

MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ

TÁVMŰKÖDTETÉSŰ HIDRAULIKUS ELSZORÍTÓ SZERSZÁM

MT-ESZ-01-0

Készült: 2008. július 22.

TARTALOMJEGYZÉK

1	ÁLTALÁNOS ISMERTETÉS _____	4
2	KAPCSOLÁSI RAJZ _____	4
3	TERVEZÉSI ALAPDATOK MEGHATÁROZÁSA _____	5
4	MŰSZAKI ADATOK _____	6
5	SZERKEZETI FELÉPÍTÉS, MŰKÖDÉS _____	7
6	ÁTVÉTEL, SZÁLLÍTÁS, TÁROLÁS _____	8
7	ÜZEMBE HELYEZÉS ELŐTTI TEENDŐK, ÜZEMBE HELYEZÉS _____	8
8	KEZELÉS _____	8
9	KARBANTARTÁS _____	9
10	BIZTONSÁGTECHNIKAI RENDELKEZÉSEK _____	9
11	MELLÉKLETEK _____	10

1 ÁLTALÁNOS ISMERTETÉS

A HEAT Hungary Műszaki Innovációs és Kereskedelmi Kft. által -az ÉGÁZ-DÉGÁZ Földgázelosztó Zrt. megbízásából- kifejlesztett távműködtetésű, hidraulikus elszorító szerszám alapfunkciója a polietilén anyagú csőben történő gázáramlás megszüntetése úgy, hogy a művelethez szükséges szorítóerő biztosítása és tartós idejű fenntartása mellett az elszorítóelemek -a csőméret a falvastagság és az elszorítási szint előírt értékének megfelelő távolságba közelítsék meg egymást.

A társaságunk által kifejlesztett célszerszám egyedi sajátossága az, hogy lehetővé teszi az elszorítás helyétől biztonságos távolságból történő működtetést, valamint a szorítóerő (az erővel arányos nyomás), illetve adott esetben az erő (nyomás) változásának a nyommonkö-vethetőségét.

A szorítóerőt egyszeres működésű, visszahúzó rugóval szerelt hidraulikus emelőhenger biztosítja. Az emelőhenger távműködtetéséhez szükséges tápnyomás létrehozása –a henger gyártója által javasolt- kézi működtetésű, kétfokozatú hidraulikus szivattyúval történik.

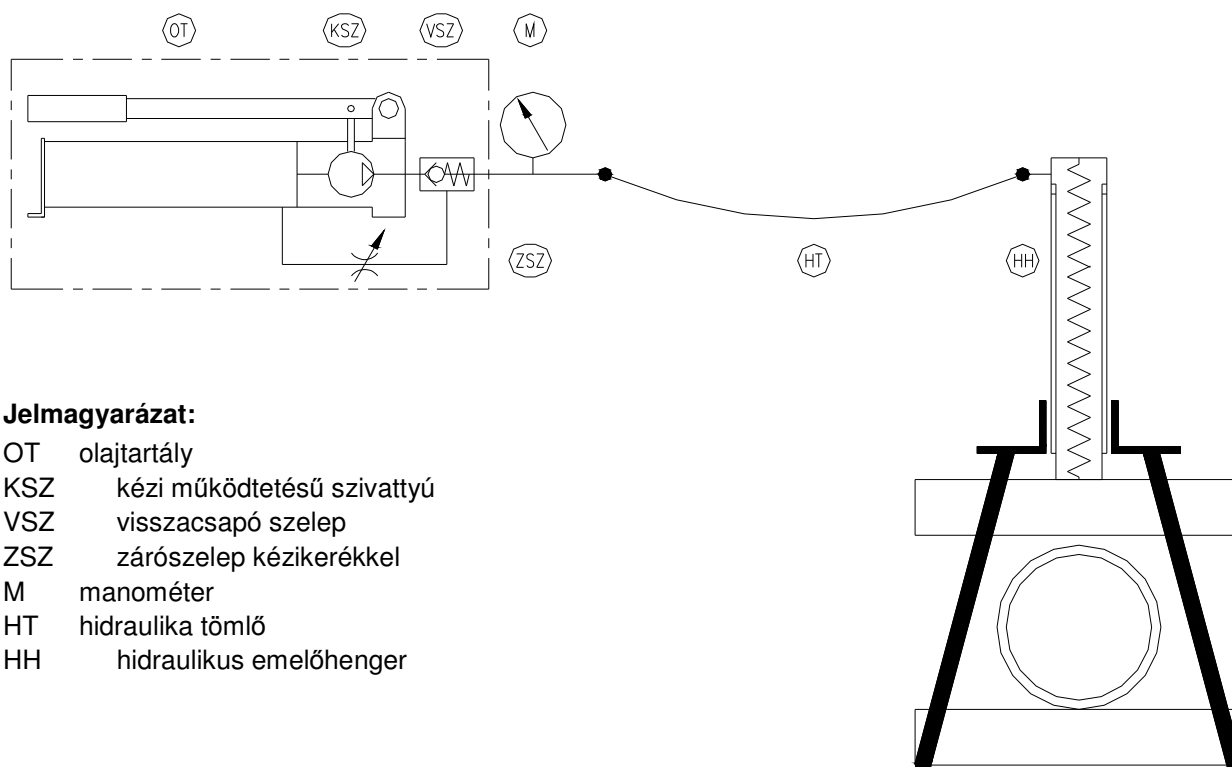
Az automatikus és hosszabb idejű biztonságos tehermentesítést egy zárószelep adja, mivel a hengerben lévő olaj csak akkor tud a szivattyúba visszafolyni, ha a beépített visszacsapószelep a szivattyún lévő kézikerekekkel tehermentesítésre kerül.

