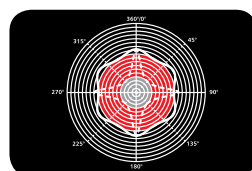


**TriAx™**

**REVOLUCE**

V TECHNOLOGII GEOMŘÍŽÍ



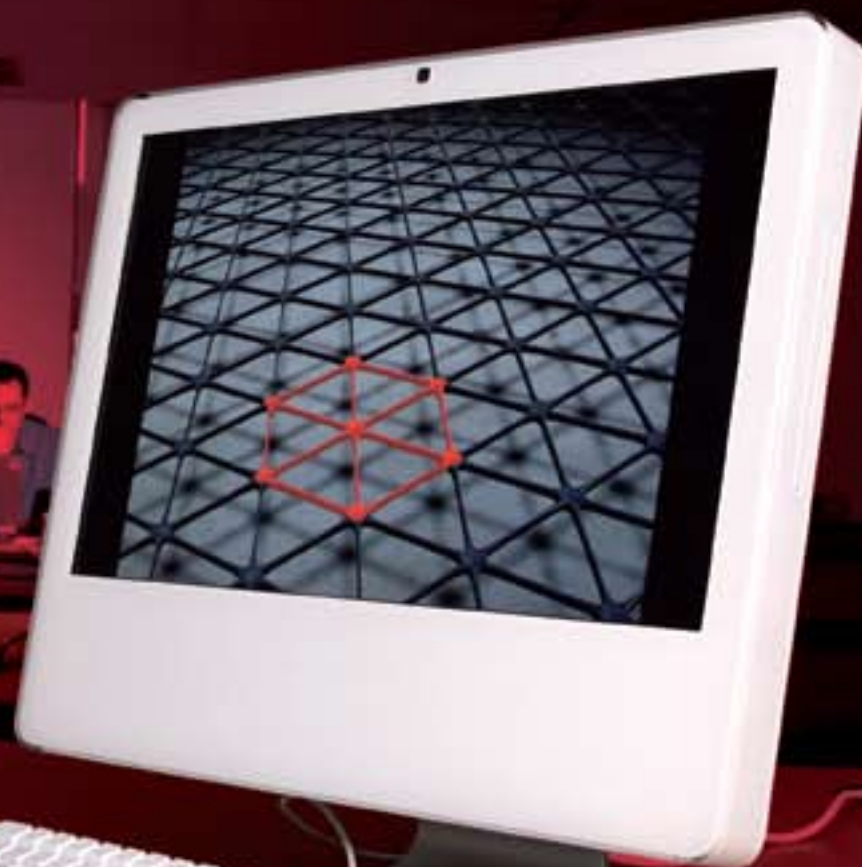
Vlastnosti a chování  
geomříží Tensar **TriAx™**



**Tensar**  
INTERNATIONAL

# TriAx™

## REVOLUCE V TECHNOLOGII GEOMŘÍŽÍ



Společnost Tensar International má téměř třicetileté zkušenosti ve výzkumu a optimalizaci chování geomříží. Na základě těchto technických znalostí a zkušeností Tensar radikálně změnil základní konstrukci geomříží tak, aby vytvořil zcela nový výrobek. Geomříž TriAx je vyvrcholením dosavadního vývoje a představuje budoucnost technologie geomříží použitím jednoho z nejstabilnějších přírodních tvarů – trojúhelníkové struktury.



## TECHNOLOGIE TENSAR S NOVOU DIMENZÍ



Tým odborníků identifikoval a následně optimalizoval ty vlastnosti geomříží, které ovlivňují jejich funkci.

Tensar vyvinul a prosadil současnou podobu dvouosých geomříží – dosud nejúčinnější geomříží pro stabilizaci podkladních konstrukčních vrstev komunikací a dopravních ploch.

Díky politice Tensaru spočívající v nepřetržitém výzkumu a vývoji bylo pro tým odborníků výzvou vylepšení dvouosé geomříže a dosažení ještě lepšího a déletrvajícího účinku.

Zkoušením všech návrhových parametrů dvouosých geomříží pomocí celé řady testování a výzkumů byl tento tým odborníků schopen určit klíčové vlastnosti geomříží ovlivňující jejich funkci. Těmito klíčovými vlastnostmi geomříží jsou příčný profil žebra, tuhost žebra, účinnost spoje, velikost oka a zejména rovinná tuhost. Optimalizace klíčových vlastností při výzkumu vedla k přeměně pravoúhlého tvaru otvoru geomříže na tvar trojúhelníkový. Tato základní změna struktury spojená s nárůstem výšky žebra a účinností spoje dává zrnitému zásypu taková boční omezení a vzájemnou interakci, která vede ke zvýšené účinnosti konstrukce mechanicky stabilizované vrstvy.

