

Základové systémy Helical Pier®

Patenty USA 5,011,336; 5,120,163; 5,139,368; 5,171,107; 5,213,448

TECHNICKÁ PŘÍRUČKA

CHANCE

www.hubbell.com/abchance

ISO 9001-1994

č. osvědčení 001136

A.B. Chance Co.

Centralia, Mo USA

OBSAH

Základové systémy Helical Pier®

- Historie
- Výzkum a vývoj
- Výhody

Teorie konstrukce základové kotvy

- Půdní mechanika
- Mělké a hluboké systémy základových pilot Helical Pier®
 - Teorie únosnosti
 - Soudržné a nesoudržné půdy

Instalační kroutivý moment versus únosnost kotvy

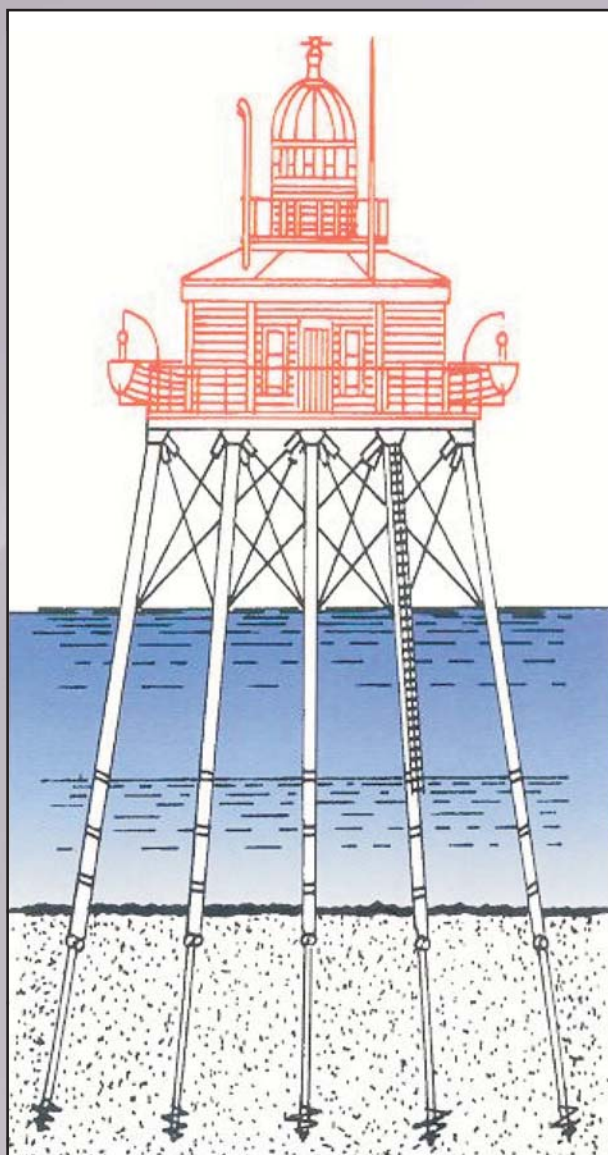
Specifikace produktu

- Délky zaváděcí části a nástavce
 - Spirálové plochy
 - Konfigurace spirál
- Hodnoty základových systémů Helical Pier® (Tabulka)
 - Koroze
- Poměr výšky k rozpětí /deformace
 - Prováděcí pokyny
 - Konstrukční příklad
- Specifikační reference

ZÁKLADOVÉ SYSTÉMY HELICAL PIER®

Historie

Nejstarší známé využití kotvících základů bylo kotvení majáků v přílivových oblastech podél pobřeží Anglie. V roce 1833 vykonstruoval slepý anglický cihlář Alexander Mitchell pro tento účel „šroubové piloty“. Využití „šroubové piloty“ bylo nesporným úspěchem, základ se spirálovou deskou se však pokroku nedočkal.



V padesátých letech zavedla společnost A.B. Chance šroubovou kotvu (PISA®) instalovanou strojním zařízením zamezující působení tahových sil. Produkt se setkal s širokým příznivým ohlasem. Kotva sestává z desky nebo destiček vytvarovaných jako spirála nebo jeden závit

šroubení. Deska je spojena s centrální pažnicí. Spirálová deska má charakteristický tvar umožňující její montáž. Montáž se provádí aplikací kroutícího momentu na kotvu, kterým se zašroubovává do půdy. Kotva se instaluje do půdy momentovým motorem.

Výzkum a vývoj

S rozvojem tahové šroubové kotvy se rozšířilo využívání stejných nebo podobných zařízení odolávajících namáhání tlakem. Začalo se tak více využívat základových šroubových pilot. Používají se různé velikosti a počty spirál s pažnicemi různých délek poskytujících základ pro různé aplikace. Během posledních 40 let byly realizovány projekty využívající spirálové pilotové základy včetně staveb zajišťujících přenos elektrických zařízení, stavby letových pokynů Federální letecké správy, podpěry potrubí, základy budov, opravy podchycování základů, pouliční osvětlení, pěší lávky v oblastech, kde je kladen důraz na nepoškození životního prostředí a mnoho jiných.

Kapacity kroutivých momentů dostupného instalačního zařízení se za poslední léta zvýšily. Hydraulické momentové motory v rozpětí 4,0 až 6,8 kN-m se zvýšily na 16 – 20 kN-m. Mechanická rypadla nyní rozšiřují horní hranici na 68 kN-m nebo více. Ruční instalační nástroje zvýšily dostupné vybavení v dolním rozsahu kroutivého momentu s kapacitou až 3,4 kN-m. Přestože jsou nazývány jako „ruční“, jedná se o instalační přístroje zaváděné manuálně a současně se používá torzní tyč nebo jiné zařízení odolávající aplikovanému kroutivému momentu na základ šroubové piloty.

Jak bylo uvedeno výše, lze základ šroubové piloty využívat v různých formách. Zaváděcí část (tedy první část vstupující do země) může být používána s jednou nebo více spirál (obecně maximálně čtyři) s různými průměry v rozpětí od 15 až 36 cm.

Pažnice jsou jednoduché nebo s přídatnými spirálami a lze je použít pro dosažení hluboké

únosné vrstvy. Obecně platí, že maximální počet spirál používaných na jedné spirálové pilotě je osm. Velikost hřídele se může pohybovat od 3,8 cm materiálu hranaté pevné tyče do 25 cm průměru potrubního materiálu. Počet a velikost spirál a délka hřídele u dané aplikace se obecně volí na základě půdních podmínek daného místa a zatížení, které je třeba aplikovat.

