



ROMÂNIA

**MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, DEZVOLTĂRII
ȘI ADMINISTRAȚIEI
CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII**

A V I Z T E H N I C

În baza procesului verbal nr. **1-199**, din data de **24.03.2020** al Comisiei de avizare nr. **1** a agrementelor tehnice în construcții:

CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

AVIZEAZĂ FAVORABIL:

agrementul tehnic nr.**016-01/420-2020**, elaborat de **ICECON SA BUCUREȘTI**, pentru **PROCEDU DE FIXARE A CUIELOR ȘI BOLȚURILOR HILTI PRIN PUȘCARE CU CAPSE**, al cărui producător este **HILTI AG, Schaan, Liechtenstein**.

Prezentul **AVIZ TEHNIC** este valabil până la data de **24.03.2022** și se poate prelungi în situația în care titularul face dovada menținerii aptitudinii de utilizare a obiectului agrementului tehnic, conform prevederilor menționate la cap. „condiții” din agrementul tehnic.

Agrementul tehnic este valabil până la data de **24.03.2023**, pentru titular, producător și distribuitorii din anexa la agrementul tehnic.

PREȘEDINTE AL CONSILIULUI TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

Gheorghe PĂSAT



Șef Secretariat Tehnic al CTPC

Gheorghe HAȘCĂU



Agreement Tehnic

016-01/420-2020

Prelungește AT 016-01/378-2018

***PROCEDEU DE FIXARE A CUIELOR ȘI BOLȚURILOR HILTI PRIN
PUȘCARE CU CAPSE***

PROCESSUS POUR FIXER DES BOULONS HILTI PAR CAPSULES DETONANTES

PROCEDURE FOR HILTI BOLTS FASTENING WITH BLASTING CAPS

VERFAHREN ZUR HILTI BOLZEN FESTSETZUNG MIT SPRENGKAPSELN

Cod produs: 33

PRODUCĂTOR: HILTI AG

Feldkircherstrasse 100, 9494, Schaan, Liechtenstein

Tel: +423 234 2201; Fax: +423 234 2965

TITULAR AGREMENT TEHNIC: S.C. HILTI ROMÂNIA S.R.L.

București, sector 5, Bd.Tudor Vladimirescu, nr.29, etaj3

Tel: +40 0213505181; Fax: +40 0213505181

ELABORATOR AGREMENT TEHNIC: ICECON S.A. - București

Institutul de Cercetări pentru Echipamente și Tehnologii în Construcții

Șos. Pantelimon 266, sector 2, Cod Poștal 021652

Tel: +40 021.202.55.60; Fax: +40 021.255.14.20

Grupa specializată nr. 1

Elemente Structurale și Fundații

***Prezentul agreement tehnic este valabil până la data de 24.03.2023 numai însoțit
de AVIZUL TEHNIC al Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții
și nu ține loc de certificat de calitate***

ICECON s.a.

DEPARTAMENTUL AGREMENTE TEHNICE

CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

Grupa Specializată nr. 1: "ELEMENTE STRUCTURALE ȘI FUNDAȚII" din ICECON, analizând documentația de solicitare a prelungirii acordului tehnic nr. 016-01/378-2018, prezentată de firma S.C. HILTI ROMANIA S.R.L și înregistrată cu nr. 19.12.018.016 din data de 23.12.2019, referitoare la „PROCEDEU DE FIXARE A CUIELOR ȘI BOLȚURILOR HILTI PRIN PUȘCARE CU CAPSE”, introdus de HILTI AG Liechtenstein, emite prezentul **AGREMENT TEHNIC nr. 016-01/420-2020**, ce prelungeste acordul tehnic nr. 016-01/378-2018, în conformitate cu documentele tehnice românești aferente domeniului de referință valabile la această dată.

1. Definierea succintă

1.1. Descrierea succintă

Procedeul descris în prezentul acord tehnic prezintă modul de fixare a elementelor de construcție (din lemn, oțel, aluminiu, etc.) în beton, mortar, cărămidă sau metal, cu ajutorul cuielor și bolțurilor tip HILTI prin pușcare cu capse.

Cuiile și bolțurile sunt de mai multe tipuri în funcție de aplicație și de materialul în care se face fixarea și anume:

Tabelul nr. 1

Tip cui/bolț	fixare în mortar și zidărie	fixare în beton	fixare în metal
X-U	-	da	da
X-C	da	da	-
X-CR	-	da	da
X-CRM	-	-	da
X-M6...M10	-	da	-
X-ENP2K	-	-	da
X-EM6H...M10H	-	-	da
X-BT și X-BT-MF	-	-	da
X-R	-	-	da
X-ST-GR	-	-	da
X-P MX	-	da	da
X-P P8	-	da	da

Tabelul nr. 2

Tip adaptor	fixare în mortar și zidărie	fixare în beton	fixare în metal
adaptor X-FCM/ (R)	-	-	da
adaptor X-FCM	-	-	da
adaptor X-SW	-	da	da
adaptor X-FS	da	da	da
adaptor X-HS U	-	da	da
adaptor X-CC U	-	da	da

adaptor X-FCP-F/-R	-	-	da
adaptor X-IE	da	da	da
adaptor X-GR	-	-	da
adaptor X-PGR	-	-	da

În cadrul procedurii se utilizează ca accesorii șaibe R 23/R 36 pentru toate tipurile de cuie și capace SDK2 pentru cuie tip X-ENP.

Fixarea cuielor și a bolțurilor se face cu ajutorul aparatelor de implantat cuie și bolțuri tip:

- DX 76 (pct.4.23.1);
- DX 460 (pct.4.23.2);
- DX 351 (pct.4.23.3);
- DX 5 (pct. 4.23.4)
- DX 2 (pct. 4.23.5)

Aparatele pentru fixarea bolțurilor folosesc pentru implantare capse de pușcare de tipul:

Tabelul nr. 3

Tip capsă	culoare capsă	încărcătură
6.8/11M	verde	ușoară
6.8/11M	galben	medie
6.8/11M; 6.8/18M	roșu	puternică
6.8/11M; 6.8/18M	negru	foarte puternică
6.8/11 M*	maro	de înaltă precizie

*Pentru aparatul DX 5 nu există această opțiune.

Alegerea capselor se face funcție de tipul cuiului/bolțului, de tipul materialului suport și de adâncimea de implantare dorită.

Condițiile tehnice ale materialului în care se face implantarea, precum și domeniile de aplicare sunt descrise la Capitolul 4 - Anexe din prezentul *Agrement Tehnic*.

1.2. Identificarea produselor

1.2.1 Bolțuri și cuie HILTI

Bolțurile și cuiile sunt codificate la fabricație, indicându-se pe ambalaj:

- sigla firmei;
- tipul;
- numărul de bucăți;
- codul și lotul.

1.2.2 Aparate de implantare

Aparatele de implantare a cuielor și bolțurilor sunt de tip DX 76, DX 460, DX 351, DX 2 și DX 5, alegerea tipului de aparat fiind în funcție de domeniul de utilizare și tipurile de cuie/bolțuri care se pot implanta. Aceste aparate de implantare utilizează capse cu diferite încărcături, alese în funcție de energia necesară implantării.

2. Agrementul Tehnic

2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

Conform documentației producătorului și după efectuarea de către ICECON S.A. a testelor de laborator, se precizează că aceste bolțuri/cuie și procedeul lor de fixare se pot utiliza pentru:

- fixarea profilelor metalice ușoare pe beton sau oțel;
- fixare pe mortar și zidărie
- fixarea profilelor din lemn pe beton sau oțel;
- fixarea membranelor hidroizolatoare sau a elementelor de termoizolare pe beton;
- sprijinirea bazei cofrajelor pe beton;
- fixarea grătarelor industriale;
- fixarea de echipamente înglobate în construcții
- fixarea clemelor pentru instalații electrice.

Produsul se aplică numai ca urmare a unui proiect de execuție întocmit cu respectarea Legii 10/1995 republicată și a reglementărilor tehnice în vigoare.

2.2. Aprecieri asupra produsului

2.2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții

Construcțiile la care sunt utilizate

bolțurile și cuiile tip HILTI precum și procedeul de punere în operă al acestora au performanțe corespunzătoare domeniilor de utilizare prezentate la punctul 2.1 și celor 7 cerințe fundamentale stabilite de Legea 10/1995 republicată cu modificările ulterioare, privind calitatea în construcții, după cum urmează:

• Rezistență mecanică și stabilitate

Bolțurile și cuiile tip HILTI implantate prin acest procedeu de punere în operă nu influențează rezistența și stabilitatea construcției.

Utilizarea acestui procedeu trebuie obligatoriu să rezulte dintr-un proiect verificat conform legislației în vigoare.

• Securitatea la incendiu

Procedeul nu face obiectul cerinței.

• Igienă, sănătate și mediu înconjurător

Fixările realizate utilizând procedeul care face obiectul prezentului *agrement tehnic*, nu prezintă riscuri semnificative pentru sănătatea populației.

În vederea protejării sănătății populației și a prevenirii, reducerii și controlului poluării mediului înconjurător, activitățile privind comerci-

alizarea și utilizarea produselor trebuie să țină cont de declarațiile producătorului și să îndeplinească cerințele menționate de acesta în fișa tehnică de securitate, în conformitate cu legislația în vigoare.

Elementele componente nu se află pe lista substanțelor cancerigene sau a celor potențial cancerigene pentru om, conform Regulamentului REACH (CE) nr. 1907/2006 al Parlamentului European privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice, completat cu R (CE) 1272/2008, ORD MS nr. 10/368/11/2010 (care se modifică și se completează cu ORD. Nr. 910/1657/99/2016) și Legea 211/2011 privind regimul deșeurilor.

După punerea în operă, eventualele resturi nu se vor arunca în apă sau în canalizări.

• **Siguranță și accesibilitate în exploatare**

Produsele care se pun în operă prin acest procedeu nu crează riscuri de accidentare a utilizatorilor, dacă se respectă domeniile de utilizare preconizate.

La realizarea fixărilor se vor respecta cu strictețe instrucțiunile producătorului privind siguranța în exploatare a aparatelor de implantare.

• **Protecția împotriva zgomotului**

Procedeuul nu influențează această cerință.

• **Economia de energie și izolarea termică**

Procedeuul nu influențează această cerință.

• **Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale**

Se va aplica conform Legii nr. 10/1995, republicată cu modificările ulterioare și a Regulamentului (EU) 305/2011, astfel:

AT 016-01/420-2020
Prelungește AT 016-01/378-2018

a) reutilizarea sau reciclabilitatea construcțiilor, a materialelor și părților componente după demolare, prezoanele autofiletante din gama S-BT fixate nu pot fi reutilizate. Prezoanele autofiletante din gama S-BT sunt reciclabile 100%, constituind materie primă pentru fabricarea oțelului;

b) durabilitatea construcțiilor – conform pct. 2.2.2 din prezentul acord tehnic;

c) utilizarea la construcții a unor materii prime și secundare compatibile cu mediul – conform cerinței fundamentale igienă, sănătate și mediu înconjurător de la pct. 2.2.1. din prezentul acord tehnic.

2.2.2. Durabilitatea (fiabilitatea) și întreținerea produsului

Produsele și calitatea fabricației controlate în mod regulat precum și punerea în operă permit realizarea unor fixări durabile, care nu necesită întreținere specială. Se recomandă totuși un control vizual periodic.

Produsele utilizate în acest procedeu au durabilitatea de minim 20 ani în condiții normale de exploatare și montaj corect.

Garanția acordată de producător este de 2 ani în condițiile păstrării produselor în ambalajul original.

2.2.3. Fabricația și controlul

Fabricarea și controlul cuielor /bolțurilor de fixare și a aparatului de implantare cu toate elementele componente, inclusiv capsele pentru pușcare se face conform specificațiilor tehnice de firmă.

HILTI AG Liechtenstein are certificat Sistemul de Management al Calității, certificat nr.12455/01.07.2019 conform cerințelor standardului ISO 9001:2015, eliberat de Swiss Association for Quality and Management Systems SQS,



Bernstrasse 103, CH-3052 Zollikofen, Elveția (valabil până la 30.06.2022).

Calitatea constantă a produselor este asigurată și garantată de firma producătoare care verifică prin control intern următoarele:

- aspectul și dimensiunile cuielor și bolțurilor de fixare;
- rezistențele mecanice;
- funcționarea corectă a elementelor componente ale aparatelor de implantare a cuielor și bolțurilor.

Aplicarea procedurii de fixare se face de către firma care realizează lucrarea printr-o persoană instruită de HILTI ROMANIA SRL, utilizând cuie și bolțuri HILTI (tip X-U, X-C, X-CR, X-CRM, X-M6...M10, X-ENP2K și X-EM6H...M10H, X-BT, X-BT-MF, X-R, X-ST-GR, X-P_MX și X-P_P8), adaptoare (tip X-FCM, X-FCM(R), X-SW, X-FS, X-HS U și X-CC U, X-FCP-F/-R, X-IE, X-GR, X-PGR, SDK2) și aparate de implantare HILTI (tip DX 76, DX 460, DX 351, DX 2 sau DX 5).

2.2.4. Punerea în operă

Cuiele și bolțurile tip HILTI pot fi utilizate pentru diferite aplicații, etapele de implantare fiind similare în toate cazurile:

- persoana care execută implantarea va utiliza echipamentul de protecție adecvat;
- se alege bolțul/cuiul și șaiba potrivite aplicației dorite (funcție de condițiile de mediu de exploatare, tipul materialului de bază, elementele de fixat, grosimea materialelor etc.);
- se alege aparatul de implantare, tipul de capsă corespunzătoare energiei cât și tipului de bolț/cui ce urmează a fi implantat;
- se alimentează aparatul cu capsele și tipul capului de implantare specific (serie de cuie sau bolț/cui individual);

- se efectuează operațiile de verificare și calibrare a energiei de implantare conform instrucțiunilor producătorului, această operație fiind necesară la fiecare început de implantare pentru o nouă aplicație, tip de material și lungime de bolț/cui;

- se realizează implantarea bolțurilor/cuielor la pozițiile din proiect. Pozițiile de implantare vor respecta obligatoriu și prevederile din fișele tehnice ale cuielor și bolțurilor.

Pentru pregătirea fiecărei etape de implantare se respectă instrucțiunile tehnice furnizate de producător.

Limitele condițiilor de utilizare pentru fixarea cuielor/bolțurilor sunt prezentate în Capitolul 4 - Anexe din agreement.

2.3. Caietul de prescripții tehnice

2.3.1. Condiții de concepție

La concepție s-a avut în vedere realizarea unor bolțuri/cuie și a unui procedeu de punere în operă care să răspundă cerințelor domeniilor specifice de utilizare prezentate la punctul 2.1 al agreementului tehnic.

În proiectele de realizare a fixărilor mecanice în construcții utilizând procedeu de fixare HILTI prin pușcare cu capse, se va ține cont de Documentația Tehnică a firmei HILTI AG Liechtenstein și de următoarele:

- „Cod de proiectare seismică - Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri” – indicativ P 100/1-2013;
- „Ghid de proiectare și execuție privind protecția împotriva coroziunii – Partea 1: Proiectarea și execuția protecției împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel” – indicativ GP 121/1-2013;
- „Specificație tehnică privind cerințele și criteriile de performanță pentru ancorarea în beton cu sisteme mecanice și metode de încercare” – ST 043-2001;

- „Normativ de securitatea la incendiu a construcțiilor”. Partea I. Construcții - indicativ P 118/1-2013.

2.3.2. Condiții de fabricare

Fabricarea produselor HILTI este însoțită de un control intern și control extern periodic asigurat de organisme autorizate.

Controlul permanent al calității este asigurat atât prin controlul procesului de fabricație cât și prin controlul tuturor materiilor prime folosite în acest proces.

2.3.3. Condiții de livrare și depozitare

La livrare, produsele trebuie să fie însoțite de:

- declarația de conformitate a furnizorului cu Acordul Tehnic eliberat pentru acest procedeu, potrivit standardelor SR EN ISO/CEI 17050-1:2010 "Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 1 : Cerințe generale" și SR EN ISO/CEI 17050-2:2005- "Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 2: Documentație suport";
- Acordul Tehnic eliberat pentru acest procedeu;
- fișe tehnice care cuprind un minim de condiții de identificare și instrucțiuni de punere în operă, traduse în limba română.

Pentru depozitarea de lungă sau scurtă durată, producătorul va preciza datele privind condițiile depozitării (temperatură, clasă de periculozitate, etc. - inclusiv cele aferente ambalajului).

2.3.4. Condiții de punere în operă

La punerea în operă a produselor prin procedeul care face obiectul acestui acord tehnic, pentru protecția personală a lucrătorilor, trebuie respectate cerințele în conformitate cu normele metodologice de aplicare a legislației, securității și sănătății în

muncă, conform Legii nr. 319/2006 cu completările și modificările ulterioare, iar la finalizarea lucrărilor de montaj se va încheia un proces verbal de recepție.

La punerea în operă se va ține seama și de următoarele reglementări tehnice:

- „Instrucțiuni tehnice pentru folosirea și montarea cuielor/bolțurilor tip HILTI”;
- „Instrucțiuni tehnice pentru depozitarea, manipularea și utilizarea aparatelor de implantat și capselor de pușcare tip HILTI”;
- „Specificație tehnică privind cerințele și criteriile de performanță pentru ancorarea în beton cu sisteme mecanice și metode de încercare” – ST 043-2001;
- C56-1985 “Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente”;
- C300-1994 „Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora”;
- Legea 319/2006 cu completările și modificările din HG.1425/2006 și HG 955/2010 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a prevederilor Legii Securității și Sănătății în Muncă;
- Legea nr.211/2011 privind regimul deșeurilor cu completările și modificările ulterioare și HG 621/2005 privind gestionarea ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje, completată și modificată cu HG247/2011.

Concluzii

Aprecierea globală

Utilizarea în România a **"PROCEDURELUI DE FIXARE A CUIELOR ȘI BOLȚURILOR HILTI PRIN PUȘCARE CU CAPSE"** în domeniile de utilizare acceptate este **apreciată favorabil**, în condițiile specifice din România dacă se respectă prevederile prezentului acord tehnic

Condiții

- Calitatea produselor și a procedurii a fost verificată și găsită corespunzătoare de către ICECON S.A. - București. Produsele și procedeul trebuie să fie menținute la acest standard pe toată durata de valabilitate a acestui acord.

- Acordând acest acord, Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții, nu se implică în prezența și/sau absența drepturilor legale ale firmei de a comercializa, monta sau întreține produsul.

- Orice recomandare relativ la folosirea în condiții de siguranță a acestui procedeu, care este conținută sau se referă la acest acord tehnic, reprezintă cerințe minime necesare la punerea sa în operă.

- ICECON răspunde de exactitatea datelor înscrise în Acordul Tehnic și de testele care au stat la baza acestor date.

- Acordul Tehnic nu îi absolvă pe furnizori și/sau pe utilizatori de responsabilitățile ce le revin conform reglementărilor tehnice în vigoare.

