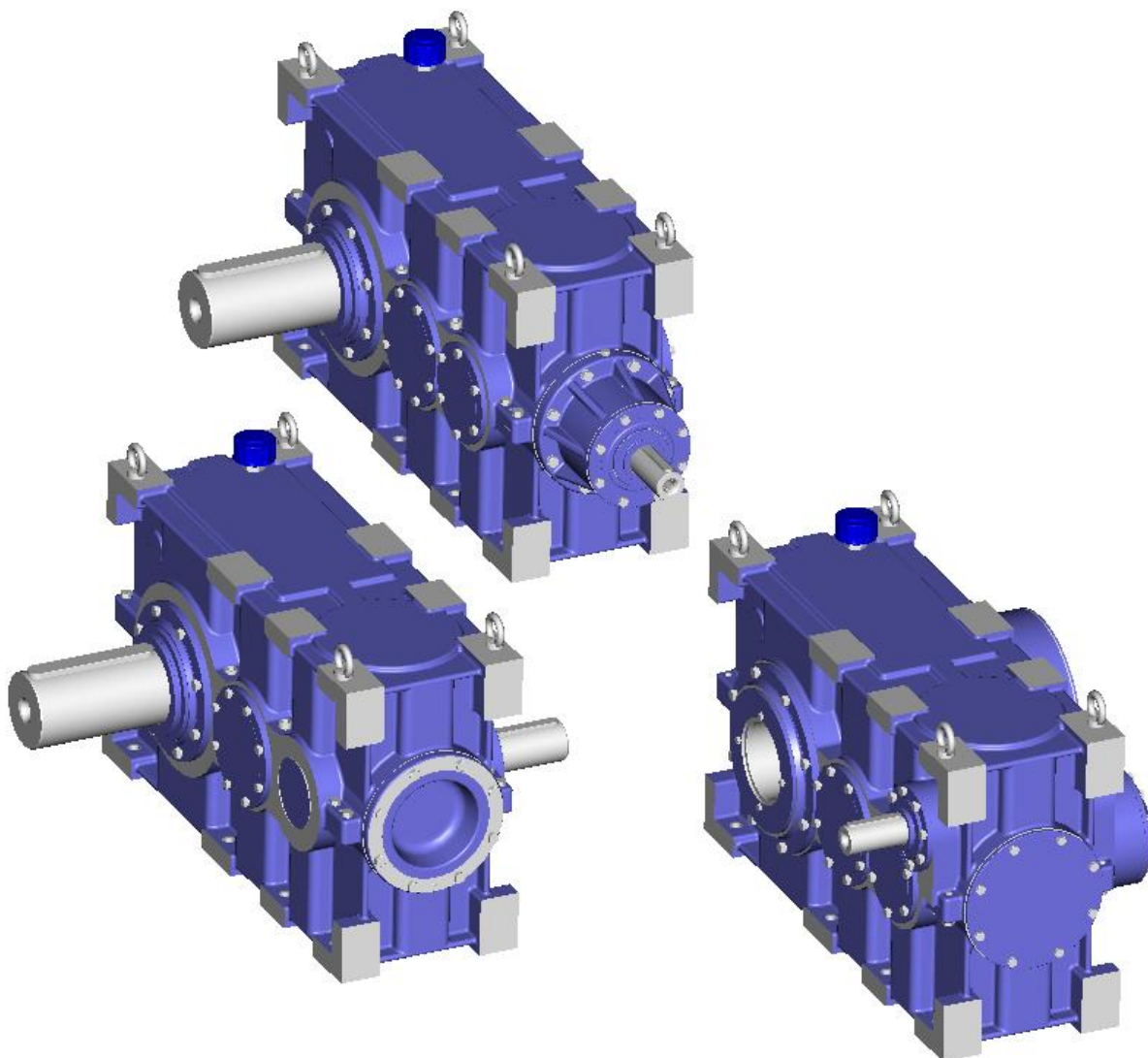


PREVODOVKY ČELNÉ

TSP

PREVODOVKY KUŽELOVO - ČELNÉ

TSR



1. VYDANIE

08/2012



ZTS Sabinov, a.s., Hollého 27

083 30 Sabinov, Slovensko

tel: 00421 51 4561 280, 245

E-mail: export@ztssabinov.sk

fax: 00421 51 4561 257, 109

www.ztssabinov.sk

Vážené dámy a páni,

tento obchodný katalóg, ktorý predkladáme technickej verejnosti, prezentuje dlhoročné skúsenosti z oblasti výroby a aplikácií pohonov.

Náš tím špecialistov zozbieral za uplynulé obdobie špecifické požiadavky, rady a doporučenia našich zákazníkov a výsledkom je predkladaný vyvážený sortiment produktov, ktorý ako veríme nájde uplatnenie v našom doterajšom prípadne aj budúcom partnerstve a spolupráci.

Dovoľte nám na úvod, aby sme Vám poskytli niekoľko základných informácií o našej spoločnosti.

ZTS Sabinov je akciová spoločnosť pôsobiaca v strojárskom priemysle, založená v roku 1957. Väčšinu produkcie podniku tvorí výroba prevodoviek. V súčasnosti ZTS Sabinov vyrába nasledujúce typy prevodoviek:

**čelné
kuželové
kuželovo-čelné
závitkovové
planétové**

Prevodovky sú vyrábané v typoradách ako štandardné – katalógové so širokým priemyselným použitím. Okrem nich ZTS Sabinov vyrába najmä prevodovky pre špeciálne použitie rozdelené do týchto skupín:

- § prevodovky pre pohon bubna autodomiešavača betónu a pre stacionárne betonárky
- § prevodovky pre banské dopravníky
- § prevodovky pre chladiace veže
- § prevodovky - rozvodovky do mobilných stavebných strojov
- § prevodovky - navijaky určené pre zdvíhanie plošiny vagónov v železničnej doprave
- § iné

Veľkú skupinu tvoria aj prevodovky projektované a vyrábané podľa požiadaviek zákazníka, resp. vyrábané podľa výkresovej dokumentácie zákazníka.

Exportné teritóriá a aplikácie

Naše výrobky vyvážame do USA, Nemecka, Českej republiky, Veľkej Británie, Írska, Holandska, Poľska, štátov bývalého Sovietskeho zväzu, Maďarska, Španielska, Talianska, Egypta, Sýrskej arabskej republiky, Indie, Spojených arabských emirátov, Taiwanu, Thajska, atď.

Naše prevodovky sú exportované aj nepriamo, tzn. dodávateľmi investícií (technológií) ako cukrovarov, oceliarní, cementární, keramických závodov, elektrární, atď., a tak isto aj ako časti finálnych zariadení používaných v hore menovaných investíciách a technológiách.

Kvalita

V roku 1997 sme zaviedli a používame v praxi systém riadenia kvality podľa normy EN ISO 9001, a od roku 2003 vlastníme aj envirocertifikát EN14001.

Základné informácie pre kontakt

Adresa: ZTS Sabinov, a.s., Hollého 27, 083 30 Sabinov, Slovenská republika

Tel.: 00421 51 4561280, 4561245

Fax: 00421 51 4561109, 4561257

E-mail: export@ztssabinov.sk

Internet: <http://www.ztssabinov.sk>

1. ÚVOD

Obchodný katalóg zahŕňa :

Dvojstupňové čelné prevodovky TSP2 :

- § s osovou vzdialenosťou výstupného uzla $a=280$ a 355 mm
- § s rozsahom prevodov : od 5 až po 31,5
- § s rozsahom výkonov: 63 až 1039 kW.

Trojstupňové čelné prevodovky TSP3:

- § s osovou vzdialenosťou výstupného uzla $a=280$ a 355
- § s rozsahom prevodov: od 20 až do 125
- § s rozsahom výkonov: 17 až 464 kW.

Trojstupňové kužel'o-čelné prevodovky TSR3:

- § s osovou vzdialenosťou výstupného uzla $a=280$ a 355
- § s rozsahom prevodov: od 20 až do 125
- § s rozsahom výkonov: 16,5 až 446 kW.

K dispozícii sú prevodovky v dvoch základných vyhotoveniach:

- a. s plným výstupným hriadeľom (označenie J).
- b. s dutým výstupným hriadeľom a:
 - zvernou hriadeľovou spojkou (označenie DS)
 - valcovou dierou a perodrážkou (označenie DP)
 - kuželovou dierou a perodrážkou (označenie DK)
 - valcovou dierou a evolventným drážkovaním (označenie DE)

Konštrukcia prevodoviek je prispôbená aj do ťažkých podmienok práce a výbušného prostredia, aké sú v baničtvě, čo splňajú odliatky telesa a veka skrine, tepelne spracované hriadele a ozubenie, ložiska a labyrintové tesnenia kombinované s gumovými tesneniami dodávanými od renomovaných firiem.

Kuželové ozubenie je cementované a kalené. Čelné ozubenie je cementované, kalené a brúsené. Teleso a veko skrine sú odliatky. Odliatky sú vyhotovené s drsnosťou $Rz=100$ čo umožňuje jednoduché čistenie povrchu skrine. Mazanie prevodoviek je zaručené vo väčšine prípadoch rozstrekom oleja od ozubených kolies brodiacich v olejovej náplni ale v niektorých prípadoch aj pomocou čerpadla. Chladenie prevodoviek môže byť odvodom tepla cez steny skrine prevodovky, ventilátorom, vodným chladičom resp externým chladením oleja.

