

Všeobecné údaje

Charakteristika zařízení

Vysokotlaká čerpadla [Předmět] jsou horizontální třípístová čerpadla s klikovým mechanismem. Jsou určena především pro čerpání chemicky neaktivních kapalin (vody, emulzí a olejů) do max. teploty 50°C, provedení R do 90°C, a max. kinematické viskozity 38 mm²s⁻¹, s maximální velikostí nesedimentujících mechanických přímísenin do 100 μm. Objemové množství těchto přímísenin v kapalině by nemělo překročit 1%.

Čerpadla mohou pracovat v podélném a příčném náklonu do 7°. Čerpání kapalin s jinými než výše definovanými vlastnostmi není vyloučeno, ale daný požadavek je nutno pro konkrétní případ konzultovat s výrobcem čerpadel.

Výrobce

AQ PUMPY, s.r.o.

Mlýnská 433
753 61 HRANICE IV - Drahotuše
Česká republika
tel.: +420 – 581 604 913
e-mail: aqp@aqpumpy.cz
www: <https://www.aqpumpy.cz>

Význam typového označení

	A	Q	K	8	5	- 100	PAC	(/ Snnn)
Označení výrobků společnosti AQ PUMPY								
Tlaková kategorie (<i>Provedení hydraulické části</i>)								
Typová velikost vysokotlakého čerpadla								
Varianta převodového poměru vestavěné převodovky								
Průměr pístů								
Kód(y) výbavy/upřesnění provedení čerpadla								
Variantní označení speciálního (nestandardního) provedení (nnn ... číselná specifikace provedení)								

Tlaková kategorie

Konkrétní provedení hydraulické části čerpadla je uzpůsobeno velikosti činných elementů (pístů, plunžrů) a jeho dimenzování odpovídá maximálnímu provoznímu tlaku a průtoku konkrétního provedení čerpadla:

- K ... pístové provedení hydraulické části (*pro tlaky do 100 bar a pro vysoké průtoky*)
- L ... nízkotlaké provedení hydraulické části (*rozsah průměrů plunžrů 45 – 60 mm, max. tlak 315 bar*)
- M ... středotlaké provedení hydraulické části (*rozsah průměrů plunžrů 28 – 40 mm, max. tlak 810 bar*)
- H ... vysokotlaké provedení hydraulické části (*rozsah průměrů plunžrů do 25 mm, max. tlak přes 810 bar*)

Typová velikost vysokotlakého čerpadla

Číslo po vynásobení 10 udává přibližný zdvih klikového mechanismu čerpadla v mm.

Varianta převodového poměru vestavěné převodovky

Čerpadla typové řady [Předmět] jsou dodávána včetně zabudované jednostupňové převodovky, která pro většinu aplikací umožňuje napojení čerpadla přímo na běžně dostupný pohon (elektromotor, případně spalovací motor) bez nutnosti další dodatečné redukce otáček:

Varianta převodu – označení	Převodový poměr	Poznámka
0	bez udání	<i>používá se pouze při obecném popisu čerpadla, platném pro všechny převodové poměry</i>
1	3,93	
2	3,31	
3	2,83	
4	2,45	pro levé provedení čerpadla základní řada
5	2,14	
6	1,88	
7	1,76	
8	-	Bez vestavěné převodovky s externím mazáním
9	-	Bez vestavěné převodovky včetně zubového čerpadla mazání

Základní řada převodů představuje převody, které jsou zpravidla u výrobce drženy skladem, ostatní převody (převody č. 1-3 a 7 pro levé provedení čerpadla + všechny převody pro pravé provedení) se vyrábějí až na základě konkrétního požadavku zákazníka

Tabulka 1: Převodové poměry převodové skříně

Průměr pístů

Číslo udávající průměr činných elementů čerpadla (plunžrů, pístů). Jedná se o základní konstrukční charakteristiku konkrétního provedení čerpadla a volí se dle požadavků na parametry čerpadla z parametrové tabulky. Volba průměru pístů především definuje maximální dovolený dopravní tlak čerpadla a také maximální dosažitelný průtok čerpadlem.