A beépített nagynyomású nyomásmérő a kialakuló nyomásviszonyok áttekinthetőségét és megbízható ellenőrzését, valamint a szerkezet túlterhelés elleni védelmét teszi lehetővé. A nyomásmérő adapteren keresztül csatlakozik a hidraulikai rendszerbe. A hidraulikus emelőhengerhez történő tömlőcsatlakoztatás gyorscsatlakozóval biztosított.

A mozgó elszorítóelem visszahúzását –a hidraulikus hengerbe szerelt visszahúzó rugó mellett- külön húzórugókkal is biztosítjuk.

A hidraulikus elszorító szerszám főbb műszaki paramétereinek a meghatározása az MSZ EN 12106:1999 hivatkozási számú, *Műanyag csővezetékrendszerek. Polietilén (PE) csövek. A belső nyomással szembeni ellenállás vizsgálati módszere elszorítás után.* című szabvány vonatkozó előírásai alapján történt.

2 KAPCSOLÁSI RAJZ



Jelmagyarázat:

- OT olajtartály
- KSZ kézi működtetésű szivattyú
- VSZ visszacsapó szelep
- ZSZ zárószelep kézikerekekkel
- M manométer
- HT hidraulika tömlő
- HH hidraulikus emelőhenger

1.sz ábra

3 TERVEZÉSI ALAPDATOK MEGHATÁROZÁSA

Elszorítandó csőméretek: D160, D200 - SDR17.6 és SDR11, illetve D250 - SDR17.6

Rúdátmérő felvett értéke: $d_{er}=50$ mm - a szabvány 1.sz táblázata alapján a legkisebb alkalmazható rúdátmérő $d_{min}=38$ mm, ha a névleges külső csőátmérő $63 < d_n \leq 250$

Elszorítási szint (L) és az elszorító rudak végleges távolsága (e_q): a szabvány 1.sz táblázata, valamint 6.1 pontja alapján felvéve és számítva – lásd műszaki adatok fejezetet

Zárási sebesség tervezhető értéke: $v_z=25-50$ mm/min - szabvány 6.3 pontja alapján

Elszorítóerő értékének a meghatározása:

Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Csővezeték külső átmérője	D	250	mm	
Szabványos méretarány	SDR	17,6	-	
Névleges falvastagság	e_n	14,2	mm	
Csővezetékben uralkodó nyomás	p	8	bar	
Csővezeték anyagának folyáshatára	δ_{fcs}	10	MPa	
Ovalítás	U	0,0	%	
Képlékeny kritikus horpadási nyomás	$p_{kr.képl.}$	1,1	MPa	
Elszorítási szint	L	90	%	
Elszorító rudak átmérője	d_{er}	50	mm	
Elszorító rudak végleges távolsága	e_q	25,6	mm	
Csővezeték anyagának rugalmassági modulusza	E	900	MPa	
Elszorítási hossz	l_e	348	mm	
Elszorítási szélességhez tartozó középponti szög	φ	38,8	fok	
Elszorítási szélesség	s_e	16,6	mm	
Szükséges elméleti elszorítóerő	Fe_{elm.}	10,9	t	
Elszorítóerőt növelő biztonsági tényező	be	2,3	-	
Elszorítóerő	Fe	25,0	t	

További műszaki paraméterek meghatározása:

Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Hatásos dugattyú-keresztmetszet	A_d	33,2	cm ²	SIMPLEX R2510
Elszorítóerő felvett értéke	F_e	25,0	t	
Munkahenger hatásfoka	η_h	1	-	
Szükséges tápnyomás	p_t	739	bar	
Zárási sebesség tervezhető értéke	v_z	50	mm/perc	25-50mm/perc
Volumetrikus hatásfok	η_v	0,95		
Szükséges térfogatáram elektromos tápegység esetén	V_z	174,7	cm ³ /perc	
Tervezett lökethossz	H	260	mm	
Lökettérfogat	V_H	863	cm ³	
Kézi működtetésű pumpa térfogatárama	V_p	3,9	cm ³ /löklet	SIMPLEX P140
Kézi löketek száma a tervezett lökethossz eléréséhez	n_p	221	db	
Időegység alatti kézi löketek száma	z_p	0,5	db/s	
A tervezett lökethossz eléréséhez szükséges idő	t	7	perc	
Zárási sebesség kézi működtetésű pumpa esetén	v_{zp}	35	mm/perc	

4 MŰSZAKI ADATOK

Megnevezés: Távműködtetésű hidraulikus elszorító szerszám

Típus / azonosító: ESZ-01

Műszaki paraméterek:

Elszorítható polietilén csőméret, elszorítási szint, elszorítóelemek végleges távolsága:

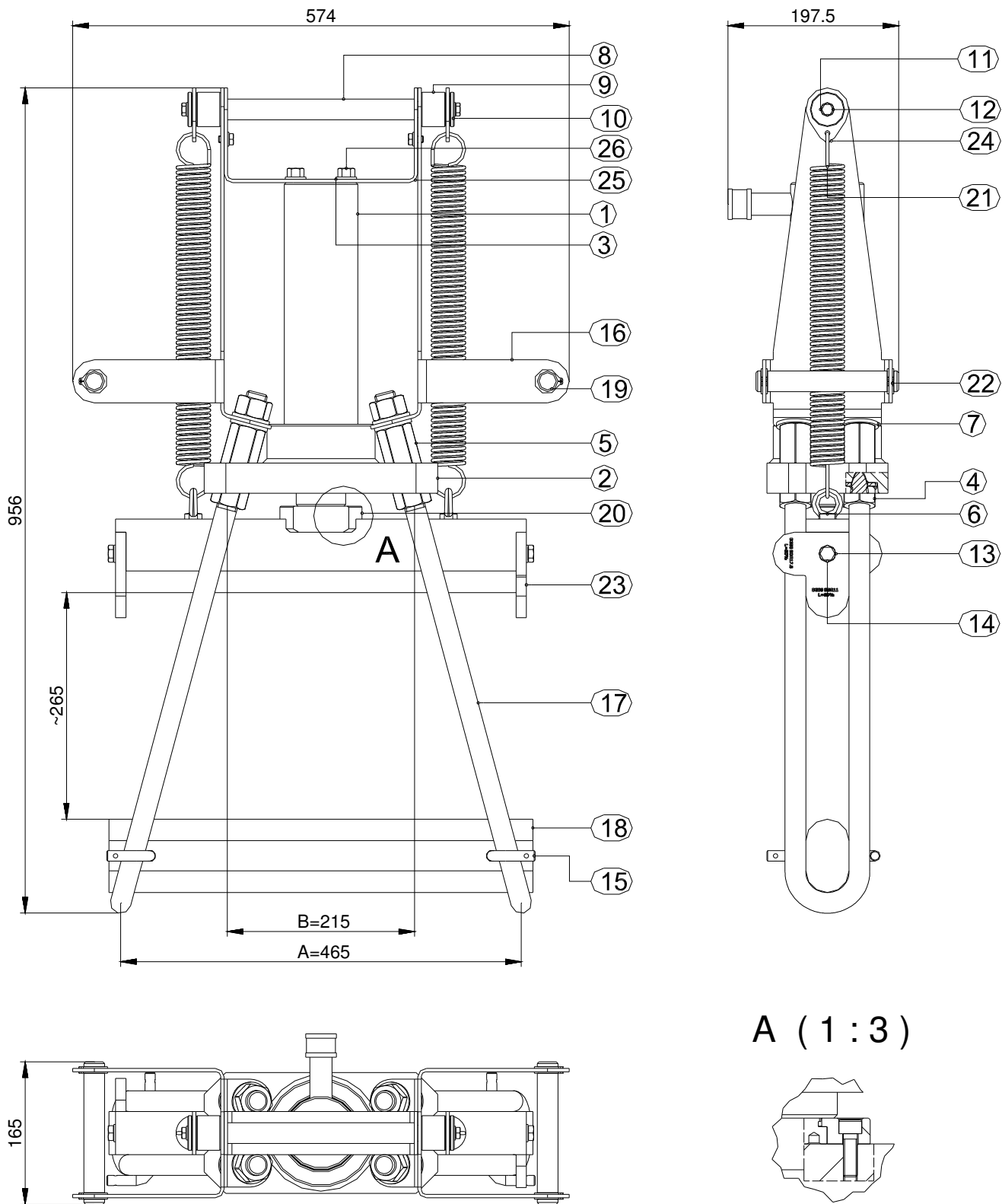
ELSZORÍTÓELEMEK VÉGLEGES TÁVOLSÁGA			
CSŐMÉRET	SDR	L	e _q
mm	-	%	mm
D160	11	80	23.3
D160	17.6	80	14.5
D200	11	80	29.1
D200	17.6	80	18.2
D250	17.6	80	22.7
D250	17.6	90	25.6

