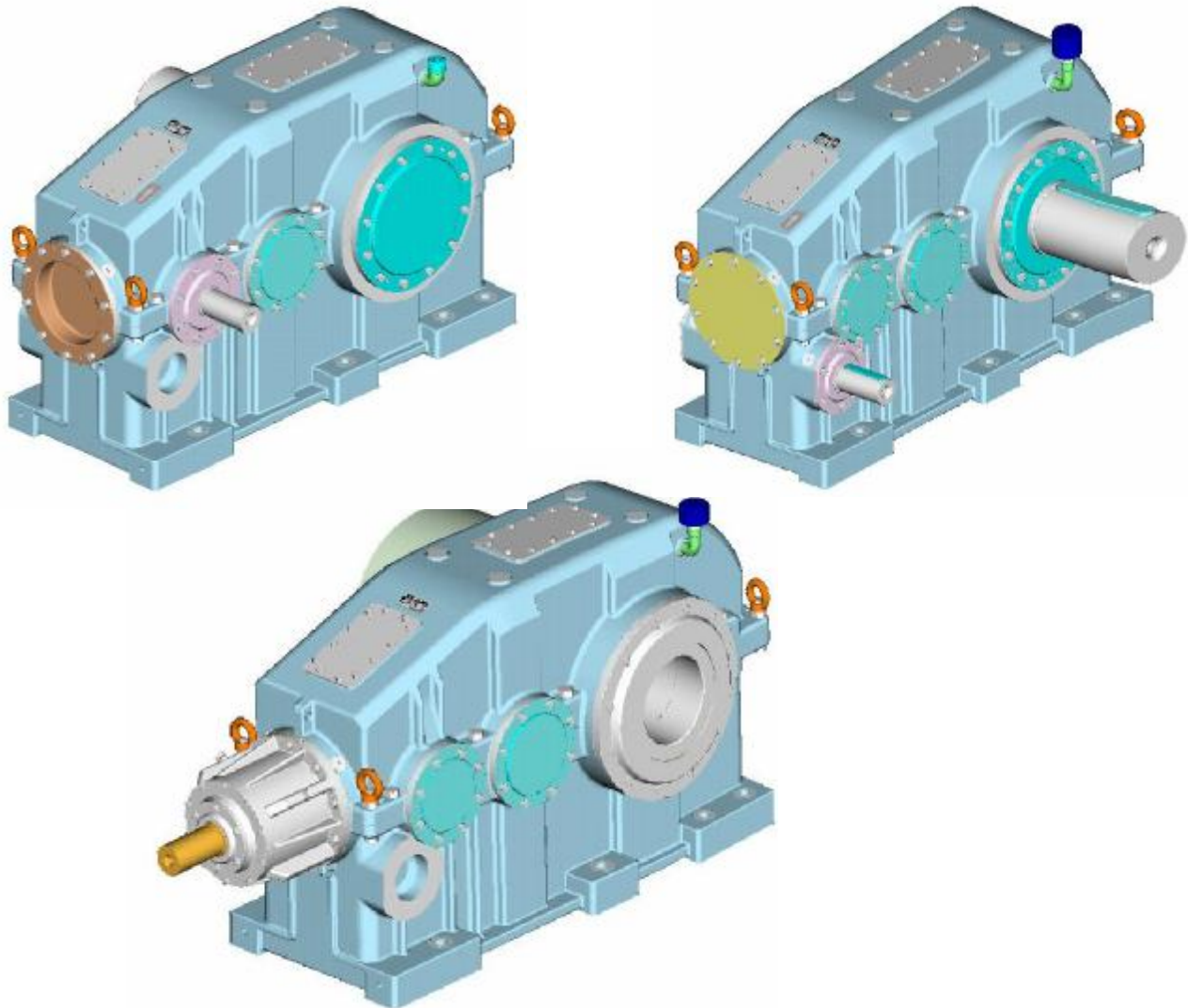


ČELNÉ PREVODOVKY

TSP-400

KUŽELOVO - ČELNÉ PREVODOVKY

TSR-400



1. VYDANIE

06/2006



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 dodávok pohonov určených pre banský priemysel, špeciálne pre náhony dopravníkov.

Náš tím špecialistov zozbieral za uplynulé obdobie špecifické požiadavky, rady a odporúčenia 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
kuželovočelné
závitovkové
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, 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 teritórium 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 horemenovaných 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=400
- § s rozsahom prevodov : 6,3 8 10 12,5 16 20 25 31,5
- § s rozsahom výkonov: 143 až 1229 kW.

Trojstupňové čelné prevodovky TSP3:

- § s osovou vzdialenosťou výstupného uzla a=400
- § s rozsahom prevodov: 25 31,5 40 50 63 80 100 125
- § s rozsahom výkonov: 36 až 424 kW.