V prípade použitia prevodoviek do náhonov dopravníkov pracujúcich pod sklonom je možné do konštrukcie prevodoviek umiestniť voľnoběžku (Backstop), ktorá zabraňuje spätnému chodu prevodoviek.

Všetky prevodovky môžu byť na požiadanie vybavené zvláštnym príslušenstvom:

- Chladenie - je závislé od prenášaných zaťažení:

§ **chladenie ventilátorom na vstupnom hriadeľi**

- ventilátor zabezpečuje lepšie prúdenie vzduchu okolo prevodovky čím zlepšuje prestup tepla cez steny prevodovky

§ **chladenie oleja vodným chladením zabudovaným do prevodovky**

- prevodovky sú v takom prípade osadené chladičom, cez ktorý prúdi chladiaca voda

§ **chladenie oleja vonkajším okruhom - externý chladič**

- z prevodovky sa čerpá teplý olej do chladiča, kde sa teplota oleja znižuje, a studený olej je prečerpávaný naspäť do prevodovky

- **Predohrev oleja** - pri teplotách okolia pod $+5$ °C zabezpečuje šetrný rozbeh prevodovky,

- **Zariadenie brániace spätnému chodu prevodovky** (blokovacie zariadenie),.

- **Monitoring prevodovky.**

Pre zabezpečenie monitoringu práce prevodoviek je možné prevodovky dodávať s otvormi (vyhotovené sú podľa požiadavky odberateľa) pre napojenie :

§ signalizácie prietoku oleja,

§ snímača vibrácií,

§ snímača teploty skrine,

§ snímača teploty oleja,

- **Špeciálne požiadavky**

Na základe špeciálnej požiadavky je možné prevodovky dodávať napr.:

§ v inej povrchovej úprave prevodovky ako je uvedené v bode 5. Dodávanie,

- § s vstupným a výstupným hriadeľom podľa požiadavky odberateľa.
- § s možnosťou pripojenia zachytávača krútiaceho momentu

2. TYPY PREVODOVIEK

Tabuľka č.1

VYHOTOVENIE	OZNAČENIE
§ s plným výstupným hriadeľom	TS... - ... - J
§ s dutým výstupným hriadeľom	TS... - ... - DS, DP, DK, DE

3. ÚČINNOSŤ PREVODOVIEK

Tabuľka č.2

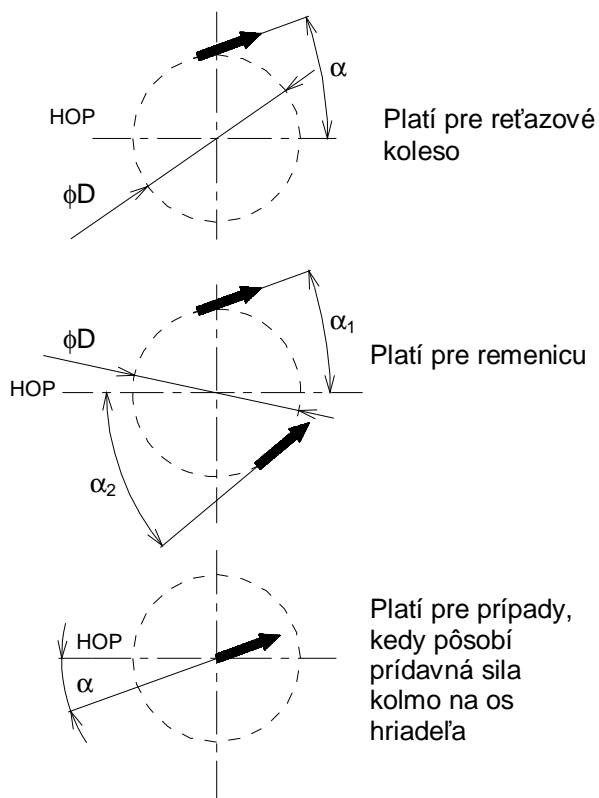
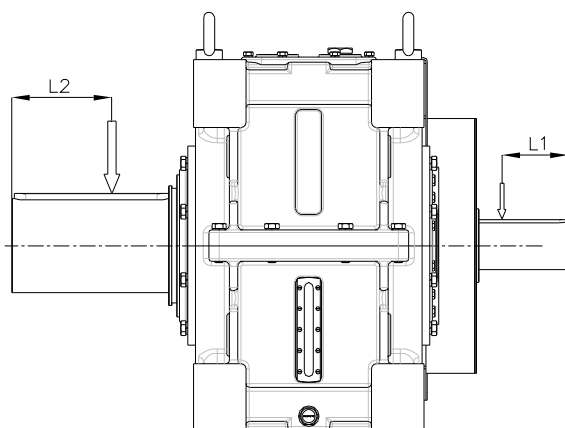
TYPY PREVODOVIEK	ÚČINNOSŤ
Dvojstupňová čelná prevodovka	0,975
Trojstupňová čelná prevodovka	0,965
Trojstupňová kuželo-čelná prevodovka	0,965

4. PRÍDAVNÉ ZAŤAŽENIE VSTUPNÉHO A VÝSTUPNÉHO HRIADEĽA

Prevodovky TSR, TSP sú počítané bez uvažovania prídavných síl na vstupný a výstupný hriadeľ. Tieto ovplyvňujú hlavne životnosť ložísk na týchto hriadeľoch a to v závislosti od veľkosti, smeru a pôsobiska týchto síl. Preto v prípade, že je potrebné uvažovať s prídavnými silami (napr. pri použití remenic) na týchto hriadeľoch, túto situáciu je potrebné konzultovať s výrobcom prevodoviek. K presnému určeniu vplyvu prídavných síl sú potrebné údaje podľa obr. č.1.

Obr. č. 1

HOP – horizontálna os prevodovky



5. DODÁVANIE

Prevodovky sú montované podľa obchodných katalógov. Dodávajú sa uložené na drevených europaletách.

Prevodovky môžu pracovať v prašnom, vlhkom a chemicky nezávadnom prostredí, ktoré neznehodnocuje olejovú náplň a neznižuje tesniacu schopnosť rotačných tesnení.

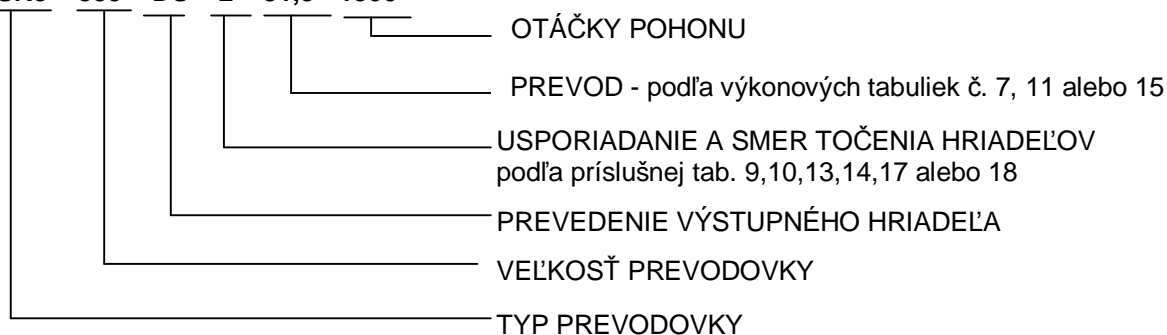
Skriňa prevodovky je delená, pričom spojovacie plochy sú tesnené tesniacim tmelom. Vnútorne plochy skrine sú natreté olejuodolnou farbou. Vonkajšie plochy skrine sú štandardne natreté syntetickým náterom.

Prevodovka sa dodáva úplne zmontovaná bez pripojovacích skrutiek a olejovej náplne. Vnútro prevodovej skrine je nakonzervované konzervačným olejom. Záručná doba na konzerváciu vnútorných častí prevodovky je 12 mesiacov.

6. OBJEDNÁVANIE

Označenie prevodovky v objednávke je podľa nasledovného príkladu:

TSR3 – 355 – DS – 2 – 31,5 - 1500



Pred objednaním prevodovky je vhodné vyplniť „Technický dotazník k návrhu prevodoviek.“, ktorý je prílohou tohto katalógu a tento zaslať výrobcovi prevodoviek TSR, TSP na odkonzultovanie vhodnosti výberu prevodovky.

7. VOĽBA PREVODOVKY

Vysokú prevádzkovú bezpečnosť a požadovanú životnosť u vybranej prevodovky možno dosiahnuť vtedy, ak pri voľbe prevodovky boli zohľadnené všetky vplyvy, ktorým je v prevádzke vystavená.

Pri voľbe prevodovky je potrebné postupovať podľa príkladu v kapitole 7.5. Koeficienty v kapitolách 7.1 až 7.4 zohľadňujú odchýlky od výpočtového stavu.

7.1 Koeficient prevádzkový - k_1

Prevodovky TSP, TSR sú počítané na 8 hodinovú nepretržitú bezrázovú dennú prevádzku. Koeficient k_1 (z tabuľky č. 3) zohľadňuje odchýlky zaťaženia prevodovky od tohto výpočtového stavu.

