

3. Všeobecné údaje

3.1 Charakteristika zařízení

Vysokotlaké čerpadlo AQL 80 je horizontální tříplunžrové čerpadlo. Je určeno především pro čerpání chemicky neaktivních kapalin (vody, emulzí a olejů) do max. teploty 50°C a max. kinematické viskozity $38 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$, s maximální velikostí nesedimentujících mechanických přímísenin do 0,1 mm. Objemové množství těchto přímísenin v kapalině by nemělo překročit 1 %. Čerpadlo může pracovat v podélném a příčném náklonu do 15°. Čerpání kapalin s jinými než výše definovanými vlastnostmi není vyloučeno, ale daný požadavek je nutno pro konkrétní případ konzultovat s výrobcem čerpadel.

3.2 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 : <http://www.aqpumpy.cz>

3.3 Význam typového označení

	A	Q	L	8	2	-	55	PAC	(/ Snnn)
Označení výrobků společnosti AQ PUMPY									
Provedení hydraulické části čerpadla									
Typová velikost vysokotlakého čerpadla									
Varianta převodového poměru vestavěné převodovky									
Průměr plunžrů									
Kód(y) výbavy/upřesnění provedení čerpadla									
Variantní označení speciálního (nestandardního) provedení (nnn ... číselná specifikace provedení)									

3.3.1 Provedení hydraulické části čerpadla

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

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*)

3.3.2 Typová velikost vysokotlakého čerpadla

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

3.3.3 Varianta převodového poměru vestavěné převodovky

Čerpadla typové řady AQL 80 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:

<i>Varianta převodu – označení</i>	<i>Převodový poměr</i>	<i>Poznámka</i>
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	
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 zpravidla vyrábějí až na základě konkrétního požadavku zákazníka		

Tabulka 2: Převodové poměry převodové skříně

3.3.4 Průměr plunžrů

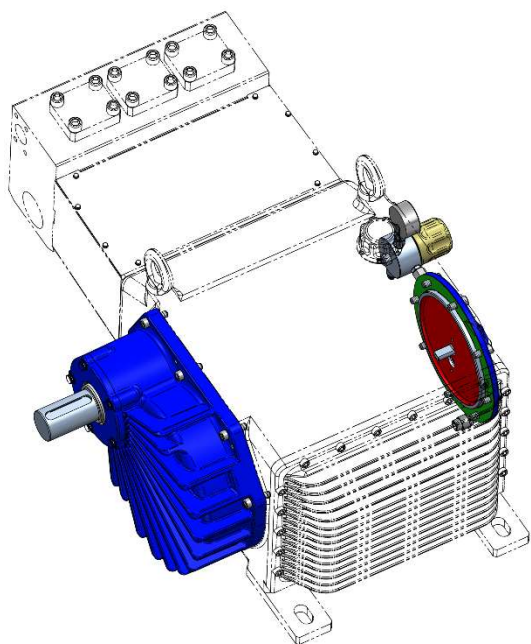
Průměry plunžrů odpovídají konkrétnímu provedení hydraulické části a jsou pro konkrétní typ čerpadla uvedeny v oddíle **Technické parametry zařízení**.

3.3.5 Kód(y) vybavy/upřesnění provedení čerpadla

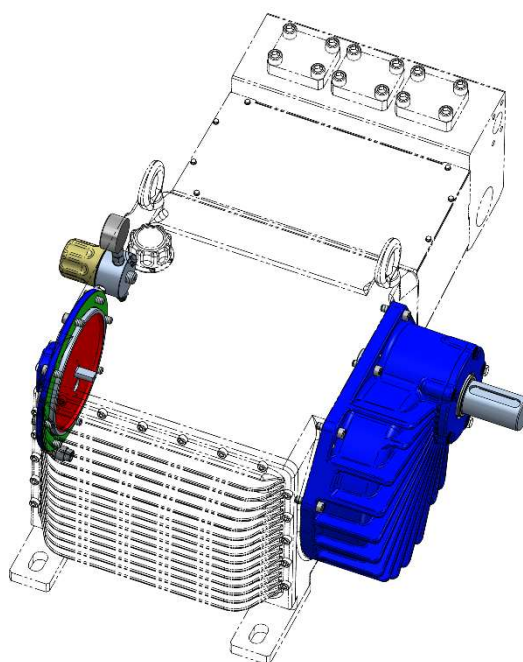
Přesné provedení čerpadla a jeho vybavení standardními doplňky je možno v označení čerpadla specifikovat kódy vybavy, tyto kódy je možno vzájemně kombinovat (tím, že se napíší odpovídající kódy spec. vybavy za sebe).