Trojstupňové kužel'o-čelné prevodovky TSR3:

- § s osovou vzdialenosťou výstupného uzla a=400
- § s rozsahom prevodov: 20 25 31,5 40 50 63 80 100 125
- § s rozsahom výkonov: 39 až 472 kW.

K dispozícii sú prevodovky v dvoch vyhotoveniach:

1. Pätkové vyhotovenie prevodoviek s plným výstupným hriadeľom.
2. Pätkové vyhotovenie prevodoviek s dutým výstupným hriadeľom a zvernou hriadeľovou spojkou na výstupe.

Konštrukcia prevodoviek je prispôbená do ťažkých podmienok práce a výbušného prostredia, aké sú v baníctve, čo spĺňajú 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 rozstrekom od ozubených kolies. Chladenie prevodoviek môže byť odvodom tepla cez steny skrine prevodovky, resp prídavným chladením.

V prípade použitia prevodoviek do náhonov dopravníkov pracujúcich pod sklonom je možné do konštrukcie prevodoviek umiestniť voľnobežku, ktorá zabraňuje spätnému chodu prevodoviek. Dodatočne je možné v prípade vysokých spätných krútiacich momentov na vstupný hriadeľ doplniť taktiež brzdu (jej návrh si rieši výrobca dopravníka) a ktorej účelom je v prípade potreby zastaviť dopravník v čo najkratšom čase.

Všetky prevodovky môžu byť vybavené zvláštnym príslušenstvom:

1. Chladením - je závislé od prenášaných zaťažení:

§ chladenie ventilátorom na vstupnom pastorku, (v prípade, že kontrola prevodovky na tepelný výkon vyžaduje jeho použitie.)

§ chladenie oleja vodným chladením zabudovaným do prevodovky

- prevodovky sú osadené stočenými chladiacimi rúrkami, ktoré sú prispôbené pre napojenie chladenia vodou. Užívateľ prevodovky sa musí napojiť na rúrky s vonkajším priemerom 18 mm. Rúrky slúžia na prívod a odvod vody

§ chladenie oleja vonkajším okruhom - externý chladič

- z prevodovky sa saje teplý olej do chladiča, kde sa teplota oleja znižuje, a studený olej je vstrekaný naspäť do prevodovky, (v prípade, že kontrola prevodovky na tepelný výkon vyžaduje jeho použitie.)

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

3. Zariadenie brániace spätnému chodu prevodovky (blokovacie zariadenie),.

4. 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,

5. Špeciálne požiadavky

Na základe špeciálnej požiadavky je možné prevodovky dodávať podľa požiadavky s možnosťou:

- § inej povrchovej úpravy prevodovky ako je uvedené v bode 5. Dodávanie,
- § dodania voľnobežky, ktorá zabraňuje spätnému chodu prevodoviek,
- § vstupný a výstupný hriadeľ podľa požiadavky odberateľa.
- § možnosť pripojenia zachytávača krútiaceho momentu

2. TYPY PREVODOVIEK

Tabuľka č.1

VYHOTOVENIE	OZNAČENIE
§ pätkové vyhotovenie s plným výstupným hriadeľom	TS... – 400 - J
§ pätkové vyhotovenie s dutým výstupným hriadeľom a zvernou hriadeľovou spojkou	TS... – 400 - DS

3. ÚČINNOSŤ PREVODOVIEK

Tabuľka č.2

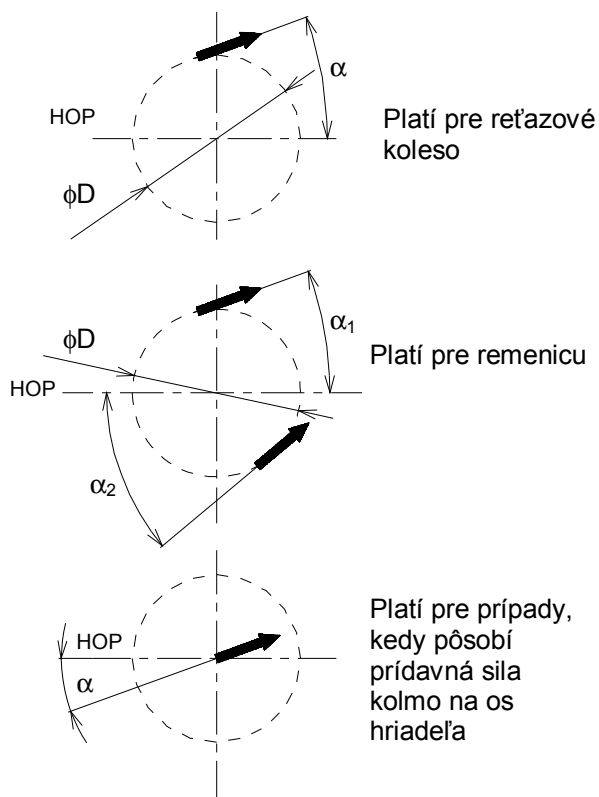
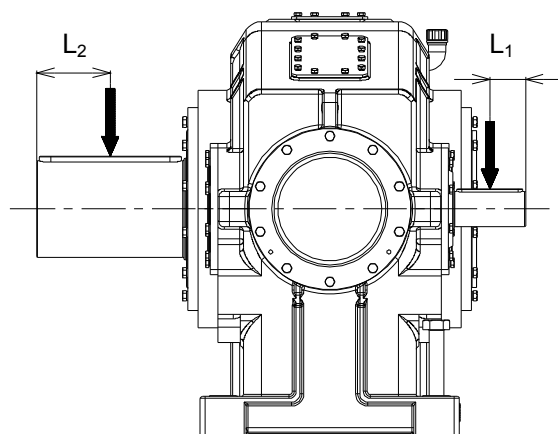
TYPY PREVODOVIEK	ÚČINNOSŤ
Dvojestupňová čelná prevodovka	0,97
Trojstupňová čelná prevodovka	0,956
Trojstupňová kužeľo-čelná prevodovka	0,956