Výhody

System šroubových pilot je znám pro svou snadnou a rychlou instalaci. K montáži není třeba odstraňovat půdu, odpadá tedy pro-

blém s odstraňováním vykopané zeminy. Montáží dochází k vytlačení zeminy po větší části. V případě základu s trubkovou hřídelí však do vnitřku trubky vstupuje zemina až trubku naplní. V případě nutnosti lze instalační zařízení namontovat na vozidla. Instalace šroubové piloty je z praktických důvodů bez otřesů. Tato vlastnost činí šroubovou pilotu výhodnou na místech, kde je kladen důraz na nepoškození životního prostředí. Instalace v blízkosti stávajících základů nebo patního zdiva nejsou žádným problémem. Šroubové piloty však obecně nelze instalovat do pevné skály nebo betonu. V těchto materiálech nedochází k penetraci.

TEORIE KONSTRUKCE ZÁKLADOVÉ KOTVY

Půdní mechanika

Chtěli bychom zde nastínit teorii půdní mechaniky jako téma související s konstrukcí kotvy. V této části neuvažujeme mechanickou pevnost základů, protože máme zato, že projektant zvolí základy se správnými pevnostmi v okamžiku vzniku projektu. V rámci této diskuse předpokládáme, že vlastnosti základů jsou dostatečné, aby zcela rozvinuly pevnost půdy, do které jsou instalovány. Navzdory skutečnosti že se diskuse týká základové kotvy, konstrukční principy jsou v podstatě stejné pro tahové nebo tlakové zatížení. Projektant jednoduše používá parametry půdní pevnosti nad nebo pod spirálou v závislosti na směru zatížení.

Mělké a hluboké základové kotvy

V závislosti na hloubce spirály může dojít ke dvěma selháním v zemině. Jedním je

režim selhání v mělké zemině, druhým je režim selhání v hluboké zemině. Základy, u kterých se očekává, nebo je prokázán konkrétní režim, jsou často označovány za „mělké“ nebo „hluboké“ základy. Termín „mělký“ nebo „hluboký“ označuje místo roznášecí desky vzhledem k zemskému povrchu. Jak napovídá sám termín u „mělkých“ základů dochází k režimu křehkého selhání, kdy se půda vyvalí směrem k povrchu a dojde k náhlému poklesu zatěžovacího odporu až téměř na nulu. U „hlubinných“ základů dochází k postupnému protržení zeminy, uchová si výraznou hodnotu přesahující mezní zatěžovací odpor a dochází k malé nebo žádné deformaci povrchu. Hranice mezi mělkými a hlubinnými základy byla popisována různými průzkumníky jako trojnásobek až osminásobek průměru základů. SPol. Chance používá pět průměrů jako přelom mezi mělkými a hlubinnými základovými kotvami. Hloubka o délce pěti průměrů je svislicí vzdáleností od povrchu k vrchní části spirály. Pravidlo pěti průměrů je často zjednodušováno na minimálně 1,5 m.

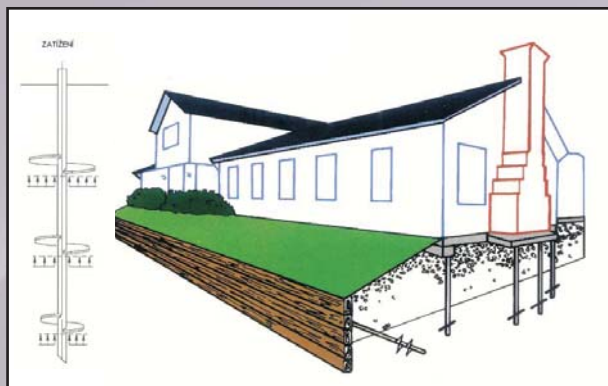
Jakmile zvažujeme použití základové kotvy,

měla by být použita jako hloubkový základ. Hlubinný základ má dvě výhody nad mělkým základem:

1. Zajišťuje vyšší mezní únosnost.
2. Selhání bude postupné bez náhlého poklesu zatěžovacího odporu po dosažení mezní únosnosti.

Teorie únosnosti

Na základě této teorie se únosnost základové kotvy rovná součtu únosností jednotlivých spirál. Kapacita spirály se stanoví výpočtem jednotky únosnosti zeminy a její aplikací na jednotlivé oblasti spirály. Tření kolem centrální hřídele není při stanovení mezní únosnosti zvažováno. Tření nebo přilnavost na nástavci (ne však na zaváděcích hřídelích) lze uvažovat, pokud je hřídel kulatá a minimálně 8,9 cm v průměru.



Grafické znázornění jednotlivých kompresních roznesených tlaků na základové kotvě s více spirálami.

Nezbytnou podmínkou u této metody práce je, aby byly spirály rozmístěny dostatečně daleko od sebe a nedocházelo tak k přesahu jejich oblastí namáhání. Spol. Chance vyrábí základy s rozstupem spirál ve vzdálenosti o tři délky průměru. Tento rozstup se v minulosti osvědčil jako dostatečný a zamezující výraznému ovlivňování jedné spirály druhou.

Níže uvedené je souhrnem nejmodernějších poznatků pro kapacity hlubinných základů s více spirálami na základě praxe spol. Chance.

Mezní teoretická únosnost základů s více spirálami se rovná součtu veškerých jednotlivých únosností spirál, viz Rovnice A. Pro stanovení teoretické únosnosti jednotlivých spirál použijte Rovnici B.