Tato změna struktury je revolučním krokem v technologii geomříží se značným, novým a zlepšeným přínosem oproti dvouosým geomřížím. Po transformaci struktury následovala řada přísných testů, srovnávajících vlastnosti dvouosých geomříží Tensar s geomříží TriAx. Testy potvrdily úsilí výzkumu a nezvratně prokázaly, že z hlediska funkčnosti je TriAx účinnější než na stávajícím geosyntetickém trhu dosud nejlepší dvouosé geomříže Tensar.

# VÝHODY

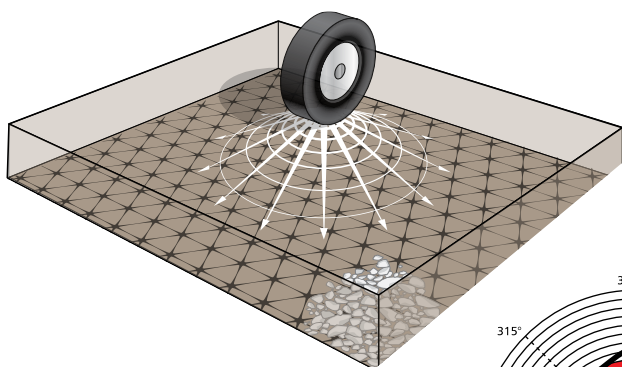
## GEOMŘÍŽÍ TRIAX VE SROVNÁNÍ S DVOUOSÝMI GEOMŘÍŽÍ

Jedinečná struktura TriAxu spojuje několik optimalizovaných vlastností geomříží, které svojí účinností v dopravních konstrukcích překonávají klasické dvouosé geomříže. V kombinaci s vhodným kamenivem vytváří TriAx mechanicky stabilizovanou vrstvu s mimořádnými vlastnostmi.

### ROZNOŠ ZATÍŽENÍ

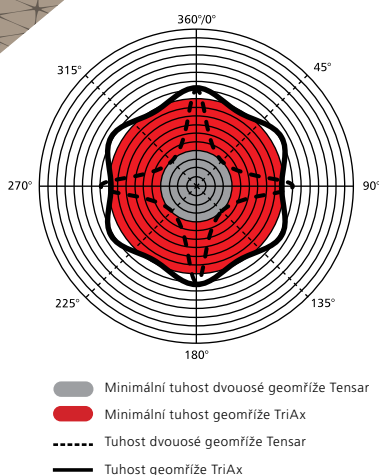
Roznoš zatížení je stejně jako v přírodě trojrozměrný a působí radiálně po celé výšce konstrukční vrstvy kameniva. Aby byla stabilizace vrstvy dostatečně účinná, musí mít vrstva schopnost roznášet zatížení rovnoměrně ve všech směrech. Pro zajištění optimální funkce by tedy měla mít stabilizační geomříž v mechanicky stabilizované vrstvě dostatečnou všesměrnou (radiální – 360 stupňovou) tuhost.

Všesměrný roznoš zatížení.



### VŠESMĚRNÉ VLASTNOSTI

Dvouosé geomříže vykazují tahovou tuhost převážně ve dvou směrech. Trojosé geomříže mají tři hlavní směry tuhosti, které jsou navíc podpořeny tuhým trojúhelníkovou geometrií. Tím vzniká značně odlišná konstrukce než u jakékoliv jiné geomříže a poskytuje vysokou tuhost v rozsahu 360 stupňů. TriAx je prakticky všesměrný výrobek s izotropními vlastnostmi.



Polární diagram srovnávající tahovou tuhost dvouosé geomříže Tensor a geomříže TriAx v rozsahu 360°, kde výrobek TriAx vykazuje téměř izotropní vlastnosti.

### INTEGRITA (CELISTVOST) SPOJE

TriAx je vyroben z extrudovaného pásu polypropylenu, který je následně perforován řadou děr a natažen tak, aby vytvořil jedinečnou strukturu TriAxu. Tento postup vyvinutý společností Tensor umocněný řešením spojů ústí ve výrobek s vysokou pevností a tuhostí spoje.