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 výrobcem 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 a bez olejovej náplne.

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

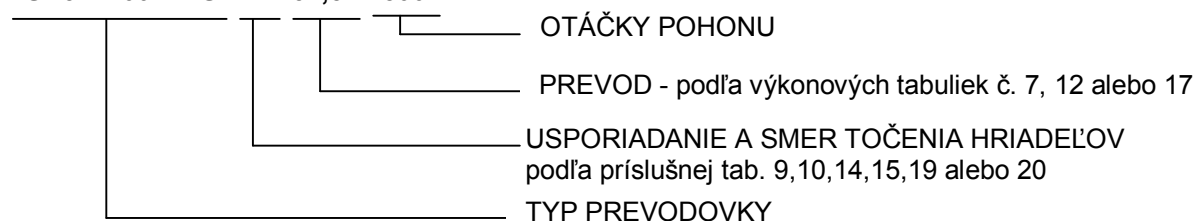
Skriňa prevodovky je delená, pričom spojovacie plochy sú tesnené tesniacim tmelom. Vnútorne plochy skrine sú natreté olejuodolnou farbou ZINKONA S2371. Vonkajšie plochy skrine sú štandardne natreté vonkajším náterom : základná farba S2013,
vrchná farba S2013.

Prevodovka sa dodáva úplne zmontovaná bez pripojovacích skrutiek a olejovej náplne. Vnútro prevodovej skrine je nakonzervované olejom RENOLIN MR20. Záručná doba na konzerváciu vnútorných častí prevodovky je 12 mesiacov.

6. OBJEDNÁVANIE

Označenie prevodovky v objednávke je podľa nasledovného príkladu:

TSR3 – 400 – 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. 7		
		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					CHLADENIE VENTILÁTOROM					ZABUDOVANE CHLADENIE				
	k_{cw1} Teplota okolia					k_{cw2} Teplota okolia					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	0,7
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 hriadelí 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

Miesiče hlíny	II
Mlyny hlíny	II
Lisy na hlinu	III

Dúchadlá

Osobé dúchadlá	I
Dúchadlá s otočnými piestami	II
Radiálne dúchadlá	II
Odsávacie dúchadlá	II
Žeriavy, zdvíhaky	
Stavebné žeriavy	III
Vysokozdvížné vozíky	II

Žeriavy a zdvíhaky:

- pre ťažké zdvíhanie	III
- pre stredne ťažké zdvíhanie	II

Baníctvo

Sypačky na odval	II
Banícky drviče	III
Briketovacie lisy	III
Kladkostroje	III
Zdvíhacie stroje	III
Pasové dopravníky	III
Banské ventilátory	III

Generátory

Generátory trvalo zaťažené	I
Generátory (alternátory) zväracie	III

Rýpadlá

Rýpadlá pásové dopravníkové	II
Rýpadlá reťazové korčekové	III
Rýpadlá lanové kladkostrojové	II
Manévrovacie výtahy	II
Nasávacie čerpadlá	III
Pohony pracovných lavíc	III
Rýpadlá kolesovo-korčekové	II

Drviče

Drviče minerálov	III
Drviče kameňov	III

Beztrieskové obrábacie stroje na kovy

Lemovačky	III
Ohýbačky a vyrovnávačky	III
Ťažné stolice na výroby drôtov	III
Excentrické lisy	III
Padacie kladivá	III
Dierovacie lisy	II
Nitovačky	III
Lisy na rúry	III
Kovacie lisy	III
Ťahače drôtov a tyčí	III
Ovládacie mechanizmy	II

Miešačky

Miešačky na betón s nepretržitým pohybom	II
Miešačky na betón s prerušovaným pohybom	I
Miešačky na tekutiny rôznej hustoty a stáleho zloženia	II
Miešačky na tekutiny stálej hustoty	I