- Verificarea menținerii aptitudinii de utilizare a produsului va fi realizată pe baza programului stabilit de către ICECON S.A. și va consta din:

- verificarea caracteristicilor mecanice pentru minim 7 tipuri de cuie/bolțuri implantate prin procedeul care face obiectul prezentului acord tehnic la 12 luni de la emiterea Acordului Tehnic, rezultatele fiind prezentate într-un referat tehnic.

- verificarea condițiilor de comportare în exploatare și prezentarea unor referințe pentru minimum 3 construcții la care s-a utilizat acest procedeu în România, la 24 de luni de la emiterea Acordului Tehnic.

AT 016-01/420-2020
Prelungeste AT 016-01/378-2018



- Acțiunile cuprinse în program și modul lor de realizare vor respecta actele normative și reglementările tehnice în vigoare.

- ICECON S.A. va informa Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții despre rezultatul verificărilor, iar dacă acestea nu dovedesc menținerea aptitudinii de utilizare, va solicita CTPC declanșarea acțiunii de suspendare a Acordului Tehnic.

- Suspendarea se declanșează și în cazul constatării prin controale, de către organisme abilitate, a nerespectării menținerii constante a condițiilor de fabricație și utilizare a produsului.

- În cazul în care titularul de acord tehnic nu se conformează acestor prevederi, se va declanșa procedura de retragere a acordului tehnic.

Acorduri tehnice elaborate anterior:

- A.T. nr. 016-01/263-2011
- A.T. nr. 016-01/311-2014
- A.T. nr. 016-01/355-2017
- A.T. nr. 016-01/378-2018

Valabilitate: 24.03.2023

Prelungirea valabilității sau revizuirea prezentului acord tehnic trebuie solicitată cu cel puțin trei luni înainte de data expirării. În cazul neprelungirii valabilității, acordul tehnic se anulează de la sine.

Pentru grupa specializată nr. 1

Președinte

Dr. Ing. Adrian Țabrea

Președinte Director General

Prof. Univ. Emerit Dr. Ing.

Pădurar BRĂTU

Membru titular al Academiei de Științe Tehnice
din România

Pagina nr. 7 din 49

3. Remarci complementare ale grupei specializate nr. 1

Agrementul tehnic nr. 016-01/420-2020 prelungește agrementul tehnic nr. 016-01/378-2018.

Încercările de laborator și verificările efectuate de către Laboratorul ICECON - TEST din cadrul ICECON S.A., confirmă caracteristicile principale declarate de producător prin fișele tehnice ale produselor.

Fixările realizate prin acest procedeu prezintă caracteristici corespunzătoare pentru utilizarea lor în construcții, conform datelor din DOSARUL TEHNIC.

Cele mai reprezentative lucrări din România executate în perioada de valabilitate a agrementului tehnic anterior sunt:

- Sediul Banca Transilvania Cluj-Napoca
- Ansamblul Marriot Cluj-Napoca
- Bloc Punctual str. Teodor Mihali, Cluj-Napoca
- Amenajare Camin Cultural Lovrin, jud. Timis 2018-2019
- Amenajare magazin Profi Sibiu, strada Semaforului -2019
- Amenajare magazin Profi Ludus, jud. Mures 2019-2020
- Sediul Playtika România, București;
- Sediul Edenred România, București.

În exploatare, fixările realizate prin procedeul care face obiectul prezentului agrement tehnic au avut o comportare bună, așa cum reiese din referințele de la executanții lucrărilor, prezentate în DOSARUL TEHNIC.

În perioada de valabilitate a prezentului agrement tehnic, titularul de agrement tehnic, firma S.C. HILTI ROMÂNIA S.R.L. are obligația să asigure urmărirea comportării în exploatare a lucrărilor executate, datele și rezultatele obținute urmând să fie prezentate elaboratorului agrementului tehnic, în scopul urmării comportării acestora în condiții de exploatare.

Orice modificare a tehnologiei de fabricare a cuielor/bolțurilor, respectiv a procedurii de fixare, se va aduce la cunoștința elaboratorului de agrement tehnic.

Agrementul Tehnic este un document neutru, elaborat de un organism neutru față de producător.

Performanțele produselor verificate prin încercări de laborator sunt prezentate în continuare în tabelul nr.4 sub forma sintezei rapoartelor de încercare.

Sinteza rapoartelor de încercări

Tabelul nr. 4

Nr. crt.	Caracteristica	Metodă de încercare	U.M.	Valoare		Executant
				Nivele de referință (min.)	Performanțe medii obținute	
0	1	2	3	4	5	6
A. Rezistența la tracțiune pentru cuie și bolțuri implantate în beton de clasă C25/30 sau profile metalice S 355 cu grosimea de 8 mm						
1	X-CR 24 P8 - beton	PI/M-30	kN	0,4	5,0	ICECON TEST
2	X-C 27 - beton	PI/M-30	kN	0,4	5,0	
3	X-HS M8 U22 - beton	PI/M-30	kN	0,2	3,0	
4	X-UI9 P8 - metal	PI/M-30	kN	2,0	11,0	
5	X-CR 14 - metal	PI/M-30	kN	2,2	13,0	
6	X-EM 8H-15-12P8 cu X-FCM atașat - metal	PI/M-30	kN	0,8	6,0	
7	X-CRM 8-15-12P8 cu X-FCM(R) atașat - metal	PI/M-30	kN	1,0	10,0	
8	X-CRM 8-15-12P8 - metal	PI/M-30	kN	1,8	25,0	
9	X-C - beton	PI/M-30	kN	0,4	8,7	
10	X-P47 MX - beton	PI/M-30	kN	0,4	4,0	
11	X-P47 MX - metal	PI/M-30	kN	0,4	8,53	
12	X-P22 P8- beton	PI/M-30	kN	0,3	5,33	
13	X-P22 P8- metal	PI/M-30	kN	0,4	9,23	
B. Rezistența la forfecare pentru cuie și bolțuri implantate în beton de clasă C25/30 sau profile metalice S 355 cu grosimea de 8 mm						
14	X-CR 24P8 - beton	PI/M-30	kN	0,4	8,0	ICECON TEST
15	X-CR 14 - metal	PI/M-30	kN	2,2	12,0	
16	X-CRM 8-15-12P8 - metal	PI/M-30	kN	1,8	18,0	
17	X-C - beton	PI/M-30	kN	0,4	7,5	
18	X-P47 MX - beton	PI/M-30	kN	0,4	5,1	
19	X-P47 MX - metal	PI/M-30	kN	0,6	18,5	
20	X-P22 P8- beton	PI/M-30	kN	0,6	4,23	
21	X-P22 P8- metal	PI/M-30	kN	0,6	19,6	

- Grupa specializată nr. 1 din ICECON S.A. își însușește raportul de încercări realizat de Laboratorul ICECON-TEST din cadrul ICECON S.A.

4. Anexe

4.1 Cuie tip X-U pentru fixări în beton și oțel

X-U __ MX



Fig. 1

X-U __ P8

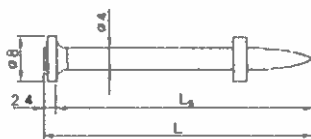


Fig. 2

X-U __ P8 S36

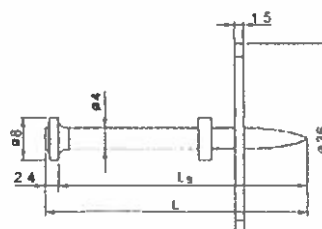


Fig. 3

X-U __ P8 S15

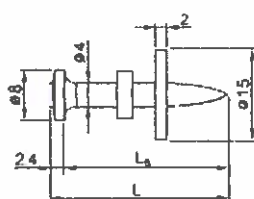


Fig. 4

X-U 15 P8TH

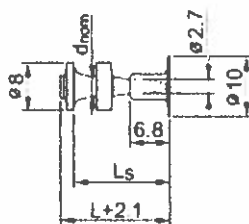


Fig. 5

X-U __ S12

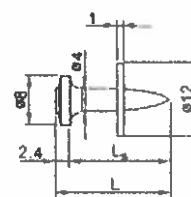


Fig. 6

4.1.1 Informații generale

Aplicații:

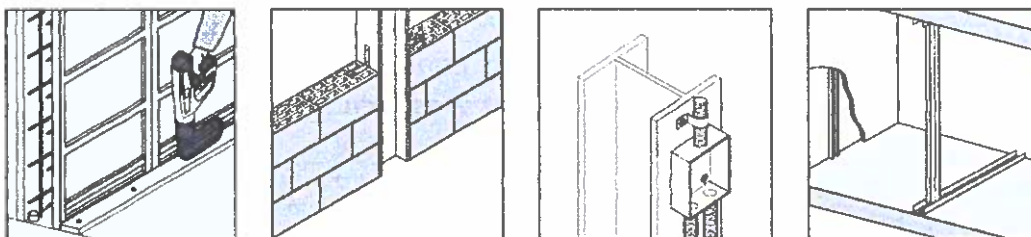


Fig. 7

- fixare în oțel sau beton a profilelor metalice, a cablurilor, sprijinirea bazei cofrajelor pe beton, fixarea etichetelor metalice

Material	
- Tijă:	- oțel cu duritatea 58 HRC sau 59 HRC pentru X-U 15
- Șaibă:	- polietilenă
Grosimea stratului de zinc:	5 – 13 μm
Tip aparat de implantare:	DX 460; DX 36
Capsă:	6.8/11M galbenă sau roșie
Material de bază:	Beton cu rezistența la compresiune $\leq 45 \text{ N/mm}^2$ Oțel cu rezistența la tracțiune $\geq 360 \text{ N/mm}^2$
Coroziune:	- Clasa C1 (sunt destinate fixărilor care nu sunt expuse direct condițiilor atmosferice exterioare, mediilor umede sau corozive)

4.1.2 Fixări în beton

Performanțe declarate de producător

Tabelul nr. 5

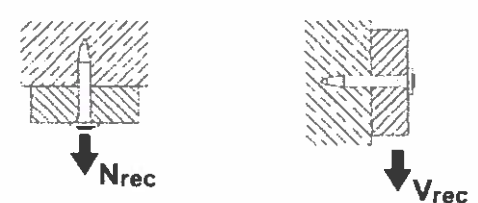
	$N_{rec}=V_{rec}$	Adâncimea de încastrare
	[kN]	h_{ET} [mm]
	0,4	≥ 27
	0,3	≥ 22
	0,2	≥ 18
	0,1	≥ 14

Fig. 8

Condiții:

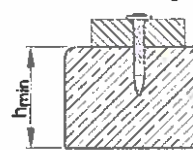
Condiția recomandată pentru o prindere sigură este de a realiza minim 5 implantări pentru același element.

Forțele sunt valabile pentru încărcări predominant statice.

Nu se iau în considerare cedările materialelor de fixat.

Condiții de aplicare

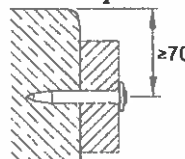
Grosimea minimă a bazei din beton



Concrete
 $h_{min} = 80 \text{ mm}$

Fig. 9

Distanță minimă până la marginea bazei din beton



$c \geq 70 \text{ mm}$

Fig. 10

Alegerea tipului de cui

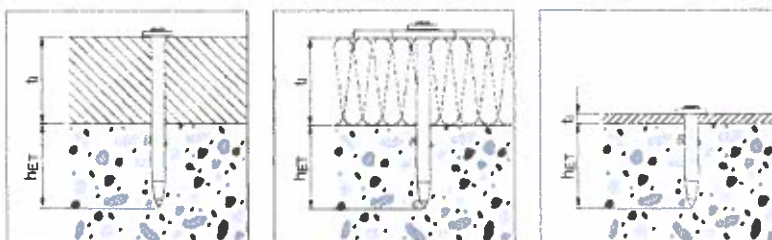


Fig. 11

Pentru lemn:

$t_1 = 15-57 \text{ mm}$

Pentru beton:

Alegerea lungimii cuiului:

$L_s = h_{ET} + t_1$ [mm], $h_{ET} = 22 \text{ mm}$

dacă este necesară fixarea la nivel

$L_s = h_{ET} + t_1 - 5$ [mm]

4.1.3 Fixări în oțel

Performanțe declarate de producător

Tabelul nr. 6

Fixare oțel-oțel cu X-U 16 și X-U 19

Grosimea nominală a materialului de fixat, t_1 (mm)

0,75

1,00

1,25

$\geq 2,00$

X-U_P8/MX

N_{rec} [kN]

1,0

1,2

1,5

2,0

X-U_S12

N_{rec} [kN]

1,4

1,8

2,2

2,2

v_{rec} [kN]

1,2

1,8

2,6

2,6

Fixare lemn-oțel

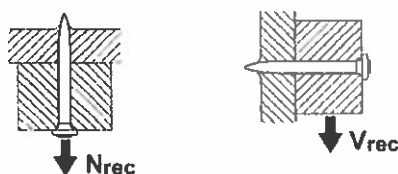


Fig. 12

$N_{rec} = 0.3 \text{ kN}$

$V_{rec} = 0.6 \text{ kN}$

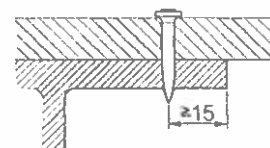


Fig. 13 Distanța minimă față de margine

Condiții de aplicare

Grosimea materialului de bază

Oțel:

$t_{II} \geq 6,0 \text{ mm}$ (fixare oțel-oțel)

$t_{II} \geq 4,0 \text{ mm}$ (fixare lemn-oțel)

Grosimea materialului de fixat

Oțel:

$t_I \leq 3,0 \text{ mm}$ (fixare fără pregăurire)

$t_I \leq 6,0 \text{ mm}$ (fixare cu pregăurire)

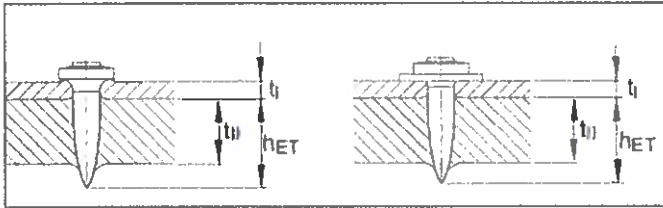
Lemn:

$t_I = 15-57 \text{ mm}$

Alegerea tipului de cui

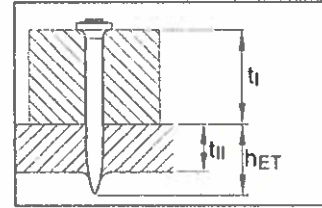
$$L_s = h_{ET} + t_I \text{ [mm]}$$

Fixare oțel-oțel



Recomandare: $h_{ET} = 12 \pm 2 \text{ mm}$

Fixare lemn-oțel

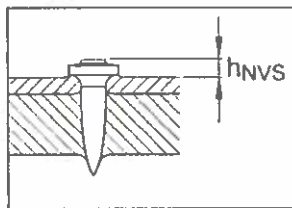


Recomandare: $h_{ET} \geq 8 \text{ mm}$

Fig. 14

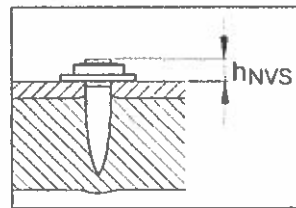
Verificarea fixării:

X-U _ P8/MX/MXSP



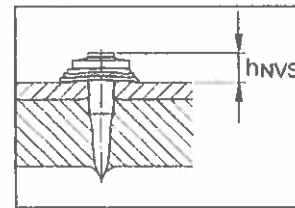
$h_{NVS} = 2.5-4.5 \text{ mm}$

X-U _ S12



$h_{NVS} = 4.0-5.5 \text{ mm}$

X-U _ P8TH



$h_{NVS} = 4.0-6.0 \text{ mm}$

Fig. 15

4.2 Cuie tip X-C pentru beton și zidărie

X-C _ P8

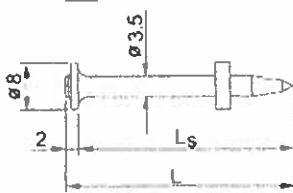


Fig. 16

X-C _ MX

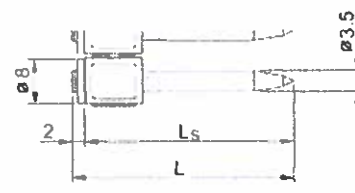


Fig. 17

X-C _ P8S23

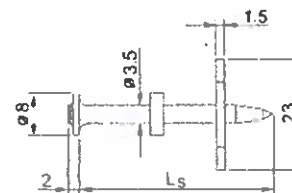


Fig. 18



X-C _ P8S23T

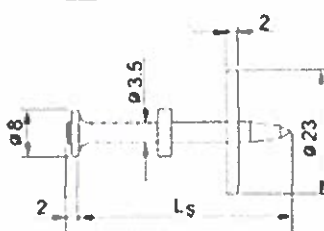


Fig. 19



X-C _ P8S36

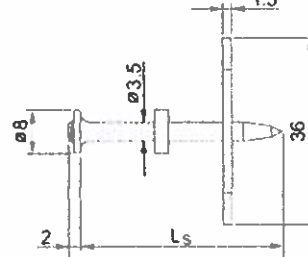


Fig. 20



Informații generale Aplicații

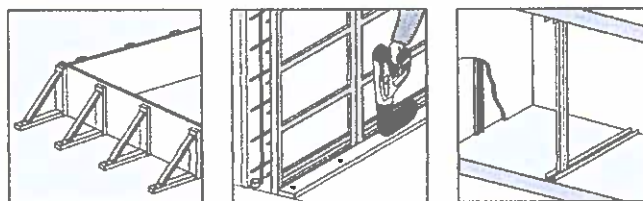


Fig. 21- fixare în beton, mortar și zidărie a profilelor metalice, sprijinirea bazei cofrajelor pe beton

Material X-C șaibe negre:	- oțel cu duritatea 56,5 HRC sau 58 HRC pentru X-C 82, 97 și 117P8 ($d_{nom} = 3,7 \text{ mm}$)
șaibe negre:	- polietilenă
Grosimea stratului de zinc X-C șaibe negre:	5 – 20 μm
Tip aparat de implantare:	DX 460, DX 36, DX 351
Capsă:	6.8/11M verde, galbenă sau roșie
Material de bază X-C șaibe negre:	Beton cu rezistența la compresiune $\leq 45 \text{ N/mm}^2$
Coroziune:	- Clasa C1 (sunt destinate fixărilor care nu sunt expuse direct condițiilor atmosferice exterioare, mediilor umede sau corozive)

Performanțe declarate de producător

Tabelul nr. 7

<p>Fig. 22</p>	Fixarea lemnului pe beton:	
	$N_{rec} = V_{rec}$ [kN]	Adâncimea de încastrare h_{ET} [mm]
	0,4	≥ 27
	0,3	≥ 22
	0,2	≥ 18
	0,1	≥ 14
Fixarea lemnului pe zidărie și mortar:		
0,4	≥ 27	

Condiții:

Condiția recomandată pentru o prindere sigură este de a realiza minim 5 implantări pentru același element.

Forțele sunt valabile pentru încărcări predominant statice.

Nu se iau în considerare cedările materialelor de fixat.