Beépített hidraulikus emelőhenger típusa:	SIMPLEX R2510
Legnagyobb emelő (szorító) erő:	245.2 kN (25 t)
Lökethossz:	260 mm
Dugattyúkeresztmetszet:	33.2 cm ²
Legnagyobb szorítóerő kifejtéséhez szükséges nyomás:	668 bar
Tömeg:	14.1 kg
Csatlakozás:	C211 típ. csatlakozó
Kézi működtetésű hidraulikus szivattyú típusa:	SIMPLEX P140
Névleges nyomásérték (1. fokozat / 2. fokozat):	28 / 700 bar
Löketenkénti olajmennyiség (1. fokozat / 2. fokozat):	45.9 / 3.9 cm ³
Hasznos olajkapacitás:	2295 cm ³
Hidraulika tömlő típusa:	SIMPLEX HC20
Névleges nyomásfokozat:	700 bar
Repesztési nyomás:	2800 bar
Belső átmérő:	6.35 mm
Tömlőhossz:	6.1 m
Csatlakozás (pumpa / hengeroldali):	3/8" NPTF / C213 típ. csatlakozó
Manométer típusa:	SIMPLEX G5
Mérési tartomány:	0 - 700 bar (0 – 10.000 PSI)
Tárcsaátmérő:	63 mm
Csatlakozás (méret / elhelyezkedés):	1/4" NPTF / Alsó
Manométeradapter típusa:	SIMPLEX GA1
Javasolt hidraulikaolaj típusa / kiszerelés:	SIMPLEX A01 / 3.8 liter
Zárási sebesség elméleti értéke (0.5 löket / s esetén):	35 mm/min
Elszorító rudak lekerekítési átmérője:	D=50 mm
Méret (Mag.xSzél.xMély):	~960x575x200 mm
Tömeg (hidraulikus pumpa és tömlő nélkül):	~73kg
Felületkezelés módja:	festés, illetve galvanizálás

Vizsgálatok, beépített szerelvények, anyagok: a főbb alkatrészek szilárdságtani méretezését Társaságunk elvégezte. A beépített szerelvények alkalmasságát a mellékelt bizonylatok tanúsítják.

5 SZERKEZETI FELÉPÍTÉS, MŰKÖDÉS

Az alábbi ábra a hidraulikus elszorító szerszám összeállítási rajzát mutatja



2.sz ábra

A függőleges tengelyű Hidraulikus henger (1) menetes háza az Összekötőelem I. (2) alkatrészbe csatlakozik. A hidraulikus henger (1) elfordulását a Tartólemez III. (25) alkatrészhez történő csavarozással (26) akadályozzuk meg.

A Tartólemez III. (25) alkatrész végeivel egy-egy darab Tartólemez I. (16) alkatrészhez kapcsolódik, melyek az Összekötőelem I. (2) alkatrészbe rögzített egy-egy darab Rudazat I. (17) elemekhez a (4), illetve (5) jelű hatlapú anyákkal (utóbbi speciális hosszított kialakítású) kerülnek rögzítésre. A Tartólemez III. (25) és Tartólemez I. (16) alkatrészekeken átvezetett Rudazat III. (8) mindkét végéhez Húzórugó (21) kapcsolódik. A rugók a hidraulikus henger (1) rúdjaához rögzített Szerelt Elnyomótárcsa I. (20) alkatrészhez kapcsolódnak (kapcsolódást lásd. A jelű részleten) és feladatuk a hengerrel (1) függőlegesen mozgatott alkatrész kiindulási helyzetbe történő visszahúzása.

A különálló Elnyomótárcsa II. (18) a villaszerűen kialakított Rudazat I. (17) elemek alsó zárt ívébe illeszthető és vízszintes elmozdulását két darab Rögzítő csap I. (15) akadályozza meg. A mozgó és az álló elnyomótárcsa (20 és 18) végleges távolságát a PE cső méretének megfelelően kiválasztott és az Elnyomótárcsa II (18) végeihez csavarokkal rögzített, egy-egy darab Távtartóelem (23) határozza meg. A szerkezethez –alap kivételben- három különböző, de, páronként megegyező színű –csőmérethez és elnyomótárcsa méretéhez rendelt- elem pár tartozik. A Rudazat I. (17) alkatrészeknek a (4) és (5) jelű, M24 méretű hatlapú anyákkal történő pozicionálásával beállítható az elnyomótárcsák (20 és 18) párhuzamos helyzete.