Miešadlá

Miešadlá na tekutiny s tuhými časticami	II
Miešadlá na čisté tekutiny	I

Mlyny

Otočné mlyny	II
Kotúčové miesiče	III
Guľové mlyny	III
Bubnové čističky	III
Kladivové mlyny	III
Bubnové mlyny	III
Bubnovo-tyčové mlyny	III

Lodné pohony

Hlavné pohony lode	II
Pomocné pohony lode	II

Obrábacie zariadenia

Hlavné pohony	II
Pomocné pohony	II
Drevoobrábacie stroje /všeobecne/	II

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

Pásovité 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
Pásovité vibračné dopravníky	III
Pásovité dopravníky s rovnomernou 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 výtahy 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

Pásovité dopravníky	I
Bieliace stroje	I
Posukovacie plst'ové stroje	II
Žmýkače a nasávacie valce	III
Lesklé valce	III
Holendry	II
Brúsy	III
Kalandre	III
Mokrú lisu	III
Miešadlá	II
Sušiacie valce	III
Ubjacie zariadenia a zahusťovače	II

Textilný priemysel

Stroje na brúsenie	II
Farbiarske stroje	II
Plniče	II
Mykacie stroje	II
Čuchradlá	II
Prstencový dopriadací stroj	II
Mydlíacie 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

Vozňové výklopníky III
Vozňové vtáhovače II

Valcovne

Hlavné pohony

Valcovacie linky brámové a blokov *
Valcovacie linky tenkých plechov III
plechov valcovaných za tepla III
Valcovacie linky tenkých tyčí a drôtov III
Valcovacie linky hrubých plechov III
a širokých pásov *
Valcovacie za studena *
Valcovacie linky sochorov a plechov
Valcovacie stolice obručí a vložiek III
kolies *
Valcovacie linky ťažkých profilov
a hrubého valcovania *
Valcovacie linky plochej ocele *
a stredných tyčí *

Pomocné zariadenia

Zdvojovače plechov III
Reverzné mechanizmy III
Navíjačky drôtu III
Odstraňovače okovín III
Nožnice na sochory a predvalky *
na plech *
Kľukové nožnice II
Chladiace stoly III
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

Dopravníky valčekové III

Valcovacie stolice na rúry

Valcovacie stolice na kalibrovanie
za studena III
Pútnické valcovacie stolice *
Redukčné kalibrovacie valcovacie stolice
na rúry III
Kalibrovačky a vyrovnávačky III
Valcovacie a hladiace stroje na rúry III
Stroje na zváranie rúr III
Valcovacie stolice s mimobežnými
valcami *
Valcovacie stolice trňové *
Valcovacie stolice rozťahovacie III

Odstredivky

Ľahké odstredivky II
Ťažké odstredivky III

*Pracovné stroje, u ktorých treba zohľadniť špeciálne podmienky. Použité koeficienty pohybu sú skúšobné hodnoty pre normálne podmienky prevádzkovania.

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

7.5.2 Základný výpočet

Požadovaný prevod: $i = n_1/n_{vyst} = 25,42$

Vybraný najbližší prevod: $i = 25$

Požadovaný výkon prevodovky: $P_{1N} = P_v \times k_1 \times k_2 = 180 \times 1,7 \times 1,06 = 381,6 \text{ kW}$

Zvolený typ prevodovky: TSP3-400 s $i = 25$ a $P_1 = 424 \text{ kW}$ 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} = 171 kW – tepelný výkon podľa tabuľky č. 13

k_{cw1} = 1,05 – podľa tabuľky č. 5

$P_t = P_{t1} \times k_{cw1} = 171 \times 1,05 = 179 \text{ kW}$ – maximálny výkon, ktorý môže prevodovka prenášať bez chladenia.

$P_t < P_v$ (179 < 180) kW

Tento údaj ukazuje, že je potrebné chladenie . Pokračujeme kontrolou tepelného výkonu pre chladenie ventilátorom.

P_{t2} = 274 kW – tepelný výkon podľa tabuľky č. 13

k_{cw2} = 1 – podľa tabuľky č. 5

$P_t = P_{t2} \times k_{cw2} = 274 \times 1 = 274 \text{ kW}$ – maximálny výkon, ktorý môže prevodovka prenášať pri chladení ventilátorom.

$P_t > P_v$ (274 > 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 hriadeli prevodovky:

$$M_{max} = 1,8 \times 9550 \times P_1 / n_1 = 1,8 \times 9550 \times 424 / 1500 = 4859,04 \text{ Nm}$$

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 prevodovka je zvolená správne.

