Běžné řešení pro úpravu dilatačních spár mezi deskami jsou zdvojené sloupy, zazubené desky a konzole.

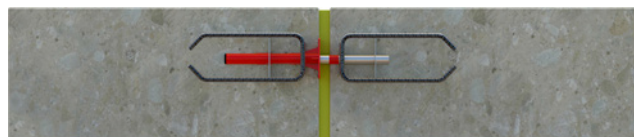
Tato tradiční řešení mohou mít vliv na železobetonovou konstrukci, estetiku a celkový design budovy, jako je využití prostoru nebo složité bednění, a také na finanční náročnost ve srovnání s použitím dilatačních trnů.

Například nevyužití zdvojených sloupů přináší úsporu v řadě sloupů a zvyšuje využitelný prostor při výstavbě parkovišť (zvyšuje se využitelná velikost parkovacích míst pro vozidla, u kterých se v posledních letech zaznamenal nárůst velikosti), nákupních center, bytů a kancelářských budov.

Stejně tak se snižují náklady, pokud se na sloupech nemusí vytvářet tradiční konzole nebo zazubení základových a stropních desek.



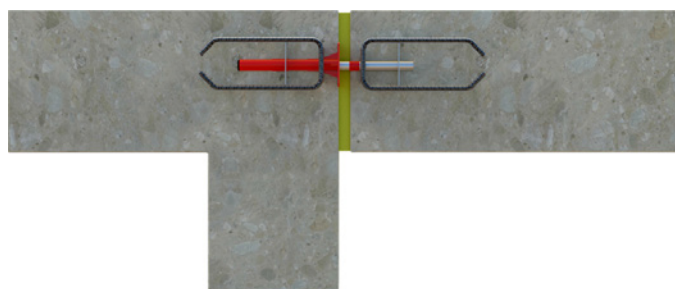
Tradiční řešení: s konzolou



Geoconnect® LL řešení: přímé spojení



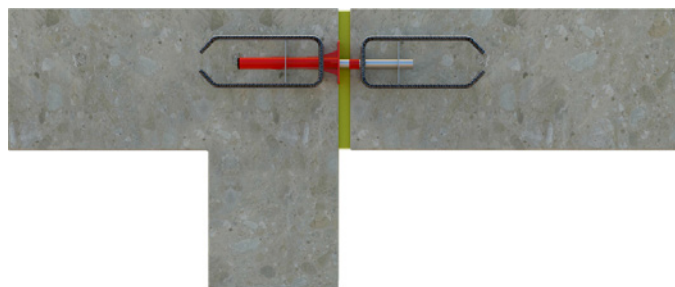
Tradiční řešení: s konzolou



Geoconnect® LL řešení: bez konzole



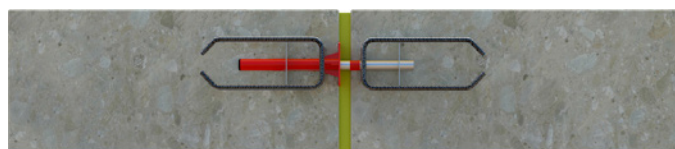
Tradiční řešení: zdvojení sloupů



Geoconnect® LL řešení: bez zdvojení sloupů



Tradiční řešení: zazubené spáry



Geoconnect® LL řešení: rovná spára

## 2. Popis dilatačního trnu Geoconnect®

Dilatační trn Geoconnect® je složen z 2 tradičních prvků (trn, pouzdro) a je lokálně zesílen pomocí výztužného koše (Geoconnect® Reinforcement).

### 2.1. Trn

Prvek se sestává z masivní ocelové tyče s délkou odpovídající průměru trnu. Zároveň je trn opatřen výztužným košem Geoconnect® Reinforcement (které je specifikováno podle průměru trnu).

### 2.2. Pouzdro

Jedná se o prvek s kruhovým nebo oválným průřezem (v závislosti na typu trnu) jehož délka odpovídá průměru trnu. Pouzdro je opatřeno montážní destičkou, která slouží ke snadné připevnění na bednění dilatační spáry.

Pouzdro je rovněž opatřeno výztužným košem Geoconnect® Reinforcement.

### 2.3. Výztužný koš trnu: Geoconnect® Reinforcement

Výztužný koš je vyroben z dvojice betonářské výztuže připevněné na dvojici distančních destiček (které zajišťují pozici trnu a pouzdra).

Výztužný koš je vyroben z betonářské ocele, EN 10080 (typ B 500 S) a 1,5 mm silných distančních

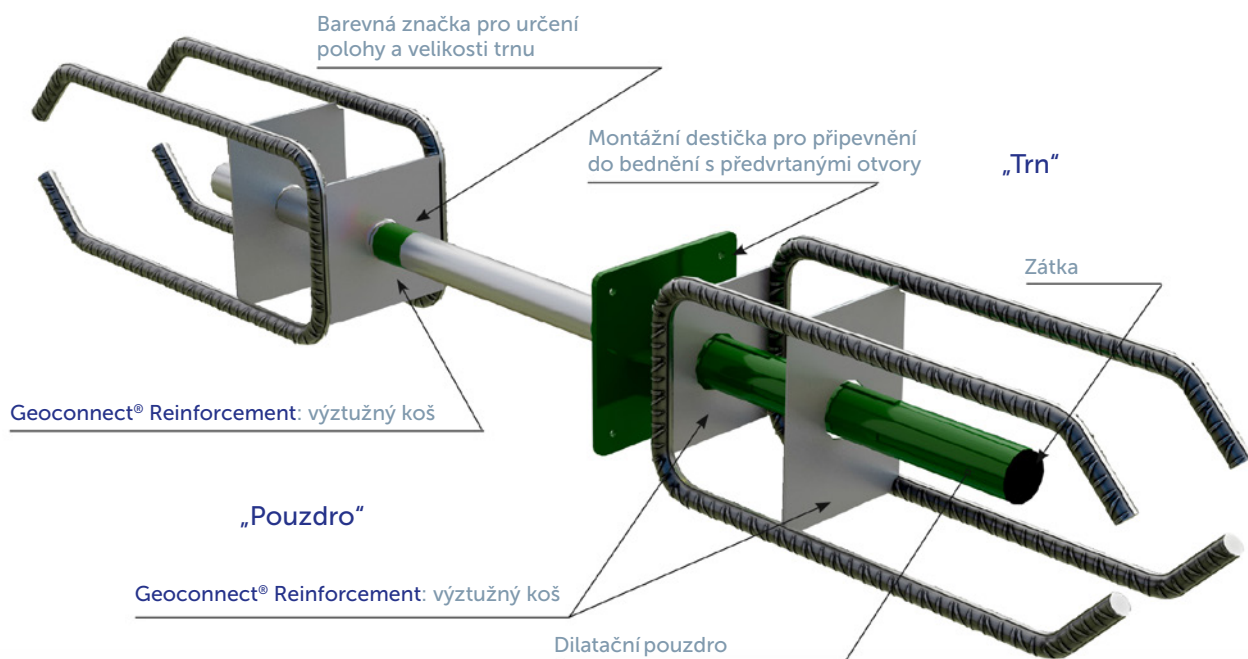
Dilatační trn je dostupný v šesti různých průměrech, které umožňují přesný návrh na požadované zatížení a odpovídající polohu trnu a ostatních konstrukčních prvků.

Barevná značka na trnu označuje průměr a také místo, po které má být trn zabetonován v konstrukci.

Aby byla zajištěna jednoduchost při manipulaci a montáži bez možnosti záměny je pouzdro vždy v barvě odpovídající trnu pro který je navrženo. Obě verze – jak plastová, tak i nerezová toto barevné označení dodržují.

destiček z uhlíkové oceli S235, EN 10025-2.

Výztužný koš Geoconnect® Reinforcement je navržen tak, aby zajistil dostatečné krytí dilatačního trnu a pouzdra a zároveň umožnil uložení a zhuštění betonu vibrováním.



## 3. Typy dilatačních trnů Geoconnect®

### 3.1. Podle typu pohybu v dilatační spáře

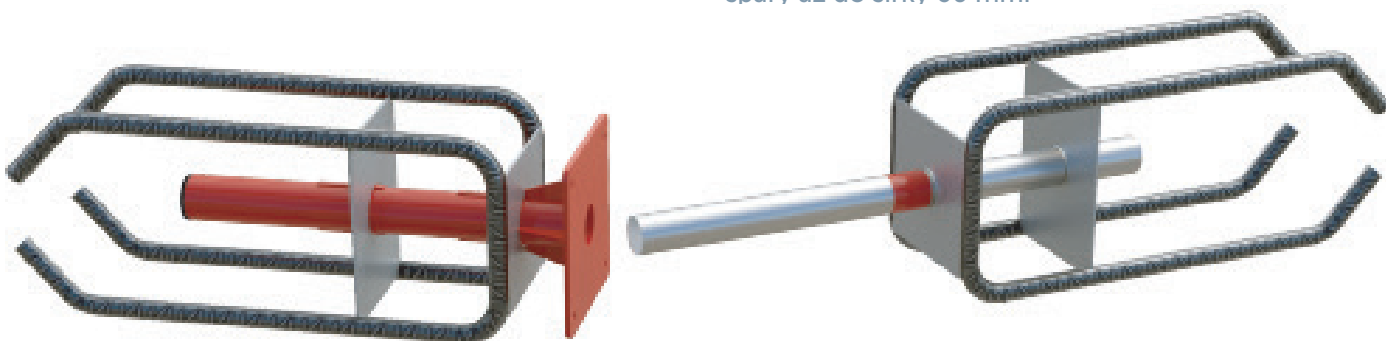
Dilatační trny Geoconnect® LL přenáší smykové zatížení přes dilatační spáru mezi základovými deskami, stropními deskami, trámy, průvlaky a stěnami umožňující pohyb konstrukce.

Řada výrobků dilatační trny Geoconnect® obsahují dva typy produktů dle požadovaného typu pohybu.

#### 3.1.1. Dilatační trn Geoconnect® s pohybem v jednom směru (v ose pouzdra)

Dilatační trn přenáší smykové síly s umožněním pohybu v podélném (axiálním) směru – pouzdra, ostatní pohyby v jiných směrech nejsou umožněny.

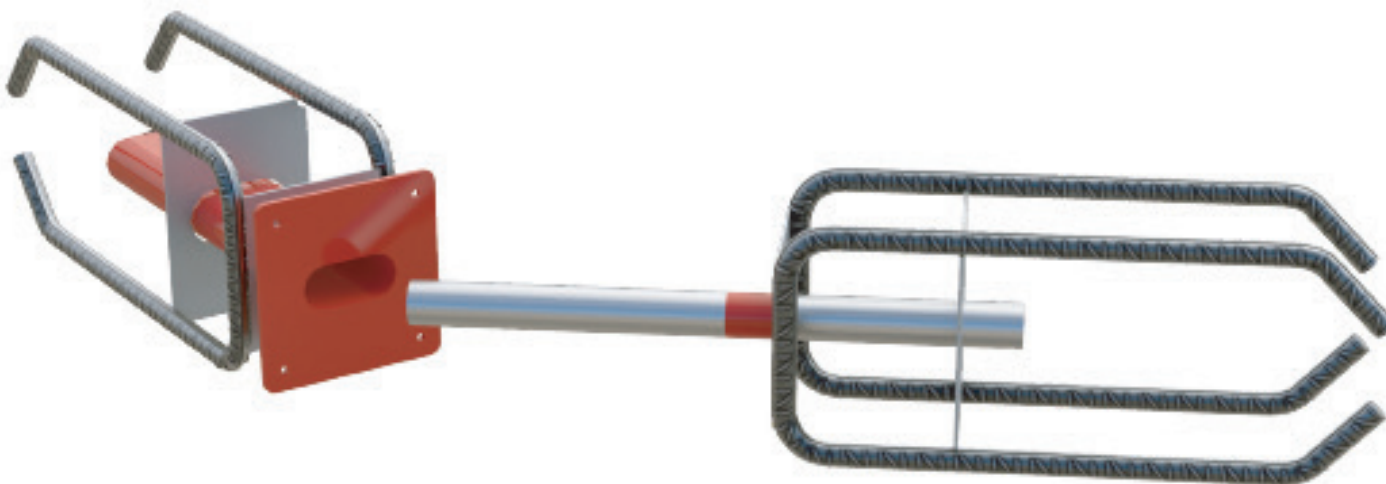
Dilatační trn se skládá ze 3 základních prvků: ocelový trn (kruhového průřezu), kluzné pouzdro (kruhového průřezu) a výztužný koš. Trn lze použít pro dilatační spáry až do šířky 60 mm.



#### 3.1.2. Dilatační trn Geoconnect® DM s pohybem ve dvou směrech (v rovině pouzdra)

Dilatační trn přenáší smykové síly s umožněním pohybu ve dvou směrech v rovině oválného pouzdra.

Využívá se v případě, že jsou dilatační spáry půdorysně zalomeny (tvar „Z“, „U“, „X“) a je vyžadována volnost pohybu rovnoběžně s rovinou oválného pouzdra.



Opět jsou zde 3 části: trn, pouzdro a dodatečné lokální vyztužení. Pouzdro má oválný tvar umožňující posuny ve dvou směrech.

„DM centering“ je systém pro trn uvnitř pouzdra, který zajišťuje správnou počáteční pozici v horizontálním směru. Lze jej použít pro dilatační spáry až do šířky 60 mm.

### 3.2. Podle druhu materiálu

Dilatační trn bude umístěn v dilatačních spárách, které jsou vystaveny potenciálně agresivním podmínkám prostředí. Po zabudování do konstrukce již není možné provádět údržbu dilatačního spoje, proto kromě požadovaných mechanických vlastností musí být dilatační trn odolný i vůči korozi.

Dilatační trny **Geoconnect®** jsou vyráběny v různých druzích oceli: pozinkovaná ocel (**Geoconnect® G Series**) a korozivzdorná ocel (**Geoconnect® I Series**).

Trn **Geoconnect® G** je z oceli EN 1.7225 (42 CrMo4). Je opatřen zinkovou vrstvou – pozinkováním. Tato vrstva má dvě funkce: povrchová ochrana a katodická ochrana.

