

# DUKTUS

## Potrubí z tvárné litiny pro pilotové základy



**Rychle, jednoduše, bezpečně!**

Beraněné piloty z tvárné litiny

- Osová tlačná síla až do 1.400 kN
- Bez nutnosti těžení zeminy
- Piloty libovolných délek do 50 metrů

# Beraněné piloty z tvárné litiny

## Bezpečné a velmi flexibilní základové prvky

Stavební průmysl vyžaduje jednoduché, bezpečné a univerzálně použitelné systémy prefabrikovaných beraněných pilot. Beraněná pilota z tvárné litiny se vtlačuje do půdy beraněním do potřebné délky a přenáší do podloží síly, kterými na ni působí vybudovaná stavba. Pilota z tvárné litiny je ekonomickou i technickou alternativou ke konvenčním způsobům stavby hlubinných základů. Díky užitému zatížení až do 1.400 kN vyhovuje pilota z tvárné litiny téměř všem požadavkům na zakládání.

Vzhledem k ekonomické výhodnosti při vysoké produktivitě a jednoduchému zařízení staveniště je tento systém finančně výhodný nejen pro velké projekty, ale také pro malé až střední stavební objekty.

Zatížení se přenáší do podloží buď opřením paty piloty o únosné podloží, nebo třením pláště u pilot, u nichž se do prostoru kolem pláště vtlačuje beton (plovoucí piloty).

## Výhody:

- Jednoduchá příprava staveniště díky použití relativně lehkých a snadno ovladatelných zařízení
- Vyšší odolnost vůči korozi oproti stavební oceli
- Bezpečné přizpůsobení délky piloty základovým podmínkám, vystavení dokladu o vnější nosnosti piloty během beranění
- Rychlé a jisté spoje mezi jednotlivými trubními pilotami přímo na stavbě bez speciálních nástrojů a svařování
- Vtlačování téměř bez otřesů; stavba pilot ve stavebních prolukách, minimální vzdálenost osy piloty od existujících budov 40 cm
- Mimořádně ekonomicky výhodné; nízké investiční náklady a vysoká produktivita 200-400 běžných metrů denně
- Bez výkopku, bez odpadu, bez nutnosti následné úpravy hlav pilot

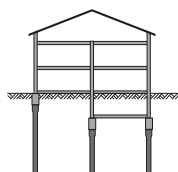


Rozšiřování závodu v centru rakouského Salzburgu, beraněné piloty z tvárné litiny vtlačované do betonu o délce až 59m nesou zatížení 800 kN

# Univerzálně použitelné, ekologické

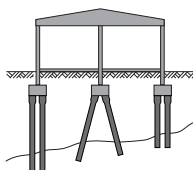
## Výškové budovy

Zakládání staveb budov ve stavebních prolučkách: výhody díky použití nepříliš velkých stavebních strojů a rychlé realizaci v centrech měst. Vytvoření pilotových roštů v tloušťce zdi přináší výrazné úspory základového betonu.



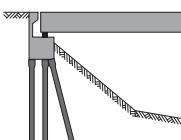
## Průmyslová výstavba

Základy prefabrikovaných hal: bezpečné přenášení zatížení díky pilotám napojeným kalichovitým otvorem na malé základy. Skvělé pro lehké konstrukce citlivé na sedání a zejména na rozdíly v sedání. Zatížení větrem a nosnou konstrukcí je bezpečně odváděno do základové půdy.



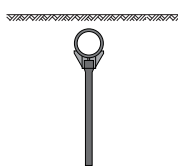
## Stavba mostů

Zakládání mostních opěr: jednoduché a rychlé zařízení staveniště. Momenty jsou přenášeny pilotovou kozou a horizontální síly nakloněnými pilotami.



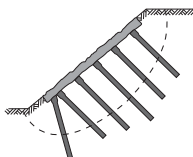
## Trubní vedení na pilotách

Zakládáním potrubních vedení v málo únosných půdách na piloty se zamezí nepřijatelnému sedání při stavbě kanalizačních a vodovodních vedení. Navrhování profilů trubních systémů pokládávaných na piloty se provádí pomocí speciálního softwaru.



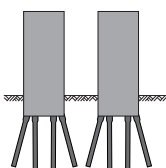
## Zajištění svahu

Zajištění svahů ohrožených sesuvy, příprava sjezdovek. Jako doprovodná nebo havarijní opatření lze pro dosažení stability navrhnout a beranit piloty vertikálně až téměř horizontálně.