### ÚČINNOST SPOJE

Ve třech směrech shodných se směry žebor byly provedeny důkladné testy. V každém testovaném směru byla pevnost spoje shledána prakticky totožná s pevností žebra – což představuje jeho 100% účinnost.



Konstrukce spoje zajišťuje jeho 100% účinnost.

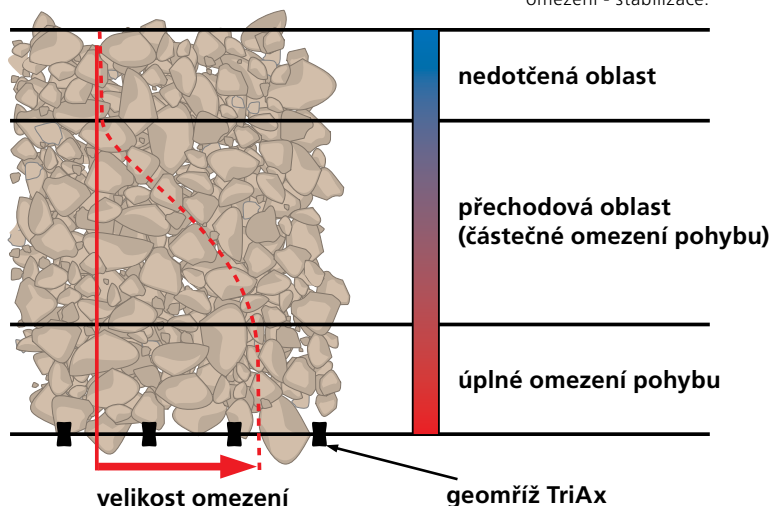


### LEPŠÍ ZAZUBENÍ A OMEZENÍ POHYBU

V mechanicky stabilizované vrstvě se zrna kameniva zaklíní do otvoru geomříže a jejich pohyb je tak omezen. Tato interakce vytváří stabilizovanou vrstvu s vylepšenými parametry. Strukturální vlastnosti mechanicky stabilizované vrstvy jsou ovlivněny rozsahem a výškou zóny s omezeným pohybem zrn.

Tvar a výška žebra geomříže a celková struktura TriAxu mají přímý vliv na rozsah omezení pohybu a účinnost stabilizované vrstvy.

Omezení pohybu kameniva v mechanicky stabilizované vrstvě. TriAx zvyšuje rozsah i výšku oblasti tohoto omezení - stabilizace.



### VÝZKUM DŮLEŽITOSTI TVARU ŽEBRA

Geomříže TriAx mají větší výšku žebra ve srovnání s klasickými dvouosými geomřížemi. Pro srovnání chování dvou druhů geomříží s různými výškami žebra použitými v mechanicky stabilizované vrstvě byla provedena celá řada dopravních testů i analytických výpočtů. Výsledky nezvratně potvrdily, že mnohem lepších vlastností mechanicky stabilizované vrstvy bylo dosaženo s geomříží TriAx, která má vyšší žebro s jedinečným průřezem. Stejně tak numerické modelovací metody potvrdily důležitost výšky žebra geomříže na omezení pohybu kameniva a roznos zatížení.



Konstrukce žebra geomříže TriAx přímo ovlivňuje účinnost stabilizované vrstvy.



TriAx

Dvouosá geomříž Tensar

Při srovnání s klasickou dvouosou geomříží má TriAx mnohem vyšší žebro přispívající k většímu omezení pohybu - stabilizaci.

### PŘIJATELNÁ ŘEŠENÍ

Zlepšené vlastnosti geomříže TriAx umožňují větší redukci množství zrnité vrstvy, další snížení objemů použitého přírodního kameniva i objem materiálu, který musí být vytěžen. Tyto prokazatelné úspory pomohou inženýrům snadněji obhájit a prosadit jejich návrhy.



# VĚDECKY PROKÁZÁNO

## FUNKČNÍ PŘEKONÁNÍ DVOUSÝCH GEOMŘÍŽÍ

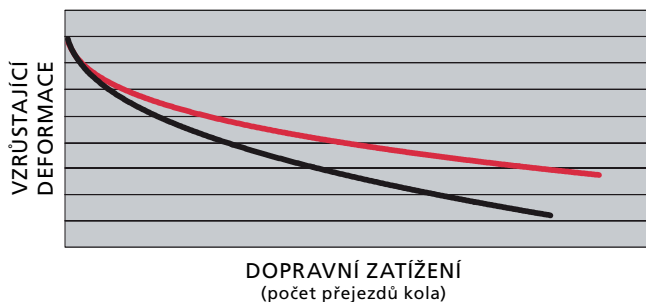
K prokázání přínosu geomříže TriAx ve srovnání s běžnými dvousými geomřížemi byla provedena řada zkoušek a pokusů. Zkoušky simulující dopravní zatížení stabilizované vrstvy byly prováděny na universitě v Nottinghamu (ve Velké Británii), značná část zkoušek také v Transport Research Laboratory (TRL). Součástí přísného komplexního testovacího programu byly mimo jiné zkoušky pro stanovení poškození během instalace a zkoušky únosnosti včetně polních testů.