### 3.3. Podle konstrukcí, které budou spojeny

Ve speciálních případech je možné použít i jiné kombinace prvků, než je uvedeno:

- **LL Series:** Pro vzájemné spojení základových desek a stropních desek. Nainstalujeme: trn, pouzdro i výztužný koš (**Geoconnect® Reinforcement**).
- **W Series:** Pro spojení tenkých základových desek a tenkých stropních desek, kde výztužný koš nemůže být nainstalován. Nainstalujeme pouze trn.
- **WH Series:** **Geoconnect®** Je určen pro spojení s již existující stavební konstrukcí. Zde použijeme trn bez jakéhokoliv vyztužení, který bude umístěn do nově vytvořeného otvoru stávající konstrukce. Pouzdro

**Geoconnect® I** je tvořena vysoce kvalitní korozivzdornou ocelí – EN 1.4462 (X2CrNiMoN22-5-3) – má výborné protikorozní vlastnosti. Jedná se o korozní třídu IV. podle Edelstahl\_Zulassung\_Z-30.3-6.

Existují dva typy pouzder: plastová a kovové. Plastová pouzdra jsou vhodná pro **Geoconnect® G** i **Geoconnect® I** trny. Kovové pouzdro je vyráběno pouze v korozivzdorné oceli EN 1.4301 (X5CrNi18-10)

Pouzdra z korozivzdorné oceli nemohou být použita pro trny z pozinkované oceli, jinak hrozí bimetalická koroze.

použijeme s výztužným košem (**Geoconnect® Reinforcement**)

- **WMSeries:** Pro spojení tenkých stěn, kde není možné použít výztužný koš **Geoconnect® Reinforcement**. Nejprve nainstalujeme pouzdro do tenké stěny poté nainstalujeme trn, včetně výztužného koše. Díky pouzdru nepotřebujeme navrtávat otvor pro zajištění požadovaných posunů.

Na základě kombinací trnů, pouzder a výztužného koše **Geoconnect® Reinforcement**, můžeme všechny možnosti sumarizovat, viz tabulka níže.

	Pouzdro	Geoconnect® Reinforcement Sleeve (výztužný koš pouzdra)	Trn	Geoconnect® Reinforcement Dowel (výztužný koš trnu)
GC - LL	X	X	X	X
GC - W	X		X	
GC - WH	X	X	X	
GC - WM	X		X	X
GC - MP			X	X

Poznámka: Série speciálních dilatačních trnů (W, WH a WM/MP) mají limitované využití v porovnání s LL sériemi, protože jim chybí minimálně jedna z komponent celého navrženého dilatačního spojení.

### 3.4. Značení trnu

- A: Typ spojení: LL/W/WH/WM/MP
- B: Průměr trnu v mm
- C: Materiál trnu: G (pozinkovaná ocel); I (korozivzdorná ocel)
- D: Materiál pouzdra: I (korozivzdorná ocel); P (plast)
- E: Požadovaný druh pohybu ve spojení: DM (ve dvou směrech)

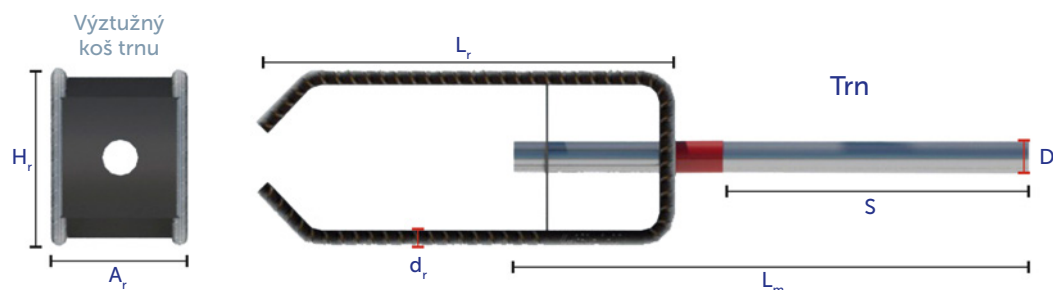
**GC** **LL** **25** **G** **P** **DM**  
 A B C D E



### 3.5. Rozměry prvků

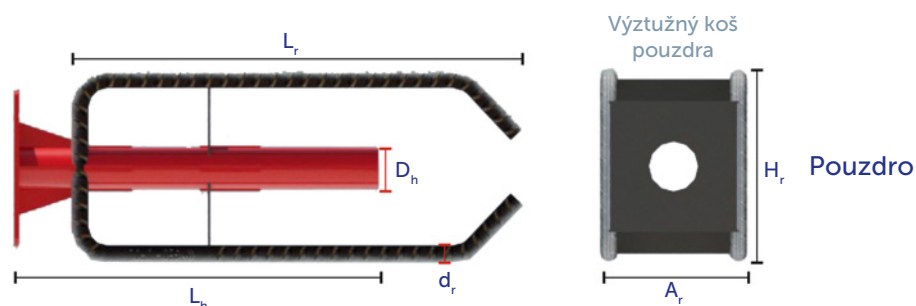
Následující tabulka ukazuje standardní rozměry trnů, pouzder a výztužného koše.

#### 3.5.1. Rozměry trnu a výztužného koše Geoconnect® Reinforcement (mm)



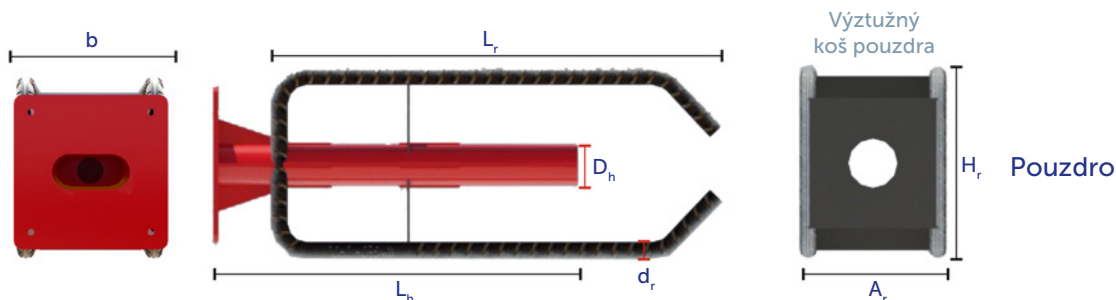
Typ dilatačního trnu	Trn			Výztužný koš trnu (Geoconnect® Reinforcement)				Tloušťka desky
	Průměr	Délka	Zasunutí	Průměr	Délka	Výška	Šířka	
	D	L <sub>m</sub>	S	d <sub>r</sub>	L <sub>r</sub>	H <sub>r</sub>	A <sub>r</sub>	
GC-20	20	320	190	10	260	110	85	≥ 180
GC-22	22	350	205	10	260	110	85	≥ 180
GC-25	25	390	225	12	300	125	100	≥ 200
GC-30	30	450	255	12	300	125	100	≥ 200
GC-35	35	520	290	16	350	140	120	≥ 250
GC-40	40	580	320	16	350	140	120	≥ 250

#### 3.5.2. Rozměry pouzdra pro posuny v jednom směru a výztužného koše Geoconnect® Reinforcement (mm)



Typ dilatačního trnu	Pouzdro		Výztužný koš pouzdra (Geoconnect® Reinforcement)				Tloušťka desky
	Průměr	Délka	Průměr	Délka	Výška	Šířka	
	D <sub>h</sub>	L <sub>h</sub>	d <sub>r</sub>	L <sub>r</sub>	H <sub>r</sub>	A <sub>r</sub>	
GC-20	21	210	10	260	110	85	≥ 180
GC-22	23	225	10	260	110	85	≥ 180
GC-25	26	245	12	300	125	100	≥ 200
GC-30	31	275	12	300	125	100	≥ 200
GC-35	36	310	16	350	140	120	≥ 250
GC-40	41	340	16	350	140	120	≥ 250

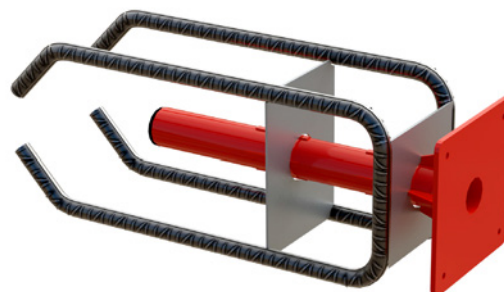
### 3.5.3. Rozměry pouzdra pro posuny ve dvou směrech a výztužný koš pouzdra Geoconnect® Reinforcement (mm)



Typ dilatačního trnu	Pouzdro pro pohyb ve dvou směrech			Výztužný koš pouzdra (Geoconnect® Reinforcement)				Tloušťka desky
	Průměr	Délka	Šířka	Průměr	Délka	Výška	Šířka	
	$D_h$	$L_h$	$b$	$d_r$	$L_r$	$H_r$	$A_r$	
GC-20 DM	21	210	46	10	260	110	85	≥ 180
GC-22 DM	23	225	47	10	260	110	85	≥ 180
GC-25 DM	26	245	56	12	300	125	100	≥ 200
GC-30 DM	31	275	62	12	300	125	100	≥ 200
GC-35 DM	36	310	76	16	350	140	120	≥ 250
GC-40 DM	41	340	77	16	350	140	120	≥ 250

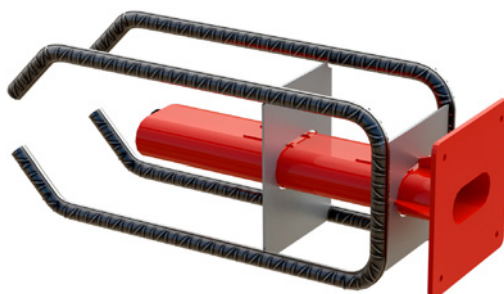
### 3.5.4. Rozměry montážní destičky pouzdra pro pohyb v jednom směru (mm) – podélný

Typ dilatačního trnu	Korozivzdorné pouzdro		Plastové pouzdro	
	Šířka	Výška	Šířka	Výška
GC-20	90	90	90	90
GC-22	90	90	90	90
GC-25	90	90	90	90
GC-30	90	90	90	90
GC-35	90	90	90	90
GC-40	90	90	90	90



### 3.5.5. Rozměry přípevnovací destičky pouzdra pro pohyb ve dvou směrech (mm) – podélný + příčný

Typ dilatačního trnu	Korozivzdorné pouzdro		Plastové pouzdro	
	Šířka	Výška	Šířka	Výška
GC-20 DM	90	90	90	90
GC-22 DM	90	90	90	90
GC-25 DM	90	90	90	90
GC-30 DM	90	90	90	90
GC-35 DM	90	90	90	90
GC-40 DM	120	100	90	90



### 3.6. Barevné značení: Geoconnect® SAO & Geoconnect® One to One

Aby byla zajištěna správnost použití dilatačních trnů se správnými pouzdry používáme „Geoconnect® One to One“ systém, který barevně odlišuje prvky podle průměru.

Během montáže vždy musí být použity pouzdra i trny stejné barvy prvků podle barevného značení SAO.



Označení	Průměr	Barva
GC-20	20	červená
GC-22	22	černá
GC-25	25	modrá
GC-30	30	fialová
GC-35	35	zelená
GC-40	40	oranžová



#### Geoconnect® SAO

Barevné značení SAO označení trnu rovněž ukazuje pozici zasunutí trnu a zajišťuje tak přesnou polohu dilatační spáry.





## 4. Vlastnosti systému Geoconnect® LL

Návrh dilatačních spár musí počítat s mechanickou odolností při přenosu sil z jedné konstrukce na druhou a zároveň umožnění deformace. Těchto vlastností docílíme díky dobrému návrhu a odpovídajícím roz-

měrům všech prvků podílejících se na mechanickém chování dilatační spáry. Jedná se nejen o prvky dodávané dodavatelem (prvky spojovacího systému), ale také o beton a vyztužení železobetonové konstrukce.

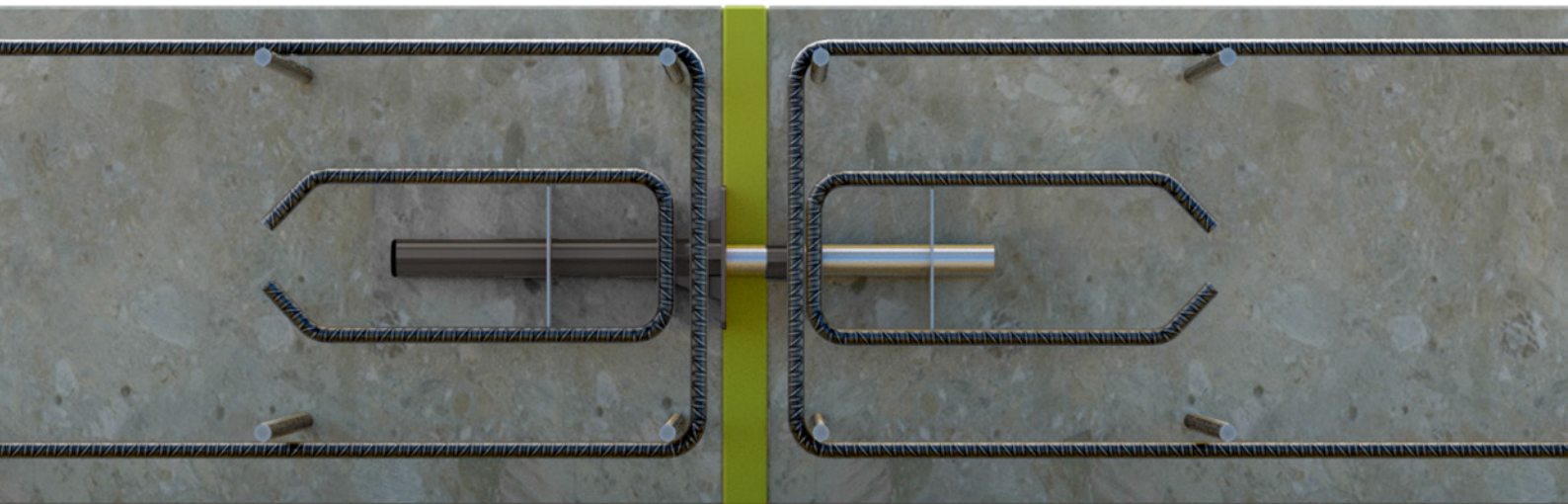
### 4.1. Mechanická odolnost systému

Řešení dilatační spáry musí být uvažováno jako systém s různými prvky, které ovlivňují mechanickou odolnost systému.