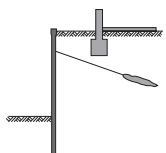
## Základy silových zásobníků

Základy sil, věžových jeřábů, sloupů elektrického vedení a sloupů vysílačů. Všude, kde jsou kladeny požadavky na odolnost v tlaku i tahu. Stavby s velkou výškou a stavby cyklicky vystavované větru jsou zakládány na pilotových kozách s dodatečnou tahovou výztuží.



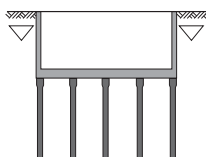
## Zabezpečení stavebních jam

Pažení v oblasti přilehlých staveb. Piloty se umísťují pod dno stavební jámy do únosné základové půdy a v hlavové části jsou spojeny ukotveným železobetonovým pásem.



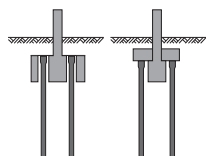
## Zabezpečení proti vzlaku

Základy čistících nádrží, silničních podjezdů a stavebních jam v oblastech s kolísající hladinou spodní vody. Betonové dno se zabezpečuje proti vzplývání dodatečnou zabetonovanou tahovou výztuží.



## Dodatečné zesílení základů

Podchycování stávajících budov: uvnitř hal a budov pro zachycení dodatečného zatížení při omezené pracovní výšce z důvodu posílení původních základů nebo dodatečného vybudování nových základů.



Solární elektrárna Lebrija – Španělsko, 14 ha – 3,2 MW



Větrný park Poysdorf-Wiifersdorf – Rakousko, 14 zařízení Vesta V90 – 28,0 MW



Nízkoenergetický dům Grimling-Therme – Rakousko, 500 sond na zemní teplo – 22.000 m<sup>2</sup>



Protihluková ochrana Brennerachse – Itálie, 4,5 km železniční tratě



Protipovodňová ochrana Leutascher Ache – Rakousko – ekologické zhodnocení říčního úseku

# Homologovaný pilotový systém

## Trubní piloty v délce 5 m

Trubní piloty z tvárné litiny s kónickým hladkým koncem a kónickým hrdlem se spojují do průběžné piloty libovolné délky.

- Hospodárná přeprava a jednodušší logistika na staveništi
- Jednoduchá manipulace
- Délka piloty až 50 metrů

## Jištěné hrdlové spoje

Při beranění a díky velké energii vtačování se mezi jednotlivými pilotovými troubami vytváří pevné neohebné spoje.

- Rychlé spojování jednotlivých prvků přímo na staveništi
- Bez speciálního nářadí a bez svařování
- Flexibilní přizpůsobení základové půdě: bezpečné prodloužení dířku piloty



Prodloužení piloty je díky jištěnému kónickému hrdlovému spoji rychlé a bezpečné

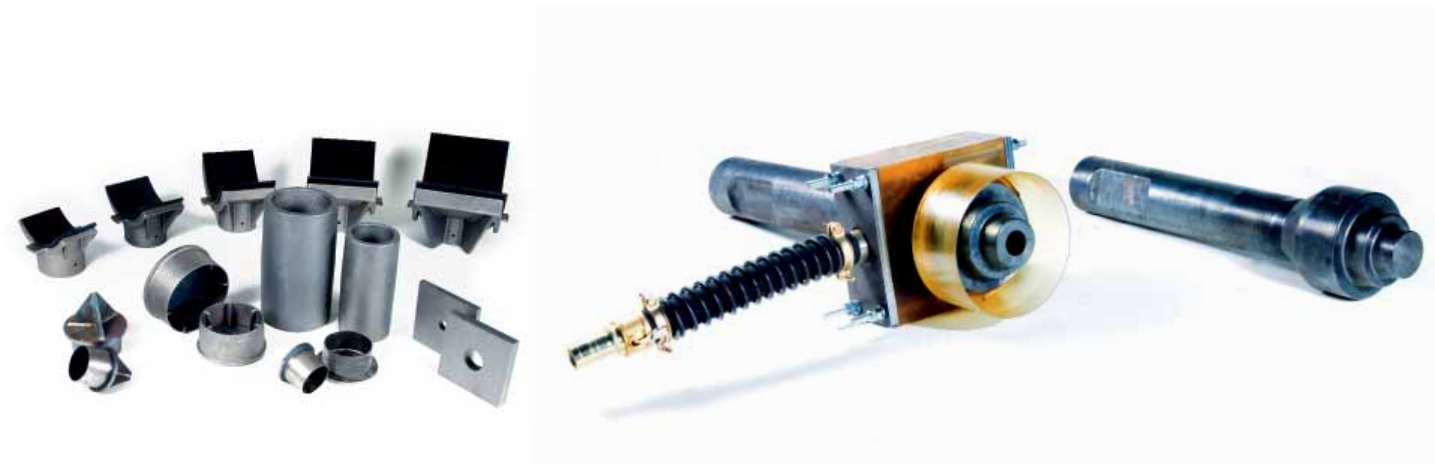
## Kompletní výrobní program

Pilotový systém zahrnuje veškeré příslušenství pro patu i hlavu piloty a adaptéry vhodné pro jakékoli hydraulické kladivo.