Použité kódy:

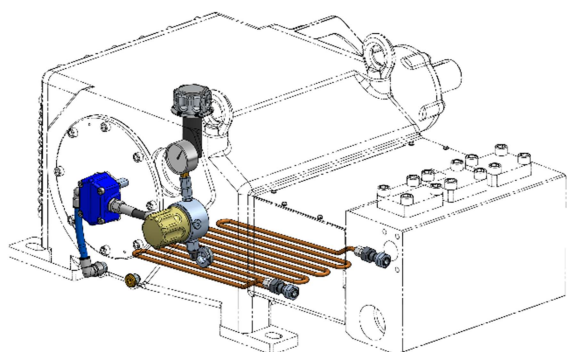
L	levé provedení čerpadla	vstupní hřídel čerpadla vyvedena vlevo při pohledu od mechanické části k hydraulické (viz Obrázek 2) (doporučené základní provedení čerpadla)
P	pravé provedení čerpadla	vstupní hřídel čerpadla vyvedena vpravo při pohledu od mechanické části k hydraulické (viz Obrázek 3) (provedení čerpadla pouze na zakázku)
A	pneumatické nadzvedávání sacích ventilů	hydraulická část čerpadla je vybavena systémem pneumatického ovládání sacích ventilů (SV), který umožňuje snadné a operativní zapínání/vypínání čerpadla bez nutnosti odstavování hlavního pohonu (viz Obrázek 6 vs. Obrázek 7)
C	přídavný chladič	čerpadlo je vybaveno přídavným chladičem olejové náplně mechanické části, umožňující práci čerpadla za vyšších výkonů, případně ve ztížených provozních podmínkách – doporučujeme konzultaci s výrobcem (viz Obrázek 4 vs. Obrázek 5)



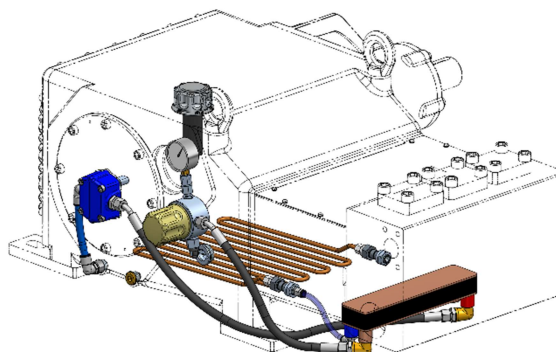
Obrázek 2: Provedení levé [L] (základní)



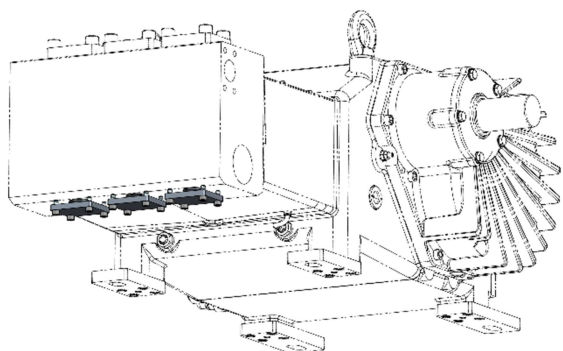
Obrázek 3: Provedení pravé [P]



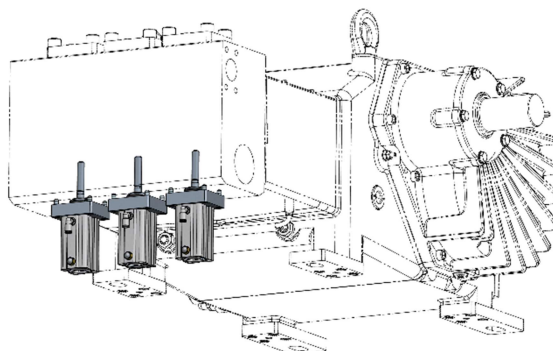
Obrázek 4: Provedení bez přídavného chladiče [-]



Obrázek 5: Provedení s přídavným chladičem [C]



Obrázek 6: Provedení bez ovládání SV [-]



Obrázek 7: Provedení s pneumatickým ovládáním SV [A]

3.3.6 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 řešení (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 toto provedení čerpadla, resp. odlišnosti od standardního výrobku konkretizují.

Pro provoz a užití čerpadla je pak přednostně závazný **dodatek k návodu k obsluze** a pouze pro oblasti, které dodatek neřeší, tyto NO.