Schopnost přenést síly do železobetonu je stejně důležitá jako mechanická odolnost trnu. Klíčovými parametry jsou: typ betonu, tloušťka desky, lemovací výztuž, podélná výztuž a šířka dilatační spáry.

Jakýkoli spojovací systém by měl při návrhu zohledňovat následující:

- Třidu betonu
- Tloušťku desky
- Šířku dilatační spáry
- Trn
- Pouzdro
- Výztužný koš trnu a pouzdra
- Podélné vyztužení žb. konstrukce
- Lemovací vyztužení žb. konstrukce



#### 4.1.1. Druh betonu

Únosnost betonu je jedním z hlavních parametrů ovlivňující únosnost celého dilatačního spojení.

Kvalita betonu přímo ovlivňuje uvedené hodnoty únosnosti dilatačních trnů svou hodnotou pevnosti betonu v tlaku, tahu.

#### 4.1.2. Tloušťka betonové desky

Tloušťka desky je dalším z hlavních parametrů ovlivňujících únosnost dilatačního trnu. Ovlivňuje hodnotu

únosnosti při vylomení trnu u okraje konstrukce.

#### 4.1.3. Šířka dilatační spáry

Maximální šířka dilatační spáry přímo ovlivňuje uvedené hodnoty únosnosti dilatačního trnu, neboť omezuje

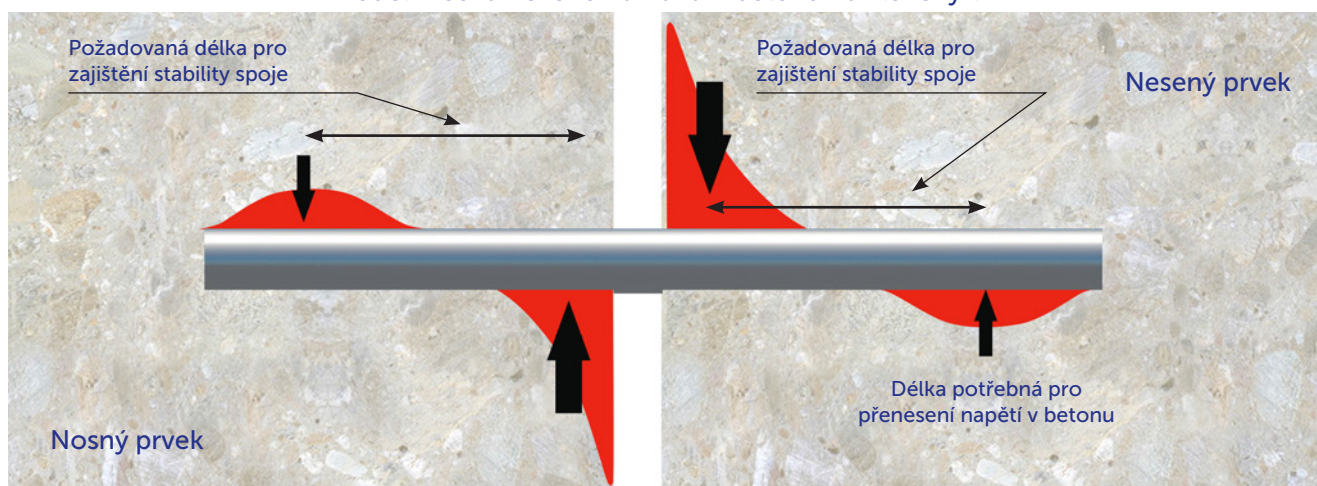
únosnost systému v důsledku deformace samotného trnu při rozevření spáry.

#### 4.1.4. Trn

Rozměry samotného trnu a jeho mechanické vlastnosti přímo ovlivňují únosnosti celého systému, neboť

ohyb a smyk samotného trnu je jednou z příčin možného selhání trnu.

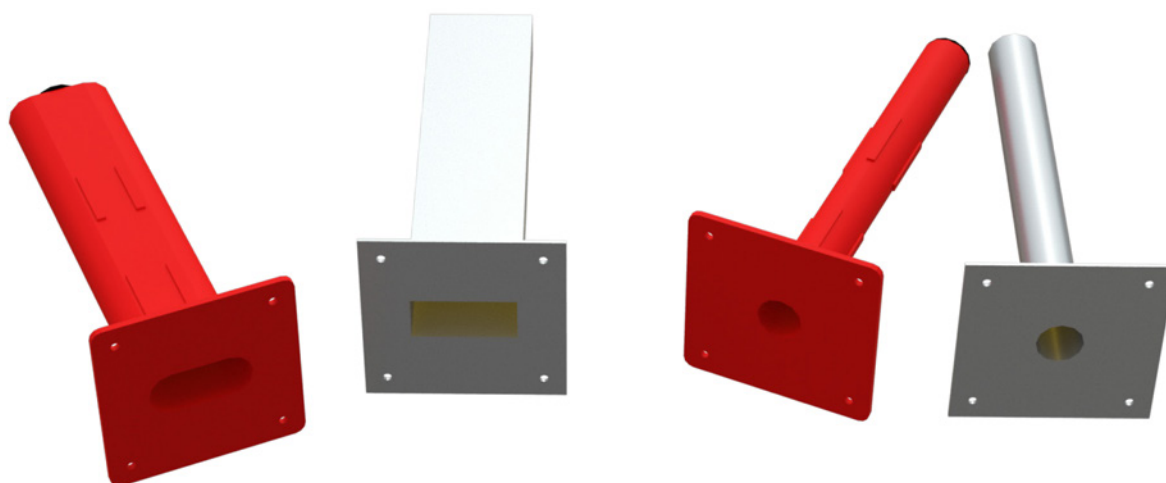
Model mechanického namáhání betonu na vložený trn



#### 4.1.5. Pouzdro

Délka pouzdra přímo ovlivňuje únosnost systému, protože hloubka zakotvení do betonu, a s tím spojené

přenesení sil, je limitována poškozením z důvodu lokálního podrcení betonu.



#### 4.1.6. Výztužný koš dilatačního trnu Geoconnect®

Dodatečné vyztužení přímo ovlivňuje hodnoty únosnosti trnů, protože umožňuje rovnoměrné rozložení a přenesení smykových sil.

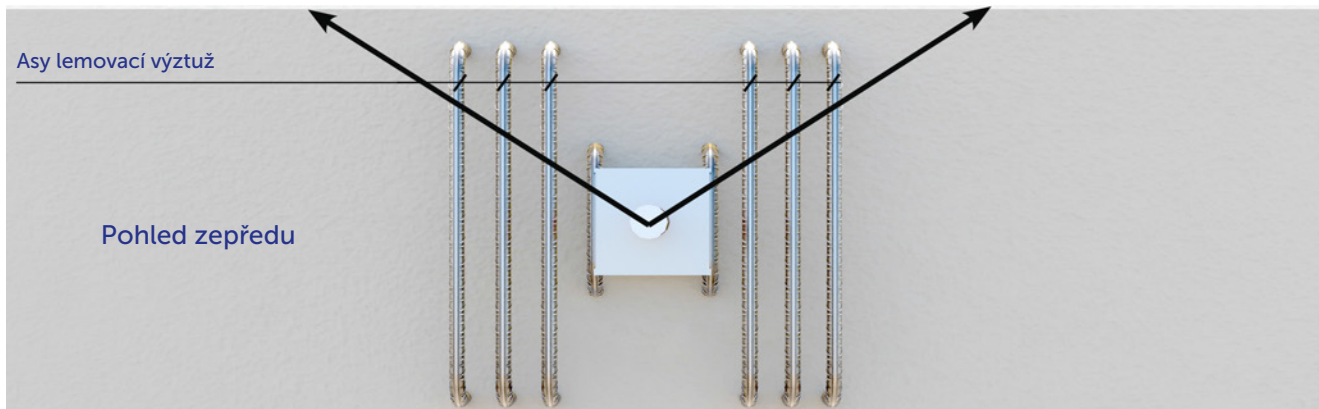
Důležité je mít dostatečné krytí výztuže napříč všemi prvky. To vyžaduje, aby výztužný koš byl vhodně zařazen do železobetonové konstrukce.

#### 4.1.7. Lemovací výztuž

Lemovací výztuž umožňuje přenášení smykových zatížení z betonu na samotný trn.

Výrobce dilatačních trnů poskytuje návrh požadované

lemovací výztuže, aby se dosáhlo uvedené únosnosti dilatačního spojení. Nedostatek výztuže může způsobit předčasné selhání systému prostřednictvím rozdrčení betonu v těsné blízkosti trnu.

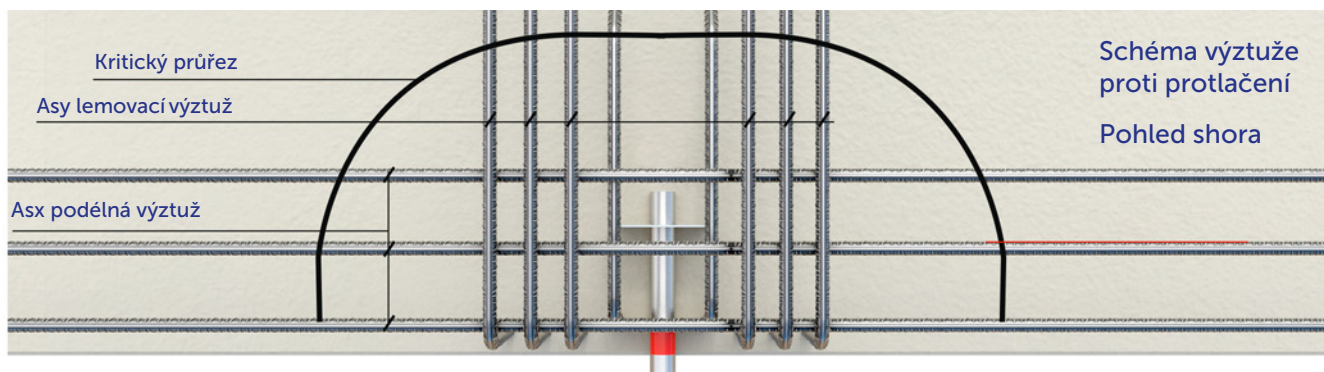


#### 4.1.8. Podélná výztuž

Podélná výztuž přímo ovlivňuje odolnost systému proti protlačení. Snižuje síly na protlačení v prostoru

mezi dilatačními trny.

#### 4.2. Details pro návrh výztužení



Při výpočtu je důležité vědět, která data poskytne projektant a která by měl poskytnout výrobce dilatačních

trnů, viz následující tabulka.

Vstupní informace	Projektant	Výrobce
Druh betonu	X	
Tloušťka desky	X	
Šířka dilatační spáry	X	
Typ trnu		X
Typ pouzdra		X
Výztužný koš trnu a pouzdra		X
Lemovací výztuž		X
Podélná výztuž	X	X



### 4.3. Funkce systému: Možnost volného pohybu

Dilatační spáry jsou navrženy tak, aby nedocházelo k napětí v železobetonových konstrukcích způsobenému deformací od smršťování, dotvarování, působením teplot, atd.

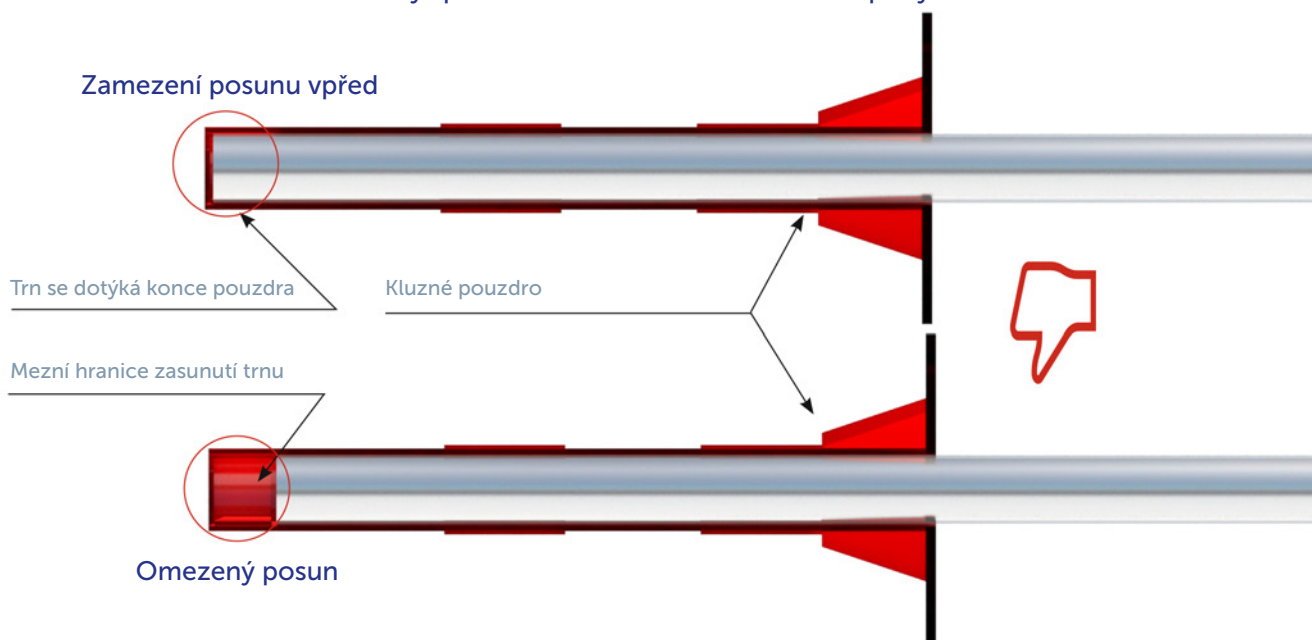
Je důležité, aby dilatační spojení konstrukce umožňovalo volný pohyb. Pro dilatační spojení konstrukce se smykovým zatížením se používají trny a pouzdra. Pro správné fungování dilatačního trnu je třeba splnit následující požadavky:

#### 4.3.1. Délka posunu uvnitř pouzdra

Základním požadavkem na kluzné pouzdro je dostatečná délka (prostor) pro pohyb dilatačního trnu

v obou směrech (při smrštění i při rozpínání konstrukce).