Tabuľka č. 3

Druh hnacieho stroja	Čistá denná doba práce	Druh hnaného stroja podľa tab. 6		
		I	II	III
Elektromotor, turbína	Do 8 hod	1	1,2	1,3
	8 až 12 hod	1,1	1,3	1,4
	12 až 24 hod	1,3	1,5	1,7
Spaľovací motor 4 až 6 valcový, hydromotor	Do 8 hod	1,15	1,35	1,4
	8 až 12 hod	1,25	1,5	1,6
	12 až 24 hod	1,5	1,8	2,0
Spaľovací motor 1 až 3 valcový	Do 8 hod	1,25	1,5	1,75
	8 až 12 hod	1,4	1,7	2
	12 až 24 hod	1,75	2,1	2,45

Stroje a zariadenia odpovedajúce symbolom I, II, III – z tabuľky č.6 na strane 7, 8, 9.

7.2 Koeficient počtu zapnutí - k_2

Koeficient k_2 (z tabuľky č. 4) zohľadňuje vplyv rozbehového momentu na životnosť prevodovky.

Tabuľka č. 4

Počet zapnutí za hodinu	Prevádzkový koeficient k_1				
	1	1,15 – 1,25	1,4 – 1,5	1,6 – 1,75	2 a viac
1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2 – 40	1,1	1,08	1,07	1,06	1,06
41 – 80	1,4	1,3	1,23	1,18	1,1
81 – 160	1,6	1,5	1,35	1,23	1,1
Nad160	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1

7.3 Koeficienty tepla - k_{cw1} , k_{cw2} , k_{cw3} pre výber prevodoviek

Koeficienty k_{cw} (z tabuľky č. 5) sa používajú pre určenie tepelného výkonu a spôsobu chladenia.

Tabuľka č. 5

Čistá doba chodu za hodinu * [%]	BEZ CHLADENIA k_{cw1} Teplota okolia					CHLADENIE VENTILÁTOROM k_{cw2} Teplota okolia					VENTILÁTOR + ZABUDOVANÉ CHLADENIE k_{cw3} Teplota okolia				
	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C
	100%	1,15	1,0	0,9	0,7	0,6	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	1,15	1,0	0,9	0,8
80%	1,35	1,2	1,05	0,9	0,7	1,2	1,2	1,0	0,9	0,7	1,35	1,2	1,1	1,0	0,8
60%	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	1,3	1,4	1,2	1,1	0,8	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9
40%	1,7	1,6	1,4	1,1	1,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1
20%	2,0	1,8	1,5	1,3	1,1	2,0	1,8	1,7	1,4	1,1	2,0	1,8	1,65	1,45	1,2

* Čistá doba chodu za hodinu nám ukazuje koľko percent z jednej hodiny prevodovka pracuje. Ak pracuje bez prerušenia viac ako jednu hodinu berie sa 100%.

7.4 Stanovenie rozbehového momentu

Maximálny záberový krútiaci moment motora nesmie prekročiť 1,8 násobok menovitého momentu prevodovky na vstupnom hriadeli prevodovky.

V prípade, že pohon túto podmienku nespĺňa, je ju možné v prevádzke dosiahnuť napr. riadeným rozbehom hnacej jednotky (dvojrýchlostné motory, frekvenčný menič a pod.), použitím spojky s mäkkou charakteristikou. Nedoporučuje sa používať pohon s asynchrónnym motorom s kotvou nakrátko, ovládaný priamym pripojením na sieť (vinutie statora je zapojené do trojuholníka.)

Príklady strojov a zariadení odpovedajúce symbolom I, II, III – z tabuľky č. 3

Tabuľka č.6 - začiatok

Keramika		Beztrieskové obrábacie stroje na kovy	
Miesiče hlíny	II	Lemovačky	III
Mlyny hlíny	II	Ohýbačky a vyrovnávačky	III
Lisy na hlinu	III	Ťažné stolice na výroby drôtov	III
Dúchadlá		Excentrické lisy	III
Osobé dúchadlá	I	Padacie kladivá	III
Dúchadlá s otočnými piestami	II	Dierovacie lisy	II
Radiálne dúchadlá	II	Nitovačky	III
Odsávacie dúchadlá	II	Lisy na rúry	III
Žeriavy, zdvíhaky		Kovacie lisy	III
Stavebné žeriavy	III	Ťahače drôtov a tyčí	III
Vysokozdvížne vozíky	II	Ovládacie mechanizmy	II
Žeriavy a zdvíhaky:		Miešačky	
- pre ťažké zdvíhanie	III	Miešačky na betón s nepretržitým pohybom	II
- pre stredne ťažké zdvíhanie	II	Miešačky na betón s prerušovaným pohybom	I
Baníctvo		Miešačky na tekutiny rôznej hustoty a stáleho zloženia	II
Sypačky na odval	II	Miešačky na tekutiny stálej hustoty	I
Banícky drviče	III	Miešadlá	
Briketovacie lisy	III	Miešadlá na tekutiny s tuhými časticami	II
Kladkostroje	III	Miešadlá na čisté tekutiny	I
Zdvíhacie stroje	III	Mlyny	
Pasové dopravníky	III	Otočné mlyny	II
Banské ventilátory	III	Kotúčové miesiče	III
Generátory		Gul'ové mlyny	III
Generátory trvalo zaťažené	I	Bubnové čističky	III
Generátory (alternátory) zväracie	III	Kladivové mlyny	III
Rýpadlá		Bubnové mlyny	III
Rýpadlá pásové dopravníkové	II	Bubnovo-tyčové mlyny	III
Rýpadlá reťazové korčekové	III	Lodné pohony	
Rýpadlá lanové kladkostrojové	II	Hlavné pohony lode	II
Manévrovacie výťahy	II	Pomocné pohony lode	II
Nasávacie čerpadlá	III	Obrábacie zariadenia	
Pohony pracovných lavíc	III	Hlavné pohony	II
Rýpadlá kolesovo-korčekové	II	Pomocné pohony	II
Drviče		Drevoobrábacie stroje /všeobecne/	II
Drviče minerálov	III		
Drviče kameňov	III		

Príklady strojov a zariadení odpovedajúce symbolom I, II, III – z tabuľky č. 3

Tabuľka č.6 - pokračovanie

Čerpadlá

Piestové čerpadlá dvojitého účinku dvojvalcové	III
Piestové čerpadlá troja viacvalcové	II
Ponorné čerpadlá	III
Rotačné odstredivé a zubové čerpadlá pre kvapaliny primerano husté	II
Rotačné odstredivé a zubové čerpadlá pre kvapaliny s rôznou hustotou	II
Dávkovacie čerpadlá ľahké	II
Dávkovacie čerpadlá ťažké	III
Rotačné pece	II

Dopravníky

Korčekové dopravníky s veľkým zaťažením	II
---	----

Dopravníky, transportéry

Pásové dopravníky	II
Dopravníky – výrobné pásy	II
Dopravníky s normálnym zaťažením	I
Dopravníky s veľkým zaťažením	III
Dopravníky s nerovnomerným zaťažením	III
Dopravníky pohyb dopredu - dozadu	III
Závesná lanovka	II
Článkové dopravníky	II
Pásové vibračné dopravníky	III
Pásové dopravníky s ronomernou prácou	II

Gumárenský priemysel

Kalandre na gumu	III
Mlyny na gumu	III
Miešadlá	III
Doskové stroje	II
Preosievače	II

Hutnícky priemysel

Vysokopecné dúchadlá	II
Konvertory	III
Drviče strusky	III
Šikmé výťahy vysokých pecí	III
Mlyny na strusky	III
Zariadenia na plynulé odlievanie	III

Naftárenský priemysel

Ľisy na filtráciu parafínu	II
Čerpadlá ropovodov	II

Stroje na rafináciu	II
Vrtacie žeriavy na rotačné vrtanie	III

Papierenský priemysel

Pásové dopravníky	I
Bieliace stroje	I
Posukovacie plst'ové stroje	II
Žmýkače a nasávacie valce	III
Lesklé valce	III
Holendry	II
Brúsy	III
Kalandre	III
Mokré lisy	III
Miešadlá	II
Sušiacie valce	III
Ubíjacie zariadenia a zahusťovače	II

Textilný priemysel

Stroje na brúsenie	II
Farbiarske stroje	II
Plniče	II
Mykacie stroje	II
Čuchradlá	II
Prstencový dopriadací stroj	II
Mydliace stroje	II
Rámové rozpínačky	II
Dopriadacie stroje	II
Sušiarne puzdrové	II

Sitá

Ploché sitá	II
Sitá pre premývačky vzduchu	I
Sitá s pohybujúcim sa vtokom vody	I
Drôtené sitá na kamene a piesok	II

Kompresory

Kompresory s rotačným piestom	II
Piestové kompresory (mnohovalcové)	II
Piestové kompresory dvojvalcové	III
Piestové kompresory jednovalcové	III