Condiții de aplicare

Grosimea minimă a bazei din beton

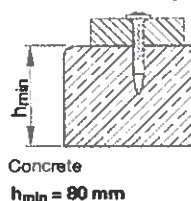


Fig. 23

Distanță minimă până la marginea bazei din beton

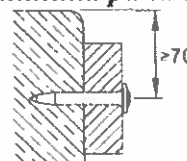


Fig. 24

Grosimea materialului fixat $t_1 \leq 50,0 \text{ mm}$

Alegerea tipului de cui

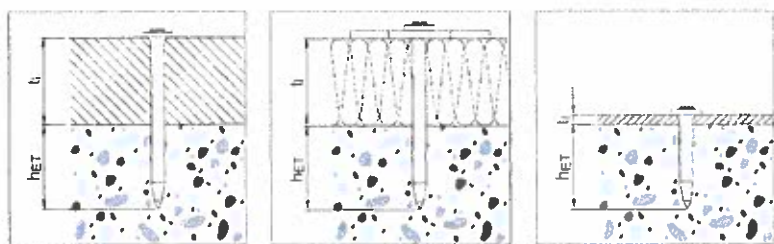


Fig. 25

Alegerea lungimii cuiului:

$$L_S = h_{ET} + t_1 \quad [\text{mm}]$$

Recomandări:

Beton: $h_{ET} = 22 \text{ mm}$

Mortar și zidărie: $h_{ET} = 27 \text{ mm}$

Dacă este necesară fixarea la nivel:

$$L_S = h_{ET} + t_1 - 5 \quad [\text{mm}]$$

4.3 Cuie tip X-CR din oțel inoxidabil pentru oțel, beton și zidărie

4.3.1 Cuie tip X-CR pentru beton și zidărie

X-CR __ P8



Fig. 26

X-CR __ P8

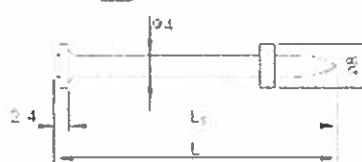


Fig. 27

X-CR __ P8 S12

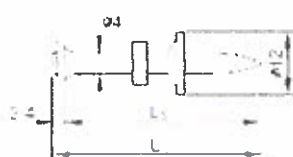


Fig. 28

X-CR_P8 S15

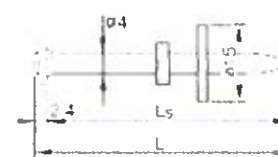


Fig. 29

Informații generale

Aplicații

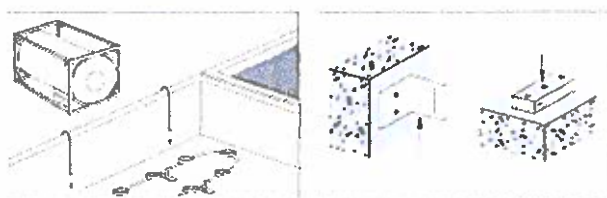
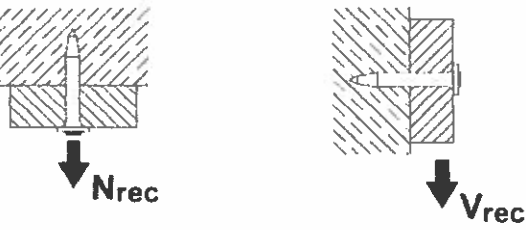


Fig. 30

- fixare în beton, mortar și zidărie a profilelor din inox, aluminiu sau lemn tratat expuse condițiilor de mediu sau corozive

Material:	
- Tija:	- aliaj CrNiMo cu rezistența la tracțiune $\geq 1800 \text{ N/mm}^2$ și cu duritatea 49 HRC
- Șaiba:	- polietilenă
Tip aparat de implantare:	DX 460, DX 36
Capsă:	6.8/11M galbenă sau roșie pentru beton 6.8/11M verde pentru zidărie
Material de bază:	Beton sau zidărie cu rezistența la compresiune $\leq 40 \text{ N/mm}^2$
Coroziune:	- Clasa C3 (a nu se utiliza în medii înalt corozive precum piscine sau tuneluri rutiere.)

 <p style="text-align: center;">Fig. 31</p>	<i>Fixarea lemnului pe beton sau zidărie:</i>	
	$N_{rec}=V_{rec}$	
	ikN_s	
	0,4	
	<i>Fixarea lemnului pe oțel:</i>	
	$N_{rec}=V_{rec}$	
$[\text{kN}]$		
0,6		
<p><i>Condiții:</i> Condiția recomandată pentru o prindere sigură este de a realiza minim 5 implantări pentru același element. Forțele sunt valabile pentru încărcări predominant statice. Nu se iau în considerare cedările materialelor de fixat.</p>		

Condiții de aplicare

Grosimea minimă a bazei din beton

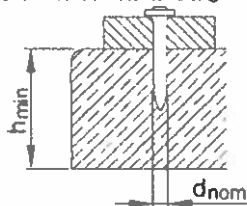


Fig. 32

$h_{min} = 80 \text{ mm}$ ($d_{nom} = 3,7 \text{ mm}$)
 $h_{min} = 90 \text{ mm}$ ($d_{nom} \geq 4,0 \text{ mm}$)

Grosimea minimă a bazei din oțel

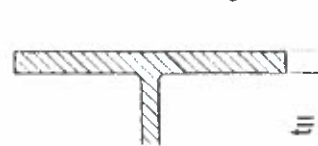


Fig. 33

$t_{II} \geq 5 \text{ mm}$ pentru fixarea lemnului

Grosimea materialului fixat $t_1 \leq 25,0 \text{ mm}$

Distanță minimă până la marginea bazei din beton, mm

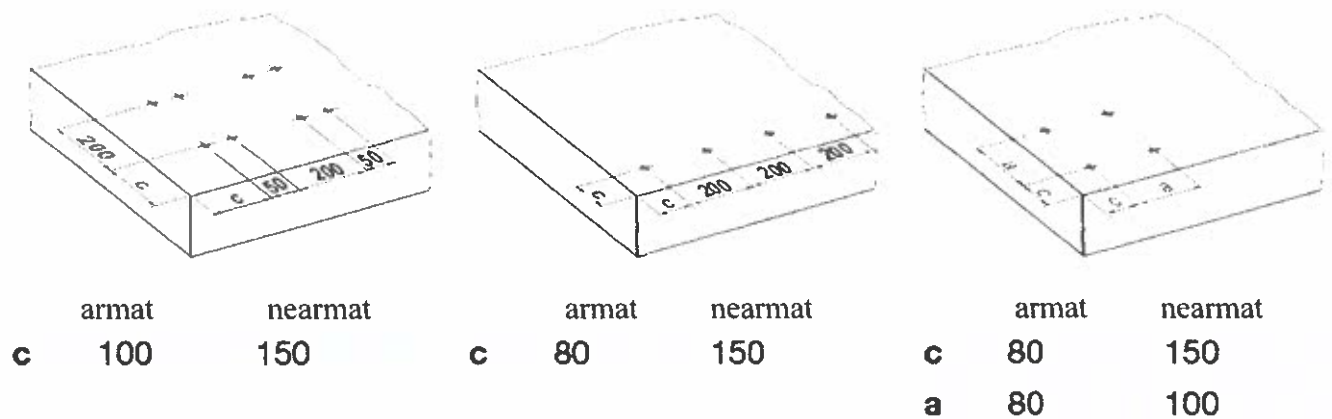


Fig. 34

Alegerea tipului de cui

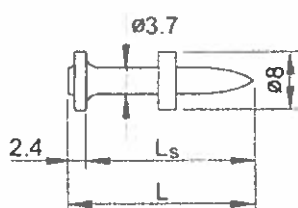


Fig. 35

Alegerea lungimii cuiului pentru lemn sau materiale moi:

Lemn: $L_s = h_{ET} + t_1$ [mm]

Materiale moi: $L_s = h_{ET} + t_1 - 2.4 - h_{cs}$ [mm]

$h_{cs} \approx 3 \text{ mm}$

Adâncimea de încastrare h_{ET} , mm

Beton:

f_{cc} [N/mm²] 15 25 35

h_{ET} [mm] 32 27 22

BCA:

$h_{ET} = 32-37$ mm

Zidărie:

f_{cc} [N/mm²] 15 25 35

h_{ET} [mm] 32 27 27

Oțel:

$h_{ET} \geq 10$ mm

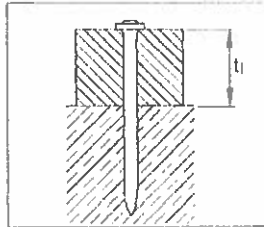


Fig. 36 Beton

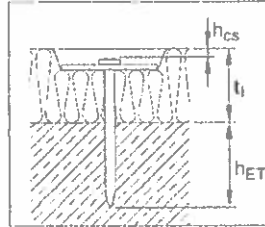


Fig. 37 Zidărie

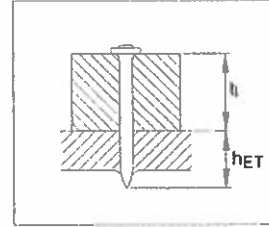


Fig. 38 Oțel

4.3.2 Cuie tip X-CR pentru fixări în oțel

X-CR __ P8

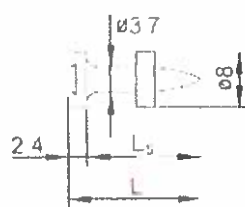


Fig. 39

X-CR 14 D12

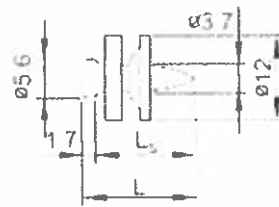


Fig. 40

X-CR __ S12

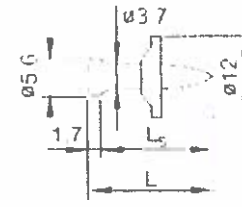


Fig. 41

Informații generale

Aplicații:

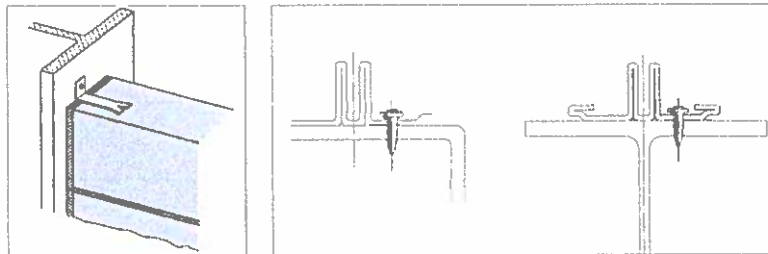


Fig. 42

- fixare în oțel a profilelor metalice pentru fațade din sticlă, fixări pe pereți

Material:	
- Tija:	- CR-500 (aliaj CrNiMo) cu rezistența la tracțiune ≥ 1800 N/mm ²
- Șaibă de oțel:	- X2CrNiMo 18143
- Șaibă de plastic:	- polietilenă
Tip aparat de implantare:	DX 460; DX 450
Capsă:	6.8/11M roșie sau neagră pentru DX 460 6.8/11M galbenă ($t_{II} \geq 5-6$ mm) sau roșie ($t_{II} > 6$ mm) pentru DX 450
Material de bază:	Oțel tip S235, S275, S355
Coroziune:	- Clasa C3 (a nu se utiliza în medii înalt corozive precum piscine sau tuneluri rutiere)

Performanțe declarate de producător

Fixare table

Tabelul nr. 9

Tablă din oțel carbon cu rezistența $\geq 370 \text{ N/mm}^2$

Tablă din aluminiu cu rezistența $\geq 210 \text{ N/mm}^2$

$t_l, \text{ mm}$	X-CR_P8		X-CR_D12/S12		$t_l, \text{ mm}$	X-CR_P8		X-CR_D12/S12	
	$N_{rec}, \text{ kN}$	$V_{rec}, \text{ kN}$	$N_{rec}, \text{ kN}$	$V_{rec}, \text{ kN}$		$N_{rec}, \text{ kN}$	$V_{rec}, \text{ kN}$	$N_{rec}, \text{ kN}$	$V_{rec}, \text{ kN}$
0,75	1,0	1,1	1,4	1,1	0,8	0,4	0,4	0,6	0,4
1,00	1,2	1,4	1,6	1,4	1,0	0,6	0,6	0,8	0,6
1,25	1,5	1,7	1,8	1,7	1,2	0,8	0,9	1,1	0,9
2,00	2,2	2,0	2,2	2,0	1,5	1,1	1,4	1,6	1,4
					2,0	1,6	1,7	1,9	1,7

Condiții:

Pentru grosimile de tablă intermediare, se utilizează forțele recomandate pentru grosimea mai mică.

Pentru tablele din inox, se utilizează aceleași forțe ca și pentru oțel carbon.

Forțele recomandate includ factorul de siguranță aplicat rezistenței caracteristice.

Încercare statică: $N_{rec} = N_{test}/3,0$, $V_{rec} = V_{test}/3,0$

Fixare componente din oțel (cleme, console, etc.)

X-CR_P8/X-CR 14 D12/X-CR_S12

$N_{rec}, \text{ kN}$	$V_{rec}, \text{ kN}$	$M_{rec}, \text{ kN}$
1,6	2,0	3,8

Condiții:

Nu se iau în considerare cedările materialelor de fixat.

Forțele sunt valabile pentru încărcări predominant statice.

Condiții de aplicare

Grosimea materialului de bază

$t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$, utilizând DX 450

$t_{II} \geq 6,0 \text{ mm}$, utilizând DX 460

Grosimea materialului de fixat

$t_l \leq 12,0 \text{ mm}$

Distanțe față de margini și distanțare

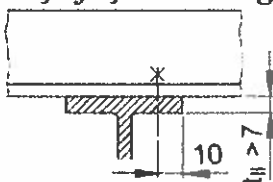


Fig. 43 Structuri laminare

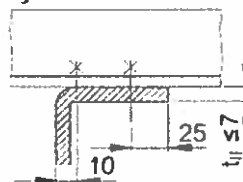


Fig. 44 Structuri profilate la rece

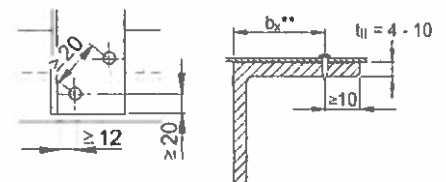
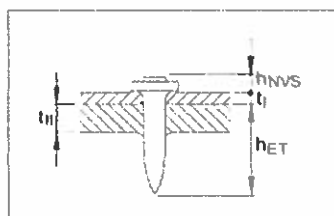


Fig. 45 Materiale fixate

** max. permis $b_x \leq 8x t_{II}$

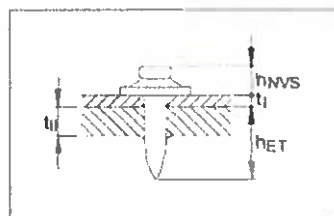
Verificarea fixării:

X-CR __ P8



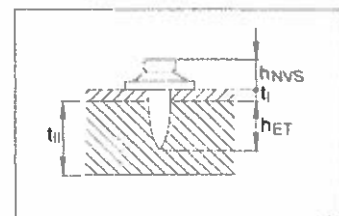
$h_{NVS} = 3,0-4,5 \text{ mm}$

X-CR 14 D12



$h_{NVS} = 4-5 \text{ mm}$

X-CR __ S12



$h_{NVS} = 4-5 \text{ mm}$

Fig. 46

4.4 Bolțuri tip X-CRM din oțel inoxidabil pentru oțel

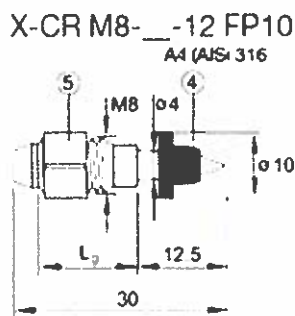


Fig. 47

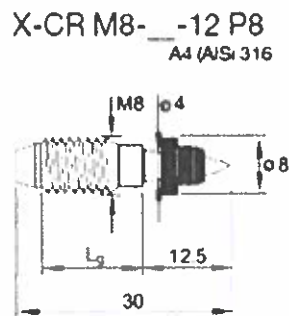


Fig. 48

Informații generale

Aplicații:

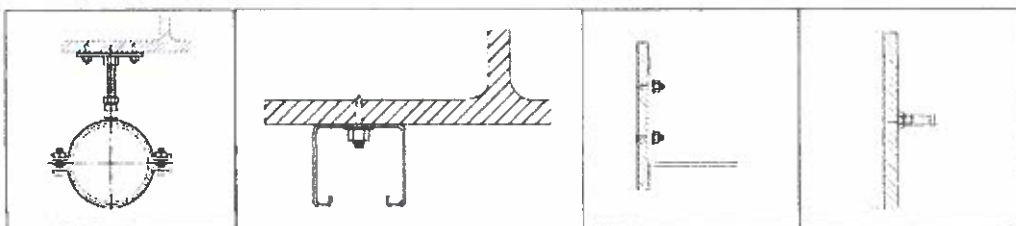


Fig. 49

- fixare plăci de bază și profile pentru instalații, șine de instalare, console pentru fațade, conexiuni speciale

Material:	
- Tijă:	- aliaj CrNiMo cu rezistența la tracțiune $\geq 1800 \text{ N/mm}^2$ și cu duritatea 49 HRC
- Manșon filetat	- A4 (AISI 316)
- Șaibă de plastic/ manșon de ghidaj:	- polietilenă
Tip aparat de implantare:	DX 460; DX 36; DX 76
Capsă:	6.8/18M, 6.8/11M roșie
Material de bază:	Oțel S235, S275, S355
Coroziune:	- Clasa C3 (a nu se utiliza în medii înalt corozive precum piscine sau tuneluri rutiere)

Performanțe declarate de producător

	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	M_{rec} [Nm]
X-CR M8	1,8	1,8	5,5

Condiții:

Pentru fixări sigure este necesar să se asigure un excedent pentru întreg sistemul.