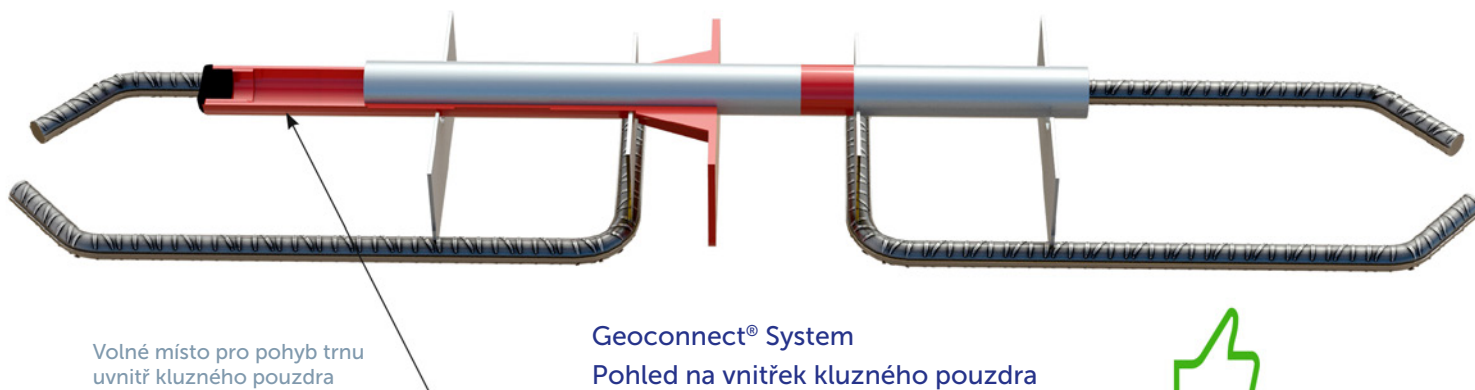
#### Příklady špatného řešení: Omezení volného pohybu trnu



Pokud se trn dotkne konce pouzdra, jedná se o závažnou chybu. Není tím umožněna deformace konstrukce. Pokud něco fyzicky brání osazení trnu, nesmí se trn osadit.

Vnitřek pouzder Geoconnect® System je bez překážek. Pouzdro je dostatečně dlouhé, tak aby se trn mohl volně pohybovat podél.

#### Geoconnect® zaručuje: Trn s volným pohybem



Volné místo pro pohyb trnu uvnitř kluzného pouzdra

Geoconnect® System  
Pohled na vnitřek kluzného pouzdra

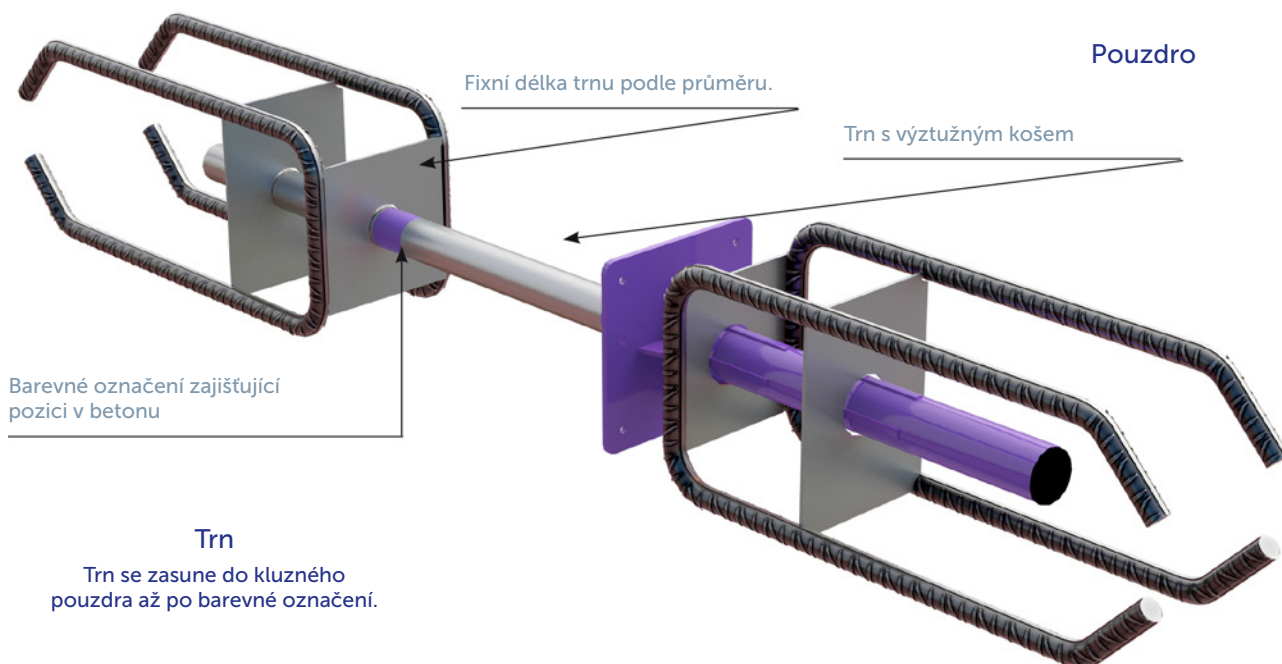
#### 4.3.2. Geoconnect® zaručuje zasunutí trnu v rámci instalace

Označení, které určuje hloubku zasunutí trnu, není na straně pouzdra, protože hloubka zasunutí se liší podle šířky dilatační spáry.

Označení je na straně trnů tam, kde bude následně prováděna betonáž. Délka zasunutí trnu na je stejná pro všechny průměry trnu a neomezuje tím požadované pohyby.

Geoconnect® LL System disponuje dilatačním trnem s vyztuženým košem Geoconnect® Reinforcement a destičkami. To umožňuje, aby na straně trnu byla nastavena správná poloha trnu bez možného rizika špatného osazení. Tento systém platí pro všechny definované šířky dilatačních spár.

Trn je dodáván s barevným označením Geoconnect® SAO zajišťujícím dodržení správné polohy trnu během montáže.



#### 4.3.3. Pozice pouzdra při betonáži

Důležitým požadavkem pro zajištění možnosti volného pohybu je, aby pouzdra zůstala ve správné poloze po celou dobu betonáže konstrukce.

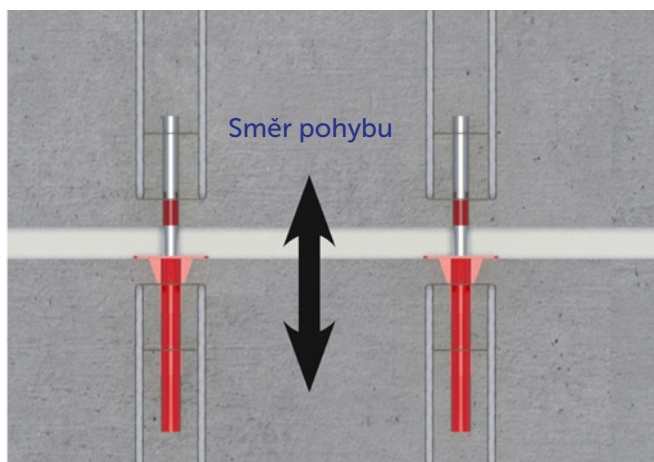
Aby byl umožněn pohyb mezi konstrukcemi v jednom směru, musí být osazeny všechny dilatační trny v jedné řadě ve stejné horizontální poloze (kolmo k rovině dilatační spáry).

Pouzdra by měla při montáži vzájemně lícovat (být správně vyrovnána). Před betonáží musí vždy dojít k pečlivé kontrole uložení pouzder.

Bez ohledu na to, jak velká pozornost je věnována správnému osazení pouzder během montáže, není možné zaručit, že zůstanou na svém místě během betonáže, vibrací a vytvrzování betonu, pokud jsou pouzdra volná. Po uložení betonu již není možné zkontrolovat jeho správnou polohu v betonu.

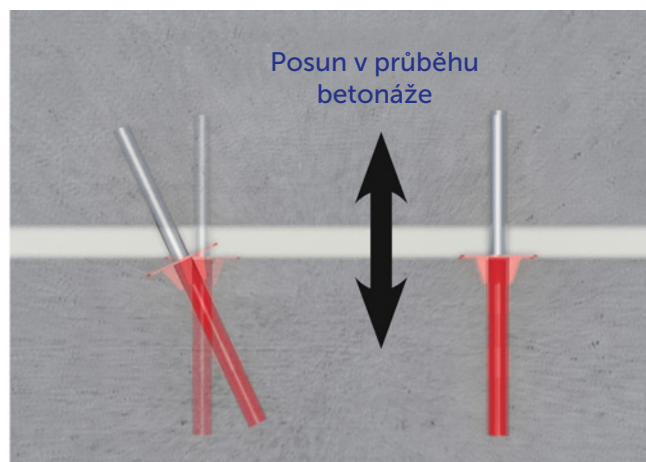
Pokud by se pouzdra v průběhu ukládky betonu natočila nebo posunula, nebude zajištěna požadovaná volnost v pohybu konstrukce.

Přípevnění pouzder do správné polohy



**Geoconnect® Systém**

- Posuny jsou zajištěny  
Spojení se zabetonovaným  
pouzdrům (pohled shora)



**Ostatní systémy**

- Posuny nejsou zajištěny  
Spojení se zabetonovaným  
pouzdrům (pohled shora)



**4.4. Chyby při návrhu a montáži**

Systém spojování desek používající dilatační trny nemusí fungovat z důvodů nesprávné montáže anebo nevhodného návrhu.

Typy poškození systému	Možná příčina	Řešení problému
Vylomení	Nedostatečná tloušťka desky	Zvýšení stupně vyztužení
	Nedostatečné vyztužení	
Poškození na hranách	Malá osová vzdálenost mezi dilatačními trny	Zvětšení vzdálenosti mezi dilatačními trny / vzdálenost od okraje
	Nedostatečná tloušťka desky Nedostatečné vyztužení	Zvýšení stupně vyztužení nebo zmenšení vzdálenosti mezi jednotlivými pruty výztuže
Ohnutí trnu	Průměr trnu Šířka dilatační spáry	Zvýšení počtu dilatačních trnů nebo zvětšení průměru trnu
Popraskání betonu z důvodu nedostatečné možnosti posunu	Nedostatek volného místa v pouzdře	Vyhovující délka pouzdra Odstranění překážek v pouzdře Tříbodové upevnění pouzdra



## 5. Rozdíly mezi spojením různých konstrukcí

Systémy s dilatačními trny lze použít pro různé konstrukce. Jejich vlastnosti se mohou lišit v závislosti na účelu použití a odlišném způsobu porušení.

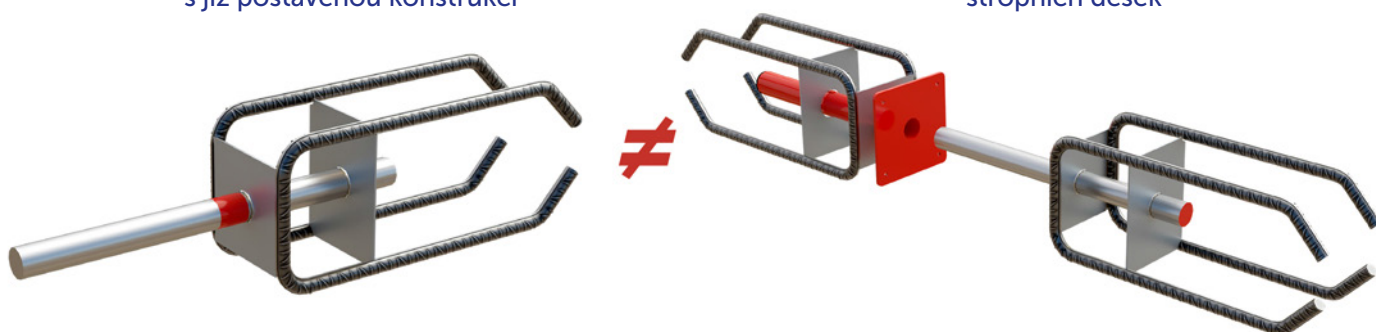
Níže uvedená tabulka shrnuje hlavní rozdíly na základě typu použití, které je třeba vzít v úvahu, aby se zabránilo chybám při návrhu dilatačního spojení:

Typ spojení	Vodorovné prvky	Svislé a vodorovné prvky
	Spojení dvou prvků s možností pohybu	Spojení dvou prvků bez možnosti posunu
Stavební konstrukce	Dvě konstrukce	Jedna konstrukce
Druh lokálního zesílení	Obě strany spojení	Na jedné straně spojení
Zesílení extra vyztužením	Možné umístění přídatné výztuže na stranách dilatační spáry	Nemožné přidání výztuže do spojení z jedné strany z důvodů již stávající konstrukce
Certifikáty	CE značka DAU/ETA Osvědčení	DAU Osvědčení

### Geoconnect® MP & LL: Rozdíl ve funkčnosti spoje

Geoconnect® MP  
dilatační trny pro spojení  
s již postavenou konstrukcí

Geoconnect® LL  
dilatační trny pro spojení  
stropních desek



Spoje Geoconnect® MP (pro spojování desek se stěnami), nedostatek výztuže v blízkosti trnu uvnitř stěny znamená, že k závadě dochází hlavně v důsledku poškození stěny.