Prevody

Ľahké prevody	I
Prevody pohonu obrábacích strojov	II

Príklady strojov a zariadení odpovedajúce symbolom I, II, III – z tabuľky č. 3

Tabuľka č.6 - koniec

Dopravné zariadenia		Dopravníky valčekové	III
Vozňové výklopníky	III	Valcovacie stolice na rúry	
Vozňové vtáhovače	II	Valcovacie stolice na kalibrovanie za studena	III
Valcovne		Pútnické valcovacie stolice	*
Hlavné pohony		Redukčné kalibrovacie valcovacie stolice na rúry	III
Valcovacie linky brámové a blokov	*	Kalibrovačky a vyrovnávačky	III
Valcovacie linky tenkých plechov		Valcovacie a hladiace stroje na rúry	III
plechov valcovaných za tepla	III	Stroje na zváranie rúr	III
Valcovacie linky tenkých tyčí a drôtov	III	Valcovacie stolice s mimobežnými valcami	*
Valcovacie linky hrubých plechov a širokých pásov	III	Valcovacie stolice trňové	*
Valcovanie za studena	*	Valcovacie stolice rozťahovacie	III
Valcovacie linky sochorov a plechov		Odstredivky	
Valcovacie stolice obručí a vložiek kolies	III	Ľahké odstredivky	II
Valcovacie linky ťažkých profilov a hrubého valcovania	*	Ťažké odstredivky	III
Valcovacie linky plochej ocele a stredných tyčí	*		
Pomocné zariadenia		*Pracovné stroje, u ktorých treba zohľadniť špeciálne podmienky.	
Zdvojovače plechov	III		
Reverzné mechanizmy	III		
Navíjačky drôtu	III		
Odstraňovače okovín	III		
Nožnice na sochory a predvalky na plech	*		
Kľukové nožnice	*		
Chladiace stoly	II		
Otočné nožnice alebo nožnice na orezávanie	III		
Rovnacie lisy	*		
Rovnačky valčekové	III		
Ťahacie zariadenia	II		
Píly za studena a tepla	III		
Zariadenia na demontáž valcov	II		
Pomocné pohony			
Zariadenia na posúvanie	*		
Ťahy valčekové pracovné a privádzacie	III		
Doskové zdvíhače a zdvíhacie stoly	III		

7.5 Príklad voľby prevodoviek

7.5.1 Vstupné údaje

- ◆ Hnací stroj : – elektromotor: P_e = 200 kW
n₁ = 1500 ot/min
- ◆ Hnaný stroj:
 - banský dopravník,
 - druh práce III,
 - využívaný výkon: P_v = 180 kW,
 - potrebné výstupné otáčky prevodovky n_{vyst} = 59 ot/min,
 - čistá doba chodu prevodovky 19 hod za deň
 - čistá doba chodu za hodinu v % 80%
 - počet rozbehov za hodinu 10 zapnutí za hodinu
 - teplota okolia 30 °C
- ◆ Typ prevodovky- trojstupňová čelná prevodovka uložená na podlahe bez možnosti chladenia dna

7.5.2 Základný výpočet

Požadovaný prevod: $i = n_1/n_{vyst} = 25,42$
 Vybraný najbližší prevod: $i = 25$
 Požadovaný výkon prevodovky: $P_{1N} = P_v \times k_1 \times k_2 = 180 \times 1,7 \times 1,06 = 324,36 \text{ kW}$
 Zvolený typ prevodovky: TSP3-355 s $i = 25$ a $P_1 = 373 \text{ kW}$ pri 1500 ot/min

P _{1N}	. vypočítaný potrebný výkon prevodovky [kW]
P ₁	- katalógový výkon prevodovky [kW]
P _e	. výkon elektromotora [kW]
P _v	- využívaný výkon elektromotora [kW]
n ₁	- vstupné otáčky do prevodovky [ot/min]
n _{vyst}	- výstupné otáčky z prevodovky [ot/min]
k ₁	. koeficient prevádzkový – tab. č. 3
k ₂	. koeficient počtu zapnutí – tab. č. 4

7.5.3 Kontrola prevodovky na tepelný výkon P_t

P_{t1} = 160 kW – tepelný výkon podľa tabuľky č. 12
 k_{cw1} = 1,05 – podľa tabuľky č. 5
 P_t = P_{t1} x k_{cw1} = 160 x 1,05 = 168 kW – maximálny výkon, ktorý môže prevodovka prenášať bez chladenia.
 P_t < P_v (168 < 180) kW
 Tento údaj ukazuje, že je potrebné chladenie . Pokračujeme kontrolou tepelného výkonu pre chladenie ventilátorom.
 P_{t2} = 224 kW – tepelný výkon podľa tabuľky č.12
 k_{cw2} = 1 – podľa tabuľky č. 5
 P_t = P_{t2} x k_{cw2} = 224 x 1 = 224 kW – maximálny výkon, ktorý môže prevodovka prenášať pri chladení ventilátorom.
 P_t > P_v (224 > 180) kW – Tento údaj naznačuje, že chladenie ventilátorom postačuje.

7.5.4 Kontrola záberového krútiaceho momentu.

Maximálny záberový krútiaci moment motora nesmie prekročiť 1,8 násobok menovitého momentu prevodovky na vstupnom hriadieli prevodovky:

$$M_{max} = 1,8 \times 9550 \times P_1 / n_1 = 1,8 \times 9550 \times 373 / 1500 = 4274,58 \text{ Nm}$$

Záberový moment elektromotora z katalógu elektromotorov:

$$M_z = 2,2 \times M_n = 2,2 \times 9550 \times P_e / n_1 = 2,2 \times 9550 \times 200 / 1500 = 2801,3 \text{ Nm}$$

M_z < M_{max} - tento údaj ukazuje, že dovolený záberový krútiaci moment nebude prekročený.

V prípade, že pohon túto podmienku nespĺňa, je ju možné v prevádzke dosiahnuť napr. riadeným rozbehom hnacej jednotky (dvojrýchlostné motory, frekvenčný menič a pod.), použitím spojky s mäkkou charakteristikou.

8. TABUĽKY VÝKONOV
8.1 Dvojstupňové čelné prevodovky TSP2
8.1.1 Nominálne prevody, otáčky, výkony

Tabuľka č.7

Prevod nominálny i_n	Otáčky (orientačné – skutočné sú závislé od typu použitého pohonu)			Výkon prevodovky P_1 v kW	
	Vstupné n_1 [min^{-1}]	Výstupné (počítané z $n_1=1450, 950$ a 700 min^{-1}) n_2 [min^{-1}]		TSP2-280	TSP2-355
		TSP2-280	TSP2-355		
5	1450	287,7	288,7	575	1039*
	950	188,5	189,2	427	773
	700	138,9	139,4	345	587
6,3	1450	236,5	226,9	509	1039*
	950	155	148,6	378	773
	700	114,2	109,5	306	587
8	1450	186,9	184,4	457	897
	950	122,5	120,8	340	667
	700	90,2	89	274	538
10	1450	144,7	146,1	378	796
	950	94,8	95,7	281	592
	700	69,8	70,5	207	465
12,5	1450	115,7	115,7	339	681
	950	75,8	75,8	225	501
	700	55,9	55,9	164	366
16	1450	91,9	91,2	273	549
	950	60,2	59,7	177	392
	700	44,4	44	129	287
20	1450	73	72,9	225	466
	950	47,8	47,7	155	305
	700	35,2	35,2	118	222
25	1450	57,9	58,6	181	374
	950	37,9	38,4	119	244
	700	28	28,3	88	178
31,5	1450	46,3	46,7	121	216
	950	30,4	30,6	84	140
	700	22,4	22,5	63	102

* Prevody, ktoré môžu pri daných vstupných otáčkach pracovať iba so špeciálnym obehovým mazaním, ktoré nie je súčasťou štandardnej výbavy.

8.1.2 Tepelné výkony

Tabuľka č.8

Spôsob chladenia		Tepelný výkon prevodovky P_t v kW	
		TSP2-280	TSP2-355
Bez chladenia	P_{t1}	87	206
S chladením ventilátorom	P_{t2}	130	255
S ventilátorom a zabudovaným chladiacim obvodom	P_{t3}	155	297

Prevodovky TSP2 sú konštruované na prenos katalógového zaťaženia v smeroch otáčania vstupného hriadeľa podľa tabuliek č.9 a 10. Označenia 1 až 6 platia pre smer otáčania vstupného hriadeľa v smere hodinových ručičiek a hodnoty 1R až 6R pre smer otáčania vstupného hriadeľa proti smeru hodinových ručičiek. V prípade, že je potrebné použiť prevodovku pre obidva smery otáčania vstupného hriadeľa, je potrebné veľkosť prenášaného výkonu konzultovať s výrobcom prevodoviek, pretože prenášaný výkon pri reverznom chode je nižší.

◆ TSP2 - J

Vyhotovenie s plným výstupným hriadeľom

Tabuľka č.9

Doplnkové číslo	1	2	3	4	5	6
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov						
Doplnkové číslo	1R	2R	3R	4R	5R	6R
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov						

Šípky vyznačujú miesto pripojenia a zmysel otáčania hnacieho a hnaného zariadenia.

◆ TSP2 - D...

Vyhotovenie s dutým výstupným hriadeľom.

