

Tabulka odolnosti materiálů topných těles a příslušenství	Chemická odolnost plášťů topných těles												Plášťů teplotních čidel				Ochran proti topení nasucho a hladinových tyčových elektrod				
	Křemenné sklo	Technické sklo	Porcelán	PTFE (teflon)	Nerezová ocel 1.4571	Nerezový izolátor 1.4571 (■)	Nerezový izolátor "S" (■)	Nerezová ocel "S"	Nerezová ocel 1.4539 (*)	Titan	Titanový izolátor (■)	Ocel St 34-2	PTFE (teflon)	Nerezová ocel 1.4571	PP (polypropylen)	Ocel	Nerezová ocel 1.4571	Titan	Hastelloy	PTFE (teflon)	Ocel
Níže uvedené kapaliny a roztoky představují pouze omezený výčet těch nejběžnějších																					
Lázně na leštění hliníku (s fluoridem)	□	□	□	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	□	○	—
Lázně s kyselinou mravenčí (HCOOH)	○	□	●	●	—	—	□	□	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—
Lázně s fluoridem amonným (NH ₄ F)	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	○	—	○	—
Lázně s hydroxidem amonným (NH ₄ OH)	—	—	—	●	○	■	○	●	●	●	●	—	○	—	—	—	—	●	●	●	—
Mořící lázně (CrO ₃ , H ₂ SO ₄)	○	●	●	●	—	—	○	□	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	□	○	—
Lázně s kyselinou benzoovou (C ₆ H ₅ COOH)	●	●	●	●	○	■	■	●	●	●	■	—	○	—	—	—	○	●	●	●	—
Olovíci lázně (fluoroborát)	—	—	—	○	—	—	□	□	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	○	●	—
Bonderizační lázně (H ₃ PO ₄ a kyselina chromová)	●	●	●	●	□	□	□	□	□	○	□	●	○	□	□	—	□	○	—	●	—
Železitý zinkofosfát (bez kyseliny fluorovodíkové)	●	□	□	●	○	—	—	●	●	—	—	□	●	○	—	—	—	—	—	●	—
Boraxové lázně (Na ₂ B ₄ O ₇ 10H ₂ O)	●	□	□	●	○	—	—	●	●	—	—	□	●	○	—	—	—	—	□	●	—
Bryňovací lázně (s louhem sodným)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	●	□	—	—	—	—	—	□	—
Kadmiové lázně (s kyselinou fluorovodíkovou)	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—
Chromátovací lázně (CrO ₃ , H ₂ SO ₄ , H ₃ PO ₄ , bez fluoridů)	●	●	●	●	—	—	—	○	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	□	○	—
Chromovací lázně (H ₂ SO ₄)	●	●	●	●	—	—	—	□	—	—	○	—	○	—	—	—	—	○	□	●	—
Chromovací lázně (s fluoridem, směsí kyselin)	□	□	□	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	□	○	—
Kyanidové mědicí a kadmiové lázně	□	□	□	●	—	○	●	—	—	—	□	—	●	○	●	—	○	□	—	●	—
Kyanidové zlatíci a indiové lázně	□	□	□	●	—	○	●	—	—	—	□	—	●	○	●	—	○	□	—	●	—
Kyanidové zinkovací lázně	□	□	□	●	—	○	●	—	—	—	□	—	●	○	●	—	○	□	—	●	—
Kyanidové mosazící lázně	□	□	□	●	—	○	●	—	—	—	□	—	●	○	●	—	○	□	—	●	—
Kyanidové stříbřící lázně	□	□	□	●	—	○	●	—	—	—	□	—	●	○	●	—	○	□	—	●	—
Dekapovací lázně (H ₂ SO ₄ , HCl - směsí bez fluoridů)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	□	□	—	○	—	●	—	—	—	—	○	—
Železité lázně (FeCl ₂ , 4 H ₂ O)	●	●	●	●	—	—	○	—	—	—	□	—	○	—	●	—	—	—	—	●	—
Železité lázně (FeSO ₄)	□	□	□	○	—	□	—	—	—	—	—	—	○	—	●	—	—	—	□	○	—
Železité - III - chloridové lázně (FeCl ₃)	●	●	●	●	—	—	—	—	—	○	●	—	○	—	—	—	—	—	—	●	—
Eloxovací lázně (směs kyselin sírové, šťavelové a chromové)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—
Odmašťovací lázně s louhem sodným (NaOH)	—	—	—	▲	▲	—	—	▲	○	▲	—	▲	●	○	●	—	—	—	—	●	—
Odmašťovací lázně (kyselé, bez fluoridů)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	●	○	●	—	—	—	—	○	—
Odmašťovací lázně (alkalické, bez halogenů)	—	—	—	●	○	—	—	●	—	●	—	□	●	○	●	—	○	●	—	●	—
Lázně s kyselinou octovou (CH ₃ COOH)	●	●	●	—	○	—	—	●	●	●	—	—	●	○	□	—	○	●	●	—	—
Lázně s kyselinou fluorovodíkovou (HF)	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—
Zinkovací, mědicí, indiovací a cínovací lázně s kys. fluorovodíkovou	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—