Kód(y) výbavy/upřesnění provedení čerpadla

Přesné provedení čerpadla a jeho vybavení standardními doplňky je možno v označení čerpadla specifikovat kódy výbavy. Tyto kódy je možno vzájemně kombinovat (tím, že se napíšou odpovídající kódy spec. výbavy za sebe).

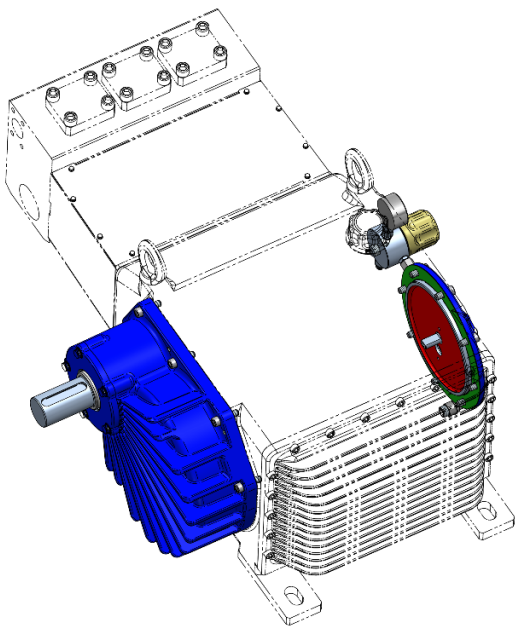
- P provedení mechanické části **pravé** (hnací hřídel mechanické části čerpadla vyvedena vpravo při pohledu od mechanické části směrem k hydraulické části čerpadla)
- L provedení mechanické části **levé** (hnací hřídel mechanické části čerpadla vyvedena vlevo při pohledu od mechanické části směrem k hydraulické části čerpadla)
- A (air) – hydraulická část čerpadla vybavena systémem pneumatického nadzvedávání sacích ventilů (vypínání čerpadla)

- C.....čerpadlo je vybaveno přídavným chladičem olejové náplně mechanické části, umožňující práci čerpadla za vyšších výkonů, případně ve ztížených provozních podmínkách – doporučujeme konzultaci s výrobcem
- R.....speciálně upravené provedení hydraulické části pro čerpání chemicky neaktivních kapalin (vody, emulzí, olejů, ropy a některých ropných produktů) do max. teploty 90 °C.

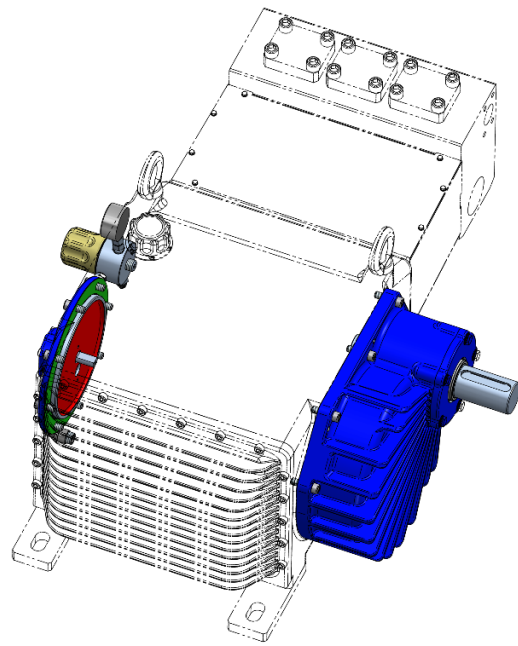
Speciální provedení čerpadla

Z důvodu různorodosti požadavků kladených na dodávaná čerpadla je možno dodat i provedení, které se v jednom či více znacích liší od v těchto návodech popsaného standardního provedení (speciální materiály, těsnivo, atypické průměry, speciální ventily apod.). V takovém případě nese čerpadlo za svým typovým označením speciální příznak „/S“ následovaný pořadovým číslem konstrukčně-materiálového provedení čerpadla. Součástí dodávky pak musí být příslušná obchodní dokumentace a Dodatek k těmto návodům, které přesně konkrétní provedení čerpadla, resp. odlišnosti od standardního výrobku definují.