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

TSP2-400

8.1 Dvojstupňové čelné prevodovky TSP2

8.1.1 Nominálne prevody, otáčky, výkony

Tabuľka č.7

Prevod nominálny i_n (v zátvorke skutočný)	Otáčky (orientačné – skutočné sú závislé od typu použitého pohonu)		Výkon prevodovky P_1 v kW
	Vstupné n_1 [ot/min]	Výstupné (počítané z $n_1=1450, 950$ a 700 min^{-1}) n_2 [ot/min]	
6,3 (6,453)	1500*	224,5*	1229*
	1000	147	914
	750	108,5	738
8 (8,144)	1500*	178*	1055*
	1000	116,5	784
	750	86	633
10 (9,804)	1500	148	1000
	1000	97	744
	750	71,5	572
12,5 (12,388)	1500	117	917
	1000	76,5	610
	750	56,5	452
16 (16,019)	1500	90,5	725
	1000	59,5	474
	750	43,5	350
20 (20,093)	1500	72	529
	1000	47	378
	750	35	273
25 (24,836)	1500	58,5	284
	1000	38	211
	750	28	164
31,5 (31,292)	1500	46,5	255
	1000	30,5	189
	750	22,5	143

* Prevody 6,3 a 8 môžu pracovať pri vstupných otáčkach 1500 min⁻¹ 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
Bez chladenia	P_{t1}	252
S chladením ventilátorom	P_{t2}	403
So zabudovaným chladiacim obvodom	P_{t3}	438

TSP2-400

Prevodovky TSP2-400 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 výrobcou prevodoviek, pretože prenášaný výkon pri reverznom chode je nižší.

◆ TSP2 – 400 - J

Pätkové 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 – 400 - DS

Pätkové vyhotovenie s dutým výstupným hriadeľom a zvernou hriadeľovou spojkou.

Tabuľka č. 10

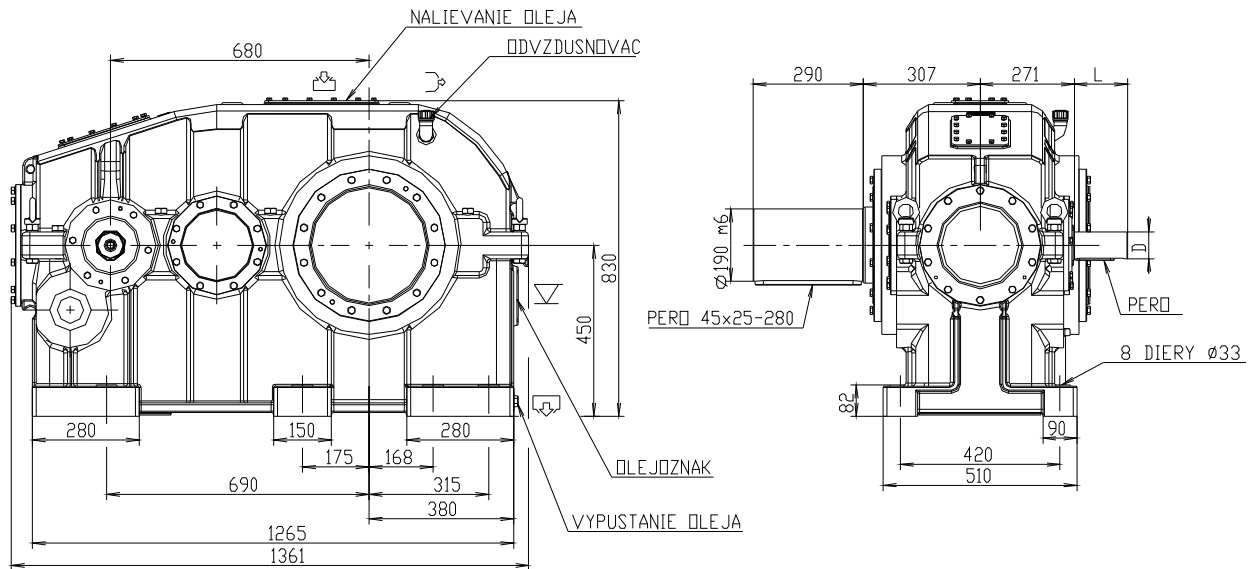
Doplnkové číslo	1	2	3	4
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				
Doplnkové číslo	1R	2R	3R	4R
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				

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

TSP2-400

8.1.3 Pripojovacie rozmery prevodovky typu TSP2-400-J

Obr. č.2



Tabuľka č. 11

Prevodový pomer	D [mm]	L [mm]	Pero
6,3	$\varnothing 100$ m6	210	28x16-200
8 až 20	$\varnothing 90$ m6	170	25x14-160
25 a 31,5	$\varnothing 63$ m6	140	18x11-130