Tabuľka č. 10

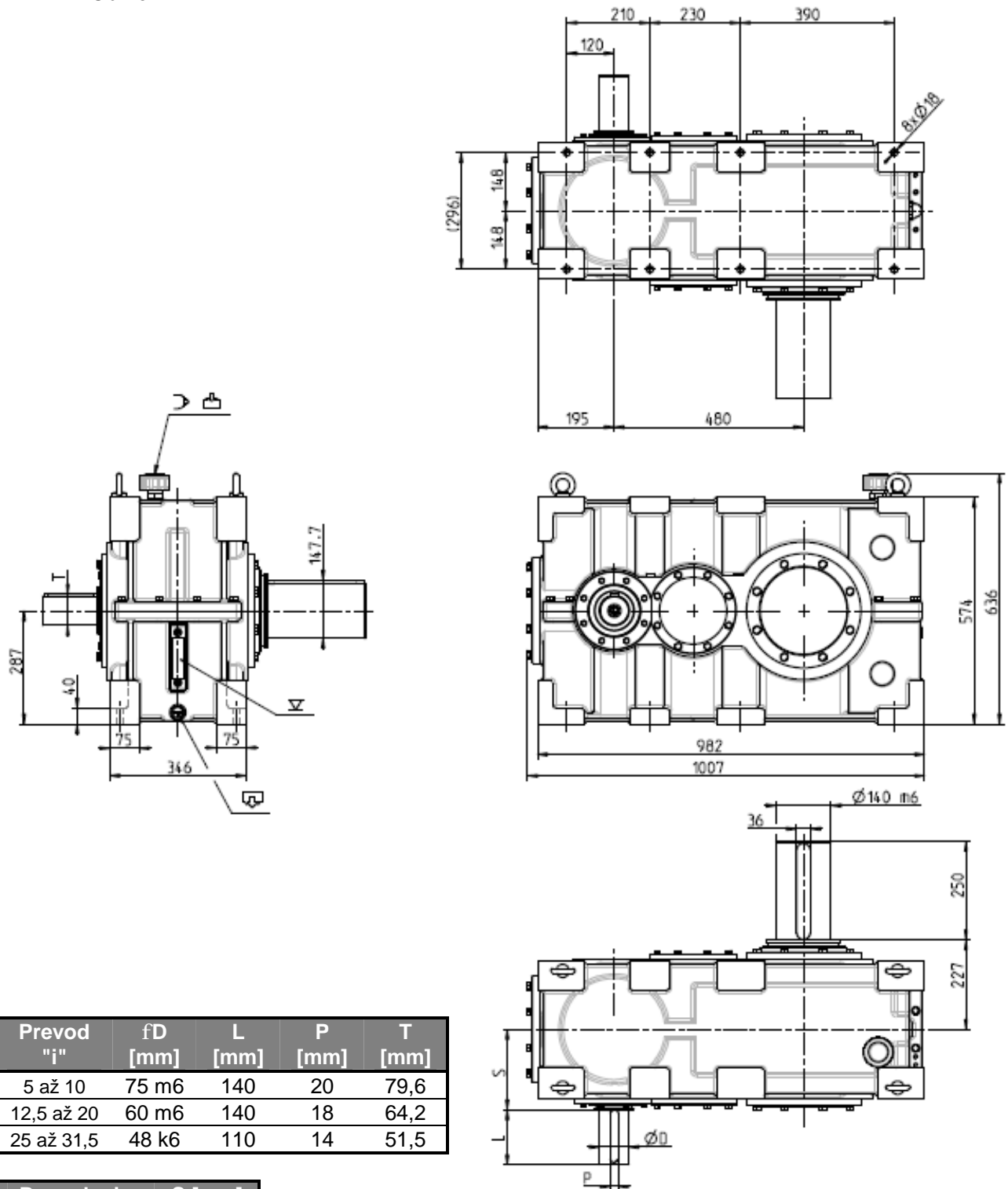
Doplnkové číslo	1	2	3	4
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				
Doplnkové číslo	1R	2R	3R	4R
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				

Šípky vyznačujú miesto pripojenia a zmysel otáčania hnacieho a hnaného zariadenia.

8.1.3 Pripojovacie rozmery prevodovky typu TSP2-280-J

TSP2-280

Obr. č.2



Prevod "i"	fD [mm]	L [mm]	P [mm]	T [mm]
5 až 10	75 m6	140	20	79,6
12,5 až 20	60 m6	140	18	64,2
25 až 31,5	48 k6	110	14	51,5

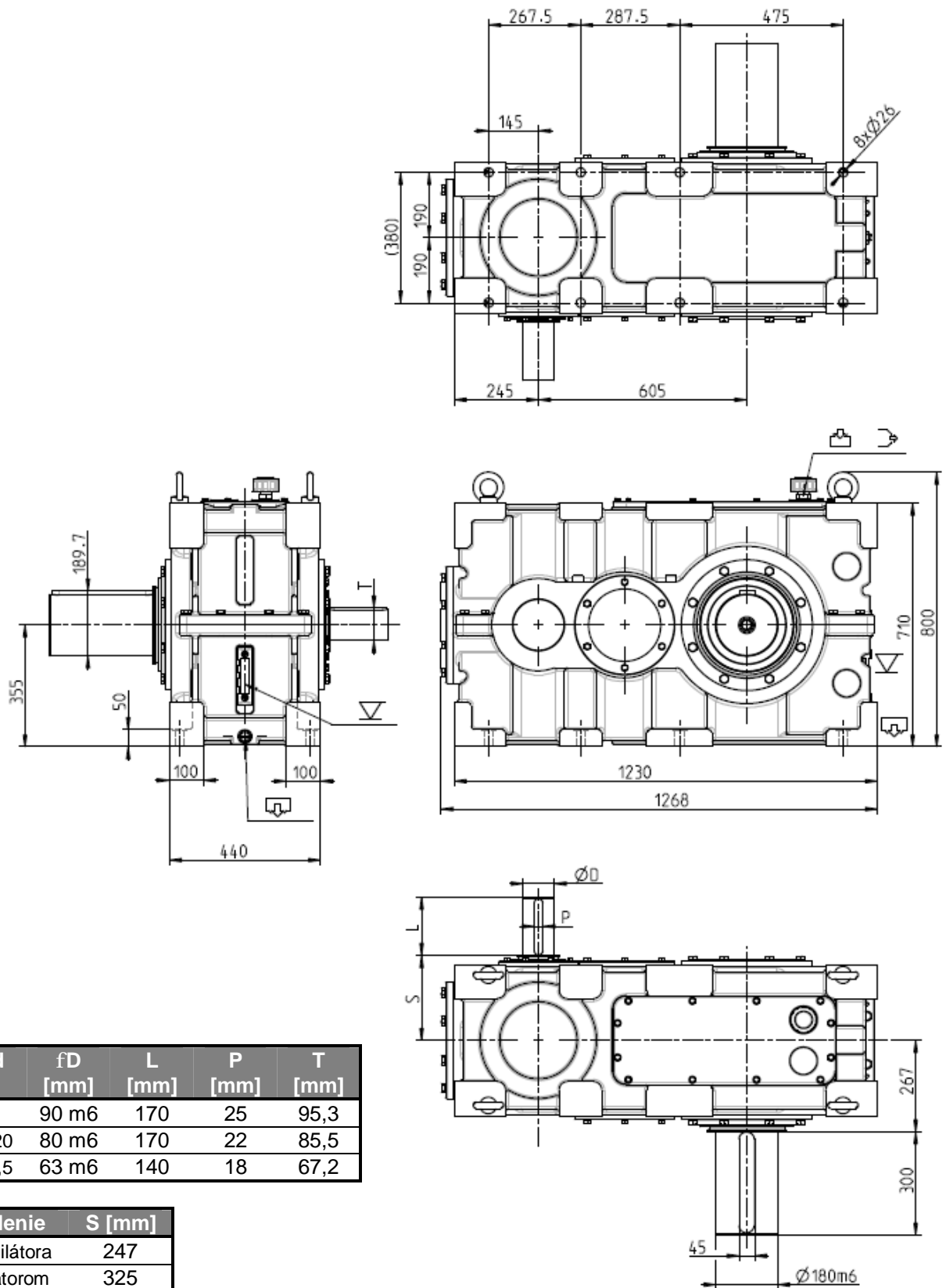
Prevedenie	S [mm]
Bez ventilátora	203,5
S ventilátorom	281,5

Orientačná hmotnosť prevodoviek TSP2-280 je 640 kg.

8.1.4 Pripojovacie rozmery prevodovky typu TSP2-355-J

TSP2-355

Obr. č.3



Prevod "i"	fD [mm]	L [mm]	P [mm]	T [mm]
5 až 10	90 m6	170	25	95,3
12,5 až 20	80 m6	170	22	85,5
25 až 31,5	63 m6	140	18	67,2

Prevedenie	S [mm]
Bez ventilátora	247
S ventilátorom	325

Orientačná hmotnosť prevodoviek TSP2-355 je 1220 kg.

8.2 Trojstupňové čelné prevodovky TSP3

8.2.1 Nominálne prevody, otáčky, výkony

Tabuľka č.11

Prevod nominálny i_n	Otáčky (orientačné – skutočné sú závislé od typu použitého pohonu)			Výkon prevodovky P_1 v kW	
	Vstupné n_1 [min^{-1}]	Výstupné (počítané z $n_1=1450, 950$ a 700 min^{-1}) n_2 [min^{-1}]		TSP3-280	TSP3-355
		TSP3-280	TSP3-355		
20	1450	73,9	72,1	212	464
	950	48,4	47,3	137	315
	700	35,7	34,8	99,5	230
25	1450	59,3	57,3	188	360
	950	38,8	37,6	122	254
	700	28,6	27,7	89	186
31,5	1450	45,6	46,2	159	309
	950	29,9	30,3	103	205
	700	22,0	22,3	75	150
40	1450	36,5	36,6	126	252
	950	23,9	24,0	82	165
	700	17,6	17,7	61	122
50	1450	29,0	28,5	100	195
	950	19,0	18,7	65	127
	700	14,0	13,7	48	93
63	1450	22,9	22,9	79	158
	950	15,0	15,0	51	103
	700	11,1	11,1	38	75
80	1450	18,0	18,0	62	117
	950	11,8	11,8	40	76
	700	8,7	8,7	30	56
100	1450	14,4	14,5	50	93
	950	9,4	9,5	32	60
	700	6,9	7,0	23	44
125	1450	11,5	11,6	35	64
	950	7,6	7,6	23	44
	700	5,6	5,6	17	34

8.2.2 Tepelné výkony

Tabuľka č.12

Spôsob chladenia		Tepelný výkon prevodovky P_t v kW	
		TSP3-280	TSP3-355
Bez chladenia	P_{t1}	62	147
S chladením ventilátorom	P_{t2}	93	182
So zabudovaným chladiacim obvodom	P_{t3}	113	212

Prevodovky TSP3 sú konštruované na prenos katalógového zaťaženia v smeroch otáčania vstupného hriadeľa podľa tabuliek č.13 a 14. Označenia 1 až 6 platia pre smer otáčania vstupného hriadeľa v smere hodinových ručičiek a hodnoty 1R až 6R pre smer otáčania vstupného hriadeľa proti smeru hodinových ručičiek. V prípade, že je potrebné použiť prevodovku pre obidva smery otáčania vstupného hriadeľa, je potrebné veľkosť prenášaného výkonu konzultovať s výrobcom prevodoviek, pretože prenášaný výkon pri reverznom chode je nižší.

◆ TSP3 - J

Vyhotovenie s plným výstupným hriadeľom

Tabuľka č.13

Doplnkové číslo	1	2	3	4	5	6
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov						
Doplnkové číslo	1R	2R	3R	4R	5R	6R
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov						

Šípky vyznačujú miesto pripojenia a zmysel otáčania hnacieho a hnaného zariadenia.

◆ TSP3 - D...

Vyhotovenie s dutým výstupným hriadeľom.

Tabuľka č. 14

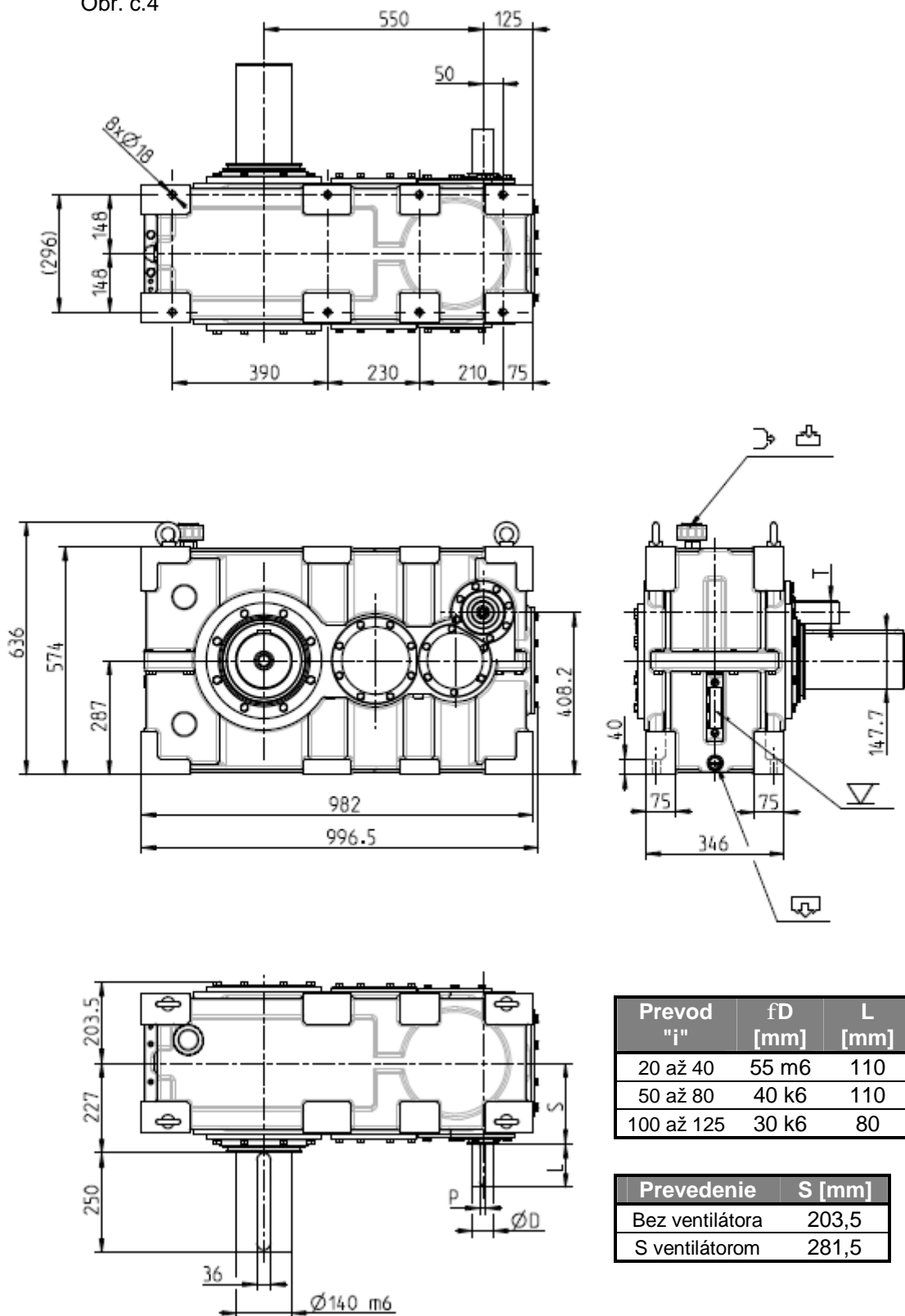
Doplnkové číslo	1	2	3	4
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				
Doplnkové číslo	1R	2R	3R	4R
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				

Šípky vyznačujú miesto pripojenia a zmysel otáčania hnacieho a hnaného zariadenia.

8.2.3 Pripojovacie rozmery prevodovky typu TSP3-280-J

TSP3-280

Obr. č.4

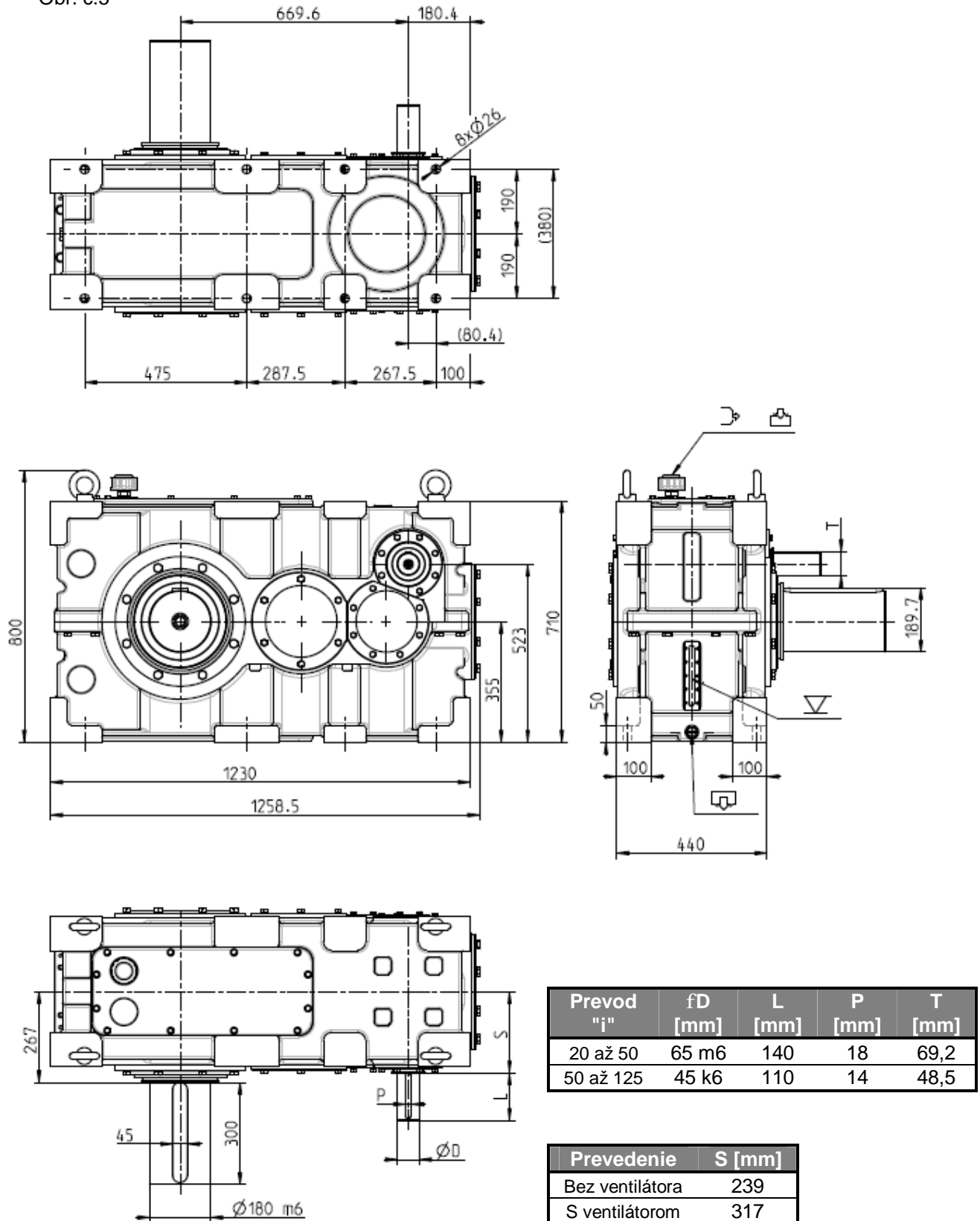


Orientačná hmotnosť prevodoviek TSP3-280 je 660 kg.