A szerkezet a Rudazat II. (20) és Rudazat III. (8) elemekkel emelhető és mozgatható.

6 ÁTVÉTEL, SZÁLLÍTÁS, TÁROLÁS

Társaságunk a szerkezetet összeszerelve, a hidraulikus rendszert összeállítva és olajjal feltöltve szállítja.

A szállítást és tárolást mindenesetben függőleges és visszahúzott helyzetben, az eldőlés ellen megfelelően rögzítetten, a hidraulikus tömlő csatlakoztatása nélkül, porvédővel zárt henger csatlakozással kell végezni úgy, hogy a hidraulikus henger csatlakozócsonkjára semmiféle káros erő ne hasson.

A szerkezet emelése, mozgatása és rögzítése az erre a célra kialakított rudazatokkal történjen.

További fontos kapcsolódó információk a mellékelt kezelési és karbantartási útmutatókban, tájékoztatókban találhatóak.

7 ÜZEMBE HELYEZÉS ELŐTTI TEENDŐK, ÜZEMBE HELYEZÉS

- Ellenőrizni kell, hogy a szerszámon nincs-e a szállításból, a szakszerűtlen kezelésből adódó sérülés, szennyeződés.
- Meg kell vizsgálni a csatlakozó elemeket.
- Ellenőrizni kell az olaj mennyiségét.
- Ellenőrizni kell, hogy minden szerkezeti részegység hiánytalanul megvan-e.

További fontos kapcsolódó információk a mellékelt kezelési és karbantartási útmutatókban, tájékoztatókban találhatóak.

8 KEZELÉS

- Győződjön meg arról, hogy a csőméretnek megfelelő távtartóelemek kerültek-e kiválasztásra.
- Győződjön meg arról, hogy a távtartóelemek megfelelően rögzítettek-e.
- Távolítsa el az alsó különálló elnyomótárcsát és az azt rögzítő csapokat.
- Emelje a szerszámot az elnyomótárcsa csőre, majd az eszköz csőtengelyre merőleges helyzetének a biztosítása mellett helyezze be az alsó elnyomótárcsát, majd a rögzítő csapokkal biztosítsa az elemet elmozdulás ellen, úgy, hogy a csapok rövidebb része kifelé nézzen, és vízszintes síkban álljon (lásd. **2.sz. ábra**).

- Vegye le a hidraulika tömlő csatlakozójának menetes védőelemét és csatlakoztassa a tömlőt a hengerhez.
- Biztosítsa, hogy az elszorító szerszám és a cső hossz tengelye egy vonalba kerüljön, a hidraulikus pumpa lassú működtetésével stabilizálja a szerszám megfelelő helyzetét a csövön.
- Hagyja el a munkaárkot, győződjön meg arról, hogy a tömlőelvezetés csavarodás- és akadálymentes-e.
- A hidraulikus pumpa működtetésével végezze el az elszorítást.
- Az elszorítás végén a távtartóelemek felütközésével az egykaros pumpálásához szükséges erő megnő (soha ne hosszabbítsa meg a kart), hagyja abba a pumpálást, és figyelje meg a kialakuló nyomásértéket.
- A kialakuló zárási nyomás a csőmérettől a hőmérséklettől nagyban függ, nagysága azonban nem haladhatja meg a 670bar-os értéket, mivel ennél nagyobb nyomásérték a komponensek tönkremenetelét okozhatja.
- Esetleges nyomáscsökkenés esetén pumpáljon.
- A rendszer tehermentesítése, és az elszorítóelemek eltávolítása és visszahúzása a hidraulikus pumpán található –a működtetés megkezdésekor kézzel elzárt- mentesítő szelep lassú nyitásával történik.
- Figyelem: a tehermentesítéssel az elszorító rögzítettsége megszűnik.
- Csatlakoztassa szét a hidraulika tömlőt és a hengert, a tömlővégre csavarja rá a védőelemet.
- Miután eltávolította az alsó elszorítóelemet rögzítő csapokat majd az elemet magát, a szerszám leemelhető a csőről.

További fontos kapcsolódó információk a mellékelt kezelési és karbantartási útmutatókban, tájékoztatókban található.

9 KARBANTARTÁS

- A szerszámot minden használat után meg kell tisztítani.
- Rendszeresen ellenőrizni kell az olaj mennyiségét.

További fontos kapcsolódó információk a mellékelt kezelési és karbantartási útmutatókban, tájékoztatókban található.