- Potrubní vedení na pilotách: sedlo z trubních pilot pro potrubní vedení DN 200 až DN 500
- Ochranné botky i hroty pro beranění určené pro opřené piloty i piloty, u nichž se do prostoru kolem pláště vtačuje beton
- Napojovací pouzdro pro spojení zkrácených pilot při omezené výšce prostoru, ve kterém dochází k beranění pilot.

Typ	Tloušťka stěny mm	Hmotnost kg/m	Moment setrvačnosti cm <sup>4</sup>	Odporový moment cm <sup>3</sup>
118	7,5	21,0	399	68
118	9,0	24,4	461	78
118	10,6	28,0	521	88
170	9,0	37,2	1.480	174
170	10,6	42,6	1.693	199

## Evropská technická homologace a označení CE



Příslušenství pilot podle druhu přenášené zátěžení - horní a dolní část

Adaptéry pro opřené i plovoucí piloty vhodné pro mnoho typů kladiv

# Ekonomicky výhodné použití

## Použití kompaktních stavebních strojů

Nízká hmotnost beraněných trubních pilot umožňuje používat při nedostatku místa lehká a snadno obsluhovatelná hydraulická rypadla s hydraulickým rychloúderovým kladivem.

- Rychlé a jednoduché zřízení a organizace staveniště
- Nízké investiční náklady
- Malá spotřeba místa a téměř žádné požadavky na prostor, kde se beranění provádí



Doklad o vnější nosnosti během stavby

## Bez odstraňování zeminy

Pilotové trouby se vsazují do kónického hrdla předchozího zaberaněného prvku a beraní se do definitivní hloubky při současném vtačování zeminy do okolní základové půdy. Přesah piloty se odřeže v požadované úrovni úhlovou bruskou.

- Bez vyvrtávání zeminy, tudíž bez nákladů na její odvoz a skládkování
- Hlavy pilot není nutné upravovat
- Bez odřezků: přesahující část trouby se použije jako první část další piloty
- Možnost beranění pilot i v úzké výkopové rýze
- Bez změny režimu podzemních vod



Injektáž betonu do prostoru kolem pláště piloty se provádí současně s jejím zarážením

## Opřené i plovoucí piloty

Podle charakteru půdy lze piloty z tvárné litiny vyrábět buď jako opřené (opřené tlačené pilota, plněná betonem) nebo plovoucí (pilota přenáší zatížení hlavně pláštěm, okolí piloty je injektováno betonovou směsí).

## Rovnoměrné vtačování do prostoru kolem pláště

Rozšířená patka piloty vytváří podél celého obvodu trubní piloty dutinu, do níž je během beranění čerpadlem kontinuálně vtačován beton.

- Rychlý postup stavby
- Vysoká produktivita beranění 200 až 400m denně
- Optimalizace délky pilot zhuštěním zeminy a provázáním se základovou půdou
- Není nutné dodatečné zarážení



Na první pilotě se vyřízne injektážní štěrbiná



Přesah piloty se odřeže v požadované výšce a použije se jako první část další piloty

# Ověřeno již na 3 milionech metrů

## Garance konstrukčních parametrů piloty

Trubní piloty jsou nabízeny ve dvou světlostech 118 mm a 170 mm, s tloušťkou stěny 7,5 mm až 10,6 mm. K plnění piloty respektive k vtlačování do prostoru kolem pláště se používá zpravidla beton ve třídě pevnosti C20/25 nebo C25/30.

- Dimenzování podle ONR 22567
- Bez vlivu půdní koroze u plovoucích pilot s injektovaným betonovým pláštěm
- Bezpečnostní koeficient tvárné litiny 1,5

## Bezpečnost na staveništi

Díky vtlačování zeminy do okolí piloty odpadá na rozdíl od vrtaných pilot vyplavování vyvrtané zeminy tlakovou vodou nebo tlakovým vzduchem, její odvoz a deponování. Manuální činnosti se omezují na nepřilíš namáhavé a bezpečné úkony.

- Snížení rizika nehody

## Garance únosnosti piloty

Piloty z tvárné litiny se beraní do konečné hloubky, která je zjišťována pomocí odporu piloty proti zarážení. Naměřený odpor proti zarážení se používá jako kritérium únosnosti piloty pro ukončení beraní.