Rovnice A

$$Q_t = \Sigma Q_h$$

kde

Q_t = celková únosnost kotvy s více spirálami

Q_h = únosnost jedné spirály

Rovnice B

$$Q_h = A_h (9c + q N_q) \leq Q_s$$

Kde

Q_h = únosnost jednotlivé spirály

A_h = projekovaná plocha spirály

c = soudržnost půdy

q = efektivní tlak nadloží

N_q = faktor únosnosti (z grafu, další strana)

Q_{ss} = horní limit stanovený pevností spirály

Teoretická předpokládaná plocha spirály (A_h) je plocha, kterou působí spirála na rovnou plochu v pravém úhlu k ose pažnice

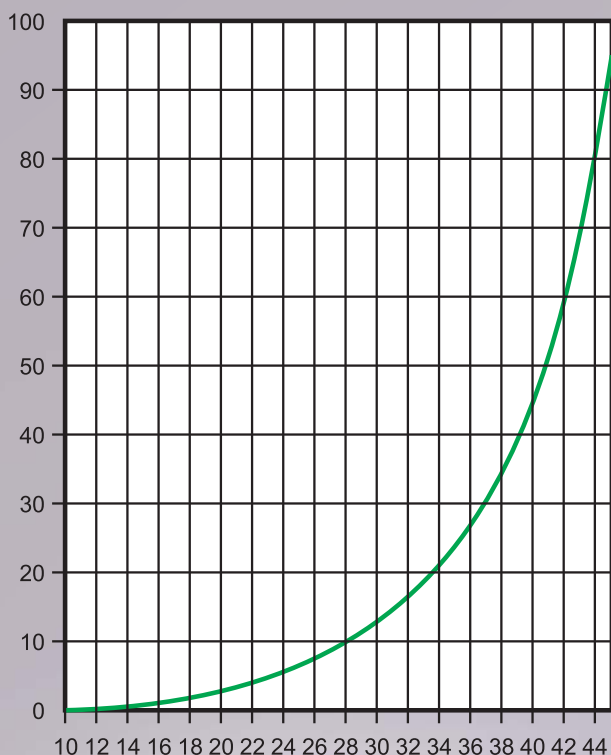
Soudržné a nesoudržné půdy

Pevnost ve smyku je obvykle charakterizována kohezí (c) a úhlem vnitřního tření „phi“ (ϕ) daného ve stupních. Označení půdy odvozující její pevnost ve smyku z koheze je „soudržná půda“ a označuje půdu s jemnými částicemi (např. spraše). Označení půdy odvozující její pevnost od tření je „půda nesoudržná“ nebo „nekohezní“ a označuje půdu zrnitou (př. písek)

Produkt „ $9c$ “ z rovnice B je pevnost způsobená soudržností v půdách obsahujících jemné částice, kdy 9 znamená faktor únosnosti pro soudržné půdy. Produkt „ qN_q “ z rovnice B je pevnost vznikající z tření v zrnitých nesoudržných půdách. Faktor únosnosti pro nesoudržné půdy (N_q) lze stanovit z Obrázku 1. Tento faktor je závislý na úhlu vnitřního tření (ϕ). Křivka je založena na Meyerhofových faktorech únosnosti pro hlubinné základy a byla empiricky upravena aby odrážela působení základových kotev. Efektivní tlak nadloží (q) se

stanoví vynásobením dané efektivní jednotkové hmotnosti půdy (γ) vynásobené svislou hloubkou (d) této půdy měřené od povrchu ke spirále.

Faktor únosnosti v soudržných půdách



Svislice - Hodnoty N_q

Úhel vnitřního tření, stupně

U několikanásobných vrstev půdy nad a pod spirálou lze vypočítat efektivní tlak nadloží pro každou vrstvu a poté sečíst dohromady (viz Příklad návrhu, strany 8 a 9).

Známe-li u dané půdy c a ϕ , $(9c + q N_q)$ lze vyřešit přímo. Zprávy o půdě však mnohdy neobsahují údaje umožňující stanovit c a ϕ . V takovém případě je nutné zjednodušit rovnici B, abychom dostali odpověď.

Projektant musí rozhodnout jaký typ půdy (kohezní nebo nekohezní) spíše odolá mezní únosnosti. Po tomto rozhodnutí lze příslušnou část podmínky $(9c + qN_q)$ rovnat nule, což umožní vyřešit rovnici. Tento přístup obecně nabízí konzervativní výsledky. Pokud typ půdy nebo očekávané chování nelze stanovit, vypočtete jak chování a zvolte menší únosnost.

Únosnosti kotevních pilot se vypočítají použitím průměrných parametrů pro půdu nacházející se nad a pod spirálou. Stlačení lze vypočítat podobně, je však nutné vypočítat průměr parametrů pevnosti půdy u půdy pod konkrétní spirálou.

Doporučujeme použít zkoušku provedenou na místě, která ověří přesnost teoreticky předpokládaných únosností kotevních pilot.

INSTALAČNÍ KROUTÍCÍ MOMENT V POROVNÁNÍ S ÚNOSNOSTÍ KOTVY

Přídržná pevnost ve vztahu ke krouťicímu momentu instalace

Společnost Chance již dlouho propaguje myšlenku, že velikost torzní síly nutné pro instalaci základové kotvy má vztah k mezní únosnosti základu v tahu nebo tlaku. Byla stanovena přesná definice vztahu pro všechny možné proměnné. Řadu let se však používají jednoduché empirické vztahy. Doporučený odečet předmětu je uveden v přednášce „Vztlková síla šroubových kotev v půdě“ autorů R.M. Hoyt a S.P. Clemence (Věstník 2-9001). Článek uvádí vzorec pro krouťicí moment/ únosnost kotvy:

$$Q_u = K_t \times T$$

kde

Q_u = maximální vztlková kapacita (kN)

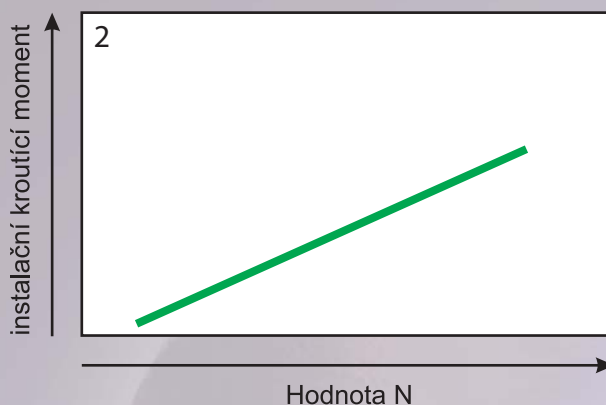
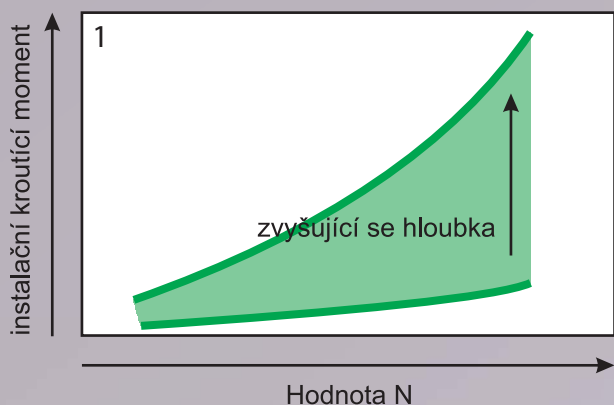
K_t = faktor empirického krouťicího momentu (m^{-1})