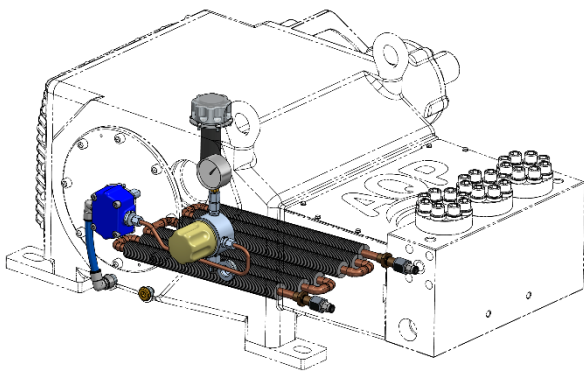
Pro provoz a užití takového čerpadla je pak přednostně závazný **Dodatek k návodu k obsluze** a pouze pro oblasti, které dodatek neřeší, tyto Návody.



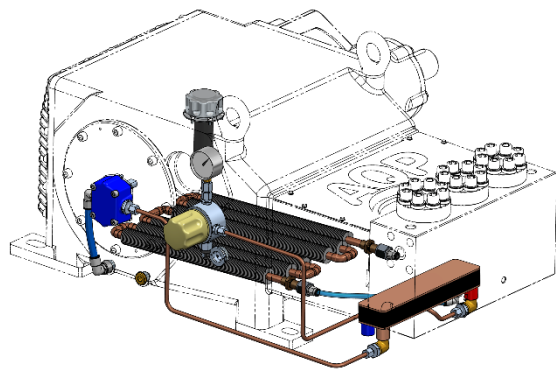
Obrázek 1: Provedení levé [/L] (základní)



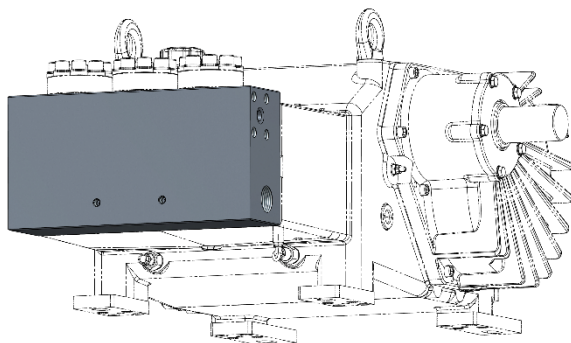
Obrázek 2: Provedení pravé [/P]



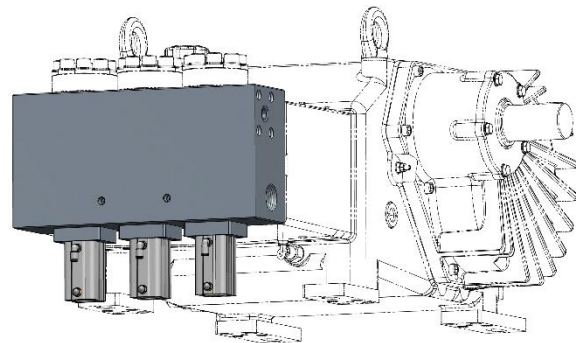
Obrázek 3: Provedení bez přídavného chladiče
[-]



Obrázek 4: Provedení s přídavným chladičem
[/C]



Obrázek 5: Provedení bez ovládání SV [-]



Obrázek 6: Provedení s pneumatickým
ovládáním SV [/A]

Technické parametry zařízení

Základní provozní parametry čerpadla jsou shrnuty na následujících stránkách.

Tabulka provozních a výkonových parametrů udává maximální hodnoty provozních parametrů pro jednotlivá provedení čerpadel při čerpání kapalin plně odpovídajících specifikaci uvedené v odstavci 0, při běžných podmínkách okolí odpovídajících provozu v mírném klimatickém pásmu, při krátkodobé charakteristice provozu (charakteristika provozu viz. odstavec 0) a při provozování čerpadla ve správně navrženém a správně provedeném hydraulickém systému.

V případě jiných podmínek provozování čerpadla je nutno při stanovení přípustných provozních parametrů postupovat v souladu s těmito návody, resp. ve složitějších případech dle instrukcí získaných na základě konzultace s výrobcem čerpadla.

Charakteristika provozu

Z důvodu maximálního využití konstrukčně-technických parametrů čerpadla na straně jedné a zajištění požadované životnosti a provozní spolehlivosti zařízení na straně druhé je pro správnou volbu čerpadla nutno pro daný konkrétní případ specifikovat provozně organizační charakteristiku nasazení zařízení. Tato charakteristika musí zohlednit ne toliko kvantifikaci časového využití čerpadla (počet hodin, po které je čerpadlo v provozu, procentuální vyjádření délky provozu při maximálním zatížení, atd.), ale také nároky na obsluhu a údržbu (dostupnost zařízení pro údržbu, možnost občasného odstavení zařízení z provozu za účelem provedení běžné údržby či drobných oprav atd.) a také stupeň kritičnosti nasazení čerpadla v technologickém celku (závažnost a možný rozsah následných škod, ke kterým může dojít v technologickém celku při nenadálém výpadku čerpadla).

V duchu předchozího odstavce dělíme nasazení čerpadel do následujících základních kategorií provozního nasazení (charakteristik provozu):

Označení provozu	Popis	Příklady použití	Max. dopravní tlak čerpadla	Maximální otáčky klikové hřídele
KRÁTKODOBÝ	Jednosměnný provoz převážně mobilních zařízení, s častým odlehčováním čerpadla.	Hydročističe s převažujícím podílem ruční práce.	viz tab.	575 min ⁻¹
DLOUHODOBÝ	Jednosměnný provoz bez odlehčování, dvousměnný provoz s častým odlehčováním čerpadla.	Hydročističe s převažujícím podílem využití automatu, tlakové stanice bez zvláštních požadavků na bezpečnost.	cca 90% max. tlaku dle tab.	500 min ⁻¹
TRVALÝ	Vícesměnný či nepřetržitý provoz, bezobslužná zařízení či zařízení se zvláštními nároky na bezpečnost a spolehlivost.	Důlní agregáty, tlakové stanice s trvalým provozem.	cca 80% max. tlaku dle tab.	450 min ⁻¹

Tabulka 2: Specifikace charakteristiky provozu čerpadel AQK 80

POZN.:

- uvedené hodnoty je nutno brát jako ryze orientační a doporučené a dle konkrétních podmínek nasazení se mohou i dosti významně lišit – doporučujeme každý konkrétní případ nasazení konzultovat s výrobcem
- plánované snížení maximálních provozních parametrů obzvláště pro Trvalý provoz vychází pouze z pravděpodobnostních výpočtů a praktických zkušeností a logicky nemůže zcela vyloučit náhodnou závadu – pouze významně sníží pravděpodobnost jejího výskytu. U obzvláště kritických aplikací je proto bezpodmínečně nutné projekční návrh doplnit záložním systémem, který v případě nenadálé poruchy, ale i pravidelných oprav a údržby čerpadla, převezme jeho

úkol a zabezpečí chod následného technologického systému a současně je nutné stanovit pravidla pravidelných kontrol a preventivní údržby a kontrolovat jejich dodržování.