3.4 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 čerpadla při čerpání kapalin plně odpovídajících specifikaci uvedené v odstavci 3.1, při běžných podmínkách okolí odpovídajících provozu v mírném klimatickém pásmu (viz. specifikace uvedené v odstavci 3.5), při krátkodobé charakteristice provozu (charakteristika provozu viz. odstavec 3.4.1) a při provozování čerpadla ve správně navrženém a provedeném hydraulickém systému.

V případě jiných podmínek provozování čerpadla je nutno při stanovení přípustných provozních parametrů postupovat v souladu s těmito NO, resp. ve složitějších případech dle instrukcí získaných na základě konzultace s výrobcem čerpadla.

3.4.1 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 celé technologii při nenadálém výpadku čerpadla).

V duchu předchozího odstavce dělíme nasazení čerpadel do čtyř základních kategorií provozního nasazení (charakteristik provozu) dle následující tabulky:

Označení provozu	Popis	Příklady použití	Max. dopravní tlak čerpadla	Maximální otáčky klikové hřídele
KRÁTKODOBÝ	Jednosměnný provoz s častým odlehčováním čerpadla.	Hydročističe s převážujícím podílem ruční práce.	viz tab.	800 min ⁻¹
DLOUHODOBÝ	Jednosměnný provoz bez odlehčování, vícesměnný provoz s častým odlehčováním čerpadla.	Hydročističe s převážujícím podílem využití automatu, tlakové stanice bez zvláštních požadavků na bezpečnost.	cca 90% max. tlaku dle tab.	700 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.	600 min ⁻¹
Uvedené hodnoty je nutno brát jako ryze orientační a doporučené a dle konkrétních podmínek nasazení se mohou i dosti významně lišit.				

Tabulka 3: Specifikace charakteristiky provozu

3.4.2 Parametrové tabulky čerpadla

Pro stanovení výkonových parametrů čerpadla jsou směrodatné 2 hlavní parametry:

- provozní tlak čerpadla – maximální provozní tlak čerpadla v závislosti na použitých plunžrech udává Tabulka 6
- průtok čerpadla – je definován použitými plunžry a zvolenými otáčkami klikové hřídele; maximální otáčky klikové hřídele udává Tabulka 3, minimální otáčky jsou pak uvedeny v kapitole 3.4.3

Tabulka 4 udává příklady možných otáček klikové hřídele, dosažitelných z otáček nejběžnějších pohonů za použití různých převodových poměrů vestavěné převodovky:

Převodový poměr		Vstupní otáčky [1/min]							
		async. elektromotor 50 Hz			async. elektromotor 60 Hz			spalovací motor	
ozn.	i	738	985	1486	892	1192	1792	1800	2200
Otáčky klikové hřídele čerpadla [1/min]									
1	3,93	188	251	378	227	303	456	458	560
2	3,31	223	297	449	269	360	541	543	664
3	2,83	260	348	524	315	421	632	635	776
4	2,45	301	402	607	364	487	731	735	
5	2,14	345	461	696	418	558			
6	1,88	394	525	793	476	636			
7	1,76	419	560		507	677			

Tabulka 4: Otáčky klikové hřídele v závislosti na vstupních otáčkách

Při použití maximálního tlaku pro příslušný plunžr a otáček klikové hřídele dle předchozí tabulky pak získáme maximální teoretický výkon čerpadla – viz Tabulka 5:

Převodový poměr		Vstupní otáčky [1/min]							
		async. elektromotor 50 Hz			async. elektromotor 60 Hz			spalovací motor	
ozn.	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	133
3	2,83	52	70	105	63	84	126	127	155
4	2,45	60	80	121	73	97	146	147	
5	2,14	69	92	139	84	112			
6	1,88	79	105	159	95	127			
7	1,76	84	112		101	135			