Naproti tomu u Geoconnect® LL (spoje pro konstrukce s dilatačními spárami), kde může být použito potřebné zesílení, dochází k poruše buď prostřednictvím opotřebení trnů nebo protlačení desky.

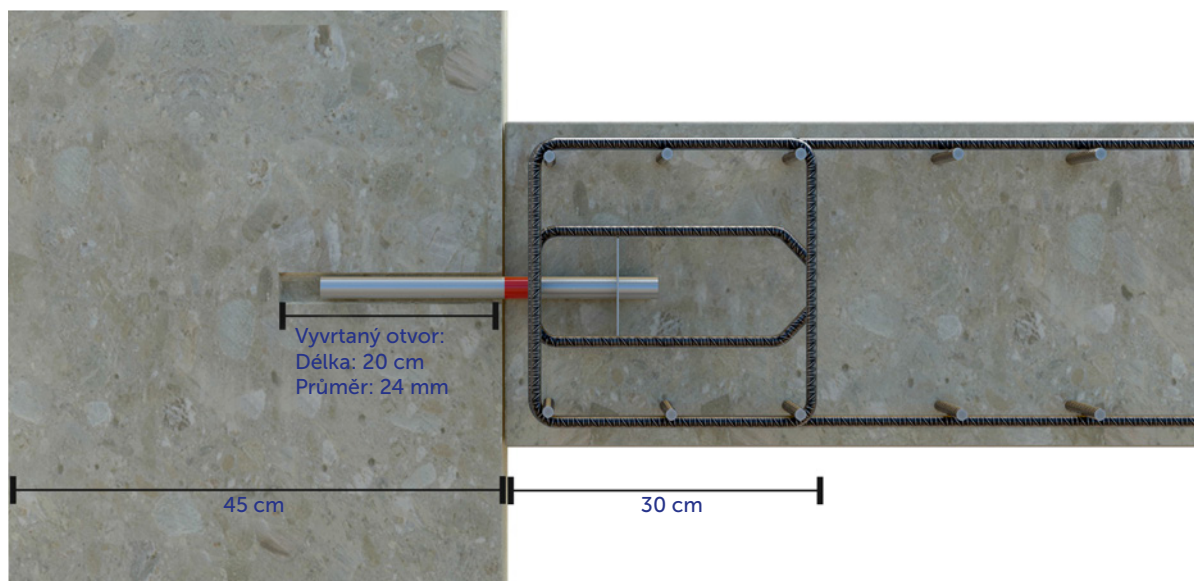
Jako praktický příklad pro Geoconnect® MP a v souladu s informacemi ze zkoušek provedených v laboratořích Applus pro získání certifikátů DAU a ETA (označení CE) zvýšením třídy betonu z C25/30 na C30/37 a zvětšení dilatační spáry se únosnost spojení zvýší.

Naopak použití Geoconnect® LL a provedení stejných změn v betonu a šířce spáry má za následek zhoršení vlastností spoje, protože způsob selhání je v každém případě jiný.

Proto není možné porovnávat únosnost Geoconnect® MP a LL, ale musí se zohlednit do únosnosti typ konstrukce a velikost dilatační spáry. Jedním z klíčových faktorů, který pomáhá správně určit únosnost, je to, zda se budou budovat obě části konstrukce, které mají být spojeny, nebo zda je již jedna z nich zrealizována.

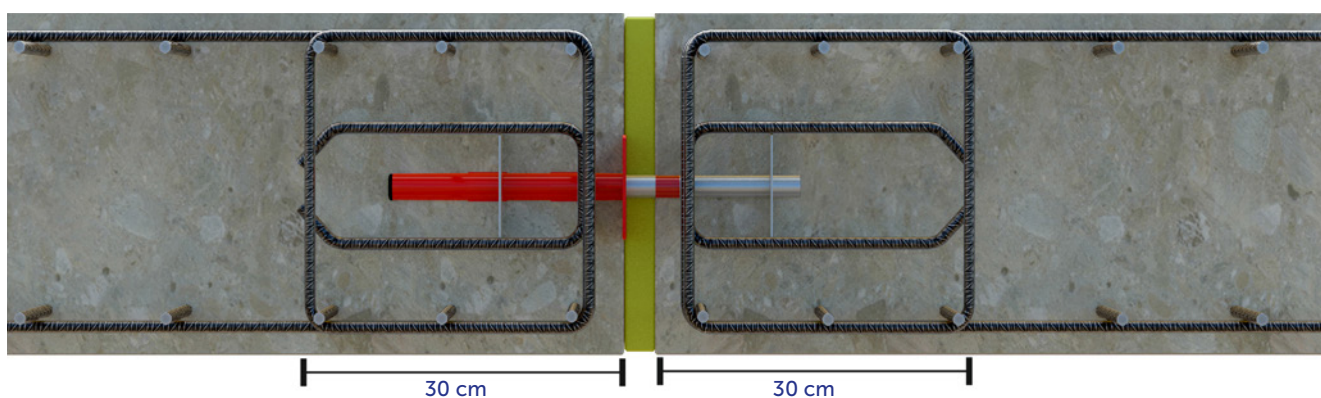
POZNÁMKA: Jedná se o informaci, která se odvíjí od testování v The Applus laboratories pro získání DAU a ETA (CE značka) osvědčení.

Příklad rozdílu únosností dilatačního spojení Geoconnect® 20 MP a Geoconnect® 20 LL s 10 mm a 20 mm šířkou dilatační spáry a třídou betonu C25/30 a C30/37



V oblasti 30 cm z C25/30 – 10 mm širokou dilatační spárou:  $V_{rd}=44,3$  kN

V oblasti 30 cm z C30/37 – 20 mm širokou dilatační spárou:  $V_{rd}=46,7$  kN



V oblasti 30 cm z C25/30 – 10 mm širokou dilatační spárou:  $V_{rd}=76,4$  kN

V oblasti 30 cm z C30/37 – 20 mm širokou dilatační spárou:  $V_{rd}=65,4$  kN

## 5.2. Hybridní spojení: WH & WM

Dilatační spojení WH se používá, když je jeden z prvků na jedné straně spoje již realizován. V tomto případě je trn nainstalován vyvrtáním otvoru do již zatvrdnutého betonu. Výztužný koš může být osazen jen do nově betonované části.

Dilatační spojení WM se používá, když je pouzdro umístěno bez výztužného koše na obou stranách, pro-

tože pro něj není místo. Tyto smykové spojovací prvky se používají hlavně pro spojení stěn Je-li v dilatační spáře možný ohyb, pak musí být tento pohyb zohledněn ve výpočtu a pouzdro zabudováno tak, aby byl volný pohyb umožněn.

Řada WH a WM umožňuje umístění pouzdra nebo trnu do již stávající konstrukce.



## 6. Podmínky návrhu

Geoconnect® dilatační trny jsou navrženy tak, aby dosáhly maximální možné únosnosti ve stavební konstrukci a byly tak tím nejlepším spojovacím systémem.

Mechanické vlastnosti jsou určeny na základě kvality oceli, velikosti trnu a výztužného koše, to vše za předpokladu, že všechny části byly správně osazeny do betonu s požadovaným krytím výztuže.

### 6.1. Návrh trnu

Trn je hlavním prvkem souvisejícím s únosností konstrukčního systému.

Trn Geoconnect® pro dilatační spojení je vyroben z vysoce odolné oceli jak v pozinkovaném, tak i v korozi-vzdorném provedení. Díky velmi dobrému materiálu se redukuje druhovost pro různé požadavky konstrukcí a zjednodušuje se tak proces montáže.

#### 6.1.1. Délka zabetonování trnu

Napětí v betonu vznikající od zatížení v dilatační spáře odpovídá dostatečná délka zabetonování trnu.

Délka zabetonování je regulována pomocí ETAG 030 „Guideline for European Technical Approval of Dowels for Structural Joints“, který říká:

#### 6.1.2. Systém s trnem a limitní hodnoty zasunutí do pouzdra

Smyková únosnost systému je výrazně snížena pokud není umožněno dostatečné zasunutí trnu do pouzdra.

Dva klíčové požadavky spojovacího systému (umožnění pohybu a zajištění efektivního pohybu trnu v betonu) jsou zajištěny pomocí Geoconnect® System díky jednoduchému návrhu délek trnu a pouzdra.

Aby bylo zabráněno možným pochybením na stavbě při instalaci prvků Geoconnect® System trnů a výztuž-

Z hlediska efektivních pohybů mezi spojovanými prvky systém využívá geometrického uspořádání spoje během montáže a také existujícího místa v pouzdře, které je již připraveno pro navržený pohyb.

Toto jsou základní předpoklady funkčnosti celého systému Geoconnect® System. Toho je docíleno prvotřídním návrhem každého dílčího prvku dilatačního spojení.

Široká nabídka velikostí a typů trnů Geoconnect® System je vhodná pro většinu možných spojení, které při výstavbě mohou nastat.

Délka trnu se vždy proporčně odvíjí od průměru trnu. Toto předem zabraňuje ztrátě únosnosti vlivem snížené délky zasunutí trnu do pouzdra.

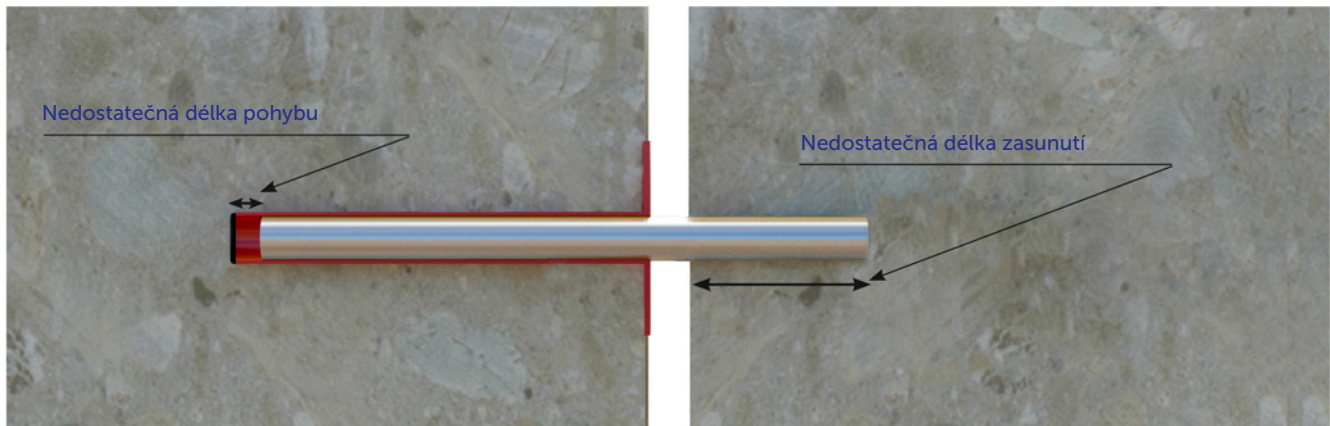
„Nezbytné zabetonování trnu, aby byla zajištěna jeho funkčnost je 6,5násobek průměru trnu 'D'. Tato minimální délka musí být navržena podle šířky spoje v nejnepríznivější poloze. Toto minimální zabetonování je možné zredukovat na '5xD' za předpokladu, že je zredukováno zatížení a smyková únosnost je považována za neúčinnou.“

ného koše Geoconnect® Reinforcement je barevně vyznačena potřebná délka zasunutí.

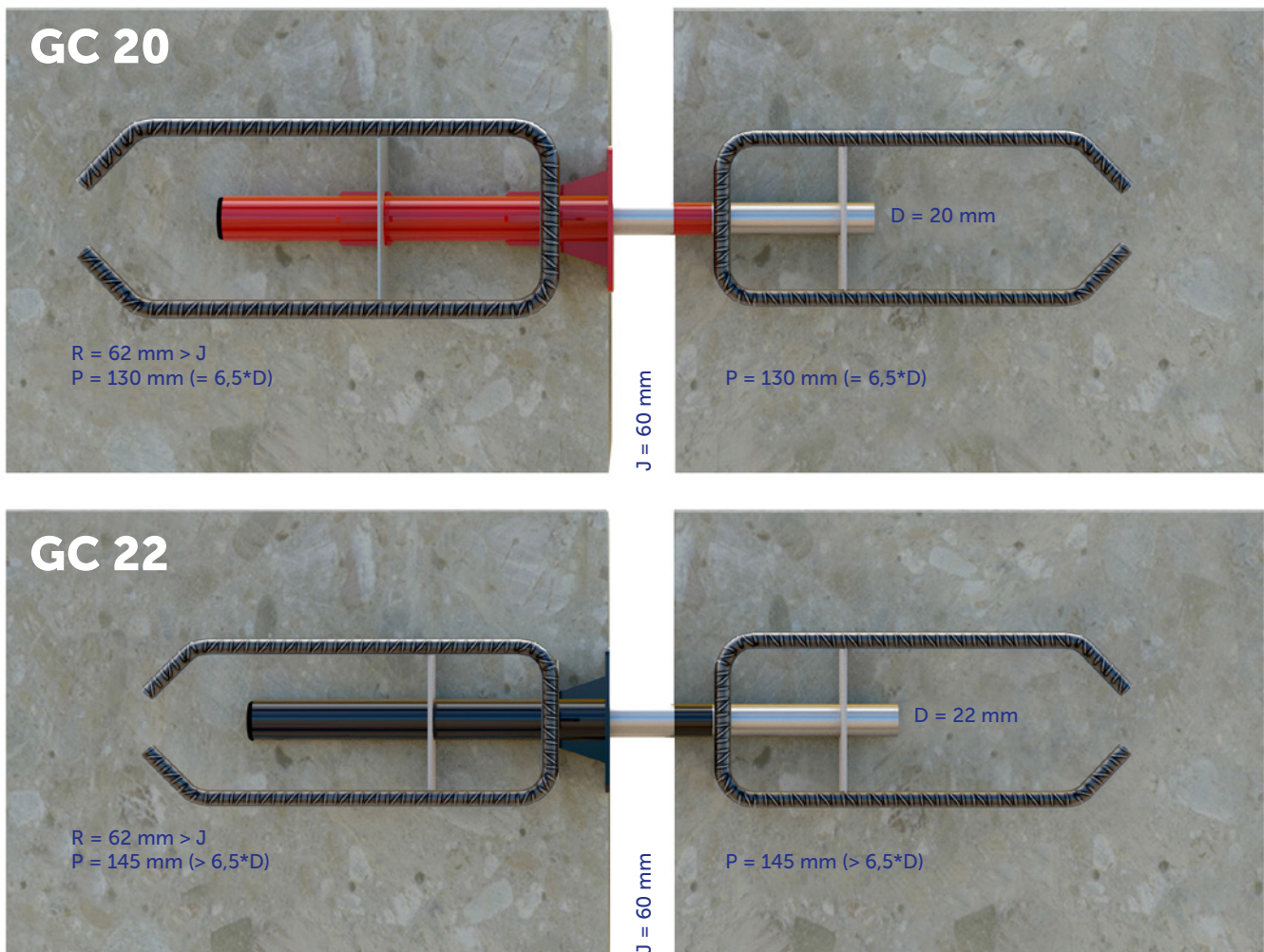
Minimální délka zasunutí je ve všech případech na obou stranách spojení větší nebo rovna '6.5xD', aby nebyla snížena únosnost prvku.