8.2.4 Pripojovacie rozmery prevodovky typu TSP3-355-J

TSP3-355

Obr. č.5



Orientačná hmotnosť prevodoviek TSP3-355 je 1280 kg.

8.3 Trojstupňové kuželovo–čelné prevodovky TSR3

8.3.1 Nominálne prevody, otáčky, výkony

Tabuľka č.15

Prevod nominálny i_n	Otáčky (orientačné – skutočné sú závislé od typu použitého pohonu)			Výkon prevodovky P_1 v kW	
	Vstupné n_1 [min^{-1}]	Výstupné (počítané z $n_1=1450, 950$ a 700 min^{-1}) n_2 [min^{-1}]		TSR3-280	TSR3-355
		TSR3-280	TSR3-355		
20	1450	73,2	75,0	220	446
	950	48,0	49,1	143	313
	700	35,3	36,2	106	230
25	1450	56,6	57,6	198	356
	950	37,1	37,8	130	260
	700	27,3	27,8	96	192
31,5	1450	44,3	45,0	158	300
	950	29,0	29,5	104	203
	700	21,4	21,7	75,5	150
40	1450	36,4	36,6	120	252
	950	23,8	24,0	77	165
	700	17,6	17,7	56,5	122
50	1450	28,4	28,4	82	195
	950	18,6	18,6	53	128
	700	13,7	13,7	39	93
63	1450	23,0	23,0	66,5	132
	950	15,1	15,0	43	86
	700	11,1	11,1	31	63
80	1450	18,2	18,2	52	114
	950	12,0	11,9	34	74
	700	8,8	8,8	24,5	54
100	1450	14,6	14,6	45	95
	950	9,6	9,6	29	62
	700	7,0	7,0	21	45
125	1450	11,7	11,5	35	64
	950	7,7	7,5	22,5	45
	700	5,7	5,5	16,5	34

8.3.2 Tepelné výkony

Tabuľka č.16

Spôsob chladenia		Tepelný výkon prevodovky P_t v kW	
		TSR3-280	TSR3-355
Bez chladenia	P_{t1}	65	154
S chladením ventilátorom	P_{t2}	125	235
So zabudovaným chladiacim obvodom	P_{t3}	142	299

TSR3

Prevodovky TSR3 sú konštruované na prenos katalógového zaťaženia v smeroch otáčania vstupného hriadeľa podľa tabuliek č.17 a 18. Označenia 1 až 6 platia pre smer otáčania vstupného hriadeľa v smere hodinových ručičiek a hodnoty 1R až 6R pre smer otáčania vstupného hriadeľa proti smeru hodinových ručičiek. V prípade, že je potrebné použiť prevodovku pre obidva smery otáčania vstupného hriadeľa, je potrebné veľkosť prenášaného výkonu konzultovať s výrobcom prevodoviek, pretože prenášaný výkon pri reverznom chode je nižší.

◆ TSR3 - J

Vyhotovenie s plným výstupným hriadeľom

Tabuľka č. 17

Doplnkové číslo	1	2	3	4	5	6
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov						
Doplnkové číslo	1R	2R	3R	4R	5R	6R
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov						

Šípky vyznačujú miesto pripojenia a zmysel otáčania hnacieho a hnaného zariadenia.

◆ TSR3 - D...

Vyhotovenie s dutým výstupným hriadeľom.

Tabuľka č. 18

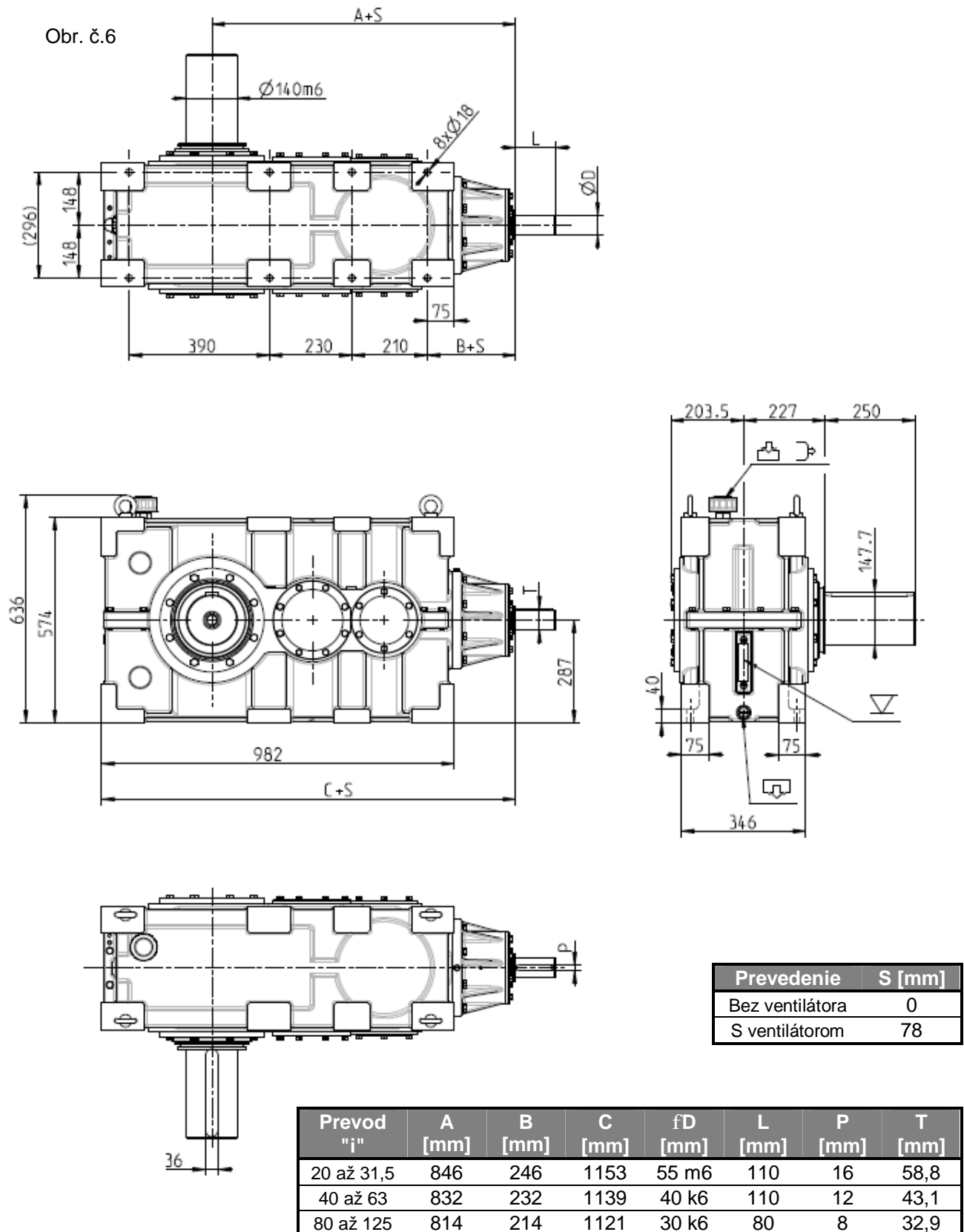
Doplnkové číslo	1	2	3	4
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				
Doplnkové číslo	1R	2R	3R	4R
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				

Šípky vyznačujú miesto pripojenia a zmysel otáčania hnacieho a hnaného zariadenia.