Tabulka 5: Maximální výkon čerpadla v závislosti na otáčkách

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

3.4.3 Další technické a provozní parametry čerpadla

Minimální otáčky klikové hřídele	150 min ⁻¹
Maximální otáčky klikové hřídele.....	viz. Tabulka 3
Hmotnost čerpadla (včetně olejové náplně)	≈ 610 kg
Přetlak na sání čerpadla (nátok)	2 ÷ 6 bar
Čerpaná kapalina	chemicky neaktivní kapalina do max. teploty 50°C a max. kinematické viskozity 38 mm ² s ⁻¹ , s maximální velikostí nesedimentujících mechanických přímisenin do 0,1 mm. Objemové množství těchto přímisenin v kapalině max. 1 %. *)
Systém mazání mechanické části čerpadla.....	tlakové
Požadovaný tlak oleje pro mazání	1-10 bar
Stupeň filtrace tlakového oleje před vstupem do čerpadla	10 μm
Olejová náplň (typ mazacího media).....	olej dle ISO VG 220, var. motorový olej SAE 15/40
Objem oleje v mechanické části:	≈ 27 l
Maximální provozní teplota oleje.....	80 °C
Hladina akustického tlaku čerpadla při max. výkonu L _{pA} **).....	95 dB _A
Hladina akustického výkonu čerpadla při max. výkonu L _{WA} **).....	107 dB _A

*) čerpání kapalin s jinými vlastnostmi je možné až na základě předchozí konzultace s výrobcem

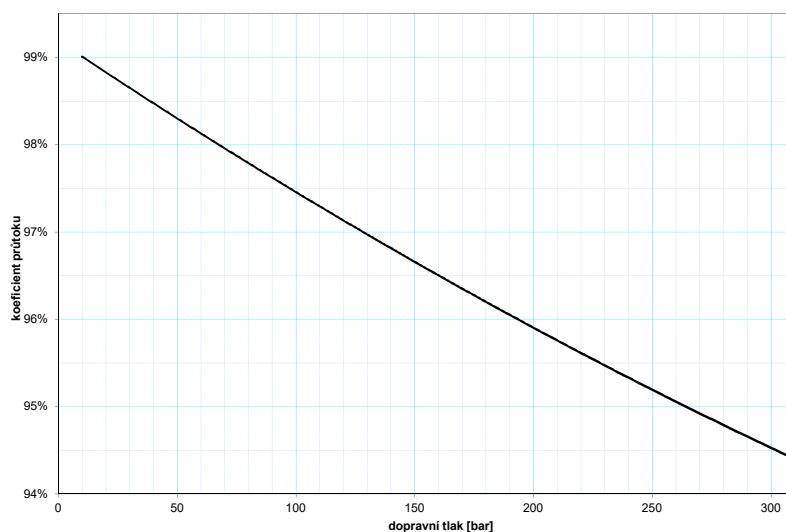
**) hodnoty akustických veličin platí pro samotné čerpadlo, reálné akustické hodnoty budou významnou měrou ovlivněny pohonnou jednotkou a celkovým mechanickým i hydraulickým řešením celého čerpacího agregátu

3.4.4 Koeficient průtoku

Pro stanovení skutečného průtoku čerpadla při konkrétních provozních podmínkách je dle kapitoly 2.4.2 nutno znát koeficient průtoku. Tato veličina je pro konkrétní čerpadlo závislá na průměru plunžrů, provozních otáčkách a hlavně pak na dopravním tlaku čerpadla. V praxi plně postačí pro výpočet hodnoty skutečného průtoku vycházet ze závislosti koeficientu průtoku na dopravním tlaku čerpadla. Ostatní závislosti jsou vzhledem k přesnosti reálných měřicích metod a k možnému rozptylu výsledných parametrů zanedbatelné.

Závislost koeficientu průtoku na dopravním tlaku udává následující graf.

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, ...).



Graf 1 : Koeficient průtoku

3.5 Klasifikace podmínek prostředí a použití čerpadla

Čerpadla jsou určena pro použití v prostředí mírného klimatu pro nadmořskou výšku do 1000 m, bez přímého působení slunečního záření či jiných zdrojů sálavého tepla, s teplotou okolí od 0 °C do +40 °C, chráněná před přímým působením povětrnostních vlivů, nadměrné prašnosti a kondenzující vlhkosti.

Provozování, případně dlouhodobé skladování čerpadla v podmínkách odlišných je nutno předem konzultovat s výrobcem.

3.6 Rozsah dodávky

Čerpadlo se dodává ve smontovaném stavu, samostatně nebo v agregaci spolu s pohonnou, případně i řídicí jednotkou. Rozsah dodávky je přesně specifikován v kupní smlouvě a zpravidla obsahuje některé (popř. všechny) z následujících položek:

- čerpadlo v provedení odpovídajícím provozním parametrům dle kupní smlouvy
- pojistný ventil nastavený na provozní parametry udané zákazníkem, namontovaný na čerpadlo
- rám, pohonná jednotka, řídicí jednotka, filtr sání, ovládací a jisticí prvky,... (dle kupní smlouvy)
- sadu náhradních dílů (dle přání zákazníka)
- NO