Približná hmotnosť prevodoviek TSP2-400 je 1500 kg

8.2 Trojstupňové čelné prevodovky TSP3

8.2.1 Nominálne prevody, otáčky, výkony

Tabuľka č.12

Prevod nominálny i_n (v zátvorke skutočný)	Otáčky (orientačné – skutočné sú závislé od typu použitého pohonu)		Výkon prevodovky P_1 v kW
	Vstupné n_1 [ot/min]	Výstupné (počítané z $n_1=1450, 950$ a 700 min^{-1}) n_2 [ot/min]	
25 (25,199)	1500	57,5	424
	1000	37,5	308
	750	28	227
31,5 (30,980)	1500	47	382
	1000	30,5	250
	750	22,5	184
40 (39,732)	1500	36,5	254
	1000	24	167
	750	17,5	131
50 (49,860)	1500	29	205
	1000	19	132
	750	14	104
63 (63,277)	1500	23	187
	1000	15	121
	750	11	88
80 (78,484)	1500	18,5	143
	1000	12	92
	750	9	72
100 (98,104)	1500	15	83
	1000	9,5	54
	750	7	41
125 (125,312)	1500	11,5	73
	1000	7,5	46
	750	5,5	36

8.2.2 Tepelné výkony

Tabuľka č.13

Spôsob chladenia		Tepelný výkon prevodovky P_t v kW
Bez chladenia	P_{t1}	171
S chladením ventilátorom	P_{t2}	274
So zabudovaným chladiacim obvodom	P_{t3}	297

TSP3-400

Prevodovky TSP3-400 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.

◆ TSP3 – 400 - J

Pätkové vyhotovenie s plným výstupným hriadeľom

Tabuľka č.14

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– 400 - DS

Pätkové vyhotovenie s dutým výstupným hriadeľom a zvernou hriadeľovou spojkou.

Tabuľka č. 15

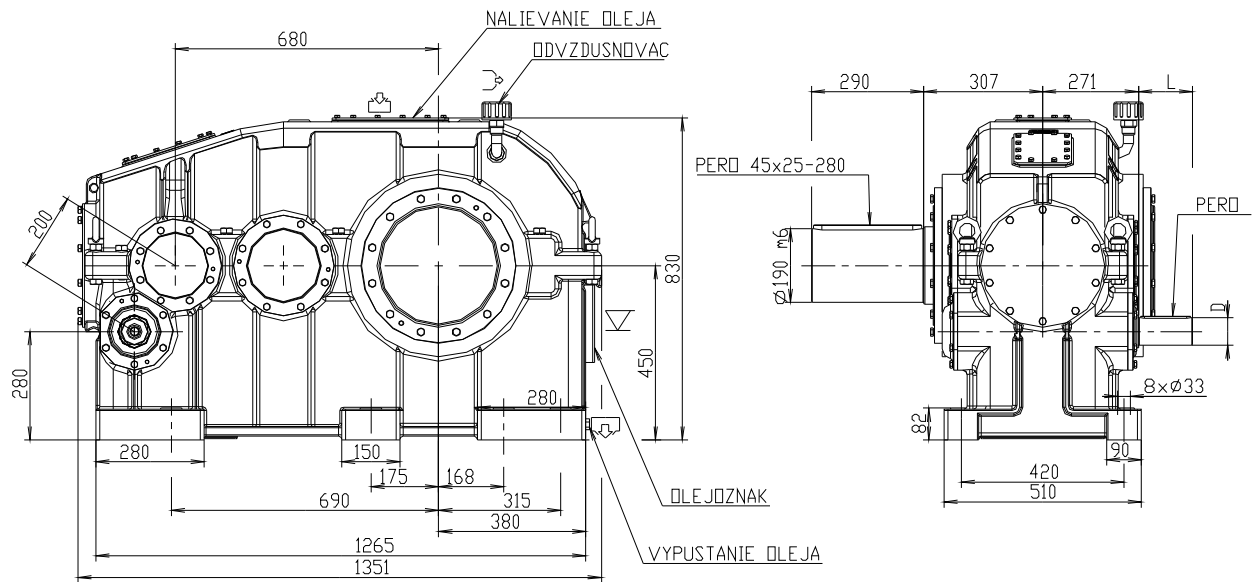
Doplnkové číslo	1	2	3	4
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				
Doplnkové číslo	1R	2R	3R	4R
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				

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

TSP3-400

8.2.3 Pripojovacie rozmery prevodovky typu TSP3-400-J

Obr. č.3



Tabuľka č. 16

Prevodový pomer	D [mm]	L [mm]	Pero
25 až 50	Ø 70 m6	140	20x12-130
63 až 125	Ø 50 k6	110	14x 9 -100