- Úprava délky piloty podle skutečné únosnosti
- Doklad o větší nosnosti během stavby
- Hodnoty tření pláště až do 150 kN/m<sup>2</sup>
- Korelace mezi délkou beraní a přípustnými hodnotami tření pláště

## Zarážení pilot téměř bez otřesů

Při měřeních na citlivých staveništech bylo mnohokrát prokázáno, že se jedná o šetrnou metodu. Naměřené hodnoty vibrací byly jen zlomkem přípustných hodnot.

- Zarážení pilot osovou vzdáleností pouze 40 cm od existujících budov

Typ	Tloušťka stěny mm	Nosnost v kN		
		Pilota	Pilota + beton (C20/25)	Pilota + beton (C25/30)
118	7,5	521	660	678
118	9,0	616	747	764
118	10,6	715	837	854
170	9,0	910	1.212	1.253
170	10,6	1.062	1.352	1.391

Tabulka 1: Maximální přípustná středová nosnost (kN) pro plovoucí piloty a opřené piloty do stupně agresivity AS1 podle ČNORM B 5013-1 (bez stupně korozivnosti).

Typ	Tloušťka stěny mm	Nosnost v kN		
		Pilota	Pilota + beton (C20/25)	Pilota + beton (C25/30)
118	7,5	465	604	622
118	9,0	561	692	709
118	10,6	660	782	799
170	9,0	831	1.133	1.174
170	10,6	982	1.272	1.311

Tabulka 2: Maximální přípustná středová nosnost (kN) pro neplovoucí piloty - stupeň agresivity AS2 podle ČNORM B 5013-1 (stupeň korozivnosti 1,5 mm na průměru během 100 let).

Typ	Tloušťka stěny mm	Nosnost v kN		
		Pilota	Pilota + beton (C20/25)	Pilota + beton (C25/30)
118	7,5	375	514	532
118	9,0	471	602	619
118	10,6	570	692	709
170	9,0	699	1.001	1.042
170	10,6	851	1.141	1.180

Tabulka 3: Maximální přípustná středová nosnost (kN) pro neplovoucí piloty stupeň agresivity AS3 podle ČNORM B 5013-1 (stupeň korozivnosti 4,0 mm na průměru během 100 let).

Rychlost beraní s/m	Hutnost úložných vrstev	DPH (N10)	SPT (N30)	Hodnota tření pláště kN/m <sup>2</sup>
Stlačení	velmi nízká	0-2	<4	0
5-10	nízká	3-5	4-10	(40)
10-20	středně hutná	6-15	10-30	80
20-30	hutná	16-30	30-50	120
>30	velmi hutná	>30	>50	150

Tabulka 4: Korelace mezi délkou beraní, počtem úderů zářezové sondy a přiřazenými koeficienty tření pláště pro nesoudržné zeminy (započítán bezpečnostní koeficient 2,0).

Rychlost beraní s/m	Hutnost úložných vrstev	DPH (N10)	SPT (N30)	Hodnota tření pláště kN/m <sup>2</sup>
Stlačení	kašovitá	-	-	0
Stlačení	měkká	0-1	0-2	0
5-10	měkká - tuhá	2-5	3-8	(20)
10-15	tuhá	5-7	8-15	(40)
15-30	polopevná	8-15	16-30	70
>30	pevná	>15	>30	100

Tabulka 5: Korelace mezi délkou beraní, počtem úderů zářezové sondy a přiřazenými koeficienty tření pláště pro soudržné zeminy (započítán bezpečnostní koeficient 2,0).

DPH (N10) = potřebný počet úderů k zaražení piloty o 10 cm  
SPT (N30) = potřebný počet úderů k zaražení piloty o 30 cm

# Z moderního materiálu

## Odolnost proti korozi

- Vysoký obsah uhlíku a křemíku a chemická skladba propůjčují tvárné litině s kuličkovým grafitem ve srovnání se stavební ocelí vyšší odolnost vůči korozi.

## Vysoká odolnost proti rázům

Díky hořčíku, který se přidává do tekutého železa krátce před odstředivým litím a následnému žhání získává litina vysoký stupeň tvárnosti a pevnosti.

- Beranění pomocí výkonných hydraulických kladiv
- Bez nebezpečí přetížení během beranění

## 100% recyklovaný materiál

Kovový materiál používaný k výrobě tvárné litiny je tvořen výlučně ze surovin recyklačního průmyslu: plechových obalů, přísně tříděného šrotu a oběhového materiálu.



Piloty jsou vyráběny z recyklovaného železa a jsou plně recyklovatelné



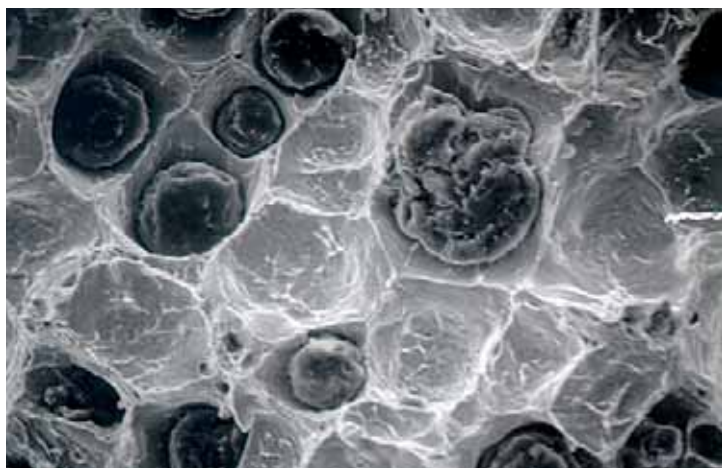
Výroba pilot z litého železa odstředivým litím

## Průmyslová prefabrikace

- V průběhu výroby jsou průběžně prováděny kontroly kvality podle příslušných norem. Proces zajišťování kvality zahrnuje chemické složení, mechanické ukazatele a rozměry.
- Kontrolovaná kvalita podle norem EN, certifikace ISO 9001
- Velké skladové zásoby zaručují rychlé dodávky

## Litina s kuličkovým grafitem EN-GJS-400-10

Pevnost v tlaku	900 MPa
Pevnost v tahu	420 MPa
0,2% mez pružnosti	300 MPa
Modul elasticity	170.000 MPa
Měrná hmotnost	7.050 kg/m <sup>3</sup>



Vytváření kuličkového grafitu přispívá k vysoké odolnosti vůči korozi a odolnosti proti rázům



Průběžná kontrola kvality každé jednotlivé pilotové trouby



## Kontakty

### Duktus litinové systémy s.r.o.

(pro Českou a Slovenskou republiku)

Růžová 1386  
252 19 Rudná  
Česká republika

T +420 311 611 356  
F +420 311 624 243

[www.duktus.cz](http://www.duktus.cz)  
[www.duktus.sk](http://www.duktus.sk)

#### ZÁPADNÍ A SEVERNÍ EVROPA A POLSKO

Duktus Rohrsysteme Wetzlar GmbH

T +49 (0) 6441 49 2260

F +49 (0) 6441 49 1613

[manfred.hoffmann@duktus.com](mailto:manfred.hoffmann@duktus.com)

#### JIHOVÝCHODNÍ EVROPA A SNS

Duktus Tiroler Rohrsysteme GmbH

T +43 (0) 5223 503-105

F +43 (0) 5223 503-111

[andreas.weiler@duktus.com](mailto:andreas.weiler@duktus.com)

#### ČESKÁ REPUBLIKA A SLOVENSKO

Duktus litinové systémy s.r.o.

T +420 311 611 356

F +420 311 624 243

[obchod@duktus.com](mailto:obchod@duktus.com)

#### STŘEDNÍ VÝCHOD A SEVERNÍ AFRIKA

Duktus Pipe Systems FZCO

T +971 (0) 4 886 56 80

F +971 (0) 4 886 56 40

[sales@duktus.com](mailto:sales@duktus.com)

#### Duktus S.A.

Innsbrucker Straße 51  
6060 Hall in Tirol  
Austria

T +43 (0) 5223 503-215

[www.duktus.com](http://www.duktus.com)

#### Duktus Rohrsysteme Wetzlar GmbH

Sophienstraße 52-54  
35576 Wetzlar  
Germany

T +49 (0) 6441 49 2401  
F +49 (0) 6441 49 1455

[www.duktus.com](http://www.duktus.com)

#### Duktus Tiroler Rohrsysteme GmbH

Innsbrucker Straße 51  
6060 Hall in Tirol  
Austria

T +43 (0) 5223 503-0  
F +43 (0) 5223 43619

[www.duktus.com](http://www.duktus.com)

#### Duktus litinové systémy s.r.o.

Růžová 1386  
252 19 Rudná  
Czech Republic

T +420 311 611 356  
F +420 311 624 243

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

#### Duktus Pipe Systems FZCO

South Jebel Ali Free Zone  
JAFZA View 18/Office No. 909  
Dubai/U.A.E.

T +971 (0) 4886 56 80  
F +971 (0) 4886 56 40

[www.duktus.ae](http://www.duktus.ae)