Pro celou škálu spojení je délka možného zasunutí vždy větší než samotná šířka dilatační spáry.

Posunutí trnu a zátka v pouzdru



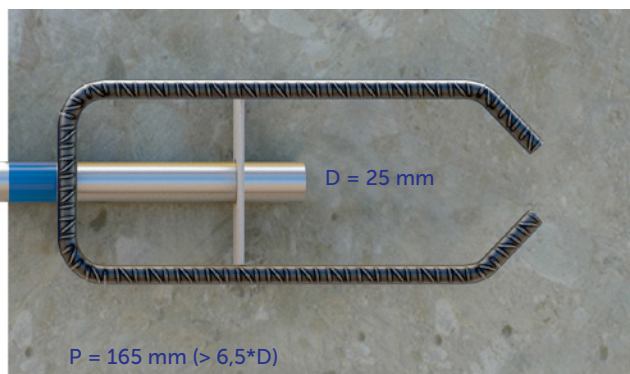
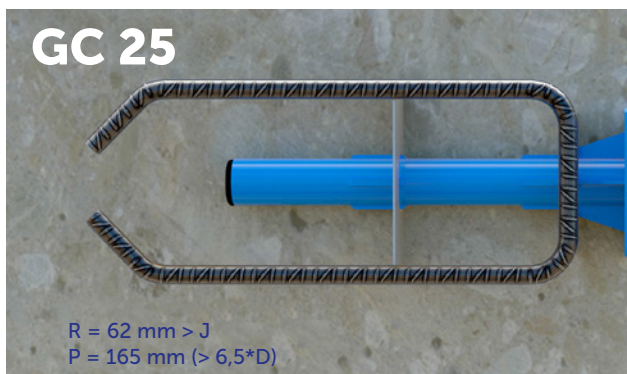
Geoconnect® System: délka zasunutí a pozice trnu



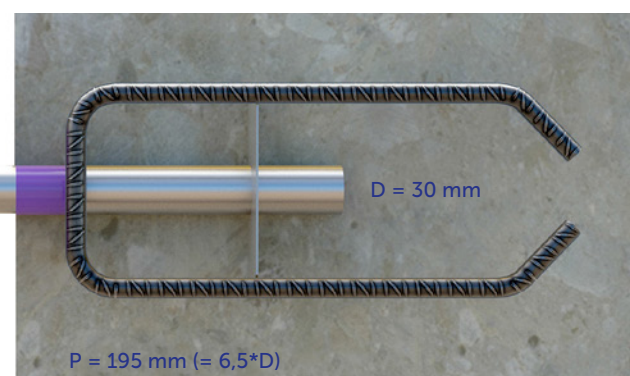
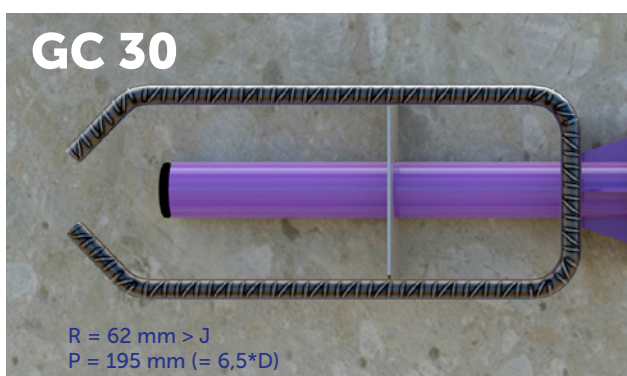
J – šířka dilatační spáry  
 P – délka zasunutí

R – délka možného zasunutí  
 D – průměr trnu

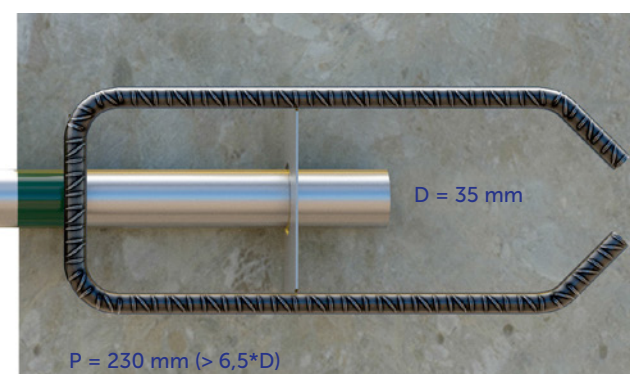
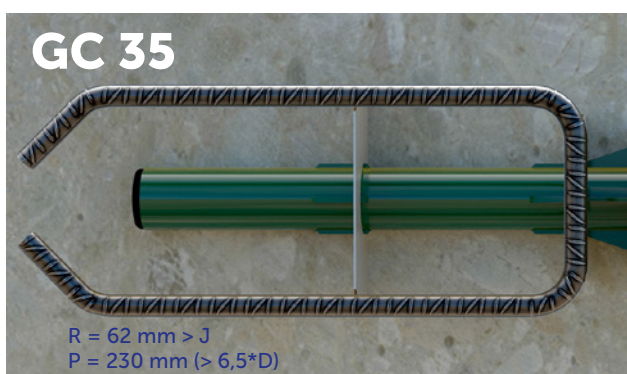




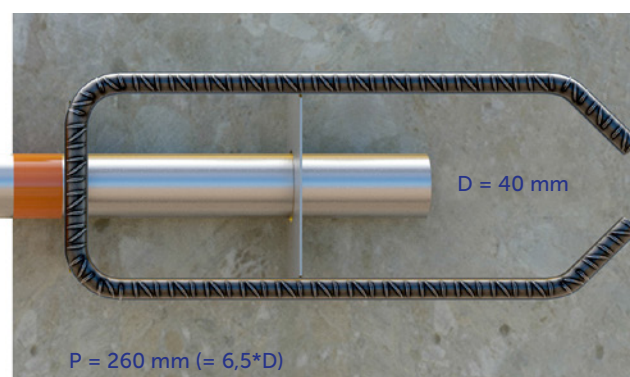
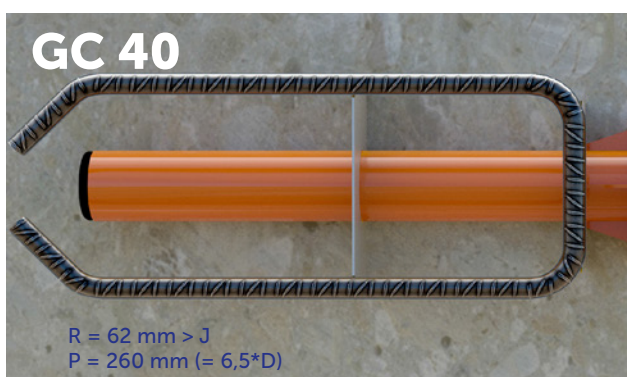
J = 60 mm



J = 60 mm



J = 60 mm



J = 60 mm

J – šířka dilatační spáry  
P – délka zasunutí

R – délka možného zasunutí  
D – průměr trnu



## 6.2. Geoconnect® SAO (kontrolně manipulační systém)

Návrh spojovacího systému Geoconnect® zahrnuje Geoconnect® SAO System, který zajišťuje správnost instalace a nejlepší účinnost spojení.

Barevné označení trnů a pouzder jasně označují průměr trnu.

Rovněž barevné označení na trnu (3 cm široké) pomáhá zajistit potřebné zasunutí do desky, a také potřebné krytí betonu.

### Geoconnect® SAO (kontrolně montážní systém)

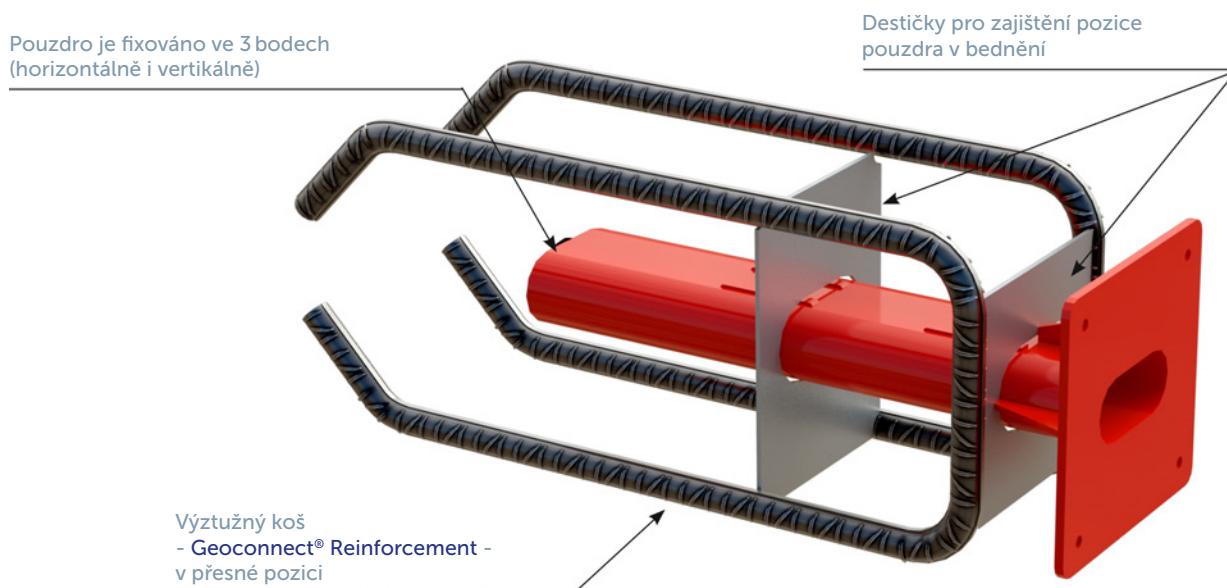


### 6.3. Návrh pouzdra

Obě součásti **Geoconnect® LL systému**, pouzdro i dilatační trn jsou připojeny k výztužnému koši. (**Geoconnect® Reinforcement**), který plní upevňovací funkci díky destičkám.

Pro zajištění větší stability během ukládání betonu se pouzdro i trn připevní k podélné výztuži železobetonové konstrukce.

#### Geoconnect® System: Zafixování polohy pouzdra



### 6.4. Návrh výztužného koše

Výztužný koš **Geoconnect® Reinforcement** pro trn i pouzdro obsahuje pruty z žebírkové oceli a destičky.

Tyto prvky jsou navrženy tak, aby byly dostatečně zabudovány v betonu, měly požadované krytí výztuže betonem a bylo tedy dostatečně trvanlivé, a dokázaly přenášet vznikající síly.

### 6.5. Rozmezí volného pohybu

Rozmezí požadovaného pohybu pro konstrukční prvky oddělené dilatačními spárami záleží na návrhu budovy, na tepelně technických podmínkách a v menším rozsahu také na období, kdy je stavba prováděna.

Geometrický parametr, který definuje volný pohyb, je šířka dilatační spáry („J“), která je vyplněna materiálem sloužícím k tomuto účelu.

**Geoconnect® System** je konstruován pro rozpětí šířky dilatační spáry („J“) od 0 do 60 mm (včetně). Šířka dilatační spáry pod 10 mm se ve výpočtu nezohledňuje. Typické šířky pracovních spár jsou od 20 do 40 mm. Větší průměry 40 až 60 mm jsou vhodné pro oblasti s vyššími seismickými požadavky, kde potřebují širší spáry mezi konstrukčními prvky. Dilatační trny nejsou vhodné pro spáry větší než 60 mm.

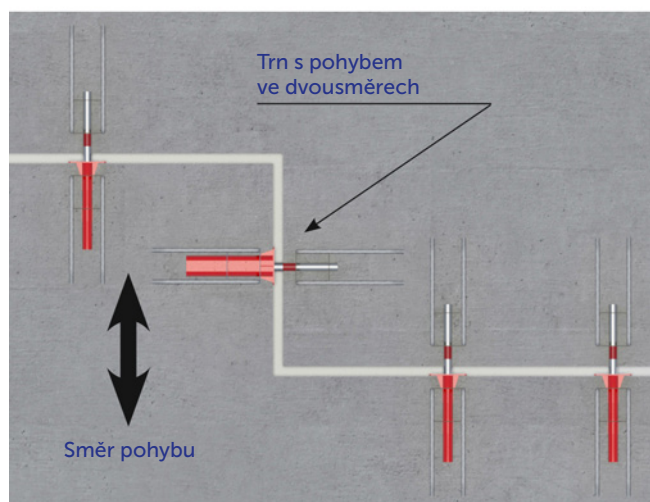
### 6.6. Pohyb ve dvou směrech

Existují situace, které vyžadují volnost pohybu ve dvou směrech (v rovině kolmé k dilatační spáře). To jsou zejména konstrukce s půdorysně zazubenou dilatační spárou desek tvaru „Z“ nebo „U“.