10 BIZTONSÁGTECHNIKAI RENDELKEZÉSEK

- A működtetést csak munkavédelmi és biztonságtechnikai ismeretekkel rendelkező személyek végezhetik.
- A munkavégzés során a munkavállalók, illetve a munkavégzés hatókörében tartózkodók védelméről gondoskodni kell.
- A szerkezet tömege nagy, ezt mind használatkor mind szállításkor és tároláskor figyelembe kell venni.
- A berendezés működtetéséhez, mozgatásához legalább két főre van szükség.
- A működtetés során be kell tartani a kapcsolódó munka- tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, szabványokat, vállalati előírásokat.

További fontos kapcsolódó információk a mellékelt kezelési és karbantartási útmutatókban, tájékoztatókban található.

11 MELLÉKLETEK

KEZELÉSI ÉS KARBANTARTÁSI ÚTMUTATÓ - KÉZI HIDRAULIKUS SZIVATTYÚ

MEGFELELŐSÉGI NYILATKOZAT - KÉZI HIDRAULIKUS SZIVATTYÚ

MEGFELELŐSÉGI NYILATKOZAT – HIDRAULIKUS EMELŐHENGER

MEGFELELŐSÉGI NYILATKOZAT – SIMPLEX HIDRAULIKUS ELEMÉK (ANGOL)

KEZELÉSI TÁJÉKOZTATÓ - KÉZI HIDRAULIKUS SZIVATTYÚK (ANGOL, NÉMET)

JAVÍTÁSI TÉTELJEGYZÉK– P140 TÍPUSÚ KÉZI HIDRAULIKUS SZIVATTYÚ (ANGOL)

KEZELÉSI TÁJÉKOZTATÓ – HIDRAULIKUS EMELŐHENGEREK (ANGOL, NÉMET)

JAVÍTÁSI TÉTELJEGYZÉK– R TÍPUSÚ HIDRAULIKUS E

TÁVMŰKÖDTETÉSŰ HIDRAULIKUS ELSZORÍTÓ SZERSZÁM

SZM-ESZ-01-0

Készült: 2008. július 22.

TARTALOMJEGYZÉK

1	TERVEZÉSI ALAPDATOK MEGHATÁROZÁSA _____	13
2	FŐBB ALKATRÉSZEK SZILÁRDSÁGTANI MÉRETEZÉSE _____	14

12 TERVEZÉSI ALAPDATOK MEGHATÁROZÁSA

Elszorítóerő értékének a meghatározása:

Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Csővezeték külső átmérője	D	250	mm	
Szabványos méretarány	SDR	17,6	-	
Névleges falvastagság	en	14,2	mm	
Csővezetékben uralkodó nyomás	p	8	bar	
Csővezeték anyagának folyáshatára	δ_{fcs}	10	MPa	
Ovalitás	U	0,0	%	
Képlékeny kritikus horpadási nyomás	$p_{kr.képl.}$	1,1	MPa	
Elszorítási szint	L	90	%	
Elszorító rudak átmérője	d_{er}	50	mm	
Elszorító rudak végleges távolsága	e_q	25,6	mm	
Csővezeték anyagának rugalmassági modulusza	E	900	MPa	
Elszorítási hossz	l_e	348	mm	
Elszorítási szélességhez tartozó középponti szög	φ	38,8	fok	
Elszorítási szélesség	s_e	16,6	mm	
Szükséges elméleti elszorítóerő	Fe_{elm.}	10,9	t	
Elszorítóerőt növelő biztonsági tényező	be	2,3	-	
Elszorítóerő	Fe	25,0	t	

További műszaki paraméterek meghatározása:

Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Hatásos dugattyú-keresztmetszet	A_d	33,2	cm ²	SIMPLEX R2510
Elszorítóerő felvett értéke	F_e	25,0	t	
Munkahenger hatásfoka	η_h	1	-	
Szükséges tápnyomás	p_t	739	bar	
Zárási sebesség tervezhető értéke	v_z	50	mm/perc	25-50mm/perc
Volumetrikus hatásfok	η_v	0,95		
Szükséges térfogatáram elektromos tápegység esetén	V_z	174,7	cm ³ /perc	
Tervezett lökethossz	H	260	mm	
Lökettérfogat	V_H	863	cm ³	
Kézi működtetésű pumpa térfogatárama	V_p	3,9	cm ³ /löklet	SIMPLEX P140
Kézi löketek száma a tervezett lökethossz eléréséhez	n_p	221	db	
Időegység alatti kézi löketek száma	z_p	0,5	db/s	
A tervezett lökethossz eléréséhez szükséges idő	t	7	perc	
Zárási sebesség kézi működtetésű pumpa esetén	v_{zp}	35	mm/perc	

Felhasznált szerkezeti acél mechanikai tulajdonságai:

Az MSZ EN 10025:1998 szerinti ötvözetlen szerkezeti acél jele: S355J2G3

Legkisebb folyáshatár (névleges vastagságtól függően): $R_{eH} = 325 - 355$ MPa

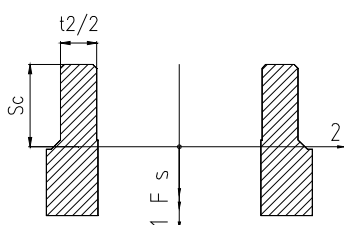
Anyag határfeszültsége húzás és nyomás esetén: $\delta_H = 300$ MPa

Anyag határfeszültsége nyírás esetén: $\tau_H = 170$ MPa

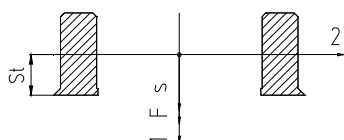
Legkisebb ütőmunka -20°C-on: $KV = 27$ J

13 FŐBB ALKATRÉSZEK SZILÁRDSÁGTANI MÉRLETEZÉSE

ÖSSZEKÖTŐELEM I.(2) SZILÁRDSÁGI MÉRLETEZÉSE A KRITIKUS KERESZTMETSZETBEN				
Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Elszorítóerő felvett értéke	Fe	25	t	
Alátámasztások távolsága	B	215	mm	
Határfeszültség húzás és nyomás esetén	δH	300	MPa	
Megoszló terhelés szélessége	m	85	mm	Hengerátmérő
Legnagyobb ébredő hajlítónyomaték	M _{hmax}	10576406	Nmm	
Szelvény szükséges keresztmetszeti tényezője	K _{2SZ}	35255	mm ³	
Szélső szál távolsága	Sc	43,65	mm	
Szelvény szükséges másodrendű nyomatéka	I _{2SZ}	1538867	mm ⁴	
ÖSSZEKÖTŐELEM I. (2) ELLENŐRZÉSE ÖSSZETETT IGÉNYBEVÉTELRE				
Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Félkeresztmetszet felülete	A	1668,29	mm ²	
Félkeresztmetszet súlypontjának távolsága	St	21,50	mm	
Félkeresztmetszet statikai nyomatéka	M _{St2}	35868	mm ³	
Legnagyobb nyíróerő	T _{max}	245250	N	
Szelvény másodrendű nyomatéka	I ₂	1907659	mm ⁴	
Gerinclemez vastagsága	t ₂	38	mm	
Ébredő hajlító feszültség	δh	242	MPa	$\delta H=300$ MPa
Ébredő nyírófeszültség	τ_{ny}	121	MPa	$\tau_H=170$ MPa
Redukált feszültség	σ_{red}	321	MPa	
Összehasonlító feszültség	1.1 σ_H	330	MPa	
Mivel $\sigma_h \leq \sigma_H$, ezért az alkatrész hajlításra megfelel				
Mivel $\tau_{ny} \leq \tau_H$, ezért az alkatrész nyírásra megfelel				
Mivel $\sigma_{red} \leq 1.1 \sigma_H$, ezért az alkatrész összetett igénybevételre megfelel				



Összekötőelem I.	
I ₁ [mm ⁴]	11112500
I ₂ [mm ⁴]	1907659
Sc [mm]	43.65
St [mm]	36.36
A [mm ²]	3633



Összekötőelem I. - Félkeresztmetszet	
I ₁ [mm ⁴]	4747700
I ₂ [mm ⁴]	266964
Sc [mm]	22.15
St [mm]	21.5
A [mm ²]	1668.2923

ELSZORÍTÓELEM I. (20) SZILÁRDSÁGI MÉRETEZÉSE A KRITIKUS KERESZTMETSZETBEN

Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Elszorítóerő felvett értéke	Fe	25	t	
Alátámasztások távolsága	A	465	mm	
Határfeszítés húzás és nyomás esetén	δ_H	300	MPa	
Megoszló terhelés szélessége (elszorítási hossz)	m	250	mm	D160
Legnagyobb ébredő hajlítónyomaték	M _{hmax}	20846250	Nmm	
Szelvény szükséges keresztmetszeti tényezője	K _{1SZ}	69488	mm ³	
Szélső szál távolsága	S _t	56,18	mm	
Szelvény szükséges másodrendű nyomatéka	I _{1SZ}	3903808	mm ⁴	