### ZKOUŠKY NA UNIVERZITĚ V NOTTINGHAMU

Laboratorní zařízení Nottingham Transportation Engineering Centre (NTEC) na univerzitě v Nottinghamu bylo použito pro zjištění návrhových vlastností důležitých pro zlepšení chování a odvození

definice tvaru geomříže TriAx. Pomocí testovacího zařízení NTEC simulujícího dopravní zatížení bylo získáno velké množství srovnávacích údajů dvousých i trojosých geomříží, které potvrzují mnohem lepší funkčnost trojosé geomříže ve srovnání s geomříží dvousou.

### DOPRAVNÍ ZKOUŠKY V TRL



Dopravní zkoušky v TRL prokázaly přednosti vlastností geomříže TriAx ve srovnání s dvousými geomřížemi Tensar.

— Geomříž TriAx  
— Dvousá geomříž Tensar

Dopravní zkoušky uskutečněné v TRL byly provedeny v mnohem větším měřítku než zkoušky v NTEC. TriAx i dvousé geomříže byly testovány s různými mocnostmi kameniva – v každém testu proběhlo vždy 10 000 přejezdů zatěžovacího kola. Výsledky ukázaly, že vrstva stabilizovaná trojosou geomříží vykazuje významně menší deformace a nezvratně prokázaly

konstrukční přínos této geomříže, který zahrnuje:

- Lepší zazubení kameniva a zvýšenou účinnost mechanicky stabilizované vrstvy
- Zvýšení dopravní životnosti pro danou mocnost konstrukční vrstvy
- Redukci mocnosti konstrukční vrstvy pro dané dopravní zatížení



NTEC získal velké množství srovnávacích údajů dvousých i trojosých geomříží, která potvrzují mnohem lepší funkčnost trojosých geomříží.



Vliv velikosti otvoru, tvaru a výšky žebra byly rozsáhle zkoumány v NTEC.



Dopravní zkouška v TRL potvrdila lepší účinnost geomříže TriAx ve srovnání s dvouosými geomřížemi.

### ZKOUŠKY POŠKOZENÍ PŘI INSTALACI

Další zkoušky v TRL byly provedeny pro stanovení koeficientu poškození geomříže TriAx při typické instalaci, tedy zasypaní zrnitou vrstvou a dokonalém zhutnění. Geomříž TriAx při těchto zkouškách prokázala dostatečnou tuhost a odolnost vůči ztrátě integrity své struktury.

### VŠESMĚRNÉ DOPRAVNÍ PŮSOBENÍ

Téměř izotropní tuhost geomříže TriAx je předpokladem, že účinnost výrobku bude stejná bez ohledu na směr jízdy kol vozidel. Tento předpoklad byl potvrzen všesměrnou dopravní zkouškou pomocí simulačního zařízení v laboratoři NTEC.

Měření deformací ukázalo, že geomříž TriAx působí ve všech směrech stejně. Tím se výrazně liší od běžných dvouosých geomříží, které vykazují sníženou účinnost při dopravním zatížení v orientaci 45° vůči směru žebor proti srovnatelnému zatížení dopravou rovnoběžně se směrem žebor.



Odkrytí geomříže TriAx při zkouškách pro stanovení poškození při instalaci v TRL.

### ZVÝŠENÍ ÚNOSNOSTI

Testy únosnosti provedené ve velkém měřítku v UK Building Research Establishment (BRE) ukázaly, že působení geomříží TriAx projevující se zvýšením tuhosti a rozsahem omezení pohybu stabilizované vrstvy vede k mnohem vyššímu úhlu roznosu zatížení.



Testy únosnosti v BRE potvrdily, že použití geomříže TriAx zvyšuje úhel roznosu zatížení.