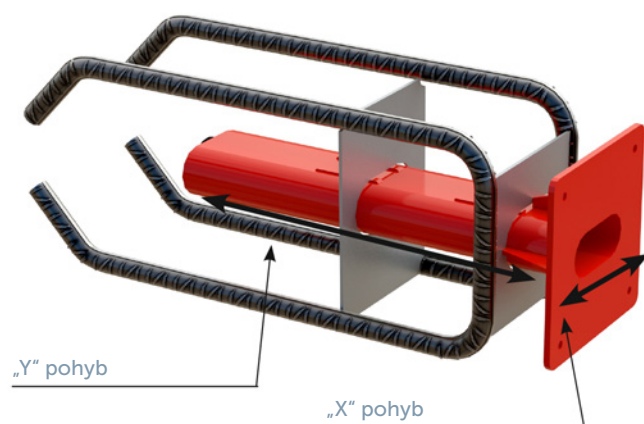
Geoconnect® System má specifická pouzdra pro pohyb ve dvou směrech (serie „DM“) v plastovém i v korozivzdorném provedení.

Maximální příčný pohyb trnem v ose pouzdra je 60 mm a od 26 do 36 mm příčně k ose pouzdra.

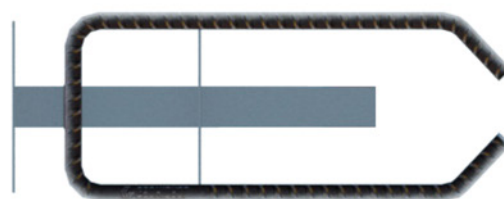
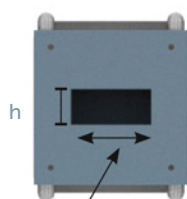
Dilatační spoj při zazubení desky



Geoconnect® System pouzdra s pohybem ve dvou směrech (DM-Type)

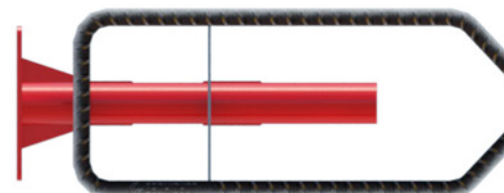
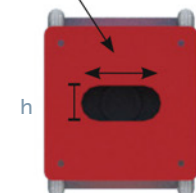


Pouzdro z korozivzdorné oceli



„X“ pohyb

Pouzdro z plastu



## 7. Geoconnect® Fire: Protipožární ochrana

Geoconnect® Systém pro dilatační spojení konstrukcí může být použit v místech, kde je vyžadována požární odolnost.

Zkoušky protipožární ochrany byly provedeny podle EN:1365-2, prvky byly klasifikovány jako R120 v souladu s EN:13501-2.

### 7.1. Dvě možné alternativy řešení:

#### 7.1.1. Prvky Geoconnect® Fire

Prvky Geoconnect® Fire jsou navrženy tak, aby dokázaly ochránit dilatační trn proti požáru jako součást specifického projektu.

Tyto prvky – protipožární manžety se skládají ze dvou částí:

- Vrstva bobtnavého materiálu, která se 10x zvětší, pokud je vystavena vyšším teplotám a utěsní spoj v době požáru.

- Vrstva kamenné vlny Rockwool, která působí jako ucpávka spáry, tvoří tepelnou izolaci pro trn.
- Aby prvky fungovaly správně, je potřeba zajistit, aby rozdíl mezi šířkou dilatační spáry a tloušťkou protipožární manžety Geoconnect® Fire byl menší než 10 mm.

Minimální požadované krytí výztuže v desce je 40 mm.

Průměr trnu Ø	Rozměr (mm)	Nominální tloušťka (mm)	Průměr vnitřního otvoru (mm)	Produkt
20	160x160	22,5	21	GC Fire 2020
		32,5	21	GC Fire 2030
22	160x160	22,5	23	GC Fire 2220
		32,5	23	GC Fire 2230
25	160x160	22,5	26	GC Fire 2520
		32,5	26	GC Fire 2530
30	160x160	22,5	31	GC Fire 3020
		32,5	31	GC Fire 3030
35	170x170	22,5	36	GC Fire 3520
		32,5	36	GC Fire 3530
40	170x170	22,5	41	GC Fire 4020
		32,5	41	GC Fire 4030

#### 7.1.2 Geoconnect® Fire Komplexní řešení

V případě, že by bylo vyžadováno samostatné protipožární řešení pro celou dilatační spáru, je navrženo komplexní společné řešení nejen pro trny, ale i pro spáru. Návrh zahrnuje následující:

- **Geoconnect® Fire Joint:** Speciální protipožární pás kamenné vlny Rockwool mezi dvěma vrstvami bobtnavého materiálu (rozměr 1200x170 mm), které by měly obklopit celou dilatační spáru.

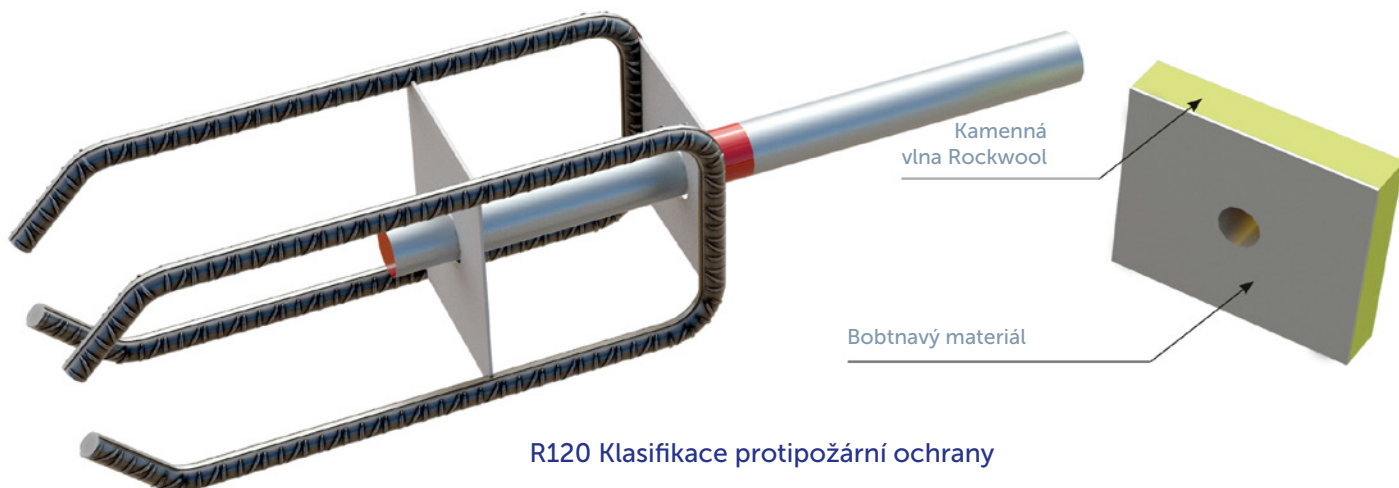
- **Geoconnect® Fire Elements:** Rozměry závisí na průměru trnu, jak již bylo zmíněno.
- Stejně jako u řešení skládajícího se z protipožárních manžet Geoconnect® Fire, je potřeba zajistit, aby mezi šířkou dilatační spáry a tloušťkou protipožární manžety Geoconnect® Fire bylo maximálně 10 mm.

Minimální požadované krytí výztuže v desce je 40 mm.

## 7.2. ETA 16/0064

Prvky požární ochrany Geoconnect® Fire jsou zahrnuty v certifikátu ETA 16/0064.

Jsou prvním protipožárním řešením s evropskou certifikací ETA pro dilatační trny.

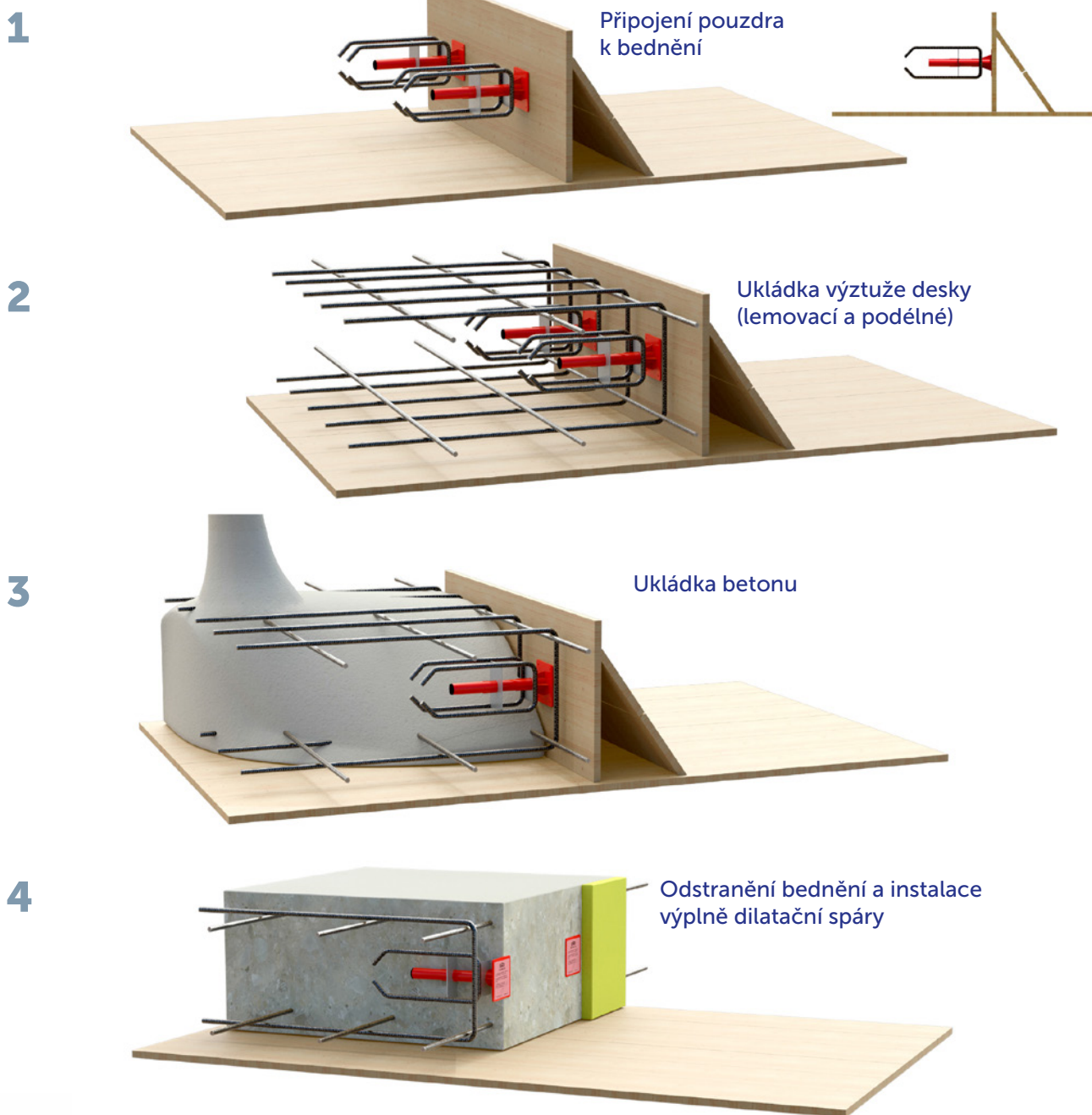


## 8. Montážní návod Geoconnect® LL

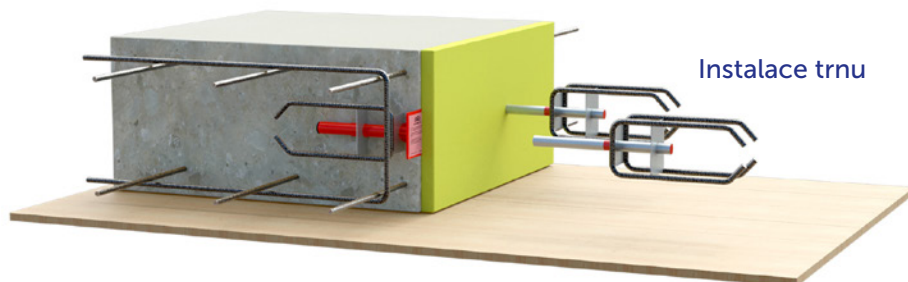
Nejprve se přichytí pouzdro k bedně (1). Pro Geoconnect® LL dilatační trn to zahrnuje také výztužný koš (Geoconnect® Reinforcement). Kolem pouzdra je osazena také betonářská výztuž. (2) Beton se uloží do bedně (3).

Po odbednění se nainstaluje výplňový materiál do dilatační spáry, pokud jsou potřeba, tak také prvky protipožární ochrany Geoconnect® Fire (4).

Potom je nainstalován trn, vložením do pouzdra (5), se správnou hloubkou zasunutí pomocí SAO systému. Vpravo od místa, kde je systém označen barvou, by již měl být výplňový materiál (6). Dále se zajistí ukládka betonářské výztuže druhé desky (7). Následně je uložen beton (8) a instalace je kompletní (9).