Parametrová tabulka čerpadla

Pro stanovení výkonových parametrů čerpadla jsou směrodatné 2 hlavní parametry:

- provozní tlak čerpadla – maximální provozní tlak čerpadla v závislosti na použitých pístech
- průtok čerpadla – je definován použitými písty a zvolenými otáčkami klikové hřídele; maximální otáčky klikové hřídele udává Tabulka 2, minimální otáčky jsou pak uvedeny v kapitole 0

Tabulka 3 udává příklady možných otáček klikové hřídele, dosažitelných z otáček nejběžnějších pohonů za použití různých převodových poměrů vestavěné převodovky:

Převodový poměr		Vstupní otáčky [min^{-1}]							
		async. elektromotor 50 Hz			async. elektromotor 60 Hz			spalovací motor	
ozn.	<i>i</i>	738	985	1486	892	1192	1792	1800	2200
Otáčky klikové hřídele čerpadla [min^{-1}]									
1	3,93	188	251	378	227	303	456	458	560
2	3,31	223	297	449	269	360	541	543	
3	2,83	260	348	524	315	421			
4	2,45	301	402		364	487			
5	2,14	345	461		418	558			
6	1,88	394	525		476				
7	1,76	419	560		507				

Tabulka 3: Otáčky klikové hřídele v závislosti na vstupních otáčkách

Při využití maximálního tlaku pro příslušný píst pro krátkodobý charakter provozu a otáček klikové hřídele dle předchozí tabulky pak získáme maximální teoretické výkony čerpadla:

Převodový poměr		Vstupní otáčky [min^{-1}]							
		async. elektromotor 50 Hz			async. elektromotor 60 Hz			spalovací motor	
ozn.	<i>i</i>	738	985	1486	892	1192	1792	1800	2200
Teoretický maximální výkon čerpadla [kW]									
1	3,93	38	50	76	45	61	91	92	112
2	3,31	45	59	90	54	72	108	109	
3	2,83	52	70	105	63	84			
4	2,45	60	80		73	97			
5	2,14	69	92		84	112			
6	1,88	79	105		95				
7	1,76	84	112		101				

Tabulka 4: Maximální výkon čerpadla v závislosti na otáčkách

Jiných než výše uvedených výkonových parametrů, je možno dosáhnout vhodnou změnou vstupních otáček čerpadla (frekvenční měnič, přídatný převod, použití motoru s jinými otáčkami, ...).

Vstupní otáčky:	[1/min]	985				1 486		985	
Číslo převodu:		1	2	3	4	2	3	7	
Převod:	[-]	3,93	3,31	2,83	2,45	3,31	2,83	1,76	
Otáčky klik. hřídele	[1/min]	251	297	348	402	449	524	560	
Stř. pístová rychlost	[m/s]	0,67	0,79	0,93	1,07	1,20	1,40	1,5	
Max. teor. výkon čerpadla:	[kW]	50	59	70	80	90	105	112	
Čerpadlo:	Průměr pístů [mm]	Max. tlak [bar]	Teoretický průtok Q_t						
			[l/min]						
AQK 80 - 80	80	100	302	359	419	485	541	633	676
AQK 80 - 90	90	80	383	454	531	614	685	801	856
AQK 80 - 100	100	65	473	561	655	758	846	989	1060