### MANIPULACE A INSTALACE

Konečné hledisko použitelnosti je manipulace na staveništi. Rozsáhlé použití na stavbách různého charakteru potvrdilo, že s geomřížemi TriAx lze snadno manipulovat při současném zachování dostatečné tuhosti pro instalaci na málo únosných podložích.



S geomříží TriAx je možné manipulovat strojně nebo ručně dvěma muži.



Nerovznutá geomříž TriAx na staveništi.



Zrnitý materiál je sypaný na geomříže TriAx před hutněním.

## MODERNÍ TECHNOLOGIE

### KVALITNÍ TECHNICKÁ PODPORA

Dokonce ani technologicky nejdokonalejší výrobky nejsou schopny využítí jejich maximálního potenciálu, nejsou-li provázeny odpovídajícími odbornými znalostmi a zkušenostmi.

Geomříže Tensor TriAx jsou dodávány s podporou Tensor Technology, tedy vysoce účinné výrobky podpořené znalostmi a know-how pro dosažení optimálních výsledků. Renomovaný tým odborníků společnosti Tensor je světově proslulý pro bezkonkurenční odborné znalosti a na požádání poskytuje projektantům i dodavatelům technické návrhy a instalační postupy pro všechny typy projektů.



Geomříže Tensor TriAx jsou dodávány s technickou podporou Tensor Technology.

#### **NÁVRHOVÝ PROGRAM TENSARPAVE**

Softwarový balíček TensorPave vyvinutý společností Tensor International obsahuje návrhové parametry geomříže TriAx pro co nejkonomičtější návrh stabilizace podkladních vrstev vozovek.

#### **PROJEKTOVÁNÍ S GEOMŘÍŽEMI TRIAX**

Pro dosažení optimálního fungování geomříží TriAx v dopravních konstrukcích a dalších aplikacích se obraťte na společnost GEOMAT, která vám poskytne odbornou konzultaci k použití tohoto typu geomříží.

# TENSAR POSKYTUJE

## KVALITNÍ PODPORU PRO

### ... PROJEKTANTY

Tensor International nabízí prostřednictvím společnosti GEOMAT vypracování bezplatných studií řešení a/nebo na základě smluvního vztahu zpracování kompletní projektové dokumentace všech stupňů.

### ... DODAVATELE DOPRAVNÍCH STAVEB

Snížení objemu kameniva pomocí geomříže TriAx vede k úspoře financí, která se může stát rozhodujícím faktorem pro získání stavební zakázky. Na základě aktuálních podmínek přímo na stavbě může společnost GEOMAT zajistit optimalizovaný alternativní návrh ke stavebnímu projektu. Zkušení inženýři společnosti vyjíždějí na požádání na stavbu ke konzultacím s řešením problémů neúnosného nebo nestejnorožného podloží. Geomříže TriAx jsou k dispozici ve skladech společnosti GEOMAT.

### ... DODAVATELE POZEMNÍCH STAVEB

Geomříž TriAx je lehce dostupná pro zvýšení vašich příležitostí minimalizovat ceny a maximalizovat zisk. Při setkání se s problémy neúnosného podloží nebo nerovnoměrného sedání jsou vám zkušení inženýři společnosti GEOMAT k dispozici, aby vám nabídli řešení přímo v terénu a ověřili další možnosti úspory vašeho času i peněz. Podle povahy problému vám mohou poskytnout alternativy buď formou studie řešení nebo zpracováním kompletní projektové dokumentace na základě smluvního vztahu.

### ... SPECIALISTY NA ZEMNÍ PRÁCE

Podpora během instalace a rady odborníka při řešení obtížných základových podmínek jsou k dispozici od našeho zkušeného týmu projektantů. V případech zahrnujících extrémní základové podmínky je to často pracovní metoda, která vytváří rozdíl mezi ziskovým projektem a prodělečnou stavbou. Naš odborný tým nabízí zkušenosti jak využít tento rozdíl.

### ... DODAVATELE PILOTÁŽNÍCH PRACÍ

Pracovní plošiny pro pilotáž nebo přístup pro jeřáb nebo jinou těžkou techniku jsou nezbytným, ale nákladným předpokladem pro přístup na neúnosné podloží. Společnost GEOMAT nabízí specializovanou projekční podporu odpovídající podmínkám pracovních plošin s maximálním využitím výhod geomříží TriAx k minimalizaci tloušťky plošiny a tím úspoře nákladů.



Tensor je světově proslulou společností pro bezkonkurenční znalosti a odbornost.