Condiții de aplicare

Grosimea materialului de bază

Oțel: $t_{II} \geq 6 \text{ mm}$

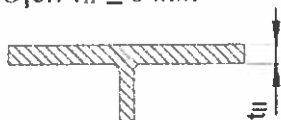


Fig. 50

Grosimea materialului de fixat

X-CR M8 $t_1 \leq L_g - t_{\text{șaibă}} - t_{\text{piuliță}} \approx$ până la 13,0 mm

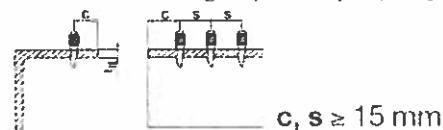


Fig. 51 Distanța minimă față de margine

Pagina nr. 18 din 49

Verificarea fixării:

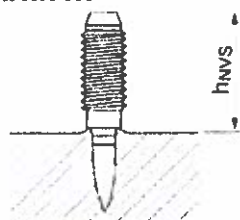


Fig. 52

Instalare:

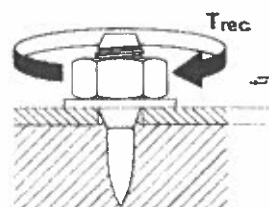


Fig. 53

Bolț	h_{NVS} [mm]
X-CR M8-9-12 P8	12,0 – 15,0
X-CR M8-15-12 P8	17,0 – 20,0
X-CR M8-9-12 FP10	12,0 – 15,0
X-CR M8-15-12 FP10	17,0 – 20,0

Momentul de strângere
X-CR M8 $T_{rec} = 8,5 \text{ Nm}$

4.5 Bolțuri tip X-M6...M10 pentru beton

X-M6/W6/F7 _____ FP8

X-M8 _____ P8

M10-24-32 P10

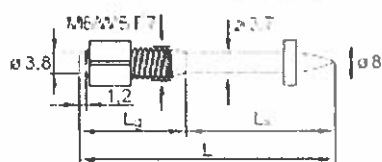


Fig. 54



Fig. 55

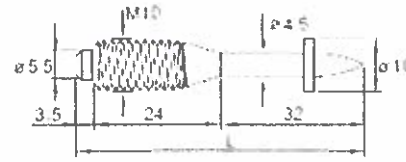


Fig. 56

Informații generale

Aplicații:

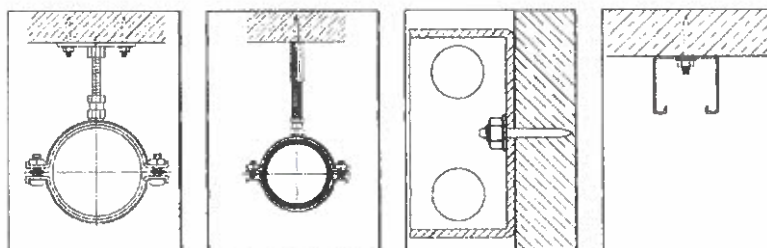


Fig. 57

- fixare plăci de bază și profile pentru instalații, agățare element de conectare filetat, cutii electrice, diverse atașamente

Material	
- Tijă:	- oțel cu duritatea 53,5 HRC
- Șaiba:	- polietilenă
Grosimea stratului de zinc:	5 – 13 μm
Tip aparat de implantare:	DX 460; DX 76
Capsă:	
M6, M8:	6.8/11M galbenă sau roșie
M10:	6.8/18M albastră sau roșie
Material de bază:	Beton cu rezistența la compresiune $\leq 45 \text{ N/mm}^2$
Coroziune:	- Clasa C1 (sunt destinate fixărilor care nu sunt expuse direct condițiilor atmosferice exterioare, mediilor umede sau corozive)

Performanțe declarate de producător

Tabelul nr. 10

X-M6, M8, M10

<p>Fig. 58</p>	$N_{rec}=V_{rec}$ [kN]	Adâncimea de încăstrare h_{ET} , mm
	0,4	≥ 27
	0,3	≥ 22
	0,2	≥ 18

Tabelul nr. 11

Tip bolt	Diametru tijă, d_s , mm	M_{rec} , Nm
X-M6	3,7	5,0
X-M8, M10	4,5	9,0

Condiții:

Minim 5 implantări pentru același element (beton).

Forțele sunt valabile pentru încărcări predominant statice.

Toate cedările vizibile trebuie să fie înlocuite.

Condiții de aplicare

Grosimea minimă a bazei din beton

$h_{min} = 80$ mm ($d_{nom} = 3,7$ mm)

$h_{min} = 100$ mm ($d_{nom} \geq 4,5$ mm)

Grosimea minimă a bazei din beton și distanțele minime admise (mm)

Grosimea materialului fixat

M6, M8: $t_l \leq L_g - t_{șuibă} - t_{piuliță} \approx$ până la 15,0 mm

M10: $t_l \leq L_g - t_{șuibă} - t_{piuliță} \approx$ până la 19,0 mm

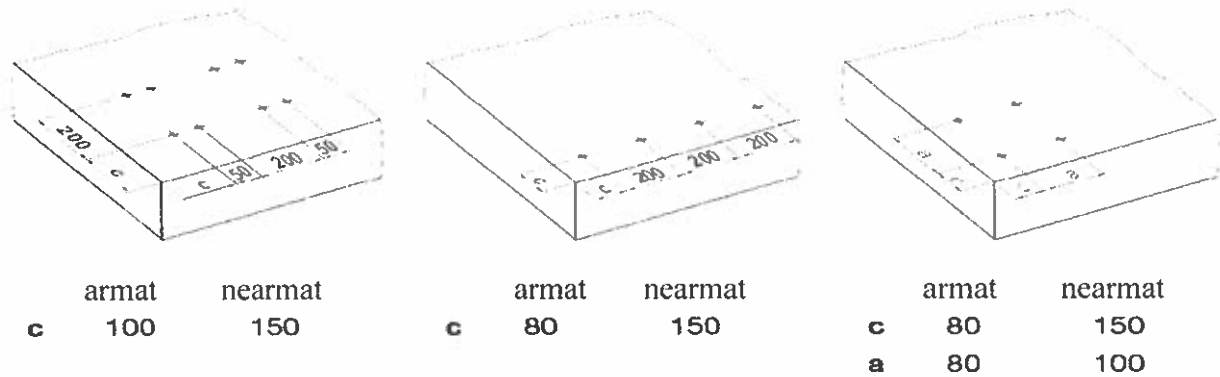


Fig. 59

Alegerea tipului de cui

Lungimea filetului: $L_g \geq t_l + t_{șuibă} + t_{piuliță}$ în mm

Verificarea fixării:

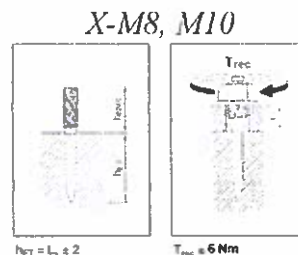
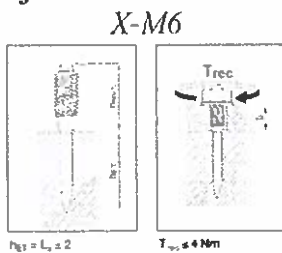


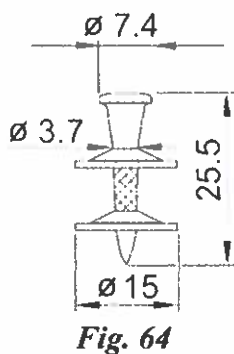
Fig. 60 Adâncimea de încăstrare

Fig. 61 Momentul de strângere

Fig. 62 Adâncimea de încăstrare

Fig. 63 Momentul de strângere

4.6 Cuie X-ENP2K pentru oțel



Material:	- oțel cu duritatea 55,5 HRC
Grosimea stratului de zinc:	8 - 16 μm
Tip aparat de implantare:	DX 76
Capsă:	6.8/18M albastră sau verde
Material de bază:	Tablă de oțel cu rezistența $\geq 360\text{N/mm}^2$
Coroziune:	- Clasa C1 (sunt destinate fixărilor care nu sunt expuse direct condițiilor atmosferice exterioare, mediilor umede sau corozive)

Informații generale Aplicații:

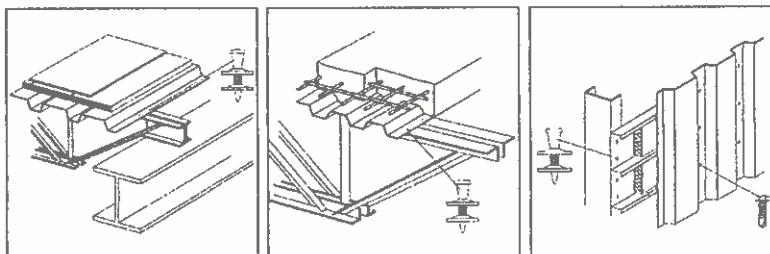


Fig. 65

- fixare acoperișuri, pardoseli tablă cutată sau netedă, profile metalice pe structuri metalice

Performanțe declarate de producător

Tabelul nr. 12

Grosimea materialului de fixat t_f (mm)		Tablă cutată		Profile ușoare	
nominală	minimă	N_{rec} [kN]	v_{rec} [kN]	N_{rec} [kN]	v_{rec} [kN]
0,63	-	1,20	1,40	-	-
0,75	0,65	1,80	1,70	1,25	1,20
0,88	0,77	2,10	2,00	1,50	1,40
1,00	0,89	2,70	2,20	1,90	1,55
1,13	1,02	3,00	2,60	2,10	1,80
1,25	1,13	3,00	3,00	2,10	2,10
1,50	1,36	3,00	3,00	2,10	2,10
1,75	1,60	3,00	3,00	2,10	2,10
2,00	1,84	3,00	3,00	2,10	2,10

Condiții de aplicare

Grosimea materialului de bază și distanța față de margini

Pentru structuri generale: $t_{II} = 4,0 - 6,0$ mm Pentru încrustații în beton: $t_{II} = 2,7 - 3,3$ mm

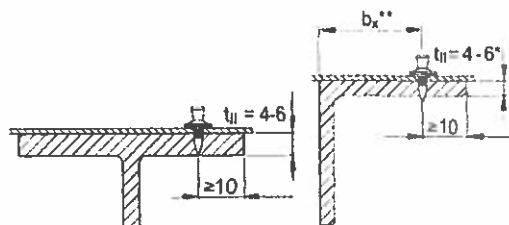


Fig. 66

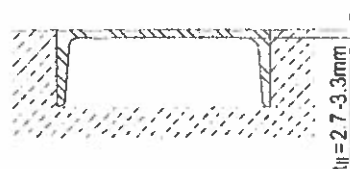


Fig. 67

Tablă cutată

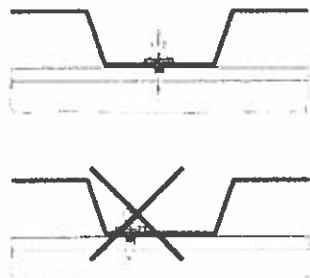


Fig. 68 Fixare în centrul nervurii

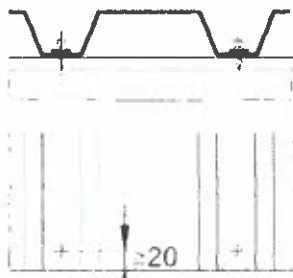


Fig. 69 Poziționarea la capătul tablei

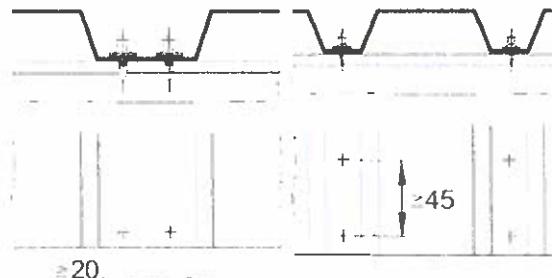


Fig. 70 Fixare dublă

Notă: Se reduce rezistența la tracțiune per cui la $0,7N_{rev}$

Profile ușoare

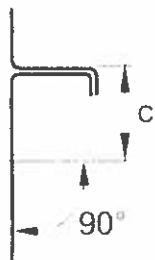


Fig. 71 Poziționarea pe fața profilului

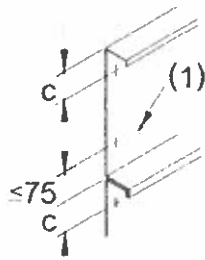


Fig. 72 Poziționarea pe fața profilului

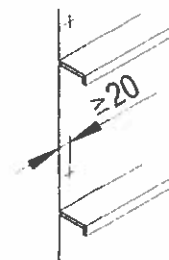


Fig. 73 Poziționarea la capătul tablei

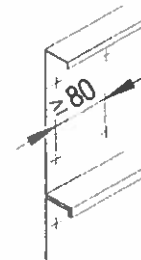


Fig. 74 Distanțarea de-a lungul tablei

Grosimi de tablă și tipuri de suprapuneri



(a) singular (b) suprapunere laterală (c) suprapunere la capăt (d) suprapunere laterală și la capăt

Fig. 75

Grosimea materialului de fixat

t_I (mm)

0,75

> 0,75 - 1,00

Tip suprapunere

$t_{II} = 3 - 4$ mm

a, b, c, d

a, c

$t_{II} \geq 4$ mm

a, b, c, d

a, b, c, d

Verificarea fixării:

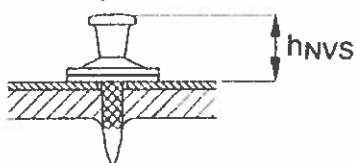
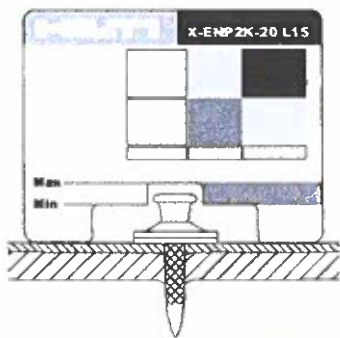


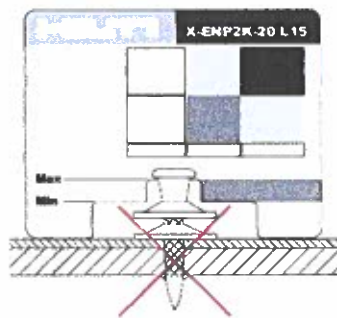
Fig. 76

$h_{NVS} = 7-11$ mm



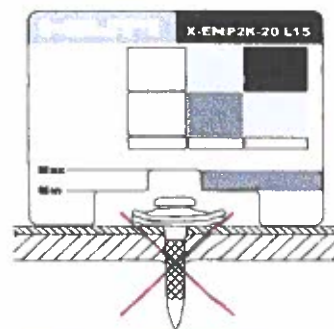
$h_{hvs} = 7-11 \text{ mm}$

Fig. 77



$h_{hvs} > 11 \text{ mm}$

Fig. 78



$h_{hvs} < 7 \text{ mm}$

Fig. 79

4.7 Bolțuri tip X-EM6H...M10H pentru oțel

X-EM6H/EW6H-__-9 FP8

X-EM8H-__-12 P8

X-EM8H-15-12 FP10

X-EM10H-24-12 P10

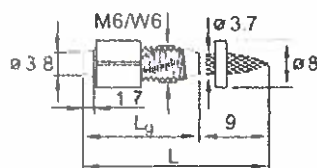


Fig. 80

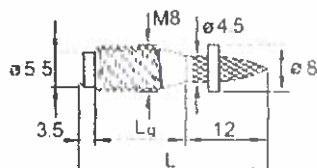


Fig. 81

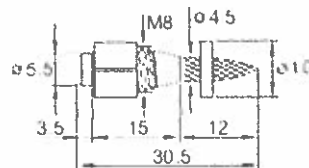


Fig. 82

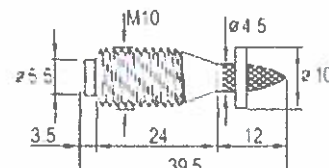


Fig. 83

Informații generale

Aplicații:

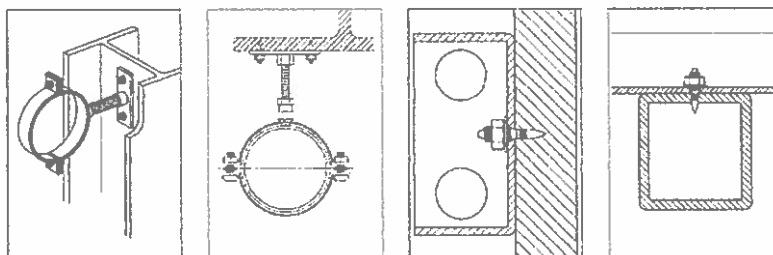


Fig. 84

- fixare plăci de bază și profile pentru instalații, agățare element de conectare filetat, cutii electrice, diverse atașamente

Material	
- Tijă:	- oțel cu duritatea 56,5 HRC
- Șaiba:	- polietilenă
Grosimea stratului de zinc:	5 – 13 μm
Tip aparat de implantare:	DX 460; DX 76
Capsă:	
X-EM6H	6.8/11M verde sau galbenă
X-EM8H	6.8/11M galbenă sau roșie; 6.8/18M albastră
X-EM10H	6.8/11M galbenă sau roșie; 6.8/18M albastră, roșie sau neagră
Material de bază:	Oțel S235, S275, S355
Coroziune:	- Clasa C1 (sunt destinate fixărilor care nu sunt expuse direct condițiilor atmosferice exterioare, mediilor umede sau corozive)

Performanțe declarate de producător

Tabelul nr. 13

Tip bolt	Tijă $d_s \times L_s$ [mm]	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	M_{rec} [Nm]
X-EM6H	3,7x 8,5	1,6	1,6	5,0
X-EM8H, X-EM10H	4,5x12,0	2,4	2,4	9,0

Condiții de aplicare

Grosimea materialului de bază

X-EM6H	$t_{II} \geq 4$ mm
X-EM8H, X-EM10H	$t_{II} \geq 6$ mm

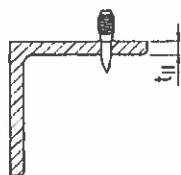


Fig. 85

Distanța față de margini și distanțare

$$c = s \geq 15 \text{ mm}$$

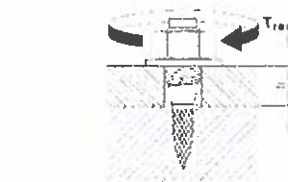


Fig. 86

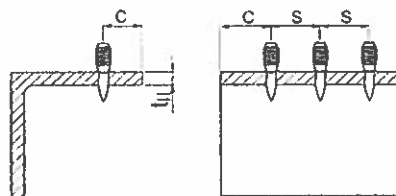


Fig. 87

Verificarea fixării:

X-EM6H

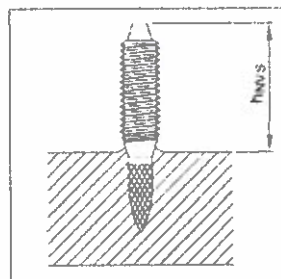


Fig. 88 Adâncimea de încastrare

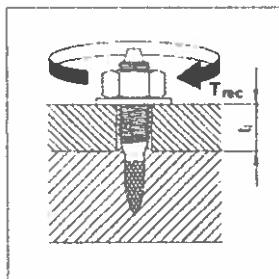


Fig. 89 Momentul de strângere

X-EM8H, X-EM10H

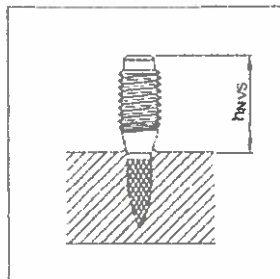


Fig. 90 Adâncimea de încastrare

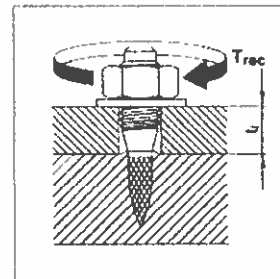


Fig. 91 Momentul de strângere

Tip bolt	$h_{NV S}$ [mm]	T_{rec} [Nm]
X-EM6H-8-9	8,0-11,0	≤ 4
X-EM6H-11-9	9,5-12,5	≤ 4
X-EM6H-20-9	18,5-21,5	≤ 4

Tip bolt	$h_{NV S}$ [mm]	T_{rec} [Nm]
X-EM8H-11-12	11,5-15,5	$\leq 10,5$
X-EM8H-15-12	15,5-19,5	$\leq 10,5$
X-EM10H-24-12	26,5-30,5	$\leq 10,5$