Tabulka 5: Základní parametry čerpadel AQK 80

Koeficient průtoku

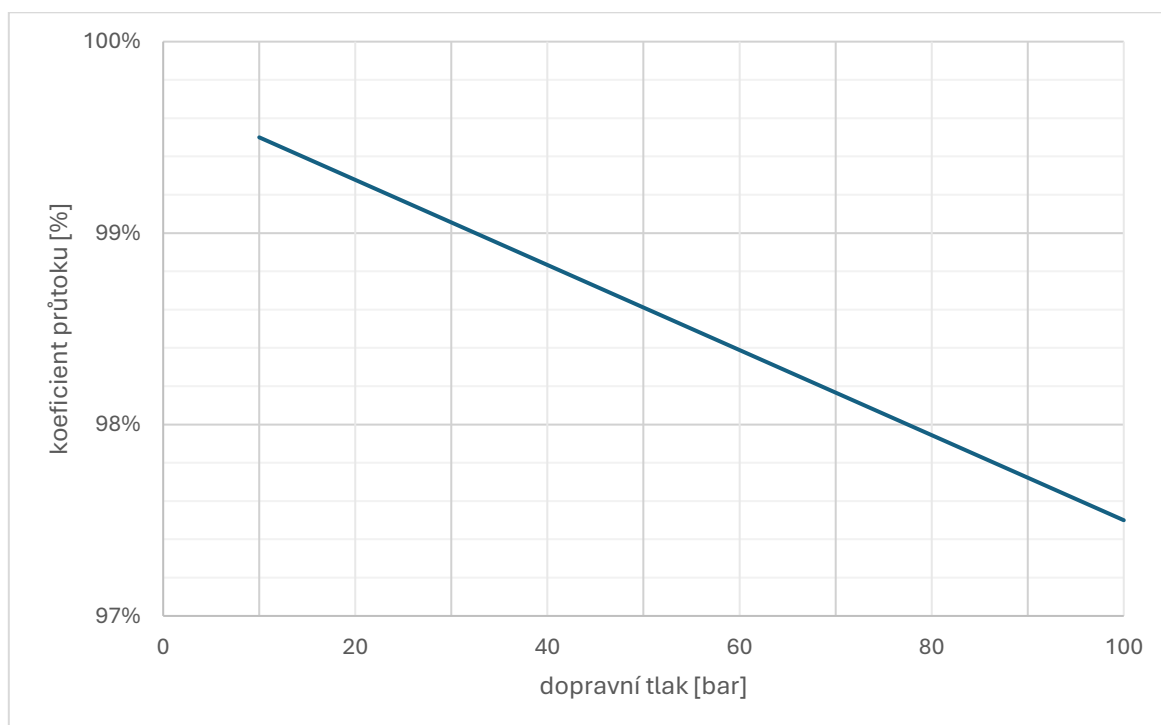
Vstupní otáčky:	[1/min]	985				1 486		985
Číslo převodu:		1	2	3	4	2	3	7
Převod:	[-]	3,93	3,31	2,83	2,45	3,31	2,83	1,76
Otáčky klik. hřídele	[1/min]	251	297	348	402	449	524	560
Stř. pístová rychlost	[m/s]	0,67	0,79	0,93	1,07	1,20	1,40	1,5
Max. teor. výkon čerpadla:	[kW]	50	59	70	80	90	105	112

Čerpadlo:	Průměr pístů [mm]	Max. tlak [bar]	Teoretický průtok Q_t [l/min]						
			AQK 80 - 80	80	100	302	359	419	485
AQK 80 - 90	90	80	383	454	531	614	685	801	856
AQK 80 - 100	100	65	473	561	655	758	846	989	1060

Tabulka 5 udává teoretický průtok čerpadlem pro různé provozní parametry čerpadla. Skutečné dopravní množství kapaliny dodávané čerpadlem se od této teoretické hodnoty bude v závislosti na konkrétních provozních podmínkách lišit. Poměr skutečného a teoretického průtoku čerpadlem udává **Koeficient průtoku**, jehož hodnota je závislá na mnoha konstrukčních a provozních parametrech čerpadla.

Pro praktické nasazení je plně dostačující pro určení hodnoty tohoto koeficientu u konkrétního čerpadla uvažovat jeho závislost na dopravním tlaku čerpadla. Ostatní závislosti jsou vzhledem k přesnosti reálných měřících metod a k možnému rozptylu výsledných parametrů zanedbatelné.