8.3.4 Pripojovacie rozmery prevodovky typu TSR3-280-J

TSR3-280

Obr. č.6

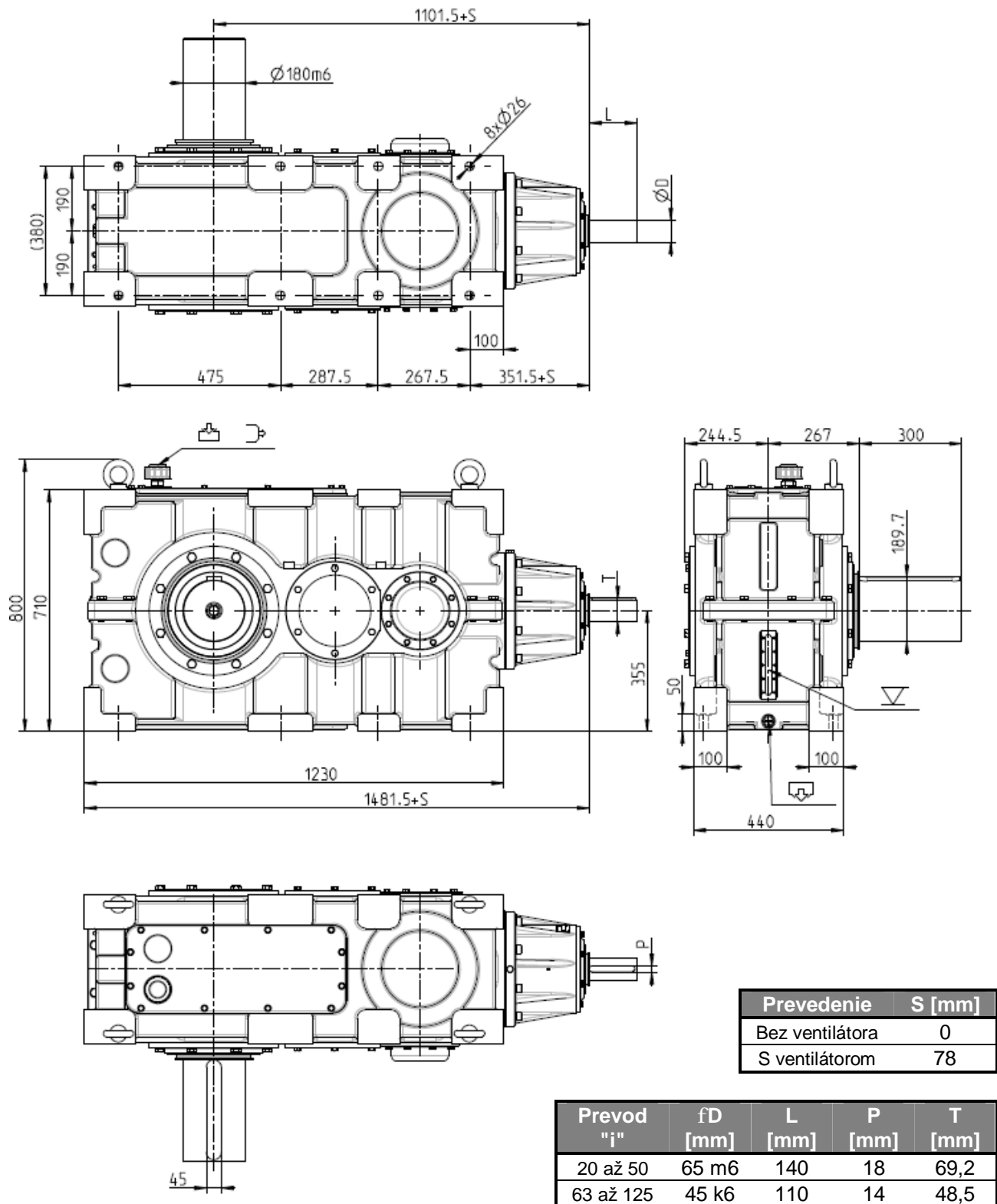


Orientačná hmotnosť prevodoviek TSR3-280 je 690 kg.

8.3.4 Pripojovacie rozmery prevodovky typu TSR3-355-J

TSR3-355

Obr. č.7

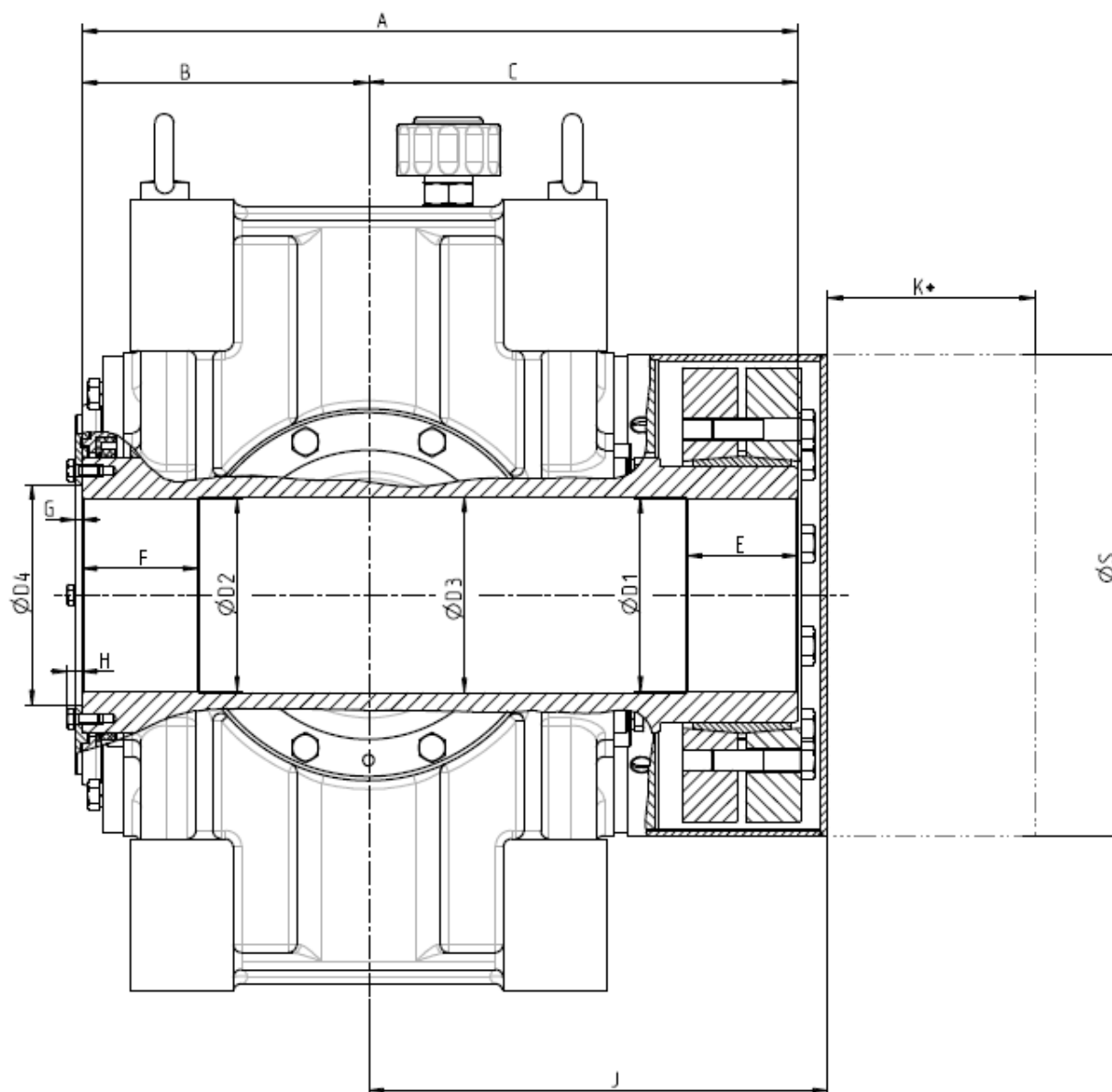


Orientačná hmotnosť prevodoviek TSR3-355 je 1350 kg.

TSP2-...-DS, TSP3-...-DS, TSR3-...-DS

8.4 Pripojovacie rozmery dutého výstupného hriadeľa so zvernou spojkou

Obr. č.8



Prevodovka	A	B	C	D1	D2	D3	D4	E	F	G	H	J	K	S
TS... 280	519	208	311	140H7	140H7	142	160	80	84	5	10,5	333	150*	349
TS... 355	628	253	375	180H7	185H7	190	210	140	100	5	12	393	170*	449

* - minimálny priestor na montáž a demontáž krytu spojky

Iné zvláštne požiadavky:
.....
.....
.....

Jazyk v ktorom má byť dodaná sprievodná dokumentácia:

slovenský

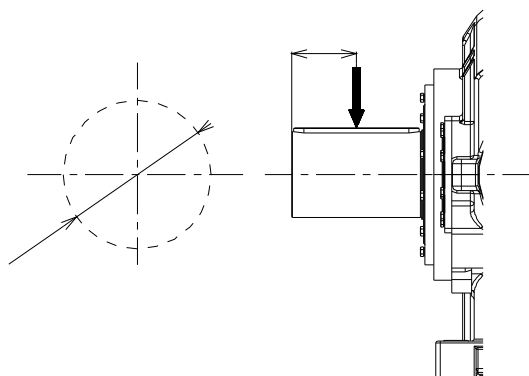
anglický

nemecký

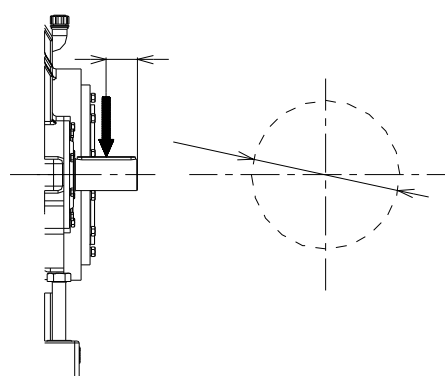
poľský

POLOHA A SMER PÔSOBENIA PRÍDAVNÝCH SÍL

Poloha a smer pôsobenia príd. sily pre výstupný hriadeľ



Poloha a smer pôsobenia príd. sily pre vstupný hriadeľ



Do obrázku je potrebné zakresliť smer a polohu prídavných síl podľa návodu v kapitole 4. Smer prídavnej sily je potrebné zakresliť v bokoryse tak, ako je pri pohľade na čelo konca hriadeľa (platí pre všetky prevedenia).