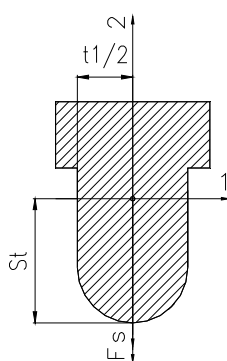
ELSZORÍTÓELEM I. (20) ELLENŐRZÉSE ÖSSZETETT IGÉNYBEVÉTELRE

Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Félkeresztmetszet felülete	A	2540,7	mm ²	
Félkeresztmetszet súlypontjának távolsága	S _c	25,72	mm	
Félkeresztmetszet statikai nyomatéka	M _{St1}	65347	mm ³	
Legnagyobb nyíróerő	T _{max}	245250	N	
Szelvény másodrendű nyomatéka	I ₁	4208380	mm ⁴	
Gerinclemez vastagsága	t ₁	50	mm	
Ébredő hajlító feszültség	δ_h	278	MPa	$\delta_H=300$ MPa
Ébredő nyírófeszültség	τ_{ny}	76	MPa	$\tau_H=170$ MPa
Redukált feszültség	σ_{red}	308	MPa	
Összehasonlító feszültség	1.1 σ_H	330	MPa	

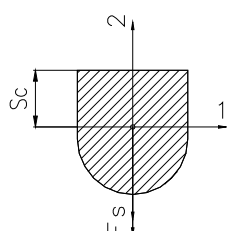
Mivel $\sigma_h \leq \sigma_H$, ezért az alkatrész hajlításra megfelel

Mivel $\tau_{ny} \leq \tau_H$, ezért az alkatrész nyírásra megfelel

Mivel $\sigma_{red} \leq 1.1 \sigma_H$, ezért az alkatrész összetett igénybevételre megfelel



Elszorítóelem I.	
I ₁ [mm ⁴]	4208380
I ₂ [mm ⁴]	1479648
S _c [mm]	43.83
S _t [mm]	56.18
A [mm ²]	5331.747



Elszorítóelem I. - Félkeresztmetszet	
I ₁ [mm ⁴]	582699
I ₂ [mm ⁴]	478189
S _c [mm]	25.72
S _t [mm]	30.47
A [mm ²]	2540.747

RUDAZAT I. (17) SZILÁRDSÁGI MÉRETEZÉSE

Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Elszorítóerő felvett értéke	Fe	25	t	
Rúdszárak száma	n	4	db	
Legnagyobb ébredő húzóerő	F _{max}	61,3	kN	
Határfeszültség húzás és nyomás esetén	δ _H	300	MPa	
Szükséges rúdkeresztmetszet	A _r	204	mm ²	
Szükséges rúdtátmérő	d _{rsz}	16,1	mm	
Választott rúdtátmérő	d _r	24	mm	

RUDAZAT I. (17) MENETÉNEK SZILÁRDSÁGI ELLENŐRZÉSE

Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Előfeszítés nagysága	e	25	%	
Menetes orsó magátmérője	d ₃	20,319	mm	M24
Menetes orsó magkeresztmetszete	A ₃	324	mm ²	
Menetemelkedés	P	3,0	mm	
Menetszám	n	16	db	
Menethossz	l	48,0	mm	
Nyírt keresztmetszet (menetpalást-felület)	A _{ny}	3064	mm ²	
Ébredő nyírófeszültség (a menetpalást-felületen)	τ _{max}	38	MPa	τ _H =170 MPa
Ébredő húzófeszültség (magkeresztmetszetben)	σ _{max}	236	MPa	δ _H =300 MPa
Redukált feszültség	σ _{red}	245	MPa	
Összehasonlító feszültség	1.1 σ _H	330	MPa	
Biztonsági tényező számított értéke	b	1,35	-	

Mivel $\tau_{ny} \leq \tau_{max}$, ezért az alkatrész nyírásra megfelel

Mivel $\sigma_{max} \leq \sigma_H$, ezért az alkatrész húzásra megfelel

Mivel $\sigma_{red} \leq 1.1 \sigma_H$, ezért az alkatrész összetett igénybevételre megfelel

HIDRAULIKUS HENGER (1) DUGATTYÚRÚDJÁNAK ELLENŐRZÉSE KIHAJLÁSRA

Megnevezés	Jel	Érték	Mértékegység	Megjegyzés
Elszorítóerő felvett értéke	Fe	25	t	
Dugattyúrúd anyagának rugalmassági modulusza	E _r	210000	MPa	
Dugattyúrúd külső átmérője	d _k	65	mm	
Dugattyúrúd belső átmérője	d _b	55	mm	
Dugattyúrúd-szelvény másodrendű nyomatéka	I _r	427060	mm ⁴	
Befogástól függő tényező	m	2	-	
Befogási hossz	L ₀	260	mm	
Kihajlási hossz	L _k	520	mm	
Kritikus erő	F _k	3273	kN	
Kihajlással szembeni biztonság	n	13,3	-	

Mivel $n \geq 2.5$, ezért az alkatrész kihajlásra megfelelő

JEGYZETEK: