

Macalloy

**MSP MACALLOY SPECIAL
PRODUCTS**

Macalloy Ltd

Tension
Structures

MACALLOY 1030 – Tyčový a kotevní předpínací systém

Padesát let zkušeností s předpínáním.

Světová distribuce.

Tyče z vysokotažené ocelové slitiny s 0, 1% smluvní mezí kluzu = 835 N/ mm²

Průměry od 25 až 75 mm.

Závity válcované za studena v částečné nebo celé délce.

Speciální závity umožňující rychlou montáž a nízké ztráty při kotvení.

System

Tyčový předpínací systém **Macalloy** se skládá z tyčí z vysokotažné slitinové oceli v průměrech od 25 do 75 mm se závitem na koncích nebo po celé délce , válcovaným za studena , jsou dodávány s různými doplňky.

Tyče o průměrech 25 mm – 50 mm získávají vlastní specifické vlastnosti tvářením za studena. Tyče průměru 75 mm získávají specifické vlastnosti kalením a popouštěním.

Tyče **Macalloy** z nerezové oceli jsou k dispozici v průměrech od 20 mm do 40 mm. Jsou vyrobeny z vytvrzené martenzitické oceli.

Velikosti

Tyče Macalloy jsou k dispozici v délkách 17,8 m pro průměr 25 až 50 mm a v délce 8,4 m. Pro průměr 75 mm. Nerezové tyče jsou k dispozici v délkách 6 m pro průměr od 20 mm do 40 mm. Větší délky předpínacích vložek mohou být získány spojením tyčí Macalloy závitovými spojkami Macalloy. Nestandardní tyčový průměr může být dodán na požádání .

Fyzikální parametry tyčí Macalloy jsou uvedeny v tab č. 1

Kvalita oceli

Standartní tyče Macalloy jsou vyrobeny z uhlíko –chromové oceli s kompozicí navrženou tak aby dosáhly specifických vlastností . Všechny tyče jsou válcovány za tepla . Průměry od 25 mm do 50 mm jsou tvářeny za studena protahováním .

Protahovací zátěž a permanentní tažnost jsou určeny předběžným testem a vlastnosti jsou kontrolovány během výroby tak, aby zajištěné tyče vyhovovaly po všech stránkách ustanovení BS 4486. Tyče o průměru 75 mm jsou po válcování kaleny a popouštěny.

Během těchto procesů je sledována teplota a kvalita oceli, která musí mít stejné fyzické vlastnosti jako ostatní průměry. Přísná inspekce a testování je prováděno během a po zpracování , aby se zajistily souhlasné tažné vlastnosti.

Nerezové tyče Macalloy jsou vyráběny z niklo- chromové oceli, vytvrzované během výroby aby dosáhly specifických vlastností.

Jmenovité mechanické vlastnosti obou druhů tyčí Macalloy jsou v tab. 2

Tabulka 1: Rozmezí Macalloy

Jmenovitý průměr	Jmenovitá průřezová plocha	Hmotnost standartní	Hmotnost nerezová	Hlavní průměr závitu	Minimální průměr otvoru v konstrukci
mm	mm ²	kg/m	kg/m	mm	mm
20	315		2,47	22	24
25	491	4,07	3,85	28,9	31
26,5	552	4,56		30,4	33
32	804	6,66	6,31	36,2	40
36	1018	8,45		40,2	44
40	1257	10,41	9,86	45,3	49
50	1963	16,02		54,8	60
75	4185	33,2		77,2	82

Tabulka 2: Mechanické vlastnosti

Druh	Charakteristická krajní mez pevnosti v tahu	Minimální 0,1% smluvní meze kluzu	minimální tažnost	Přibližný modul pružnosti
standartní	N/mm ²	N/mm ²	%	kN/mm ²
25- 50 mm	1030	835	6	170
75 mm	1030	835	6	205
Nerezová	1000	800	15	210

Pevnost

Charakteristické pevnosti a minimální 0,1 % smluvní pevnosti pro oba druhy oceli Macalloy jsou v tab. č.3. Tyče mohou být dodávány s maticemi , podložkami , spojkami , napínacími maticemi , injektážními přírubami, roznášecími deskami vidlicemi a čepy dle požadavků.

Všechny doplňky jsou navrženy tak, aby přenesly sílu rovnající se únosnosti závitové tyče a splňující podmínky článku BS 4447 pro kotvení z hlediska statického a dynamického zatížení.

Kontrola kvality

Macalloy provádí systém řízení kvality podle BS EN ISO 9001/ 2000 a má osvědčení o výrobku podle BS 4486 z Cares (UK Certification Authority for Reinforcing Steels).

Kromě jiných požadavků ve výrobním procesu Macalloy jsou prováděny následující kontroly:

Tyče : Zkušební vzorek je odebrán z každých pěti tun každého průměru . Vzorek je testován,

Aby se ověřilo, že dosáhl požadované vlastnosti. Toto se provádí ve výrobě kalibrovaným strojem NAMAS o kapacitě 2500 kN. Původ a výsledky jsou detailně sledovány od vstupu materiálu do výroby přes zpracování až po dodání zákazníkovi.

Doplňky : Je náhodně vybrán vzorek z každé serie a jsou kontrolovány rozměry, tolerance závitů , tvrdost a přítomnost trhlin. Spojky jsou 100 % kontrolovány , aby se odhalili trhliny.

Montáže: Kotvení a spojky všech velikostí jsou testovány na destrukci v četnosti požadované výrobou tak aby vyhovovaly BS 4447.

Zkušební zatížení : K dispozici je zařízení k testování předpínacích vložek až do síly 2500 kN.

Tab. 3 Technologické charakteristiky

Jmenovitý průměr	Únosnost Standartní	Únosnost Nerezové	Minimální 0,1 % zatížení meze kluzu Standartní	Minimální 0,1 % zatížení meze kluzu Nerezové
mm	kN	kN	kN	kN
20		314		251
25	506	491	410	393
26,5	569		460	
32	828	804	670	643
36	1049		850	
40	1295	1257	1050	1006
50	2022		1639	
75	4311		3495	

Pracovní zátěžové faktory

Parametry , které se používají v návrhu , záleží na projektantech , ale běžně se užívá doporučení příslušné britské normy. Pro předpjeté betonové konstrukce je aktuální standart ve stavebnictví BS 8110 a pro mosty BS 4500 , který navrhuje prvotní předpjetí na 70 % mezní pevnosti. Pro táhla a podobné aplikace v ocelových konstrukcích je požadavek BS 5950 : platí oddíly 1 a 2 .

Návrh zemního ukotvení je popsán v BS 8081, který uvádí doporučené zatížení pro trvalé a dočasné aplikace.

Jsou li tyče použity pro aplikace nezahrnuté v jakékoliv normě, jako zdvihání nebo spouštění je vhodné použít zatížení 25 % charakteristické pevnosti .

Vlastnosti

Podrobnější data a zprávy o testech tyčí Macalloy a komponentech jsou dostupné u zástupců Macalloy v České Republice.

Hlavní vlastnosti

Únava – závitové prvky mají únavovou odolnost až 2 miliony cyklů zatížení přes kritickou zátěž 618 –670 N/mm² dle BS 4447

Relaxace – požadavek BS 4486 pro smrštění u tyčí zatížených 70 % kritické hodnoty po 1000 hodinách při pokojové teplotě je max. 3,5%. Stejnou charakteristiku má i nerezový materiál.

Kotevní síla – testy kotev jsou v souladu s požadavky BS 4447 prováděny v častých intervalech, ve vztahu k výrobnímu objemu každého průměru , kvůli kontrole , že únosnost

kotvení není menší než 92 % aktuální pevnosti kotevní tyče a že pevnost spojení páru tyčí spojkou není menší než mezní pevnost testované tyče.

Korozní zatížení – standardní tyče Macalloy jsou podřízeny standardnímu zátěžovému koroznímu testu F.I.P . Žádné tyče nesehaly během 200 hodinového testu a následné pevnostní testy neukázaly žádné výrazné snížení mezní pevnosti nebo prokázaly 0,1% smrštění.

Za normálních okolností standardní Macalloy tyče nejsou citlivé na zatížení korozi . Standardní Macalloy tyče samozřejmě podléhají povrchové korozi při vystavení vlhkosti a hluboká bodová koroze je škodlivá. Další data jsou dostupná v technickém oddělení Macalloy.

Nerezové tyče Macalloy mají velmi dobré celkové korozní vlastnosti podobné stupňům 303 a 304 austenitu. V průmyslovém prostředí se časem může objevit vyblednutí barev.

Ohýbání – tyče Macalloy mohou být plně zatíženy v ohybu , přičemž poloměr prohnutí nesmí být menší než li 200 průměrů tyče. Tyče Macalloy mohou být dodány již ohnuté.

Sváření – Předpjaté tyče Macalloy nesmí být svařovány , vystaveny vysokým teplotám nebo postříkány roztaveným kovem.

Závity- Hrubý závit je válcován přímo na tyč speciálním způsobem pro urychlení a usnadnění montáže . Závity mají vynikající vlastnosti a dosahují požadované kotevní délky.

Vazební hodnoty závitů při zabetonování do konstrukce nebo zainjektovaných vyhovuje 2. třídě deformované tyče.

Závity jsou na tyče válcovány v závodě s přísnou kontrolou tvaru a tolerance.

Zatížení je přeneseno z tyče do úchyty po celém obvodu tyče . Úchyty jsou kompaktní a účinnost přenosu zatížení vyhovuje požadavkům BS 4447.

Krátké závitové tyče mohou být uspokojivě použity jako krátké šrouby s maticemi.

Všechny dostupné délky tyčí mohou být opatřeny závitem po celé délce.

Ochrana proti korozi- pro běžně předpjaté konstrukce alkalické prostředí , způsobené injektáží řídkého cementu do hadice obklopující tyč poskytuje dobrou ochranu . Jsou-li tyče použity v exponovaném prostředí korozní ochrana je vyhovující pro standardní tyče Macalloy a může být výhodná i pro tyče nerezové.

Způsob ochrany je navržen dle prostředí , podmínek a ceny. Možnosti jsou následující :

nátěrový systém zahrnující základní a jeden nebo více nátěrů venkovních , ochrana ovinutím mastnou páskou , přílnavé ovinutí plastovou páskou , smršťující se plastická hadice, pevná plastická hadice s injektovaným cementem.

Kombinace dvou nebo více těchto možností je možná pro zvýšení stupně ochrany.

Příslušná péče je potřeba věnovat koncům spojení a dvojic táhel kvůli zachování ochrany po celé délce.

Namáhání na krut- Kroutící moment může dosáhnout až 25 % charakteristické kritické zátěže . Přesnost pnutí indikovaného v tyči je v tomto případě daleko menší než při aplikaci na hydraulickém zařízení , protože nelze přesně určit ztráty třením v závitech.

Vzorec pro výpočet průměrného axiálního pnutí je: $\frac{P \times D}{K}$ (Nm)

Příčemž : P = požadované axiální zatížení

D = nominální průměr tyče v mm

K = konstanta získaná testovacími měřeními

Tab .č. 4 K- hodnota
neobrobeného závitu Macalloy

Průměr tyče	K
25	4,1
26,5	4,3
32	4,7
36	4,9
40	4,5
50	4,1

Napínací procedura- K zavedení předpínací síly je možno použít hydraulické napínací zařízení. Lisy jsou vybaveny tlakoměry , které jsou kalibrované ověřeným siloměrem aby bylo možno zaznamenat sílu vnesenou do tyče . K dispozici jsou také siloměry, které umožní nezávislou kontrolu přesnosti tlakoměru . Prostor v kotevní oblasti musí umožnit osazení napínacího lisu na kotevní desku a zajistit přístup k dotažení kotevní matice. Je také nutno zajistit prostor pro připojení tlakových hadic k lisu. K dispozici jsou různé druhy čerpadel k pohonu lisu . Podrobnější napínací procedura a ceny pronájmu jsou k dispozici u zástupců.