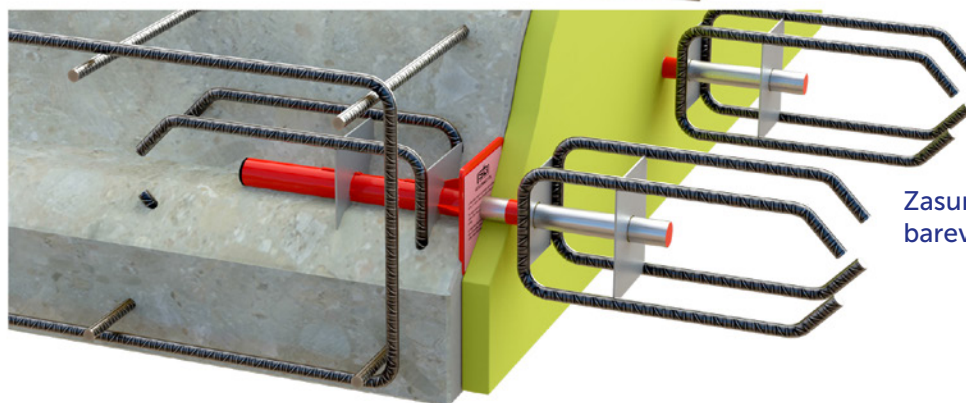


5



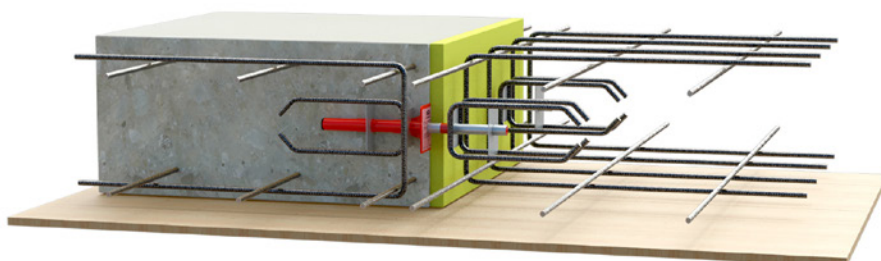
Instalace trnu

6



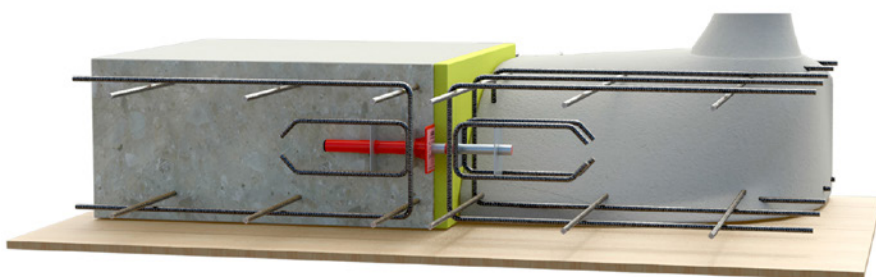
Zasunutí trnu po barevné označení

7



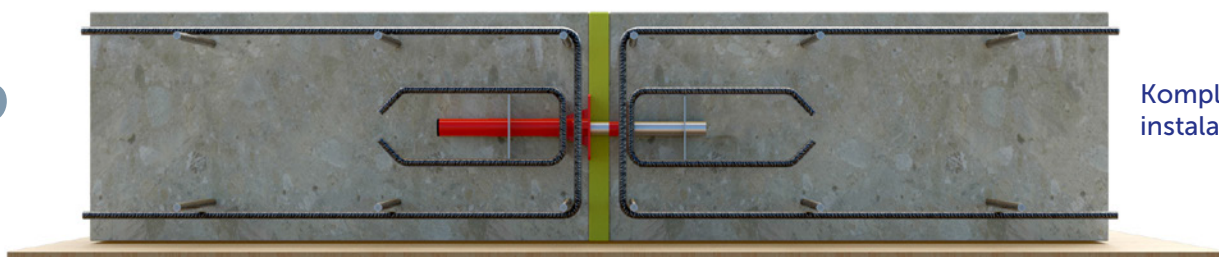
Ukládka výztuže druhé desky (včetně výztužného koše)

8



Ukládka betonu

9



Kompletní instalace

## 9. Osvědčení

Dilatační trny Geoconnect® LL mají jako první evropský certifikát v tomto odvětví (European Technical Assessment ETA 16/0064).

Na základě tohoto certifikátu mají také označení CE.

Dilatační trny Geoconnect® MP mají dokument pro vhodnost použití DAU15/095B.

**ITeC** The Catalonia Institute of Construction Technology  
 Wellington 19  
 ES-08018 Barcelona  
 Tel. +34 93 309 34 04  
 qualprod@itec.cat  
 www.itec.cat



Member of  
**ETA**  
 www.eota.eu

**European Technical Assessment** **ETA 16/0064**  
 of 20.01.2016



### General part

<b>Trade name of the construction product</b>	Geoconnect® LL
<b>Product family to which the construction product belongs</b>	Dowel for structural joints
<b>Manufacturer</b>	<b>STEEL FOR BRICKS GZ SL</b> Polígono industrial Alfajarín-El Saco, parcela 10 ES-50172 Alfajarín (Zaragoza) Spain
<b>Manufacturing plant(s)</b>	Polígono industrial Alfajarín-El Saco, parcela 9 ES-50172 Alfajarín (Zaragoza) Spain
<b>This European Technical Assessment contains</b>	15 pages including 2 annexes which form an integral part of this assessment
<b>This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) 305/2011, on the basis of</b>	Guideline for European Technical Approval (ETAG) 030 <i>Dowels for structural joints. Part 1: General</i> , Edition April 2013, used as European Assessment Document (EAD)

**DAU 15/095 B**  
 Documento de adecuación al uso

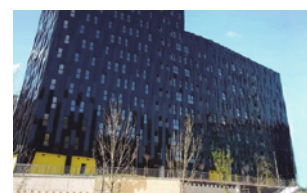
<b>Trade name</b>	<b>Holder of DAU</b>
Geoconnect® MP	<b>STEEL FOR BRICKS GZ SL</b> Polígono Industrial Alfajarín-El Saco, parcela 10 ES-50172 Alfajarín (Zaragoza) Spain Tel. +34 976 79 06 40 www.steeffb.com
<b>Generic type and use</b>	<b>Manufacturing plant</b>
Dowel connector used to transfer shear loads between concrete structural elements: beams, slabs or floors to walls, piles or supports, without relative displacement between them.	Polígono Industrial Alfajarín-El Saco, parcela 9 ES-50172 Alfajarín (Zaragoza) Tel. +34 976 79 06 40
	<b>Valid edition and date</b>
	R 24 02 2016

<b>CE</b>	
	<b>Steel For Bricks GZ, S.L.</b> P.I. Alfajarín, P.10 – E50172 Alfajarín (Spain) Tf. (+34)976790640/Fax (+34)976100597 -16-
Nº Declaration of performance: <b>DPSFB-017</b> Nº notified body: <b>1220</b>	
ETA 16/0064, de 20.01.2016 <b>Geoconnect® LL</b> Dowel connectors for structural joints	



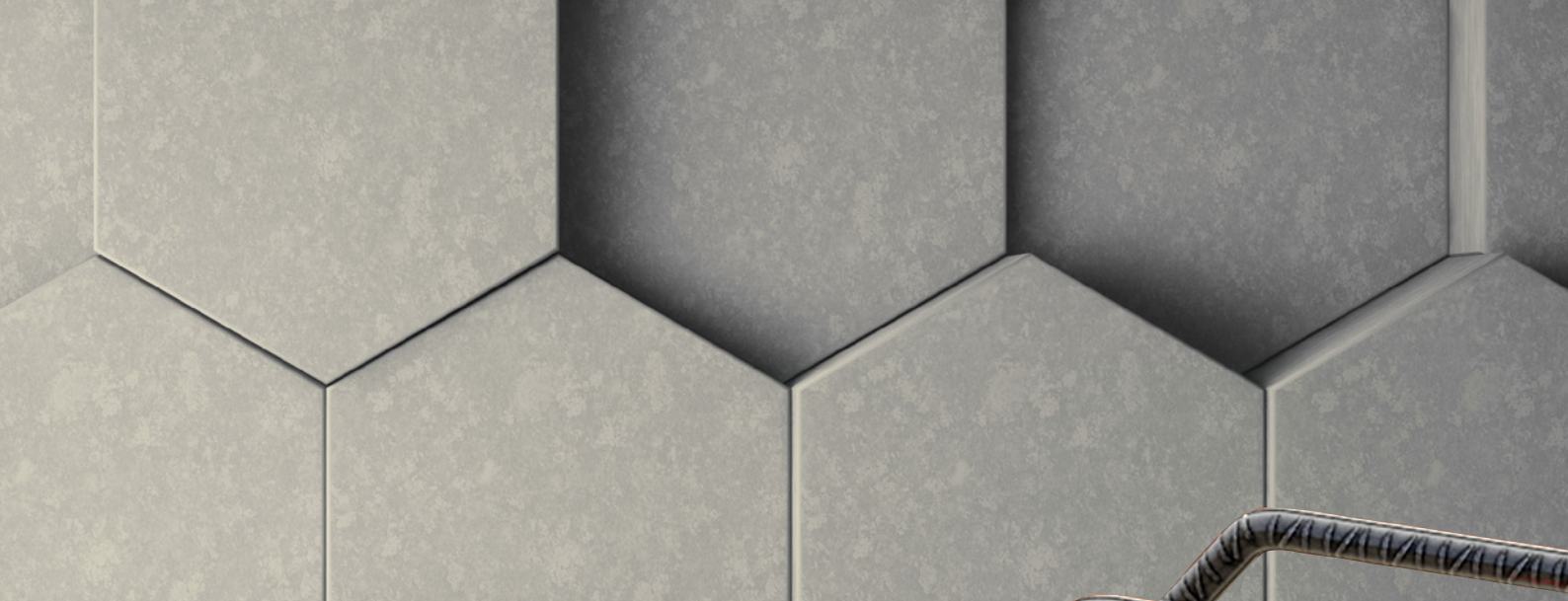
## 10. Reference

- Courthouse, La Rioja.
- Pepsi Cola Factory, Plant-Jeddah, Saudi Arabia.
- Puerto Riera Market, Plaza da Lonxa, Ribeira, La Coruña.
- Automated warehouse, RCR Engineering, Bolivia.
- Training and Conference Centre, Fuerteventura Los Pozos.
- Promenade, Puerto Rosario, Fuerteventura, Gran Canaria.
- Services & Recycling Centre for the new BBVA Bank Headquarters, Las Tablas, Madrid.
- Microsoft Ireland Dublin Campus.
- 218 flats in Arroyo Fresno.
- 162 flats in Los Balcones del Golf, calle Arroyo del Monte, s/n, Madrid.
- New Banco Popular Headquarters, Calle Juan Ignacio Luca de Tena 10, Madrid.
- Barajas Airport, Paving for Runways 18R-36L, Terminal 4, Barajas, Madrid.
- Rafael Nadal High Performance Centre, Manacor, Majorca.
- Valenza Health Centre, Ourense.
- Corporate Offices for Real Madrid Football Club, Madrid.
- 60 flats in El Juncal, Alcobendas, Madrid.
- Hotel Elke, Gerona.
- Telefónica Headquarters Car Park, Las Tablas, Madrid.
- 184 flats in Batlo Magoria, Barcelona.
- 38 flats in Los Coronales, Madrid.
- 72 flats in Valdebebas, Valenor, Madrid.
- The Tiffany's Building, Andorra.
- La Querola Building, Andorra.
- Montehigueldo Amusement Park, San Sebastián-Donostia, Guipúzcoa.
- University Hospital, Ourense.
- Antequera-Granada High-Speed Train (AVE) Station, Antequera, Malaga.
- Courthouse, Pontevedra.
- Plaza Mayor Shopping Centre, Malaga.
- Geluidsschermen Nieuwe Leeuwarderwegweg, Amsterdam, Holland.
- Marina Port Premiá de Mar, Barcelona.
- 40 flats in Arroyo Fresno, Madrid.
- Block of flats, Isla Chamartín, Madrid.
- Panama Underground Line 2, San Miguelito Station, Panama City, Panama.
- Torrecárdenas Shopping Centre, Almeria.
- Residential Building, Txomin Enea, Guipúzcoa.
- 81 flats in Benalmádena, Malaga.
- Bolueta Tower.
- Bolueta Tower (Phase 2).
- 100 flats in Ensanche de Barajas.
- 129 flats in Valdebebas, Valenor.
- Sao Paulo Underground, Guarulhos Station, Sao Paulo, Brazil.
- Nursing Home, Plasencia, Cáceres.
- 143 flats at calle Narcís Roca, 5, Barcelona.
- 171 flats in Gesurbe, Torrelodones.
- Expansion of Santa María la Blanca School.
- New administrative Building, Civil Works, Continental Mabor-Lousado, Vila Nova de Famalicão, Portugal.
- 172 flats in Los Prunos, Zaragoza.
- Residential Building at calle Ramón y Cajal, 218, Terrassa, Barcelona.
- Iberdrola Campus Phase II, San Agustín de Guadalix, Madrid.
- Marina Port Office Building, Premiá de Mar, Barcelona.
- Base Coex, Andorra.
- Plaza Mayor Shopping Centre.
- Iberdrola Campus - Phase II.
- Gran Casino Aljarafe, Seville.
- Hotel Los Urrutias, Murcia.
- Inmoglaciari, 87 flats, Tarragona.
- Caleido Tower, Madrid.



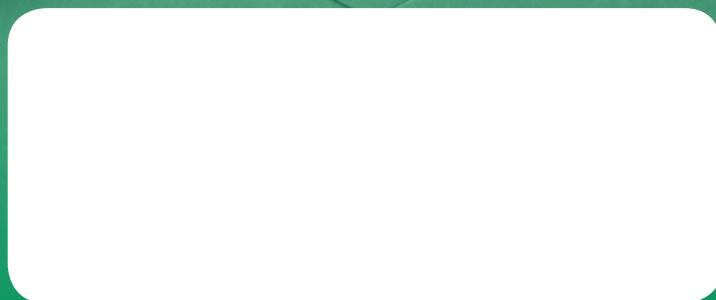






[www.jpcz.cz](http://www.jpcz.cz)

Společnost JORDAHL & PFEIFER Stavební technika, s.r.o.



Manufactured by: **Steel for Bricks**,

Pol. Ind. El Saco, parc 10, 50172 Alfajarín (SPAIN), Tel.: +34 976 79 06 40

Všechny informace a fotografie v tomto katalogu jsou pro informační účely a Steel for Bricks nenesou žádnou odpovědnost za ně. Produkty mohou být upraveny bez předchozího upozornění. Tento dokument nesmí být reprodukován v plném rozsahu nebo částečně bez písemného souhlasu.

J&P září 2019