Približná hmotnosť prevodoviek TSP3-400 je 1800 kg

8.3 Trojstupňové kuželo –čelné prevodovky TSR3

8.3.1 Nominálne prevody, otáčky, výkony

Tabuľka č.17

Prevod nominálny i_n (v zátvorke skutočný)	Otáčky (orientačné – skutočné sú závislé od typu použitého pohonu)		Výkon prevodovky P_1 v kW
	Vstupné n_1 [ot/min]	Výstupné (počítané z $n_1=1450, 950$ a 700 min^{-1}) n_2 [ot/min]	
20 (19,226)	1500	75,5	472
	1000	49,5	351
	750	36,5	283
25 (24,048)	1500	60	439
	1000	39,5	313
	750	29	231
31,5 (31,096)	1500	46,6	367
	1000	30,5	242
	750	22,5	178
40 (39,102)	1500	37	296
	1000	24	193
	750	18	143
50 (48,562)	1500	30	240
	1000	19,5	156
	750	14,5	116
63 (62,787)	1500	23	185
	1000	15	119
	750	11	92
80 (81,685)	1500	18	149
	1000	11,5	97
	750	8,5	71
100 (96,508)	1500	15	105
	1000	10	67
	750	7	52
125 (120,635)	1500	12	78
	1000	8	50
	750	6	39

8.3.2 Tepelné výkony

Tabuľka č.18

Spôsob chladenia		Tepelný výkon prevodovky P_t v kW
Bez chladenia	P_{t1}	171
S chladením ventilátorom	P_{t2}	274
So zabudovaným chladiacim obvodom	P_{t3}	297

TSR3-400

Prevodovky TSR3-400 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 je potrebné ich používať prednostne. **Hodnoty 1R až 6R, pre smer otáčania vstupného hriadeľa proti smeru hodinových ručičiek, je potrebné voliť iba výnimočne, ak nie je možné zabezpečiť otáčanie vstupného hriadeľa v smere 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..

◆ TSR3-400-J

Pätkové vyhotovenie s plným výstupným hriadeľom

Tabuľka č. 19

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 – 400 - DS

Pätkové vyhotovenie s dutým výstupným hriadeľom a zvernou hriadeľovou spojkou.

Tabuľka č. 20

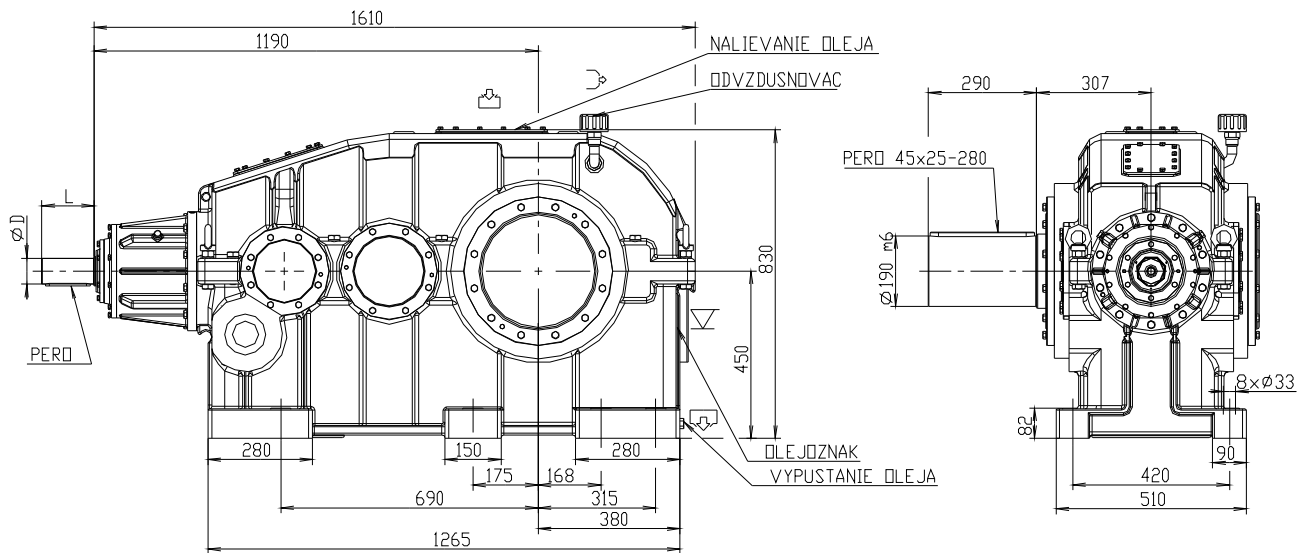
Doplnkové číslo	1	2	3	4
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				
Doplnkové číslo	1R	2R	3R	4R
Usporiadanie koncov a zmysel točenia hriadeľov				