Tab. Č.5 - Rozměry zdvihu

Typ zařízení	Váha	Max zatížení	Rozměr tyče	Min. tyč střed	D. Dia	S. Dia	L1 min	L2	L3	L4	L5	L6	Min. rozměr
3000	50 kg	3000 kN	75, 50	170,160	250	187	135,90	330	450	855	1300	500	200
1000	26 kg	1000 kN	40,36,32	120,116,114	176	125	75,60,60	301	385,370,360	564	850	300	135
450	15 kg	450 kN	26,5,25	90,88	129	100	50,45	281	340,330	566	870	300	110
Lisy mají délku pístu 50 mm všechny rozměry jsou v mm													

Tab. 6 Fyzikální parametry

Tyče	Údaj	Jednotka	# Jmenovitý průměr tyče - mm							
			20	25	26,5	32	36	40	50	75
	Plocha průřezu	mm ²	314,2	490,9	551,5	804,3	1017,9	1256,6	1963,5	4185,4
	Hmotnost 1 m	kg	2,466	4,069	4,56	6,661	8,451	10,41	16,02	33,2
	Počet metrů tyče na tunu	m	405	246	219	150	118	96	62	30
	Mezní pevnost	kN	314	506	569	828	1049	1295	2022	4311
	Před. síla - 70% pevnosti	kN	220	354	398	580	734	907	1415	3018
	Min.osová vzdálenost kotvení	mm	100	100	110	125	140	150	175	250
Ploché matice*	Označení matice		SN20	FN25	FN26,5	FN32	FN36	FN40	FN50	FN75
	Délka	mm	25	33	37	41	46	51	71	100
	Šířka matice(vel.klíče)	mm	42	46	50	56	62	65	90	135
Ploché podložky*	Označení podložky		SSW20	FSW25	FSW26,5	FSW32	FSW36	FSW40	FSW50	
	Vnější rozměr	mm	50	60	65	70	75	80	105	
	Tloušťka	mm	5	5	5	5	5	5	5	
Spojky	Označení spojky		SC20	FC25	FC26,5	FC32	FC36	FC40	FC50	FC75
	Vnější rozměr	mm	35	42,5	42,5	50	57,5	62,5	76	110
	Délka standartní	mm		85	90	115	130	140	170	230
	Délka nerezová	mm	65	80		95		120		
Roznášecí desky	Označení desky		SSF20	FP25	FP26,5	FP32	FP36	FP40	FP50	FP75
	Délka	mm	100	100	110	125	140	150	200	300
	Šířka	mm	100	100	110	125	140	150	175	250
	Tloušťka standard	mm	25	40	40	50	50	60	60	75
	Průměr otvoru	mm	26	35	36	41	45	52	61	82
	Tloušťka-pouzdra	mm		40	40	50	50	60	70	100
Kanáčky	Opláštění i/d	mm	41	41	41	50	50	61	71	91
	Spojka opláštění i/d doporučená	mm	50	59	59	66	71	75	91	125
	Spojka opláštění - minimální	mm	45	52,5	52,5	60	65	70	90	125
Injektážní příruba	Označení příruba			GF25	GF25	GF32	GF36			
	Délka o/dia	mm		125	125	140	140			
	Výška	mm		40	40	40	40			
Závity	stoupání	mm	2,5	6	6	6	6	8	8	8
Standard závitová délka (vzor 2)	Délka- napínaný konec stand. S1	mm	250	250	250	250	250	250	250	350
	Délka- nenapínaný konec stand. S2	mm	100	100	100	100	100	100	100	150
	spojky (stand)	mm	40	45	50	60	65	75	85	150
	X1 min	mm	75	82	91	105	115	130	165	235
	X2 min	mm	42	49	53	57	62	71	91	116
	X3 min	mm	12	12	12	12	12	16	16	16

* Kulovité matice a podložky jsou k dispozici pokud je požadována rotace. # Pouze v nerezovém provedení

Použití : Předpínací tyče Macalloy byly původně vyvinuty pro použití v předpínaných betonových konstrukcích ale byly aplikovány v mnoha jiných konstrukčních systémech.

Mezi ně patří :

- Tlaková spojení
 - beton -beton
 - beton – ocel
 - ocel- ocel

Předpínací bloky a konstrukce kusových dílů

Kotevní šrouby pro závěsy

Třecí šrouby

Závěsy

Táhla ocelových rámových konstrukcí

Zemní a skalní kotvy

Dočasné nebo částečné předpětí

Zkoušená pilota