T = průměrný krouťicí moment montáže (kN·m)

Hodnota K_t se může pohybovat od 10 do 66 m^{-1} v závislosti na půdních podmínkách a konstrukci kotvy (v podstatě velikost pažnice). U typu základové kotvy SS se obvykle

pohybuje od 33 do 39, kdy 33 je doporučená hodnota selhání. U typu základových kotev HS je doporučená hodnota selhání 23. Stejně hodnoty K_t se používají pro zatížení tahem

i tlakem. Spol. Chance má k dispozici nástroje na monitorování kroutícího momentu. Jejich použitím zajistíme dobrou metodu kontroly pracovního postupu během montáže.



Obrázky 2 a 3 ukazují grafy s demonstrací proměny instalačního kroutícího momentu v závislosti na výsledcích SPT (hodnoty N podle ASTM D-1586) indikující pevnost půdy in-situ.

Obrázek 2 ukazuje vztah mezi kroutícím momentem instalace a hodnotami N u písku. Křivka zobrazuje zvyšující se kroutící moment pro danou hodnotu N s rostoucí hloubkou.

Výška vodní hladiny přímo ovlivňuje kroutící moment instalace a mezní únosnost snížením efektivní jednotkové hmotnosti půdy pod hladinou. To zpětně snižuje kroutící moment instalace a mezní únosnost.

U soudržných půd (obr. 3) vidíme přímý vztah, protože pevnost půdy nebo soudržnost je jediný faktor ovlivňující instalační kroutící moment a mezní únosnost.

SPECIFIKACE PRODUKTU

Tabulka systémových hodnot		Skupina základových systémů Helical Pier®			
		Hranatá pažnice SS5 3,8 cm	Hranatá pažnice *SS150 3,8 cm	Hranatá pažnice SS175 4,4 cm	Kulatá pažnice HS 8,9 cm OD
		Sloupec 1	Sloupec 2	Sloupec 3	Sloupec 4
Min. mez pevnosti kroutícího momentu kN-m	Řada A	7,5	9,5	13,5	15
Mez pevnosti (kN) pro axiálně namáhaný základ	Řada B	310	300	440	440
Omezený kroutící moment		240	300	440	340
Provozní kapacita (kN) s bezpečnostním faktorem 2,0	Řada C	160	150	220	220
Omezený kroutící moment		120	150	220	170
Mez pevnosti na spirálu – Tah/tlak (kN)	Řada D	(2) 180	(2) 180	(2) 220	(2) 220
Provozní kapacita na spirálu – Tah / Tlak (kN) s bezpečnostním faktorem 2,0	Řada E	(1) (2) 90	(2) 90	(2) 110	(2) 110
Příruba C150-0121					
Min. mez pevnosti (kN)	Řada F	180	180	N/A	N/A
Provozní kapacita (kN) s bezpečnostním faktorem 2,0	Řada G	90	90	N/A	N/A
Typická dosažitelná instalovaná únosnost (kN) (4)	Řada H	90	110	N/A	N/A
Příruba C150-0298					
Min. mez pevnosti (kN)	Řada I	360	360	N/A	N/A
Provozní kapacita (kN) s bezpečnostním faktorem 2,0	Řada J	180	180	N/A	N/A
Typická dosažitelná instalovaná kapacita	Řada K	90	110	N/A	N/A
Příruba C150-0299					
Min. mez pevnosti (kN)	Řada L	N/A	N/A	360	N/A
Provozní kapacita (kN) s bezpečnostním faktorem 2,0	Řada M	N/A	N/A	180	N/A
Typická dosažitelná instalovaná kapacita (kN) (4)	Řada N	N/A	N/A	130	N/A
Příruba C150-0147					
Min. pevnost v tahu (kN)	Řada O	N/A	N/A	360	N/A (3)
Provozní kapacita (kN) s bezpečnostním faktorem 2,0	Řada P	N/A	N/A	180	N/A (3)
Typická dosažitelná instalovaná	Řada Q	N/A	N/A	180	N/A(3)

Hřídele *SS150 mají pruh barvy na horní straně, aby byly odlišeny od SS5

(1) U základových kotev o průměru 36 cm snižte přípustnou únosnost o 20% podle požadavků kódu budovy. Nelze aplikovat na HS.

(2) U spirál o průměru 36 cm snižte maximální kapacitu (mez únosnosti) o 20%.

(3) Stanoví se podle a konstrukce příruby a boku (spodní části oblouku???)

(4) Únosnost základových pilot Helical Pier® společnosti Chance je funkcí mnoha jednotlivých prvků včetně únosnosti základu, příruby, pažnice kotvy, šroubové desky a nosné vrstvy a dále pevnosti spojení základu s přírubou a kvality instalace kotvy. Tato řada tabulky ukazuje typické dosažitelné únosnosti za normálních podmínek. Skutečné dosažitelné únosnosti mohou být vyšší nebo nižší podle faktorů uvedených výše.

SPECIFIKACE PRODUKTU (pokračování)

Délky zaváděcí a prodloužené části

Standardní délky zaváděcí části základových konstrukcí Helical Pier® jsou 1,5, 2 a 3 m. Standardní délky prodloužených částí jsou 1, 1,5, 2 a 3 m). Tyto kombinace části zaváděcí a prodloužené nabízejí řadu délek instalovaných základových kotev.

Plochy spirál

Standardní průměry pro spirály vyráběné společností Chance jsou:

15 cm = 0,0172 m²

20 cm = 0,0312 m²

25 cm = 0,0493 m²

30 cm = 0,0716 m²

35 cm = 0,0974 m²

Konfigurace spirál

Standardní spirály jsou 0,95 cm silné ocelové desky o vnějším průměru 15, 20, 25, 30, a 35 cm. Zaváděcí část nebo první část instalovaná do půdy vždy obsahuje spirálové desky. Prodloužené části jsou jednoduché nebo spirálové. Základy s více spirálami mají více jak jednu spirálu uspořádané ve zvětšujících se průměrech od patky základu až po nejvyšší spirálu. Nominální rozstup mezi spirálovými

deskami je trojnásobek průměru další nižší spirály. Například základové kotvy Helical Pier® s kombinací spirály 20,25 a 30 cm má rozstup 61 cm mezi 20 a 25 cm spirálou a 76 cm mezeru mezi 25 a 30 cm spirálou. Prodloužené části se spirálovými deskami lze přidat k základům, pokud je nutná větší nosná plocha. Měly by být instalovány ihned po zaváděcí části.

Únosnosti uvedené v tabulce hodnot na straně 6 jsou mechanické hodnoty. Je třeba si uvědomit, že skutečné hodnoty zatížení závisejí na skutečných půdních podmínkách na každém konkrétním místě stavby. Projektanti by proto měli při projektování kotevních základů používat metodu únosnosti. Počet spirál, jejich velikost a hloubka pod terénem stanovíme získáním faktorů pevnosti půdy ve smyku, soudržnosti (c) a úhlu vnitřního tření (Ø) a jejich aplikací nastíněnou v teorii konstrukce základových kotev. Skupina těchto specifikovaných kotev je založena na vypočtených únosnostech pro konkrétní velikost základové pažnice a instalačního kroutícího momentu nutného pro instalaci základu. Velikosti pažnic jsou 3,8 nebo 4,5 cm hranaté plné oceli nebo 8,9 cm OSD ocelové trubky s těžkými stěny.

Společnost Chance nabízí pomoc projektantům při stanovení nejlepší kombinace spirály/ skupiny základových kotev pro danou aplikaci. Další úvahy týkající se konstrukce jsou:

Minimální typ požadované kotvy na základě mechanických výpočtů

Konstrukce, zatížení (kN)	Minimální požadovaná kotva základových systémů Helical Pier®
0 až 110	SS5
110 až 150	SS150
150 až 220	SS175 nebo HS

SPECIFIKACE PRODUKTU (pokračování)

Koroze

Koroze základových kotev je hlavním problémem u budov. Komponenty základů jsou proto žárově galvanizovány v souladu s ASTM A153. Zinkový povlak prodlouží životnost základových systémů Helical Pier® o zhruba 5%

až 20%. Na základě rozsáhlého testování kovových trubek a ocelových plechů uložených v zemi provedené Federální správou silnic a dálnic (FHWA-SA-96-072) stanovil Národní úřad pro normy maximální hodnoty koroze pro ocel uloženou v půdách vykazujících elektrochemické vlastnosti uvedené v tabulce níže:

Vlastnost	Kritéria	Zkušební metoda
Měrný odpor	> 3000 OHM-CM	AASHTO T-288-91
pH	> 4,5 < 9	AASHTO T-289-91
Chloridy	< 100 PPM	AASHTO T-291-91
Sulfáty	< 200 PPM	AASHTO T-290-91
Organická hmota	1% max.	AASHTO T- 267-86

Hodnoty koroze uvedené níže jsou vhodné pro konstrukce základů šroubových pilot. Tyto korozní hodnoty předpokládají jemně korozní podmínky půdy in-situ s elektrochemickými limity uvedenými v tabulce níže. Konstrukční korozní hodnoty podle FHWA-SA-96-072 jsou:

u zinku

15 µm/rok (první 2 roky)

14 µm/rok (poté)

u karbonové oceli

12 µm/rok

Např. v půdách splňujících elektromechanické vlastnosti uvedené v tabulce je přípustná pevnost galvanizované šroubové kotvy základu SS5 pro konstruovanou životnost 75 let 160 kN. U půd s korozním potenciálem odlišným od hodnot uvedených výše je třeba prokonzultovat situaci s odborníkem zabývajícím se problematikou koroze.

Příručka společnosti Chance 01-9204 obsahuje obsáhlé informace z oběžníku NBS 579, z dubna 1957 od autora Melvin Romanoff. V příručce jsou k dispozici další reference a příklady týkající se koroze, včetně metod další protikorozní ochrany.

Poměr výšky k rozpětí /deformace

Je zřejmé, že kotvy základových systémů Helical Pier® mají štíhlé pažnice. Velmi vysoký poměr výšky k rozpětí nosníku (Kl/r) lze očekávat v závislosti na délce základu. Tento stav by byl problémem, pokud by byl základ sloupcem ve vzduchu nebo ve vodě a vystaven tlakovým silám. Základy však nejsou podepřeny vzduchem nebo vodou, ale půdou. To je důvod, proč lze základy zatížit v tlaku až na jejich nominální kapacity zatížení.

Praktickým vodítkem v případech, kdy je počet rázů standardní penetrační zkoušky podle ASTM D-1586 vyšší jak 4, nedochází podle zjištění k deformaci pažnice základu při zatížení na nominální kapacity.

Analýzu deformace u půd s nižším počtem rázů lze provést ručním výpočtem pomocí Davisonovy metody (1963) nebo počítačovým řešením pomocí metody konečné diference jako diference použitá v programu LPILE (ENSOFT, Austin, TX). Výzkum prováděný společností Chance a ostatními (Hoyt at al, 1995) prokázal, že deformace je třeba se obávat pouze v nejjemnějších půdách (velmi jemných a jemných spraších, velmi neulehlých píscích) což je v souladu s minulými analýzami a zkušenostmi s ostatními typy pilotových základů. Více podrobností viz Příručka společnosti Chance 01-9605.

SPECIFIKACE PRODUKTU (pokračování)

Příklad projektování

U stávající dvouposchodové budovy s obezdívkou došlo k sesednutí půdy. Projektant vypočítal zatížení základů 22 kN na metr na lineární pas. Kromě toho stanovil projektant neoptimálnější rozestupy základových kotev 1,8m na středech. Konstrukční zatížení je 40 kN na kotvu. Vlastnosti půdy jsou uvedeny níže. Stanovte počet a velikost požadovaných spirál, jejich hloubku pod terénem a skupinu základových kotev potřebných k roznesení konstrukčního zatížení 50 kN. Použijte bezpečnostní faktor 2.

2. Půdní vlastnosti (stanovené z údajů o vrtání půdy):

1,7 m písčité půdy ležícího homogenního písčitého materiálu s půdními parametry:

ϕ (Ø) písku = 34°

jednotková hmotnost (γ) písku = 19 kN/m³; písčité jíly = 16 kN/m³

Vodní hladina při hloubce 18 stop /cca 5,5 m (1 foot = 0,3048 m přesně).

- Použití rovnice standardní nosnosti:

$$Q_h = A_h (9c + qN_q)$$

U písku se sníží rovnice nosnosti na:

$$Q_h = A_h (qN_q)$$

Z obrázku 1 na konci teorie konstrukce základových kotev zvolte faktor únosnosti:

$$N_q = 22 \text{ pro } \phi (\text{Ø}) = 34^\circ$$

- V tomto bodě je nutný interaktivní proces. Zvolte kombinaci spirál které jste si jisti, že odolá požadovanému zatížení.
- Pokus 1: Zvolte základovou kotvu s jednou spirálou (průměr spirály 25 cm)

Stanovte svislou hloubku ke spirále. V tomto příkladě je nutné instalovat spirálu do homogenního písku důkladně pod sypký materiál. Prováděcí předpis č. 4 ze strany 10 vyžaduje

nejméně 3 průměry spirál. Průměr spirály by tedy měl být minimálně 1,7 m + 0,7 m = 2,4 m.

Vypočítejte efektivní tlak nadloží pro spirálu 25 cm

$$q = \gamma \times d$$

$$q_{10} = (16 \times 1,7) + (19 \times 0,76) = 42 \text{ kN/m}^3$$

Stanovte kapacitu spirály pomocí redukované rovnice nosnosti

$$Q_h = A_h (qN_q)$$

$$A_{10} = 0,0493 \text{ m}^2$$

(viz spirálové plochy na straně 7)

$$Q_{10} = 0,0493 \times 42 \times 22 = 45 \text{ kN}$$

Mezní teoretická únosnost = 45 kN

Další pokus je požadován z důvodu konstrukčního zatížení 40 kN vynásobeného bezpečnostním faktorem 2 = 80 kN > 45 kN.

Pokus 2: Zvolte základovou kotvu o průměru 30 cm instalovanou 0,6 m hlouběji do písku.

$$d_{12} = 2,4 \text{ m} + 0,6 \text{ m} = 3,0 \text{ m}$$

$$q_{12} = (16 \times 1,7) + (19 \times 1,3) = 52 \text{ kN/m}^3$$

$$A_{12} = 0,0716 \text{ m}^2$$

$$Q_{12} = 0,0716 \times 52 \times 22 = 82 \text{ kN}$$

Mezní teoretická únosnost = 82 kN

40 kN krát BF 2 = 80 kN < 82 kN.

Tedy základová kotva o průměru 30 cm se spirálou 3 m pod povrchem bude fungovat.

SPECIFIKACE PRODUKTU (pokračování)

Kontrola proveditelnosti:

Prováděcí předpis č. 8 ze strany 10 doporučuje kontrolu ekonomické proveditelnosti v případě, že lze použít kombinace zaváděcí části základu a prodloužené části. V tomto případě bude tedy zvažován základ se dvěma spirálami o průměru 20 – 25 cm: Vrchní spirála o průměru 25 cm by měla být minimálně 2,4 m z důvodů uvedených výše. Pamatujte, že rozestupy spirál jsou od sebe vzdáleny 3 délky průměru, tedy $20\text{ cm} \times 3 = 0,6\text{ m}$. Svislá vzdálenost ke každé spirále tedy je:

$$d_{10} = 1,7 + 3(25\text{ cm})$$

$$d_8 = 2,4\text{ m} + 3(20\text{ cm}) = 3\text{ m}$$

Vypočítejte efektivní tlak nadloží pro každou spirálu.

$$q = Y \times d$$

$$q_{10} = (16 \times 1,7) + (19 \times 0,76) = 42\text{ kNm}^2$$

$$q_8 = (16 \times 1,7) + (19 \times 1,3) = 52\text{ kNm}^2$$

Určete kapacitu každé spirály pomocí reduované rovnice únosnosti a součet výsledné mezní teoretické kapacity kotvy.

$$Q_h = A_h (qNq)$$

$$A_8 = 0,0312\text{ m}^2$$

$$Q_{10} = 0,0493 \times 42 \times 22 = 46\text{ kN}$$

$$Q_8 = 0,0412 \times 52 \times 22 = 36\text{ kN}$$

Mezní teoretická kapacita = 82 kN

Tedy základová kotva o průměru 20 cm – 25 cm se spodní spirálou 2,4 m pod povrchem bude také fungovat. Bude třeba provést nejlepší volbu na základě celkových nákladů na instalaci.

Zvolte vhodnou skupinu základových kotev:

Vzhledem k tomu, že se v tomto případě jedná o opravu podchycení základů budovy,

ověřte si tabulku indexů základových systémů a zvolte vhodnou skupinu základových kotev. Z řady D, sloupce 1 tabulky je řada základů SS5 3,8 s hranatou pažnicí a nominální kapacitou 90 kN, což převyšuje konstrukční zatížení 40 kN.

Zkontrolujte hodnoty spirál:

Podle řady B, sloupce 1 Tabulky hodnot je přípustná kapacita základové kotvy SS5 s jedinou spirálou 90 kN, což je hodnota vyšší jak konstrukční zatížení. Lze tedy použít základ s jedinou spirálou.

Zkontrolujte instalační kroutící moment požadovaný k zajištění příslušné kapacity:

Požadovaný kroutící moment = požadované zatížení / Kt

$$80\text{ kN} = 2,4\text{ kN-m}$$

$$33\text{ m}^{-1}$$

Podle řady A, sloupce 1 tabulky hodnot je přípustná kapacita kroutícího momentu základové kotvy SS5 7,5 kN-m, což převyšuje požadovaný kroutící moment 2,4 kN-m.

Podle prováděcího pokynu č. 9 ze strany 10, pokud by silnější nebo hutnější vrstva ležela nad vrstvou písku, bylo by nutné ověřit instalační kroutící moment v této vrstvě a ujistit se, že lze kotvu instalovat.

Další reference viz Příručka společnosti Chance 31-8901 obsahující příkladové problémy pro tahové kotvy v soudržných i nesoudržných půdách.