Geomříže TriAx jsou kdykoliv k dispozici ve skladech společnosti GEOMAT

# POUŽITÍ

Geomříže Triax od Tensar International nabízejí bezkonkurenční účinnost při stabilizaci a vyztužování podkladních konstrukčních vrstev. Ve spojení s odbornou technickou podporou společnosti GEOMAT představuje TriAx budoucnost technologie geomříží a díky jejich prokázané účinnosti brzy nahradí běžné dvouosé geomříže.



TriAx reprezentuje budoucnost stabilizačních geomříží a nahrazuje tradiční dvouosé geomříže.

## SILNICE A DOPRAVNÍ PLOCHY

S trojosou geomříží lze díky její účinnosti ušetřit značné finanční prostředky při výstavbě nebezpečných cest a trvalých silničních konstrukcí.

Tato geomříž vyžaduje použití menšího množství kameniva a tím také snižuje nezbytný čas instalace, což vede ke snížení nákladů na mechanickou stabilizaci. To se může stát rozhodujícím faktorem pro získání stavební zakázky.

Pro tenké povrchy vozovek poskytuje geomříž TriAx dlouhodobé přínosy ve formě zvýšení životnosti povrchu a snížení nákladů na jeho údržbu.

## POZEMNÍ STAVBY

Bytová výstavba je stále více situována do míst neúnosných nebo nevhodných zemin. Kvalita podloží v takovýchto místech může být proměnlivá a vede k nerovnoměrnému sedání.

Vytvořením stabilizační vrstvy pod konstrukcemi pomocí geomříže TriAx vede k regulaci nerovnoměrného sedání a může přinést významné snížení ceny ve srovnání s běžným řešením.

## PŘEKLENUTÍ DUTIN

Geomříž TriAx může být použita jako ochrana vůči lokálním poklesům půdy jakými jsou například poklesy v oblastech opuštěných dolů a může pomoci bezpečně identifikovat příznaky teprve vznikajících podpovrchových dutin.

Všechny druhy použití geomříže TriAx vyžadují náležitou odbornou analýzu od inženýrů společnosti GEOMAT nebo jiných kvalifikovaných odborníků.



**TriAx**

vyřešil problém výstavby parkoviště pro nákladní automobily na bažinatém území ve Skotsku.



**Geomříže**

rozvinuté na dálniční stavbě na severu Anglie.



**Stabilizace**

průmyslových ploch v severozápadní Anglii.



**TriAx**

použitý se štěrkodrtí pro překrytí navážek a snížení nerovnoměrného sedání na dálnici A66 u Scotch Corner.



**TriAx**

je vždy k dispozici ve skladech společnosti GEOMAT

Vaším místním distributorem je:

GEOMAT s.r.o.  
Tuřanka 115  
627 00 Brno - Slatina  
Tel.: +420 548 217 047  
Fax: +420 548 218 047  
E-mail: [info@geomat.cz](mailto:info@geomat.cz)  
[www.geomat.cz](http://www.geomat.cz)  
[www.geomriz-triax.cz](http://www.geomriz-triax.cz)



Q 05288  
BS EN ISO 9001:2000



EMS 86463  
BS EN ISO 14001:2004

©Copyright Tensar International Limited.

Tato brožura obsahuje základní informace o produktech společnosti Tensar International. Neodborné využití a spolehnutí se na informace v této brožuře jakož i neodborné použití kteréhokoliv výrobku nezakládá odpovědnost společnosti Tensar International. Rozhodnutí o vhodnosti informací nebo jakéhokoliv zde zmíněného výrobku společnosti Tensar International pro libovolný projekt musí učinit váš inženýr nebo jiný profesionální poradce s úplnou znalostí projektu. Součástí budoucí kupní smlouvy na jakýkoli výrobek společnosti Tensar International upravující veškeré povinnosti společnosti Tensar International ve vztahu k výrobku nebo vznikající z jeho použití jsou Standardní podmínky společnosti Tensar. Jejich kopii se možno vyžádat u společnosti Tensar International.

Tensar, TriAx a TensarPave jsou registrované známky společnosti Tensar International Limited.  
Tisk únor 2008, 1. vydání



**Tensar**  
INTERNATIONAL

**Tensar International Limited**

Cunningham Court  
Shadsworth Business Park  
Blackburn  
BB1 2QX  
England

Tel: +44 (0)1254 266990  
Fax: +44 (0)1254 266868  
[triax@tensar.co.uk](mailto:triax@tensar.co.uk)  
[www.tensar-triax.cz](http://www.tensar-triax.cz)