Instalare:

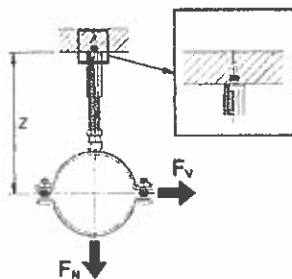


Fig. 92

Disponere pentru prevenirea momentului asupra tijei

Cuplaj strâns pe oțel

AT 016-01/420-2020
Prelungește AT 016-01/378-2018



Pagina nr. 24 din 49

4.8 Bolțuri tip X-BT pentru oțel

X-BT W10-24-6 SN12-R
X-BT M10-24-6 SN12-R

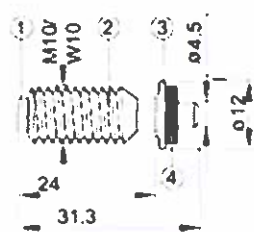


Fig. 93

X-BT M8-15-6 SN12-R



Fig. 94

X-BT W10-24-6-R
X-BT M10-24-6-R

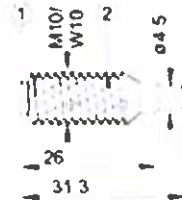


Fig. 95

X-BT M8-15-6-R

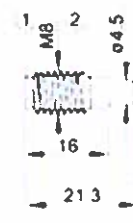


Fig. 96

X-BT W6-24-6 SN12-R
X-BT M6-24-6 SN12-R

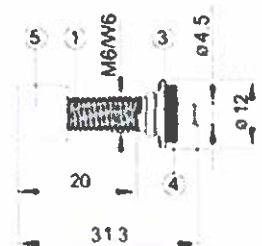


Fig. 97

Informații generale

Aplicații:

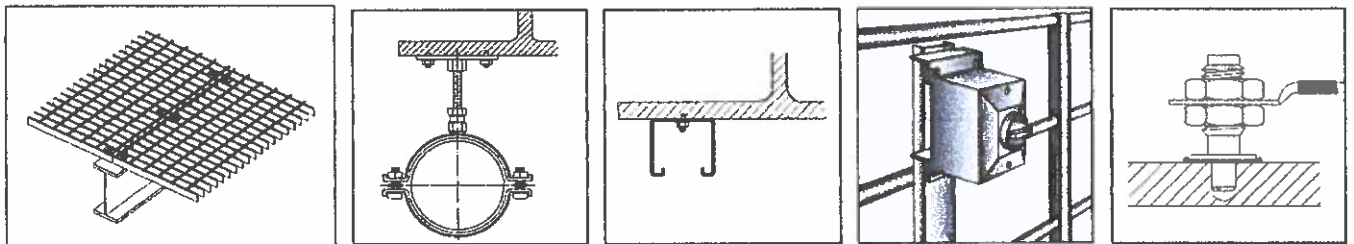


Fig. 98

- fixare grătare metalice, plăci de bază, șine pentru instalații, cutii de joncțiune și împământări

Material	
- Tijă:	- CR 500 (aliaj CrNiMo), oțel inoxidabil S31803 sau N 08926 (la cerere) pentru rezistență mare la coroziune
- Manșon filetat	- S 31600
- Șaiba SN12-R:	- S 31635
- Șaiba izolatoare	- elastomer
Tip aparat de implantare:	DX 351-BT
Capsă:	6.8/11M maro
Material de bază:	Oțel S235, S355 și rezistențe superioare
Coroziune:	- Clasa C3 (a nu se utiliza în medii înalt corozive precum piscine sau tuneluri rutiere)

Performanțe declarate de producător

Tabelul nr. 14

Tip oțel	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	M_{rec} [Nm]	T_{rec} [Nm]
S235	1.8	2.6	8.2	8
S355	2.3	3.4	8.2	8

Condiții de aplicare

Grosimea materialului de bază

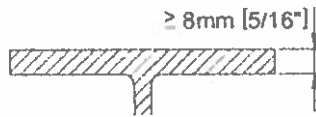


Fig. 99

Distanța față de margini

$\geq 6 \text{ mm}$

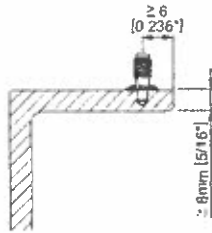


Fig. 101

Grosimea materialului fixat

X-BT M8: $t_1 \leq L_g - t_{\text{șaiabă}} - t_{\text{piuliță}} \leq 7,0 \text{ mm}$

X-BT M10/W10: $t_1 \leq L_g - t_{\text{șaiabă}} - t_{\text{piuliță}} \leq 15,0 \text{ mm}$

X-BT M6/W6: $t_1 \leq L_g - t_{\text{șaiabă}} - t_{\text{piuliță}} \leq 14,0 \text{ mm}$

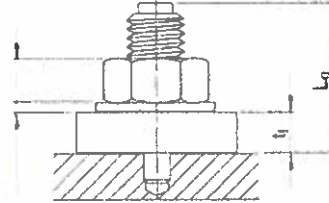


Fig. 100

Distanțare

$\geq 15 \text{ mm}$

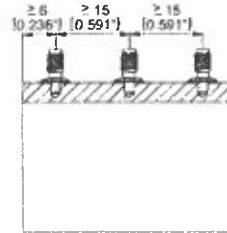


Fig. 102

Verificarea fixării:

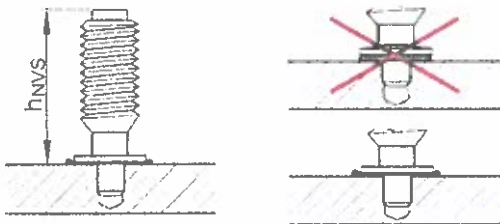


Fig. 103

Tip bolt

X-BT M8

$h_{NVS} [\text{mm}]$

15,7-16,8

X-BT M10/W10

25,7-26,8

X-BT M6/W6

25,7-26,8

Instalare:

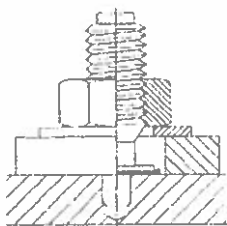


Fig. 104 X-BT cu șaiabă

Gaura materialului de fixat $\text{Ø} \geq 13 \text{ mm}$

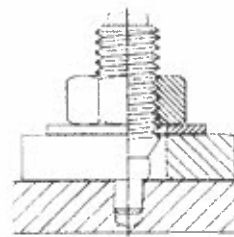


Fig. 105 X-BT fără șaiabă

Gaura materialului de fixat $\text{Ø} \geq 11 \text{ mm}$
pentru X-BT M

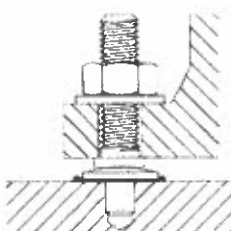


Fig. 106 X-BT M6/W6

Material de fixat pregăurit cu diametrul
găurii $< 7 \text{ mm}$

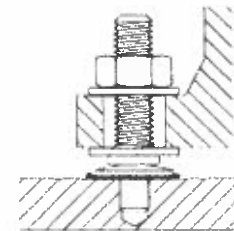


Fig. 107 X-BT M6/W6

Material de fixat pregăurit cu diametrul
găurii $\geq 7 \text{ mm}$

4.9 Bolțuri tip X-BT-MF pentru oțel

X BT MF M W 10 10 SW4

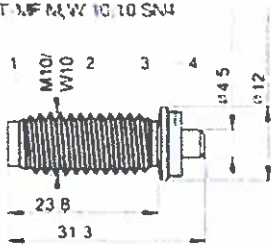


Fig. 108

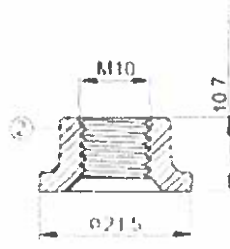


Fig. 109

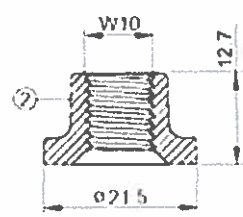


Fig. 110



Fig. 111

Informații generale

Aplicații:

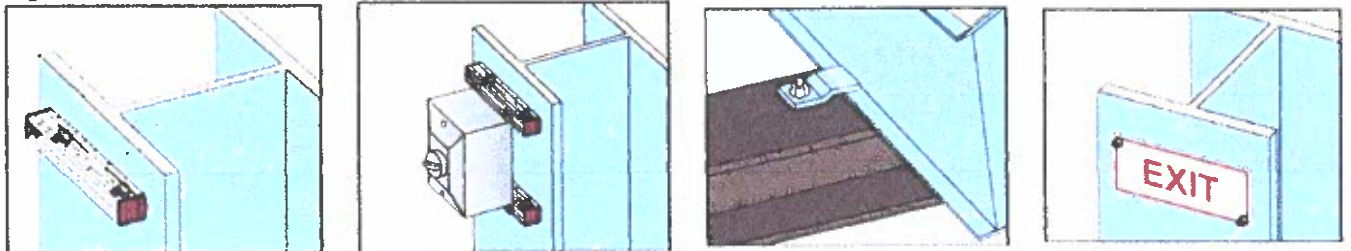


Fig. 112

- fixare canale pentru cabluri, cutii de joncțiune, prindere bridă și indicatoare de semnalizare

Material	
- Tija:	- oțel inoxidabil 1.4362
- Manșon filetat și piuliță	- poliamidă armată cu fibră de sticlă (50 %)
- Șaiba SN12-R:	- S 31635 oțel inoxidabil 1.4404
- Șaiba izolatoare	- elastomer
Tip aparat de implantare:	DX 351-BT
Capsă:	6.8/11M maro
Material de bază:	Oțel $R_m \geq 350$ MPa
Coroziune:	- Clasa C3

Performanțe declarate de producător

Tabelul nr. 15

Temperatura de lucru	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	M_{rec} [Nm]	T_{rec} [Nm]
-40 °C ÷ 60 °C	1,5	2,2	8,2	≤ 8
60 °C ÷ 100 °C	1,0	1,4	8,2	≤ 8

Temperatura la instalare -10 °C ÷ 60 °C

Condiții de aplicare

Grosimea materialului de bază

Grosimea stratului de protecție la coroziune a materialului de bază ≤ 0,4 mm

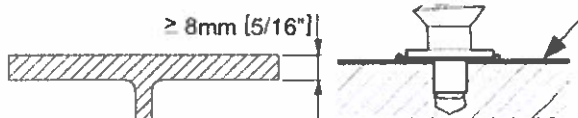


Fig. 113



Fig. 114

Grosimea materialului fixat

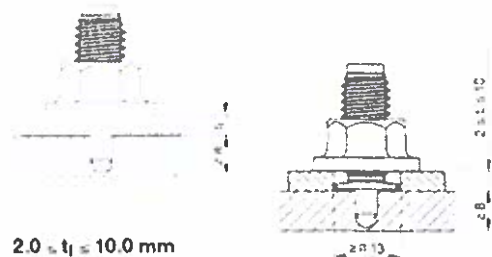


Fig. 115

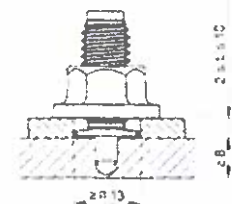


Fig. 116 Gaura materialului de fixat $\varnothing \geq 13$ mm

Distanța față de margini
 $\geq 6 \text{ mm}$

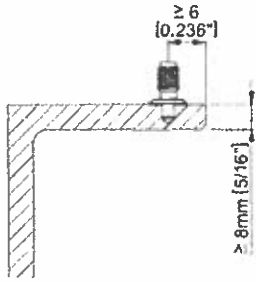
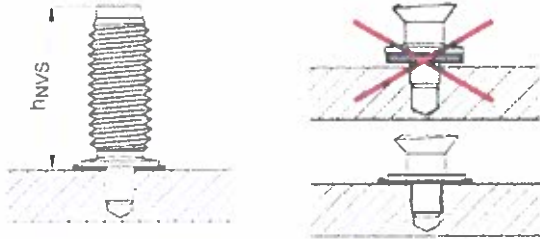


Fig. 117

Verificarea fixării:



$h_{NVS} = 25.7 - 26.8 \text{ mm}$

Fig. 119

Distanțare
 $\geq 15 \text{ mm}$

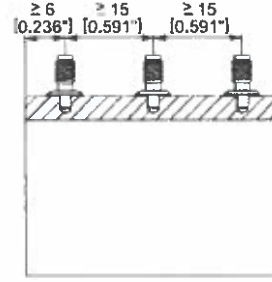


Fig. 118

Instalare:

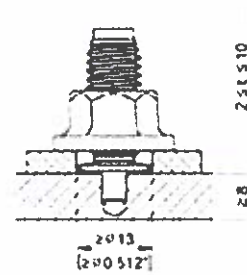


Fig.120 Gaura materialului de fixat $\varnothing \geq 13 \text{ mm}$

4.10 Cuie tip X-R pentru oțel

X-R14 P8

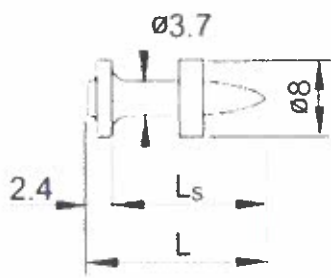


Fig. 121

Material	
- Tija:	- oțel P558 aliaj CrMnMo ($f_u \geq 2000 \text{ N/mm}^2$)
- Șaiba:	- polietilenă
Tip aparat de implantare:	DX 460
Capsă:	6.8/11M roșie
Material de bază:	Oțel S235, S275, S355
Coroziune:	- Clasa C2

Informații generale

Aplicații:

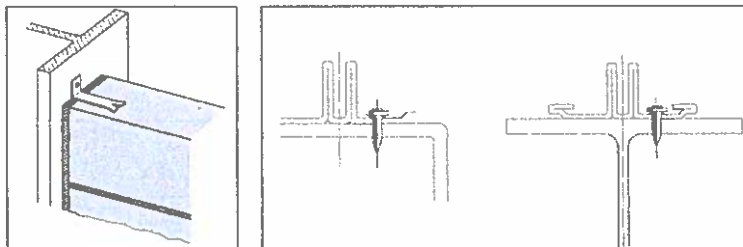


Fig. 122

- fixare în oțel a profilelor metalice pentru fațade din sticlă, fixări pe pereți

Performanțe declarate de producător

Tabelul nr. 16

Material de bază din oțel, $f_u \geq 370\text{N/mm}^2$			Material de bază din aluminiu, $f_u \geq 210\text{N/mm}^2$		
t_1 [mm] ¹⁾	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	t_1 [mm]	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]
0,75	1,0	1,1	0,8	0,4	0,4
1,00	1,2	1,4	1,0	0,6	0,6
1,25	1,5	1,7	1,2	0,8	0,9
2,00	2,2	2,0	1,5	1,1	1,4
2,50	2,2	2,0	2,0	1,6	1,7
3,00	2,2	2,0			

1) Grosimea maximă a profilelor atașate pentru aplicații la fațade ventilate: 2,5 mm.

Condiții de aplicare

Grosimea materialului de bază
 $t_{II} \geq 5.0$ mm



Fig. 123

Grosimea materialului fixat
 $t_1 \leq 1.0$ mm

Distanța față de margini și distanțare

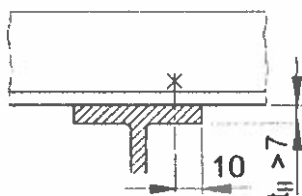


Fig. 124 Structuri laminate

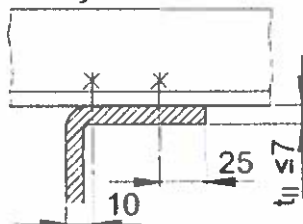


Fig. 125 Structuri profilate la rece

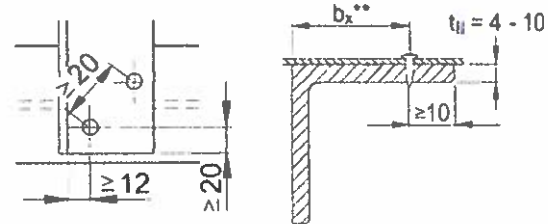


Fig. 126 Materiale fixate

**max. permis $b_x \leq 8 \times t_{II}$

Verificarea fixării:

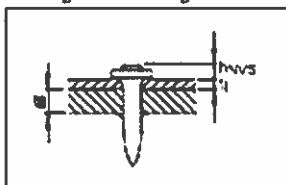


Fig. 127

h_{NVS} [mm]: 3,0 - 4,5

4.11 Bolțuri tip X-ST-GR pentru oțel

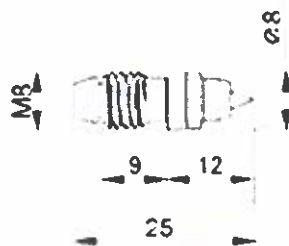


Fig. 128

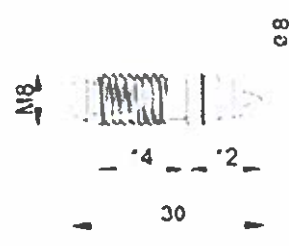


Fig. 129

Informații generale

Aplicații:

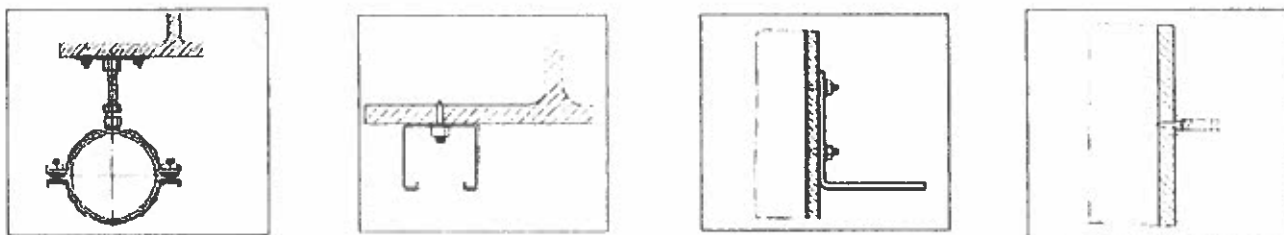


Fig. 130

- fixare plăci de bază și profile pentru instalații, șine de instalare, console pentru fațade, conexiuni speciale

Material	
- Tija:	- oțel inoxidabil P558 aliaj CrMnMo ($f_u \geq 2000 \text{ N/mm}^2$)
- Manșon filetat	- A4
- Șaibă:	- polietilenă
Tip aparat de implantare:	DX 460; DX 76 PTR
Capsă:	6.8/11M roșie sau neagră pentru DX 460 6.8/18M roșie pentru DX 76 PTR
Material de bază:	Oțel S235, S275, S355
Coroziune:	- Clasa C2

Performanțe declarate de producător

N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	M_{rec} [Nm]
1,8	1,8	5,5

Condiții:

Pentru fixări sigure este necesar să se asigure un excedent pentru întreg sistemul.

Condiții de aplicare

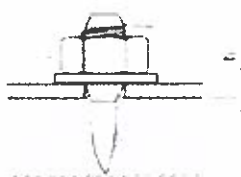
Grosimea materialului de bază



$$t_b \geq 6 \text{ mm}$$

Fig. 131

Grosimea materialului fixat



$$t_f \leq L_g - t_{\text{șaibă}} - t_{\text{puliță}}$$

Fig. 132

Distanța față de margini și distanțare

$$c = s \geq 15 \text{ mm}$$

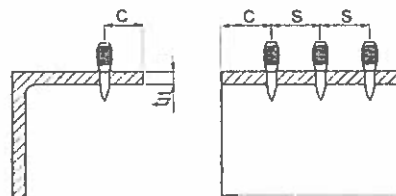


Fig. 133

Verificarea fixării:

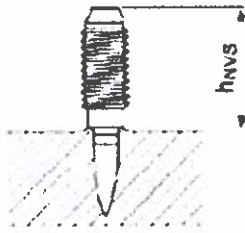


Fig. 134

Tip bolt	h _{NVS} în mm
X-ST-GR M8/5 P8	12,0-15,0
X-ST-GR M8/10 P8	17,0-20,0

Instalare:

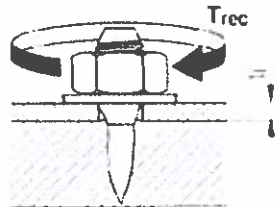


Fig. 135

$T_{rec} = 8,5 \text{ Nm}$

4.12 Bolțuri tip X-P_MX și X-P_P8 pentru oțel și beton

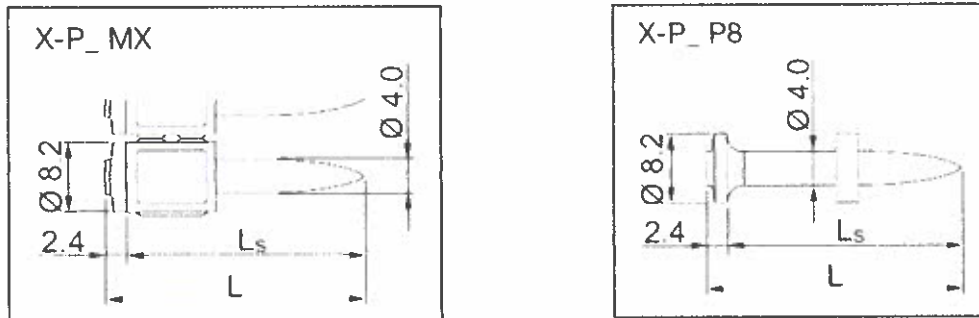


Fig.136

Informații generale

Aplicații:

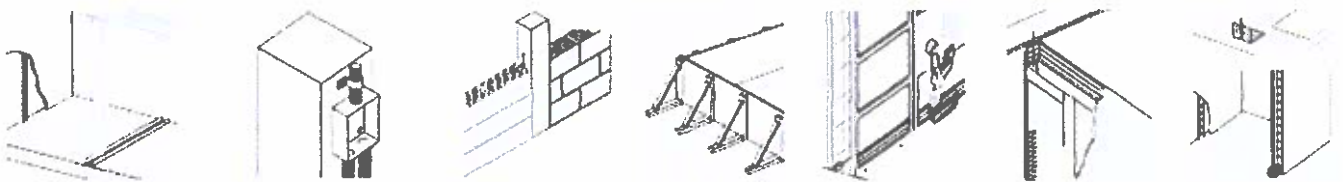


Fig. 137

- fixare profile de instalare pentru rigips, cofraje și sisteme de cofraje, plăci de bază și profile pentru instalații, console pentru fațade, cadre de lemn

Material	Oțel carbon, duritate 59 HRC ,acoperit cu zinc 5 - 20 μm
Tip aparat de implantare:	DX 460; DX 351; DX 5

Lungime cui h_{ET} mm]	Performanțe declarate de producător [kN]				Capsă 6.8/11	
	Tracțiune N_{rec}		Forfecare V_{rec}			
	Duritatea betonului*					
	Mică	Mare	Mică	Mare	Mică	Mare
≥ 25	0,40	0,20	0,80	0,40	Roșu	Roșu/negru
≥ 20	0,30	0,15	0,60	0,30		
≥ 18	0,20	0,10	0,40	0,20	Verde/galben	Roșu

*Duritate mică: până la $f_{c,cub} = 45 \text{ N/mm}^2$, Duritate mare: până la $f_{c,cub} = 65 \text{ N/mm}^2$.

Condiții de aplicare

a) Grosimea materialului de bază: beton - $h_{min} = 80 \text{ mm}$

Distanțe minime de implantare:

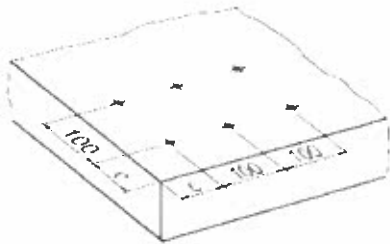


Fig. 138

Distanța de la margine: $c \geq 70 \text{ mm}$

Spațiere: $s \geq 100 \text{ mm}$

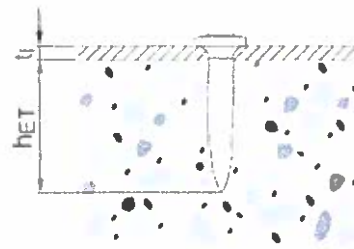


Fig. 139

Grosime max. tablă: $t_1 = 0.60 - 2.00 \text{ mm}$

Lungime totală: $L_S = h_{ET} + t_1 [\text{mm}]$

b) Fixare lemn pe beton – grosime max. mat. bază (beton) 80 mm

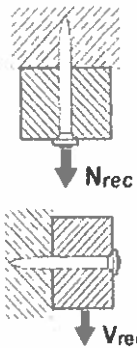


Fig. 140

Lungime cui h_{ET} mm]	Performanțe declarate de producător [kN]		Capsă 6.8/11	
	Tracțiune N_{rec} = Forfecare V_{rec}			
	Duritatea betonului*			
	Mică	Mare	Mică	Mare
≥ 25	0,40	0,10	Roșu	Roșu/negru
≥ 20	0,30	-		-
≥ 18	0,20	-	Verde/galben	-
≥ 14	0,10	-		-

*Duritate mică: până la $f_{c,cub} = 45 \text{ N/mm}^2$, Duritate mare: până la $f_{c,cub} = 65 \text{ N/mm}^2$.

Distanțe minime de implantare:

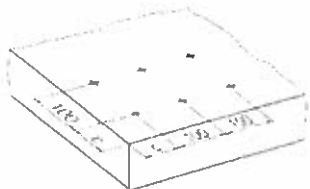


Fig. 141

Distanța de la margine: $c \geq 70 \text{ mm}$

Spațiere: $s \geq 100 \text{ mm}$

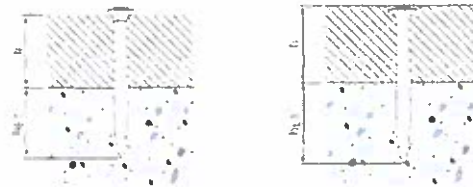


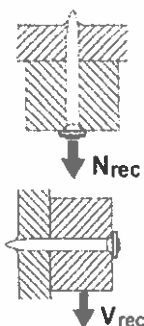
Fig. 142

Grosime max. lemn – beton cu duritate mică: $t_1 = 15 - 50 \text{ mm}$

Grosime max. lemn – beton cu duritate mare: $t_1 = 15 - 40 \text{ mm}$;

Lungime totală: $L_S = h_{ET} + t_1 [\text{mm}]$

c) Fixare lemn pe oțel – grosime max. materia de bază (oțel): $10\text{ mm} \geq t_{II} \geq 4\text{ mm}$



Grosime mat. bază (oțel) [mm]	Performanțe declarate de producător [kN]		Capsă 6.8/11
	Tracțiune N_{rec}	Forfecare V_{rec}	
10	0,40	0,60	Roșu/negru
8			Roșu
6			Galben/Roșu
4			Verde/Galben

Fig. 143

Distanțe minime de implantare:

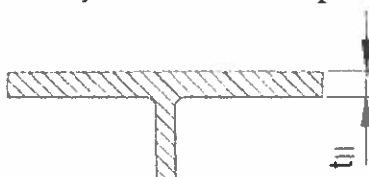


Fig. 143

Grosime mat. bază: $10\text{ mm} \geq t_{II} \geq 4\text{ mm}$

Grosime lemn: $t_I = 15 - 50\text{ mm}$

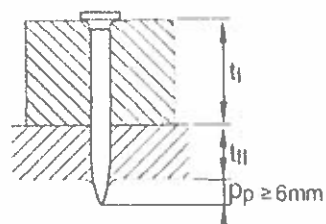


Fig. 144

Lungime totală cui: $L_s \cong t_I + t_{II} + 6\text{ mm}$

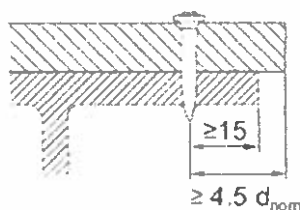


Fig. 145 - Distanța de la margine

Coroziune

Acoperirile prin zincare nu sunt potrivite pentru folosirea cuielor de acest tip, pe termen lung în aer liber sau în alt mediu coroziv. Utilizarea anumitor specii de lemn, cum ar fi stejar și bradul Douglas, precum și unele tratamente din lemn pot necesita utilizarea elementelor de fixare din oțel inoxidabil, independent de condițiile de mediu. Utilizarea cuielor din oțel carbon nu sunt permise.

Verificarea fixării:

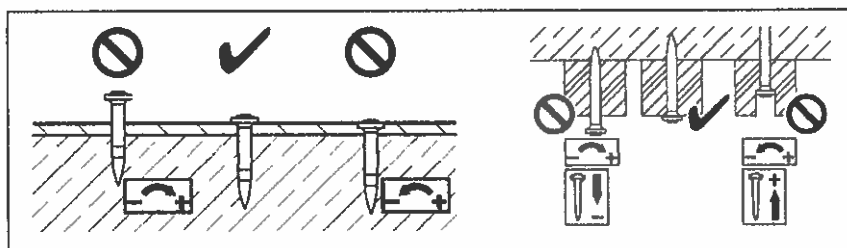


Fig. 146

4.13 Adaptoare tip X-FCM și X-FCM(R) pentru bolțuri X-CRM și X-EM8H

AT 016-01/420-2020
Prelungește AT 016-01/378-2018



Pagina nr. 33 din 49

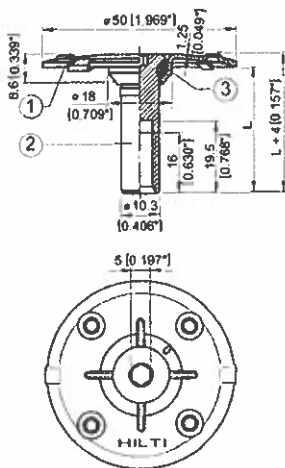


Fig. 147

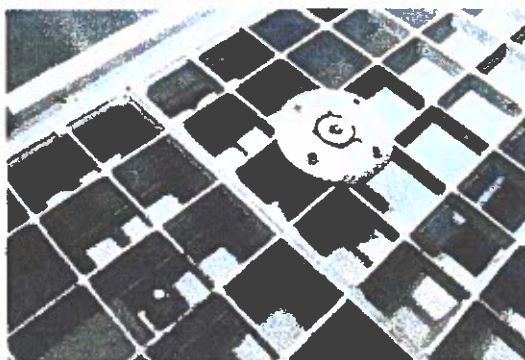


Fig. 148

Aplicații:

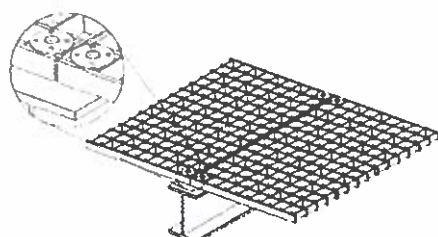


Fig. 149

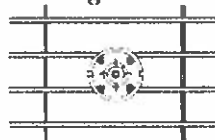
- fixare grătare industriale din oțel sau armate cu fibră de sticlă pe structuri de oțel

Material: X-FCM X-FCM(R)	- disc DC 04, tija filetată 11SMNPB30+C - disc aliaj X2CrNiMo18143, X2CrNiMo17122, tija filetată aliaj X2CrNiMo 17132, X6CrNiMoTi17122, X5CrNiMoTi17122 K700
Amortizor:	- poliuretan
Grosimea stratului de zinc: X-FCM	- disc $\geq 20\mu\text{m}$ Zn, tija filetată 10-20 μm Zn
Tip aparat de implantare:	a se vedea X-CRM și X-EM8H
Capsă:	a se vedea X-CRM și X-EM8H
Domeniu de aplicare: X-FCM X-FCM(R)	- sunt destinate fixărilor care nu sunt expuse direct condițiilor atmosferice exterioare sau mediilor umede - sunt destinate fixărilor expuse la intemperii și alte medii corozive, în industria petrochimică, marină, centrale termice, etc.
Înălțime grătar:	25-50 mm
Cuplu de strângere	$T_{rec} = \text{max. } 8 \text{ Nm}$
Coroziune: X-FCM X-FCM(R)	- clasa C1 cu bolțul X-EM8H - clasa C3 cu bolțul X-CRM din oțel inoxidabil

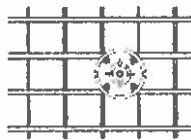
Performanțe declarate de producător N_{rec} [kN]

Tip grătar

Rectangular



Pătrat



Tip bolt

Distanța între bare [mm]

Distanța între bare [mm]

X-FCM

18 30 0,8 0,8

18 30 2,4 0,8

X-FCM(R)

1,4 1,0

1,8 1,0

4.14 Adaptor tip X-SW pentru cuie X-C

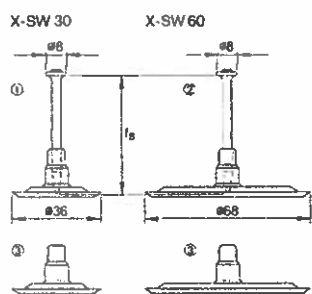


Fig. 150

Material	
Disc:	- polietilenă
Tip aparat de implantare:	a se vedea X-C
Capsă	Beton: 6.8/11M galbenă sau roșie Zidărie: 6.8/11M verde

Aplicații:

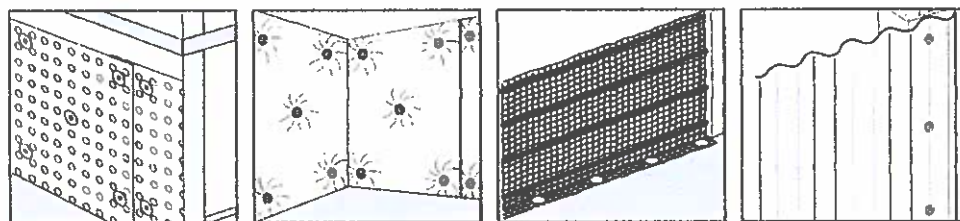


Fig. 151

- fixare membrane, plăci de drenaj, izolație de până la 30 mm grosime, plase, țesături, plăci ondulate din plastic

Performanțe declarate de producător

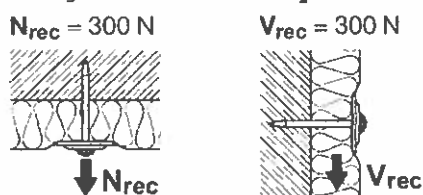


Fig. 152

Condiții:

1. Minim 5 implantări pentru același element.
2. Forțele sunt valabile pentru încărcări predominant statice.
3. Forțele proiectate sunt valabile pentru rezistența la smulgere. Materialul de fixat trebuie să fie considerat separat.

Condiții de aplicare

AT 016-01/420-2020
Prelungește AT 016-01/378-2018



Pagina nr. 35 din 49

Grosimea minimă a bazei din beton

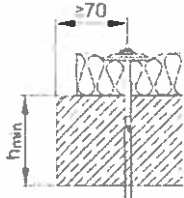


Fig. 153

$h_{min} = 80 \text{ mm}$

Grosimea minimă a bazei din oțel

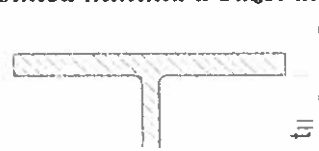


Fig. 154

$t_{II} \geq 4 \text{ mm}$

Grosimea materialului fixat

Membrane, plase, etc.: $t_I \leq 25 \text{ mm}$

Izolație: $t_I \leq 30 \text{ mm}$

Instalare:



Fig. 155

Se încarcă cuiul cu adaptorul X-SW la aparatul de implantare

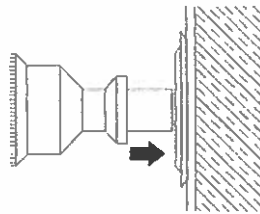


Fig. 156

Se așează pe suprafața dorită

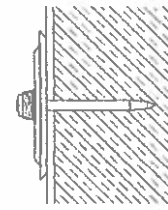


Fig. 157

Se implantează cuiul

4.15 Adaptor tip X-FS pentru cui X-C52

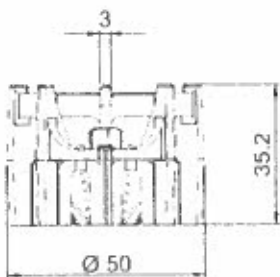


Fig. 158

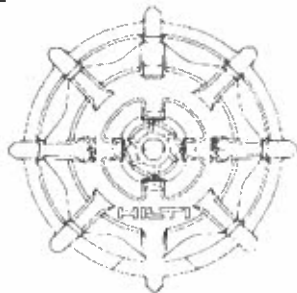


Fig. 159

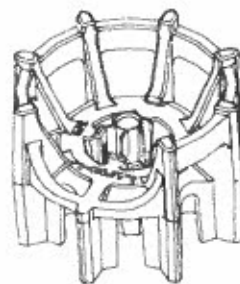


Fig. 160



Fig. 161

Aplicații:

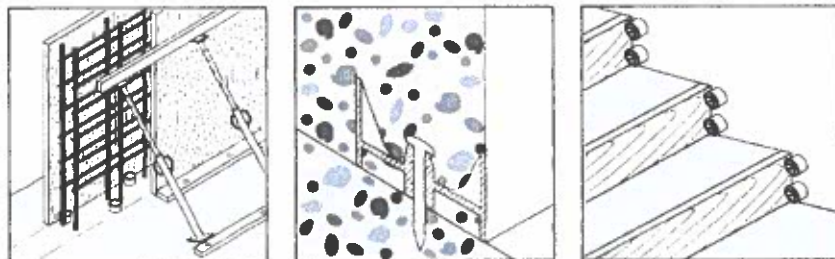


Fig. 162

- poziționare cofraje pe suprafețe din beton

Material

AT 016-01/420-2020
Prelungește AT 016-01/378-2018



Pagina nr. 36 din 49

X-FS:	- polietilenă
Tip aparat de implantare:	DX 460; DX 36
Capsă:	Beton: 6.8/11M galbenă sau roșie Zidărie: 6.8/11M galbenă sau verde Oțel: 6.8/11M roșie
Coroziune:	- pentru fixări temporare, nu există restricții