Závislost koeficientu průtoku na dopravním tlaku udává následující graf.



Obrázek 7: Koeficient průtoku čerpadla AQK 80

Při konkrétní aplikaci vysokotlakého systému je dále nutno počítat i s dosti významnou závislostí na kvalitě čerpané kapaliny a projekčním řešením celého systému (množství vzduchu obsaženého v kapalině, ...).

Skutečný průtok čerpadla získáme vynásobením teoretického průtoku, který pro daný průměr pístů a zvolené otáčky udává Tabulka 5, s koeficientem průtoku dle grafu viz. Obrázek 7 pro skutečný dopravní tlak.

Další technické a provozní parametry čerpadla

Minimální otáčky klikové hřídele ^{*)}	150	min ⁻¹
Maximální otáčky klikové hřídele ^{*)}	viz Tabulka 2	
Hmotnost čerpadla	≈ 620	kg
Požadovaný přetlak na sání čerpadla (nátok)	1÷6	bar
Maximální tlak chladicí vody pro chlazení mechanické části	3	bar
Čerpaná kapalina	viz odstavec 0	
Systém mazání mechanické části čerpadla	nucené tlakové	
Požadovaný tlak oleje pro mazání	1-10	bar
Stupeň filtrace tlakového oleje před vstupem do čerpadla	10	µm
Olejová náplň (typ mazacího media)	převodový olej ISO VG 220	
Objem oleje v mechanické části:	≈ 27	l
Maximální provozní teplota oleje	80	°C
Hladina akustického výkonu soustrojí při max. výkonu LpA ^{**)}	107	dB _A
Hladina akustického tlaku soustrojí při max. výkonu LmA ^{**)}	95	dB _A

^{*)}.....jiné hodnoty provozních parametrů nutno konzultovat s výrobcem

^{**)}.....hodnoty akustických veličin jsou pouze informativní, významnou měrou závisí na řešení celého čerpacího agregátu (pohonná jednotka, převod)

Rozsah dodávky

Čerpadlo se dodává ve smontovaném stavu, samostatně nebo v agregaci spolu s pohonnou, případně i řídicí jednotkou. Rozsah dodávky musí být přesně specifikován v kupní smlouvě a obsahuje jako minimální rozsah následující položky:

čerpadlo v provedení odpovídajícím provozním parametrům dle kupní smlouvy

tento Původní návod k obsluze

zkušební protokol čerpadla vč. skutečně naměřených parametrů pro smluvní provozní bod čerpadla (daný tlak + otáčky), měřeno na vodu (není-li ve smlouvě smluvně dohodnut jiný rozsah zkoušek)

Prohlášení o shodě ve smyslu a s náležitostmi dle zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění (součástí Původního návodu k obsluze)

Nad rámec výše uvedených nutných součástí dodávky je možno v rámci kupní smlouvy rozšířit předmět plnění o následující položky:

pojistný ventil nastavený na provozní parametry udané zákazníkem, namontovaný na čerpadlo rám, podvozek, kontejner či jinou konstrukci sdružující čerpadlo s ostatními prvky agregátu pohonnou jednotku (elektromotor, spalovací motor, pneumatický / hydraulický motor, převodovku či řemenový převod, ...)

řídicí jednotku, elektrorozvaděč, ...

filtr sání,
čidla, manometry, další ovládací a jisticí prvky, ...
sadu náhradních dílů (dle požadavku zákazníka)

Není-li v kupní smlouvě dojednáno jinak, výše uvedená dokumentace se dodává spolu s čerpadlem v českém jazyce v papírové podobě. V případě **přímé dodávky do zahraničí** je pak Původní návod k použití doplněn jeho překladem do jednoho z úředních jazyků země dodávky.

Rozsah dodávky vč. smluvních parametrů jsou zaznamenány v Evidenčním listu čerpadla, který je součástí těchto návodů.