SPECIFIKACE PRODUKTU (pokračování)

Prováděcí předpisy

1. Základové kotvy je třeba aplikovat jako hlubinné základy. Svislá vzdálenost mezi nejvyšší spirálou a povrchem půdy nesmí být méně jak 1,5m nebo pětinašobek průměru spirály.
2. Kroutící moment instalace je třeba vypočítat jako průměrnou hodnotu z posledních tří průměrů zapuštění největší spirály. To poskytne indikaci kapacity kotvy na základě průměrných vlastností půdy v rámci dané zóny, která bude pod tlakem daného základu.
3. Nejvyšší spirálu je třeba instalovat nejméně tři délky průměru pod hloubkou sezónních rozdílů v půdních vlastnostech.
4. Nejvyšší spirálu je třeba instalovat nejméně tři průměry spirály do pevné únosné půdy.
5. U dané délky základu je lépe používat několik délkových nástavců než mnoho kratších nástavců. Dosáhneme tak menšího počtu spojení v půdě.
6. Rozestupy základových kotev nesmějí být blíže jak tři průměry na středech. Lepší rozestupy jsou 5 průměrů. Pro stanovení rozestupu použijte průměr největší spirály.
7. Dále je třeba vzít v úvahu vliv stávajícího základu stavby u základové kotvy.
8. Zkontrolujte ekonomickou proveditelnost v případě, že lze použít více jak jednu kombinaci zavědění a prodloužené části základu.
9. Pokud se nad nosnou vrstvou nachází silnější a hutnější vrstva, zkontrolujte instalační kroutící moment ve vrstvě a zajistěte, že lze instalovat kotvu do konečné požadované hloubky bez torzního přepínání.

Specifikační reference

Podrobnosti o základových systémech Helical Pier® společnosti Chance jsou na vyžádání k dispozici ve formátu trojdílné části Manu-Spec® (programu Spec-Data® s autorskými právy registrovanými na Construction Specifications Institute / * Institut stavebních specifikací) Jsou zaregistrovány pod stejným číslem 02150 jako Sweet, obsahují:

Kapitola 1 - Obecné informace

1.01 Shrnutí: Nové a opravné výztuže základů budov a stabilizace, opěrné zdi, kotevní systémy. Příbuzné kapitoly: Výkopy do pracovní úrovně, zkoušky zatížení, betonové výztuže betonované na místě. cenotvorba.

1.02 Reference: Třináct standardních specifikací ASTM a jedny SAE

1.03 Definice systému

1.04 Popis systému

1.05 Nabídky: smluvní podmínky, Spec-Data, dílenské výkresy, ověřené zkušební zprávy a pokyny k instalaci.

Výrobky nabízené ve výprodeji: záruka, záznamy o projektu

1.06 Zajištění kvality: Osvědčení dealera, schůzky týkající se instalace předem

1.07 Záruka: Projekt, výrobce, období (lhůta)

Kapitola 2 - Produkty

2.01 Podpěry a podchycování základů

Spol. Chance; systém vlastnictví

2.02 Náhrady produktů: Žádné

2.03 Vyráběné komponenty: Šroubová kotevní deska, násada, šrouby, ocelová příruba

2.04 Kvalita zdroje: Zkoušky, inspekce, ověření působení.

Kapitola 3 - Provedení

3.01 Pokyny výrobce: Dodržování technických dat

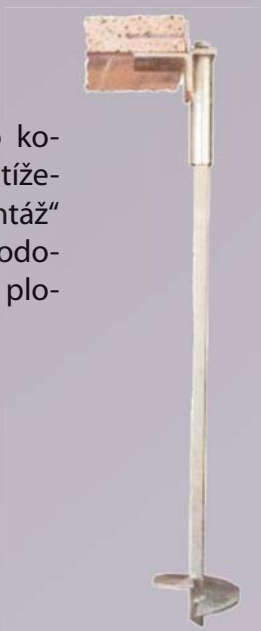
3.02 Příprava: Brát ohled na blízké stavby; odlišné výšky

3.03 Instalace: Ověřená aplikační firma; napájecí zdroje; zaznamenávání kroutivého momentu; adaptéry; dolní tlak; hodnota otáčení; překážky; minimální hloubka, kroutící moment a krytí, schválení A/E, připojení ke stavbě.

SPECIFIKACE PRODUKTU (pokračování)

Příruba o malém výkonu

Používá se převážně pro korekci průhybu, menších zatížení; dostupná „rychlá montáž“ vhodná pro ukotvení vchodových přístřešků, schodišť, plošin a teras.



Příruba o velkém výkonu

Pro taková vyšší zatížení jako komerční budovy a větší rezidence. Aplikovaná v násobcích pro zastavení sedání ploch a odolat dalšímu pohybu.



Příruba k podchycování základů SS5, SS150, SS175

Aplikovány na mnoha místech podél základů s cílem stabilizace a korekce problémů způsobených špatnými půdními podmínkami.

Pro seismické vztlakové síly lze přidat přírubu odolávající vztlaku.



Veškeré komponenty jsou galvanizovány s cílem zvýšit životnost produktu v agresivních půdách.

SPECIFIKACE PRODUKTU (pokračování)

Příruba odolávající vztlaku

Pro seismické podmínky a zamezení ostatním silám působícím směrem nahoru. Zobrazena jak se aplikuje, namontována k horní části standardní zátěžové přírubě.



Tyčová příruba

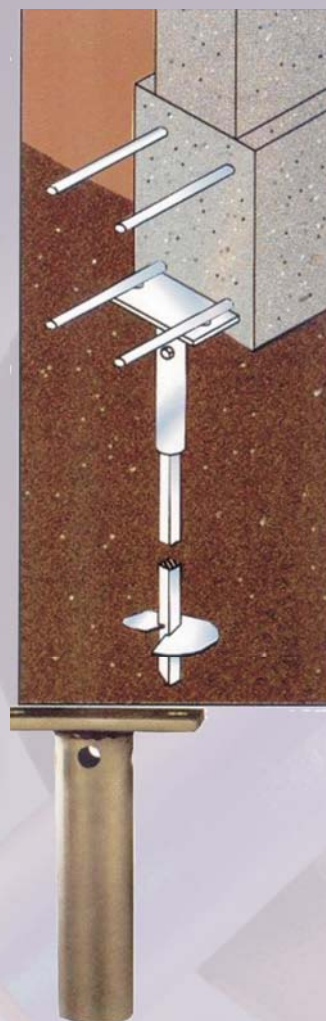
Určená ke stabilizaci nerovných nebo poškozených podlah. Seřizuje se šroubem přes čepičku armatury na horní části základu, takže kanál zdvihne podlahu.