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

TSR3-400

8.3.3 Pripojovacie rozmery prevodovky typu TSR3-400-J

Obr.č.4



Tabuľka č. 21

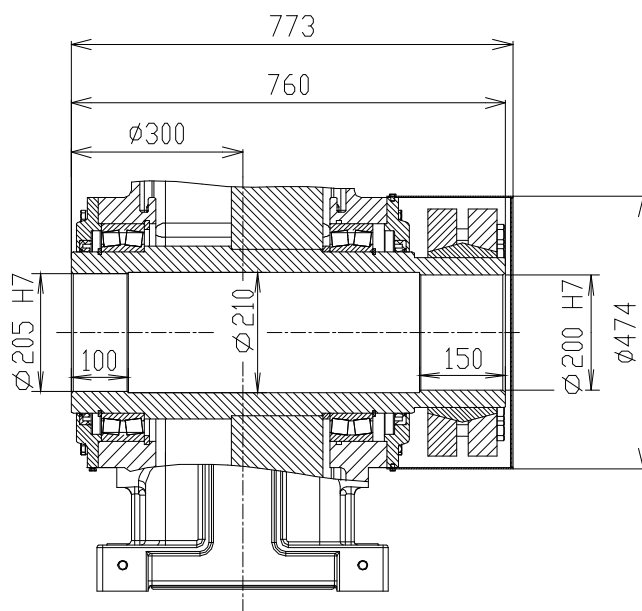
Prevodový pomer	D [mm]	L [mm]	Pero
20 až 50	$\varnothing 70$ m6	140	20x12-130
63 až 125	$\varnothing 50$ k6	110	14x 9 -100

Približná hmotnosť prevodoviek TSR3-400 je 1800 kg

TSP2-400-DS, TSP3-400-DS, TSR3-400-DS

8.4 Pripojovacie rozmery dutého výstupného hriadeľa

Obr. č.5



Technický dotazník k návrhu prevodoviek.

Zákazník (názov firmy):..... Dopyt č.:.....

Spracoval (meno, funkcia):.....

Tel.:..... Fax:..... e-mail:

Projekt / krajina určenia

Typ a prevedenie prevodovky (zaškrtnite požadované parametre):

TS	P	2	-	400	-	J	-	1	R	-		-		min ⁻¹
	R	3				DS		2	R					
						*		3	R					
								4	R					
								5	R					
								6	R					
								*						

Požadovaný prevodový pomer

Otáčky na vstupnom hriadeli prevodovky

* iné prevedenie – popísať aké:

.....

.....

POHON

Elektromotor Spaľovací motor 4 a viac valcový Spaľovací motor 1 až 3 valcový

Turbína Hydromotor **

** iný pohon – popísať aký:

.....

Menovitý výkon pohonu: kW Otáčky na vstupnom hriadeli prevodovky: min⁻¹

Záberový moment je násobok menovitého momentu pohonu (podľa údajov výrobcu pohonu).

HNANÝ STROJ

Druh hnaného stroja (uviesť o aký stroj sa jedná):

.....

Charakter práce: ľahká I stredne ťažká II ťažká III

Príklady pre určenie charakteru práce sú v tabuľke č. 7.

Skutočný odoberaný výkon kW

Čistá doba chodu za deň hod.

Čistá doba chodu za hodinu %

Počet rozbehov za hodinu

PROSTREDIE

Prevažujúca teplota okolia°C Kolísanie teploty okolia v priebehu roka: maximálna hodnota°C

minimálna hodnota°C

Charakteristika prostredia (vlhkosť, prašnosť, chemické znečistenie a pod.)

.....

.....

POŽIADAVKY NA ZVLÁŠTNE PRÍSLUŠENSTVO

Chladenie prevodovky: Ventilátor Vodné chladenie Vonkajší okruh s chladičom

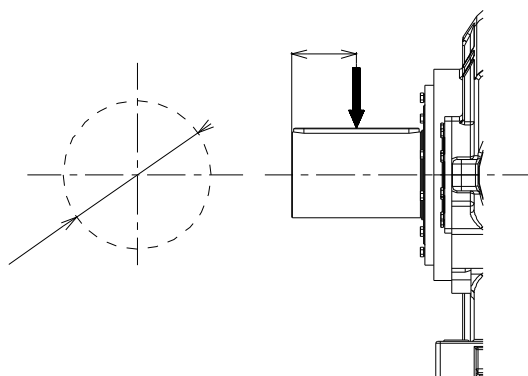
Predohrev oleja Zariadenie brániace spätnému chodu prevodovky po vypnutí pohonu
Monitoring prevodovky: Vibrácie Prietok oleja Teplota skrine Teplota oleja

Iné zvláštne požiadavky:

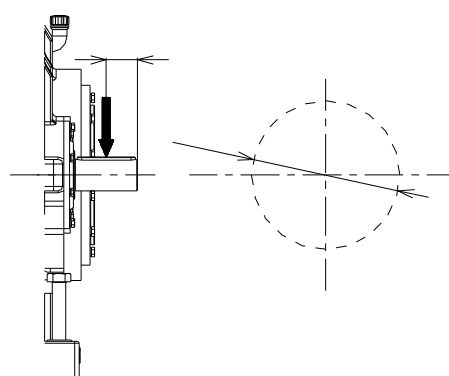
Jazyk v ktorom má byť dodaná sprievodná dokumentácia:
 slovenský anglický nemecký poľský

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).