Performanțe declarate de producător

$V_{rec} = 400 \text{ N}$

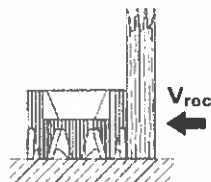


Fig. 163

Forțele sunt valabile pentru încărcări predominant statice, dar se permit vibrații de la compactarea betonului

Condiții de aplicare

Grosimea minimă a bazei din beton

$h_{min} = 80 \text{ mm}$

Distanța față de margini și distanțare: - depinde de cerințele de la punerea în operă

Instalare:

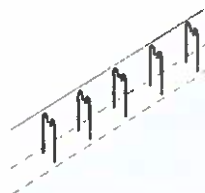


Fig. 164

Se marchează locul de betonat



Fig. 165

Se amplasează X-FS tangent liniilor marcate

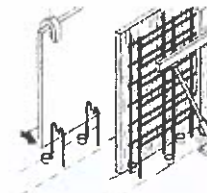


Fig. 166

Se sprijină cofrajele de X-FS

4.16 Element pentru agățare filetat tip X-HS U și cu buclă tip X-CC U

X-HS U ②

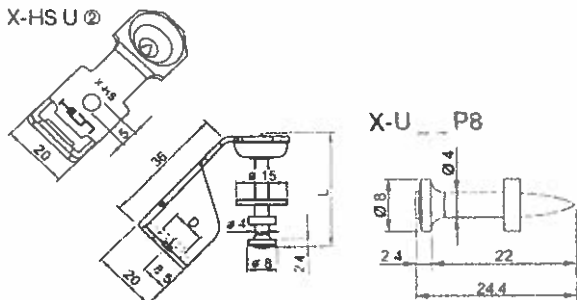


Fig. 167

X-CC U ③

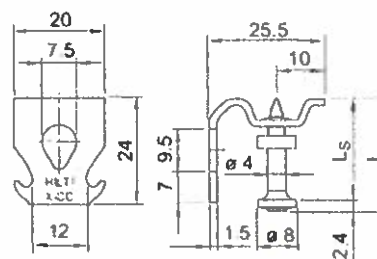


Fig. 168

Informații generale

AT 016-01/420-2020
Prelungește AT 016-01/378-2018



Aplicații:

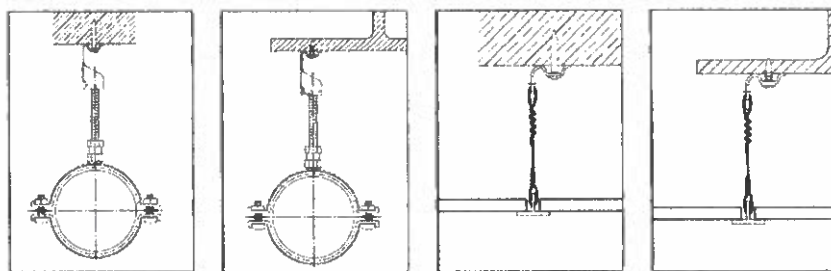
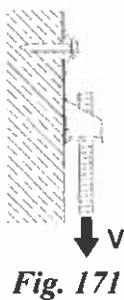


Fig. 169

- fixare tije filetate, cabluri metalice pentru suspendarea elementelor de construcții ușoare în oțel sau beton

Material:	- oțel cu duritatea 58 HRC
Grosimea stratului de zinc	
X-HS:	10 μm
X-CC:	2,5 μm
Tip aparat de implantare:	DX 460; DX 36; DX 351
Capsă:	Oțel: 6.8/11M roșie $t_{II} \geq 6 \text{ mm}$ 6.8/11M verde $t_{II} < 6 \text{ mm}$ Beton: 6.8/11M galbenă pentru beton proaspăt sau standard 6.8/11M roșie pentru prefabricat, vechi sau dur
Coroziune:	- Clasa C1 (sunt destinate fixărilor care nu sunt expuse direct condițiilor atmosferice exterioare, mediilor umede sau corozive)

Performanțe declarate de producător



Tabelul nr. 17

	$N_{rec} \text{ [kN]}$	$V_{rec} \text{ [kN]}$	$h_{ET} \text{ [mm]}$
X-HS U32	0,4	0,4	27
X-HS U27	0,3	0,3	22
X-HS U22	0,2	0,2	18
X-CC U27	0,2*	0,3	22
X-CC U22	0,15*	0,2	18

*se consideră forță excentrică

Condiții: Minim 5 implantări pentru același element (beton). Forțele sunt valabile pentru încărcări predominant statice. Toate cedările vizibile trebuie să fie înlocuite.

Condiții de aplicare

Grosimea minimă a bazei din beton

$h_{min} = 80 \text{ mm}$

Grosimea minimă a bazei din oțel

$t_{II} \geq 4 \text{ mm}$

Distanța față de margini și distanțare: - depinde de tipul de cui utilizat pentru implantare, X-U.

Instalare și verificare

X-HS

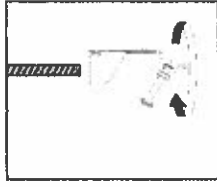


Fig. 174 Atașare tijă filetată la X-HS înaintea fixării

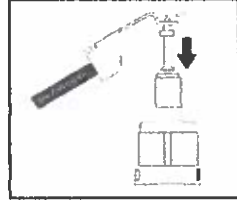


Fig. 175 Încărcare ansamblu la aparatul de fixare

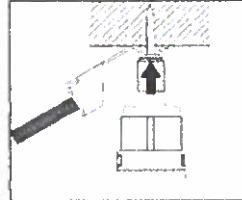


Fig. 176 Poziționare cui, pușcare și fixare

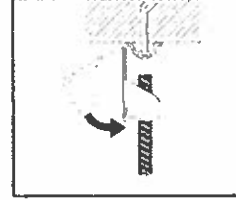
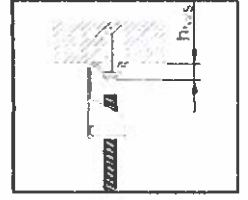


Fig. 177 Îndoire ansamblu X-HS la poziție verticală



$h_{NVS} = 6-10 \text{ mm}$
Fig. 178 Verificare fixare

X-CC

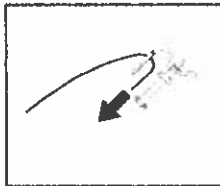


Fig. 179 Asamblare cablu și X-CC

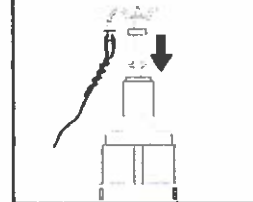


Fig. 180 Încărcare ansamblu la aparatul de fixare

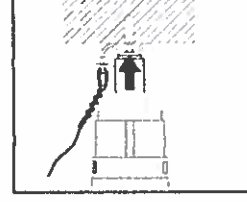


Fig. 181 Poziționare cui, pușcare și fixare

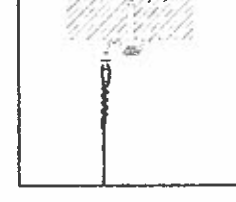
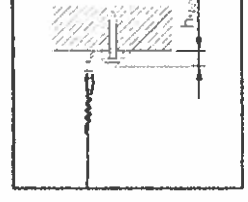


Fig. 182 Poziționare cablu conform cerințelor



$h_{NVS} = 4-7 \text{ mm}$
Fig. 183 Verificare fixare

4.17 Adaptoare tip X-FCP pentru bolțuri X-CRM

X-FCP-R 5/10

X-FCP-F 5/10

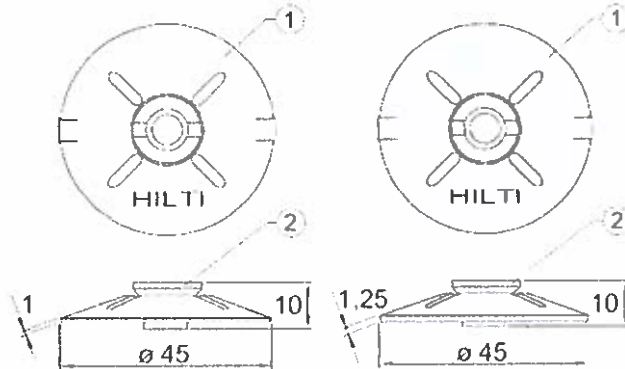


Fig. 184

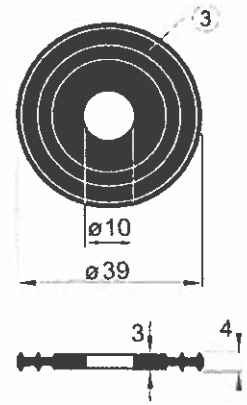


Fig. 185 Inel de etanșare

Aplicații:

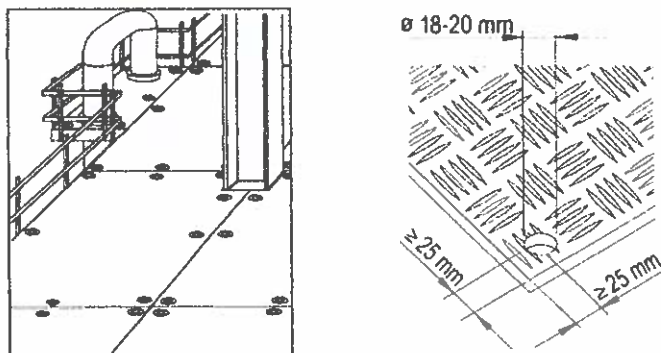


Fig. 186

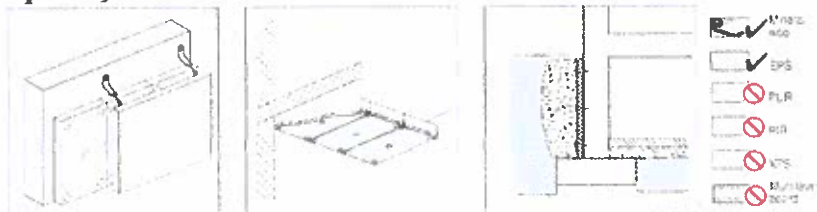
- fixare plăci metalice striate
- plăcile trebuie să fie pregătite sau perforate

Material: X-FCP-F	- disc oțel ST2K40 BK, șurub 9SMnPb28K, acoperire Duplex
X-FCP-R	- disc aliaj oțel inoxidabil X5CrNiMo17122, șurub oțel inoxidabil X2CrNiMo17132
Inel de etanșare:	- neopren
Tip aparat de implantare:	a se vedea X-CRM
Capsă:	a se vedea X-CRM
Domeniu de aplicare: X-FCP-F	- sunt destinate fixărilor care nu sunt expuse direct condițiilor atmosferice exterioare, mediilor ușor corozive cu durată limitată de utilizare
X-FCP-R	- sunt destinate fixărilor expuse la intemperii și alte medii corozive, în industria petrochimică, marină, centrale termice, etc.
Moment de strângere:	5 – 8 Nm
Coroziune: X-FCP-F	- clasa C1
X-FCP-R	- clasa C3

4.18 Adaptoare tip X-IE (Element de fixare pentru izolație)



Aplicații



Izolații la pereți cortină

Izolații la tavane

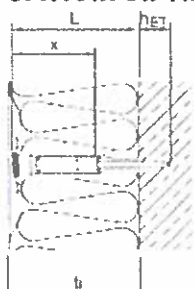
Izolații la bariere antiumiditate

Material: X-IE 6 X-IE 9 Cui X-HP	- Polietilenă de înaltă densitate incoloră - Polietilenă de înaltă densitate neagră - oțel , duritate HRC 58, acoperire cu zinc 5-20μm
Tip aparat de implantare:	DX 5 sau DX 460
Capsă:	Pt. oțel: 6.8/11M cartuş galben sau roșu Beton: 6.8/11M cartuş galben sau roșu Cărămidă: 6.8/11M cartuş galben sau verde
Grosime izolație	20-200 mm
Grosime material de bază	Beton: min 80 mm; fcc = 15-35/45*) N/mm2 (dimensiune agregate ≤ 32 mm) Oțel: min 4 mm; fu = 360-540 N/mm2

Încărcări recomandate

Tip element	Grosime izolație				
	40	50	60-70	75	80-200
X-IE6, polistiren- EPS [30 kg/m ³]	Forfecare <i>V</i> rec [N]				
	150	250	300	325	350
	Smulgere <i>N</i> rec [N]				
	250	290	300	300	300
X-IE9, vată minerală [≥ 7.5 kN/m ²] [≥ 15 kN/m ²]	Smulgere <i>N</i> rec [N]				
	-	-	135	135	135
	-	-	250	250	250

Verificarea fixării



Grosimea izolației <i>t</i> ₁ [mm]	h _{ET} = 24-29 mm													
	40	50	60	70	75	80	90	100	120	140	150	160	180	200
<i>x</i> _{min} [mm]	9	9	19	29	34	39	49	59	79	99	109	119	139	159
<i>x</i> _{max} [mm]	14	14	24	34	39	44	54	64	84	104	114	124	144	164

4.19 Adaptoare tip X-GR pentru cuie X-R

X-GR

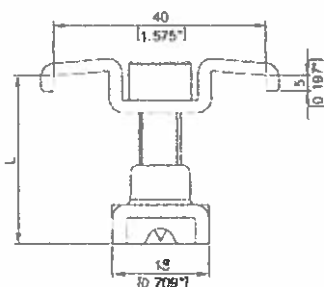


Fig. 187

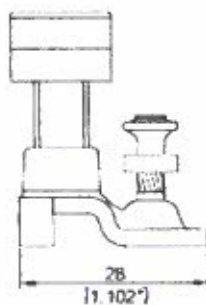


Fig. 188

X-R 20-4.0 Zn P8

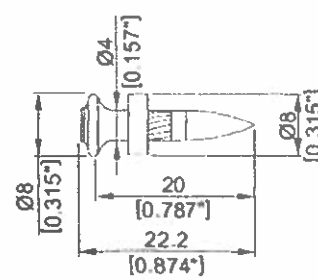


Fig. 189

Aplicații:

- fixare grătare

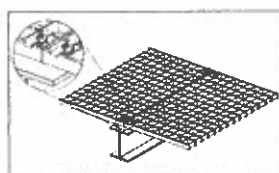


Fig. 190

Material:	
- Șurub	- oțel carbon, acoperire cu zinc: Duplex
- Cui	- oțel inoxidabil aliaj CrMnMo și acoperire cu zinc
- Partea superioară	- oțel carbon DD11, acoperire cu zinc: Duplex
- Partea inferioară	- oțel carbon S315MC, acoperire cu zinc: Duplex
Tip aparat de implantare:	DX 460
Capsă:	6.8/11M
Domeniu de aplicare:	- sunt destinate fixărilor expuse la intemperii
Cuplu de strângere	$T_{rec} = 3-5 \text{ Nm}$
Coroziune:	- clasa C2

Performanțe declarate de producător $N_{rec} [kN] = 0,8 \text{ kN}$

Condiții de aplicare

Grosimea materialului de bază

$t_{II} \geq 4 \text{ mm}$

Grosimea materialului de fixat

înălțime grătar $H_G = 25-40 \text{ mm}$

Distanța față de margini:

$c \geq 15 \text{ mm (0.59")}$

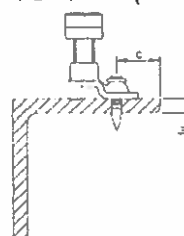


Fig. 191

Tip grătar

Rectangular $a = 25 \div 32 \text{ mm}$

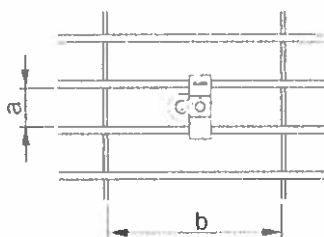


Fig. 192

Pătrat $b \geq 30 \text{ mm}$

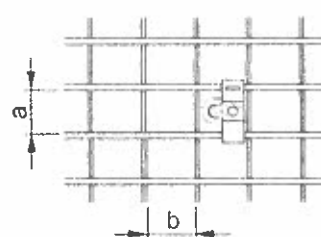
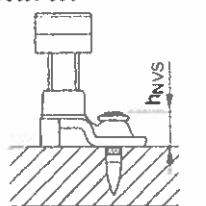


Fig. 193

Verificarea fixării:



$h_{NVS} = 9-10.5 \text{ mm}$

Fig. 194

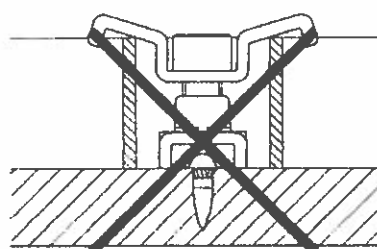


Fig. 195 A nu se îndoi

4.20 Adaptoare tip X-PGR pentru cuie X-CR

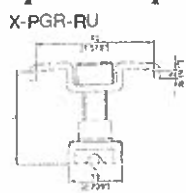


Fig. 196



Fig. 197

X-CR 20-4.5R P8



Fig. 198

AT 016-01/420-2020
Prelungește AT 016-01/378-2018



Pagina nr. 42 din 49

Aplicații:

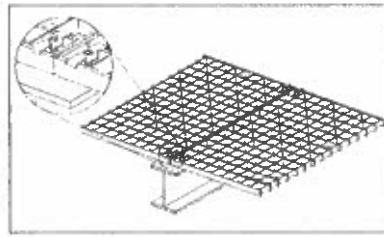


Fig. 199

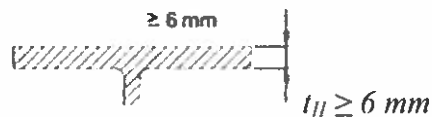
- fixare grătare

Material:	- oțel carbon, acoperire cu zinc: Duplex - oțel inoxidabil aliaj CrMnMo
- Șurub	- oțel carbon DD11, acoperire cu zinc: Duplex
- Cui	- oțel carbon S315MC, acoperire cu zinc: Duplex
- Partea superioară	
- Partea inferioară	
Tip aparat de implantare:	DX 460 cu pregăurire
Capsă:	6.8/11M roșie
Material de bază:	Oțel rezistență $\geq 350 \text{ N/mm}^2$, $R_m \leq 630 \text{ N/mm}^2$
Domeniu de aplicare:	- sunt destinate fixărilor expuse la intemperii
Coroziune:	- clasa C2

Performanțe declarate de producător $N_{rec} [\text{kN}] = 0,8 \text{ kN}$

Condiții de aplicare

Grosimea materialului de bază



Distanța față de margini:

$c \geq 15 \text{ mm}$ (0.59")

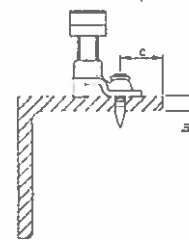


Fig. 200

Grosimea materialului de fixat
înălțime grătar $H_G = 25-40 \text{ mm}$

Tip grătar

Rectangular $a = 25 \div 32 \text{ mm}$

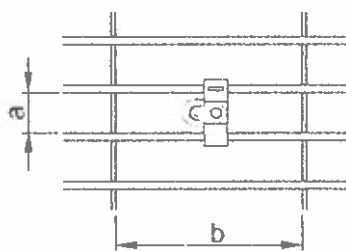


Fig. 201

Pătrat $b \geq 30 \text{ mm}$

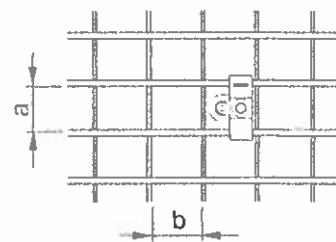


Fig. 202

Instalarea și verificarea fixării:



Fig. 203 Pregăurire

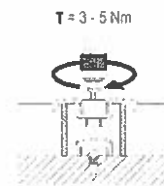
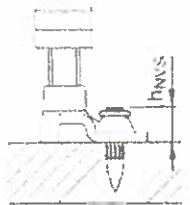


Fig. 204 Cuplu de strângere



$h_{NVS} = 8-10 \text{ mm}$

Fig. 205

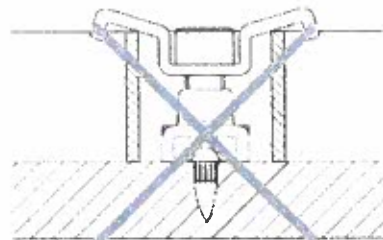


Fig. 206 A nu se îndoi

4.21 Capace tip SDK2 pentru cuie X-ENP

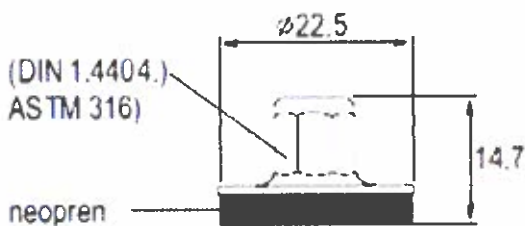


Fig. 207

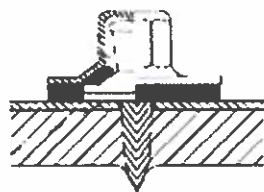


Fig. 208

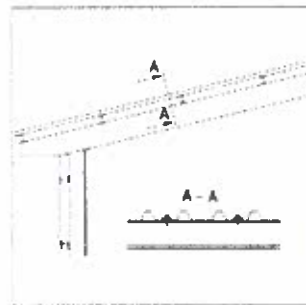


Fig. 209

Material:	- oțel inoxidabil - neopren
Domeniu de aplicare:	- sunt destinate pentru acoperișurile și pereții clădirilor
Coroziune:	- nu este afectat de coroziunea atmosferică

4.22 Șaibe tip R-23/ R-36

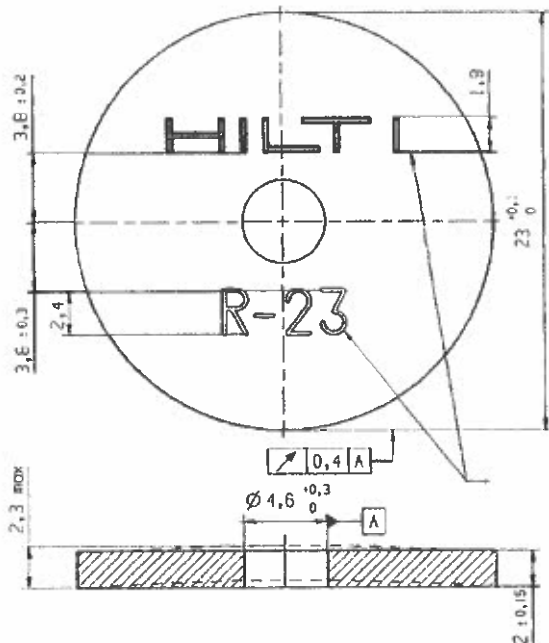


Fig. 210 - Șaibă tip R-23

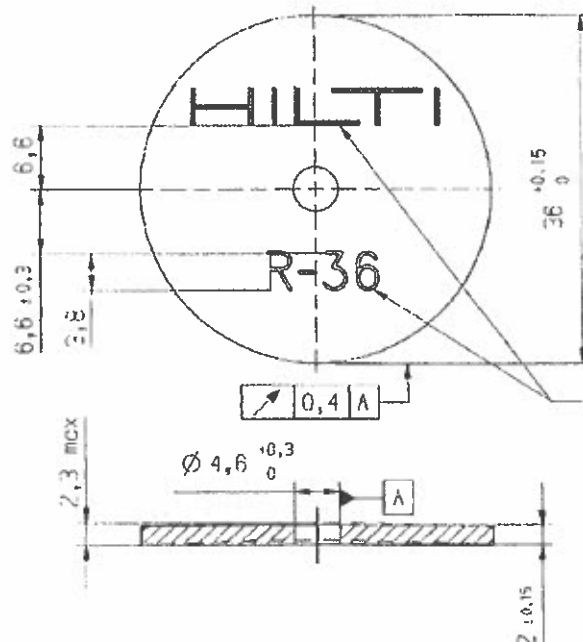


Fig. 211 - Șaibă tip R-36

Material:	- oțel zincat Fe/Zn 5-20A
Domeniu de aplicare:	- sunt destinate ca accesorii pentru toate tipurile de cuie
Coroziune:	- clasa C1

4.23 Exemple de aparate de implantat cuie și bolțuri HILTI

4.23.1 Aparat de implantat DX 76 pentru fixări grele



Fig. 212



Fig. 213

Date tehnice

Capacitate

10 cuie/ 10 capse

Dimensiuni (LxlxH)

464 x 104 x 352 mm

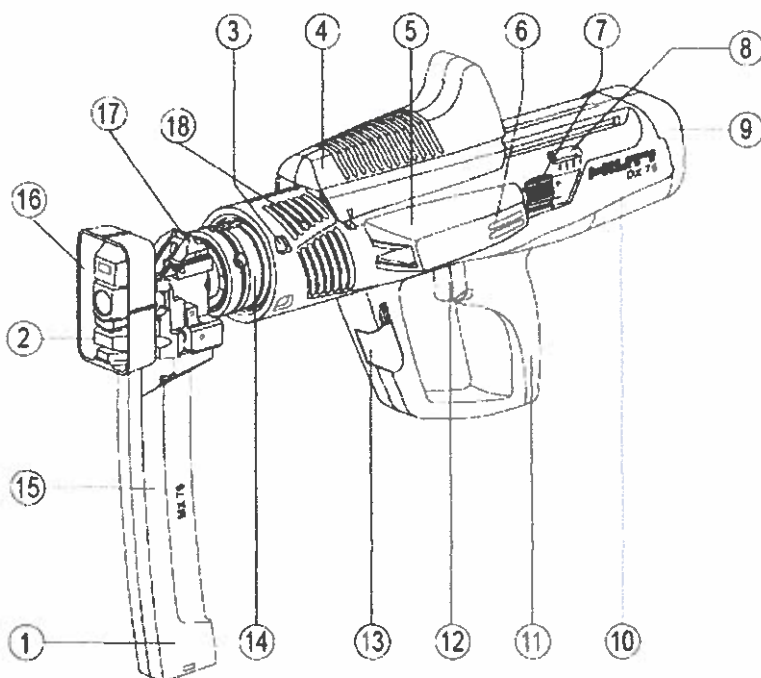
Greutate

4,37 kg

Tip capse

6.8/18

Descriere schematică



- 1 Magazie de fixare tip MX 76
- 2 Picioruș de contact
- 3 Capac protector
- 4 Mâner circular
- 5 Ghidaj bandă de capse
- 6 Ecran de control al nivelului de încărcare
- 7 Rotiță de reglare a puterii
- 8 Indicator de reglare a puterii
- 9 Capac de închidere căptușit
- 10 Carcasă instrument
- 11 Suport mâner
- 12 Declanșator
- 13 Manetă de declanșare a ghidajului pistonului
- 14 Bucșă glisantă
- 15 Carcasă magazie
- 16 Cutie de protecție pentru așchii a magaziei de fixare
- 17 Clemă de oprire a fixării
- 18 Fante de răcire

Fig. 214 – Aparat DX 76

4.23.2 Aparat universal de implantat DX 460 MX



Fig. 215



Fig. 216

Date tehnice

Capacitate

10+3 cuie/ 10 capse

Dimensiuni (LxlxH)

475 x 72 x 180 mm

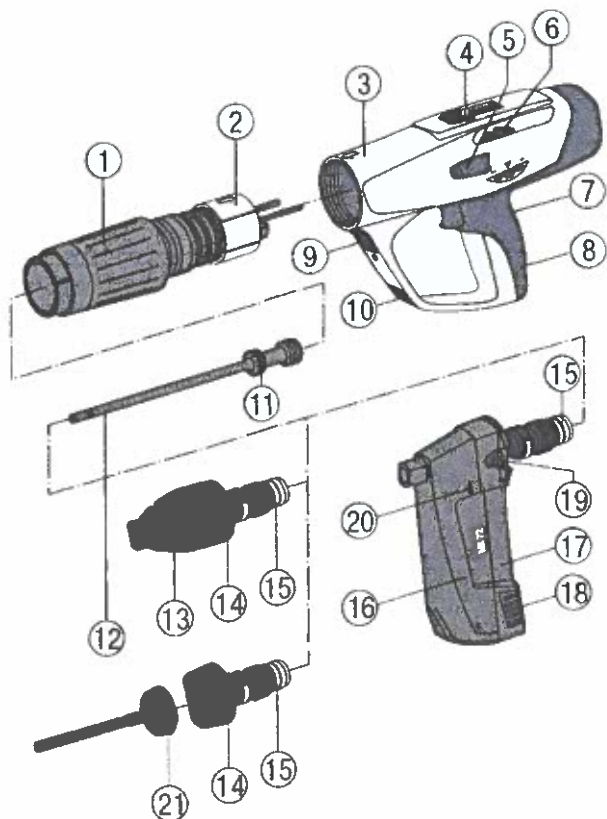
Greutate

3,5 kg

Tip capse

6.8/11

Descriere schematică



- ① Ghidaj de retur pentru pistonul gazelor arse
- ② Manșon de ghidaj
- ③ Carcasă
- ④ Canal pentru capsă
- ⑤ Element de deblocare pentru reglarea puterii
- ⑥ Regulator al puterii
- ⑦ Declanșator
- ⑧ Mâneruța
- ⑨ Element de deblocare a ghidajului de retur pentru pistonul gazelor arse
- ⑩ Fante de aerisire
- ⑪ Segmenți
- ⑫ Piston *
- ⑬ Ghidaj de bolțuri *
- ⑭ Element de deblocare pentru ghidajul bolțurilor
- ⑮ Tampon *
- ⑯ Magazin de alimentare *
- ⑰ Capac al magaziei de alimentare
- ⑱ Element de deblocare pentru capacul magaziei de alimentare
- ⑲ Element de deblocare pentru magazia de alimentare
- ⑳ Detector pentru starea de încărcare
- ㉑ Tub interschimbabil pentru ghidajul bolțurilor *

* Aceste piese pot fi înlocuite de utilizator.

Fig. 217 – Aparat de implantat DX 460

4.23.3 Aparat universal de implantat DX 351

Date tehnice

Lungimea pistolului:

404 mm

Lungimea cuielor:

max. 47 mm

Greutate:

2,4 kg

Tip capse:

6.8/11 M (calibru 27, scurt) alb, verde, galben, roșu

Cursă de compresie:

59 mm

Forța de compresie cu magazia:

130 N

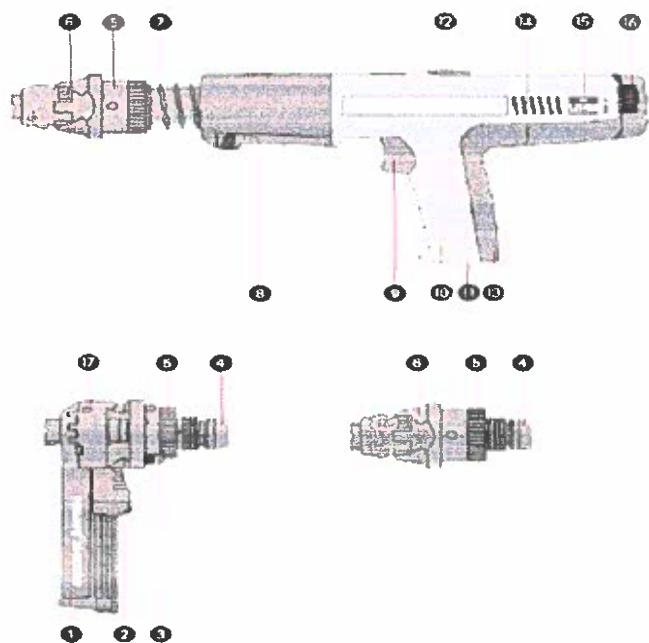
Forța de compresie cu ghidajul standard al elementelor de fixare:

100 N

Nivelul de recul (cu capsă albă, putere maximă):

5,04 m/s²

Descriere schematică



- 1 Carcasa magaziei
- 2 Împingător pentru cuie
- 3 Dispozitiv de stabilire a intervalului de aplicare a elementului de fixare
- 4 Inel oritor pentru piston (face parte din ghidajul elementului de fixare)
- 5 Manșon cu filet
- 6 Ghidaj al elementului de fixare
- 7 Resort de întoarcere a pistonului
- 8 Carcasă de culoare neagră
- 9 Declanșator
- 10 Mâner
- 11 Zona de alimentare cu capsă
- 12 ieșirea capselor
- 13 Zona de prindere
- 14 Fante de aerisire
- 15 Indicator de reglaj al puterii
- 16 Rotiță de reglare a puterii
- 17 Ansamblu de detectare a cuielor

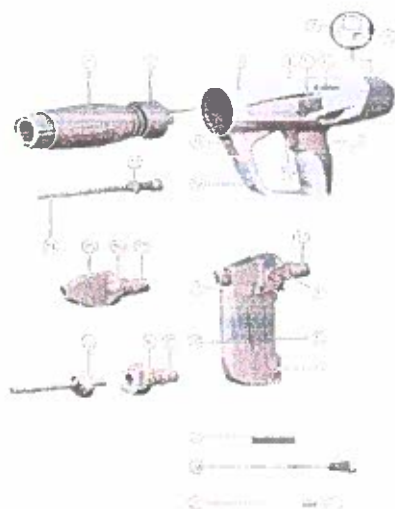
Fig. 218

4.23.4 Aparat universal de implantat DX 5

Date tehnice

Lungimea aparatului:	478 mm
Lungimea cuielor:	max. 72 mm
Greutate:	3,37 kg
Frecvența maximă recomandată de implantare:	700 trageri/h
Cursă de acțiune prin presare:	32 mm
Presiune de apăsare necesară:	max. 174 N
Puterea de emisie maximă iradiată:	-27,2 dBm
Frecvența:	2.400 MHz ... 2.483,5 MHz
Temperatura de utilizare (temperatura ambiantă)	-20 °C ... 50 °C

Descriere schematică



- | | |
|---|--|
| 1 Ghidaj de retur pentru cartușul de capsă | 11 Pictograma |
| 2 Arsa | 12 Ghidajul de cartuș |
| 3 Manșon de ghidaj | 13 Deblocarea ghidajului de cartuș |
| 4 Carcasă | 14 Tambon |
| 5 Conector pentru capsă | 15 Carcasă magaziei de alimentare |
| 6 Element de deblocare pentru reglaj putere | 16 Element de deblocare a capatului magaziei de alimentare |
| 7 Fanta de reglaj pentru putere | 17 Magazin de alimentare |
| 8 Rotiță | 18 Detector pentru starea de încărcare |
| 9 Ejector | 19 Tub intercomunicabil pentru ghidajul de bobină |
| 10 Ejector pentru mărți | 20 Fieră plată |
| 11 Declanșator | |
| 12 Târâz de coborâre | |
| 13 Fante de coborâre | |
| 14 Secțiune | |
| | 1 Fieră rotundă mare |
| | 2 Fieră rotundă mică |

Fig. 219 – Aparat de implantat DX 5

4.23.5 Aparat universal de implantat DX 2

Date tehnice

Dimensiuni (LxlxÎ): 345 x 50 x 157 mm

Greutate corp sculă: 2.4 kg

Alimentare element de fixare: Cui individual

Gama de lungimi a elementului de fixare: 14 - 62 mm

Tip capsă: 6.8/11 M10, calibru .27 scurt

Cursă automată retur piston: Nu

Bluetooth: Nu

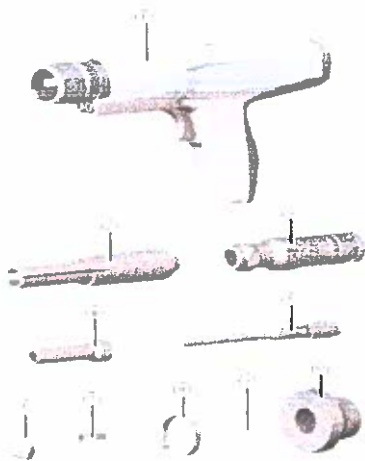
Hilti Connect: Da

Putere (max.): 245 J

Reglarea puterii: Nu

Tip piston: X-P8S-352

Descriere schematică



- 1 Carcasă
- 2 Ghidajul pistonului
- 3 Placă de rezem
- 4 Ghidajul pistonilor
- 5 Piston
- 6 Bridă elastică
- 7 Opriitor
- 8 Arc inelar
- 9 Bilă
- 10 Placă suplimentară de aşezare

Fig. 220 – Aparat de implantat DX 2

4.24 Extrase din procesul verbal din data de 12.03.2020 al şedinţei de deliberare a Grupei Specializate nr. 1

Grupa specializată nr.1: „Elemente structurale şi fundaţii” din ICECON S.A., alcătuită din:

- Preşedinte: Dr.ing. Adrian Ţabrea
- Raportor: Ing. Cătălin Zaharia
- Membri: Dr.ing. Mirela Lazăr
Dr.ing. Carmen Alexandru
Ing. Cristinel Sebe

Analizând cererea de prelungire a agrementului tehnic nr. 19.12.018.016 din data de 23.12.2020, referitoare la "PROCEDEU DE FIXARE A CUIELOR ŞI BOLŢURILOR HILTI PRIN PUŞCARE CU CAPSE" realizat de firma HILTI AG Liechtenstein, împreună cu documentaţia tehnică pusă la dispoziţie de beneficiar, Grupa Specializată nr. 1 propune:

- aprobarea de către CTPC a Agrementului Tehnic nr. 016-01/420-2020, pentru "PROCEDEU DE FIXARE A CUIELOR ŞI BOLŢURILOR HILTI PRIN PUŞCARE CU CAPSE" cu termen de valabilitate 24.03.2023, în domeniile de utilizare precizate la punctul 2.1 din agrement.

AT 016-01/420-2020
Prelungeşte AT 016-01/378-2018



- **Dosarul tehnic al agrementului tehnic nr. 016-01/420-2020 conținând 163 file, face parte integrantă din prezentul agrement tehnic.**

Raportorul grupei specializate nr. 1: Ing. Cătălin Zaharia

- **Membrii grupei specializate: Dr.ing. Mirela Lazăr**

Dr.ing. Carmen Alexandru

Ing. Cristinel Sebe