SPECIFIKACE PRODUKTU (pokračování)

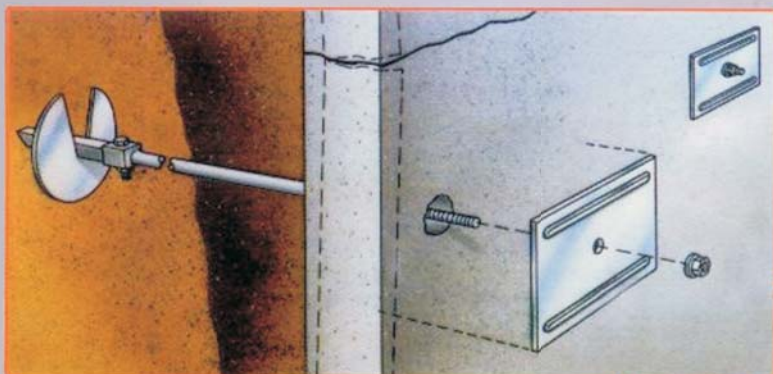
Nově konstruovaná příruba

Určená k podpěře nových staveb. Umísťuje se na základové kotvy instalované mezi patky a váže se k výztužným tyčím předtím, než je nalit beton.



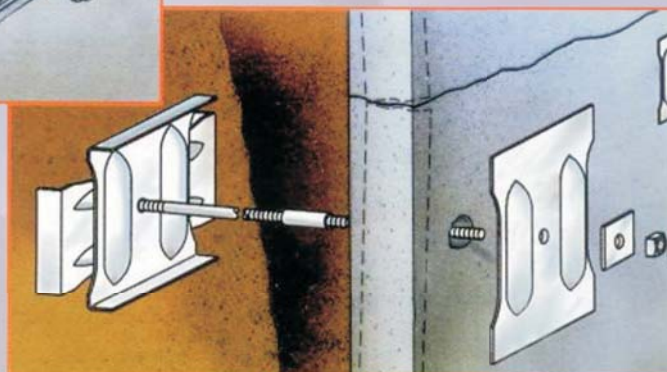
Zední kleštiny

Používají se pro zamezení pohybu v základových zdech. Otvorem vyvrtaným do stěny se zavrtá tyč do kotevní desky umístěné v zemi. Žebrová přídržná deska a matice zajistí tyč uvnitř stěny. Jednu z těchto metod lze používat ke stabilizaci, nebo často k narovnání nestabilních zdí.



Nalevo podezdívky a základové zdi ukotvené šroubovou kotvou

Opravný systém zdí DURA-GRIP™ pro kotvení podezdívek a základových zdí pomocí kotev s roznášecí deskou

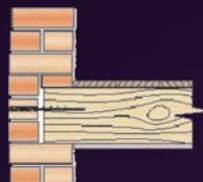


Statické zajištění a opravy

1. Narušené vazby mezi vnitřní a obvodovou zdí



2. Stabilizování vyboulených zdí do konců trámů



3. Oprava arkýřů



4. Oprava sendvičového zdiva



5. Spojování příček s obvodovou zdí



6. Opravy cihlových obloukových překladů



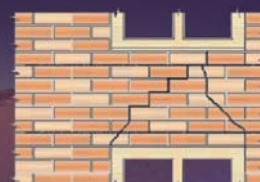
7. Opravy trhlin v blízkosti rohů a otvorů



12. Nahrazování sendvičových kotev



11. Opravy uvolněného překladu



10. Sešívání trhlin



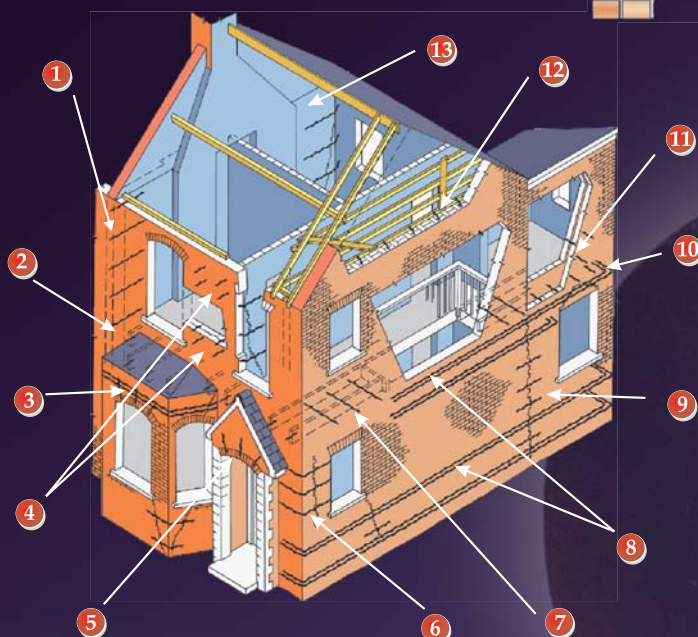
9. Vytvoření zděného nosníku



8. Stabilizování vyboulených zdí stran a povalů



13. Připevnění stropních trámů



Požadujte lepší základy

Díky 400 prodejcům a distributorům po celém světě je společnost Chance připravena zajistit vše co je třeba pro správné provedení práce. Chance nabízí projekční poradenství, inspekce v terénu, přístupnost, sklady, technickou podporu a kompletní dokumentaci.

Požádejte nejbližšího distributora o naši komplexní konstrukční příručku (tištěnou kopii nebo CD) nebo si stáhněte kompletní příručku na našich stránkách. Požadujte lepší základy již dnes. Svého nejbližšího distributora najdete na našich webových stránkách.

Dolů. Přesně. Pevně.

Naše značka je náš slib. Chance šroubovitě pilíře a kotvy jdou dolů do země s patřičnou silou a jsou vyrovnané a přesné hned na poprvé. Výsledkem je pevná stabilita.

CHANCETM
Since 1912
DOWN. RIGHT. SOLID.

www.helifix.cz

HELIFIX CZ, s.r.o.

Za Viaduktem 429, Ústí nad Labem

Tel.: 475 207 964, fax: 475 207 059

EML: helifix@helifix.cz