Fluxovací lázně	●	●	●	●	—	—	—	□	—	○	—	—	○	—	□	—	—	○	●	—	—
Fotografické vývojky	●	●	●	●	□	—	—	□	—	○	—	—	○	—	□	—	—	○	□	●	—
Fotografické ustalovače	□	□	□	●	—	—	—	□	—	—	—	—	○	—	—	—	—	○	□	—	—
Kyselé lázně pro činění (koželužny)	—	—	—	●	○	—	—	●	—	●	—	—	●	—	□	—	—	●	□	●	—
Leštící lázně - chemickou cestou (H ₃ PO ₄ a HNO ₃)	●	□	□	●	□	—	—	○	—	—	—	—	○	—	□	—	—	—	○	—	—
Lázně s louhem draselným (KOH)	—	—	—	●	○	—	—	●	□	—	—	□	○	—	●	—	○	□	●	—	—
Lázně s manganistanem draselným (vodný KMnO ₄)	▲	▲	▲	▲	○	—	—	▲	—	▲	—	—	●	—	□	—	—	●	—	—	—
Lázně s kyselinou fluorokřemičitou (H ₂ SiF ₆)	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—
Lázně s kyselinou šťavelovou	○	●	●	●	—	—	—	□	—	—	—	—	○	—	□	—	—	—	—	○	—
Lázně s kuchyňskou solí (solné roztoky s chloridem sodným)	●	●	●	●	—	—	—	—	—	○	—	—	○	—	●	—	—	○	●	—	—
Lázně s lučavkou královskou (směs kyseliny solné a dusičné)	○	●	—	●	—	—	—	—	—	□	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—
Mědicí lázně (fluoroborát)	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	○	—	—
Alkalické mědicí lázně (bezproudé) (◆)	—	—	—	●	—	○	●	—	—	—	□	—	○	—	□	—	—	—	○	—	—
Kyselé mědicí lázně (bezproudé)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	□	—	—	—	○	—	—

Kyselá pájecí lázeň (s obsahem HCl)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	●	—	—	□	—	○	—
Lázně se směsí kyselin (HNO ₃ /H ₂ SO ₄ /H ₂ O)	○	●	●	●	—	—	—	□	—	—	—	—	○	—	—	—	—	□	●	○	—
Lázně s kyselinou mléčnou	●	●	●	●	□	—	—	●	—	○	—	—	○	□	●	—	□	○	●	●	—
Lázně se síranem sodným (Na ₂ SO ₄ 10H ₂ O)	○	□	□	●	○	—	—	●	—	●	—	—	●	○	●	—	○	○	□	●	—
Niklovací lázně (sírano - chloridové)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	□	■	—	○	●	—	—	○	—	●	—
Niklovací lázně (fluoroborát)	—	—	—	○	—	□	■	—	—	—	—	□	■	—	○	—	—	—	○	●	—
Alkalické niklovací lázně (bezproudé) (◆)	—	—	□	▲	—	○	▲	■	▲	■	—	□	□	—	—	—	○	□	—	—	—
Kyselé niklovací lázně (bezproudé) (◆)	▲	▲	▲	▲	—	—	○	▲	■	—	—	—	□	▲	■	—	—	○	—	—	—
Lázně s dýmavou kyselinou sírovou (H ₂ SO ₄)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—
Lázně s kyselinou šťavelovou (C ₂ O ₄ H ₂ 2H ₂ O)	○	●	●	●	—	—	—	□	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	□	—
Lázně s perchlorethylenem a trichlorethylenem	—	—	—	—	▲	—	○	▲	■	—	—	—	—	—	—	—	○	●	—	—	—
P3 alkalická odmašťovací lázeň	●	●	●	—	○	—	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	●	—	—
Lázně s fenolsulfonem (C ₆ H ₅ OH)	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—
Fosfátovací lázně (železité, zinkofosfát)	▲	▲	—	▲	○	▲	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lázně s kyselinou fosforečnou (H ₃ PO ₄)	□	—	□	○	□	—	—	□	□	□	—	—	—	—	—	—	—	□	—	□	—
Rhodiovací lázně (H ₂ SO ₄)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	□	○	—
Lázně s kyselinou dusičnou (HNO ₃)	●	●	●	●	□	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	□	○	—	—
Lázně s kyselinou solnou (HCl)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—
Černicí lázně (HNO s FeCl ₃)	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—
Lázně s kyselinou sírovou (H ₂ SO ₄)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—
Kyselé zlatíci, zinkovací, mědicí a cínovací lázně (H ₂ SO ₄)	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	□	●	—
Kyselé palladiovací a platinovací lázně	○	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	□	□	○	—
Utěšňovací lázně (odsolená voda)	●	●	●	●	○	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	○	●	—	—
Lázně s peroxidem vodíku (H ₂ O ₂)	●	●	●	●	□	—	—	○	□	□	—	—	—	—	—	—	—	□	□	—	—
Lázně s kyselinou vinnou (C ₄ H ₄ O ₆)	●	●	●	●	□	□	□	□	□	○	—	—	—	—	—	—	—	□	○	—	—
Alkalické cínovací lázně	—	—	—	●	—	○	■	●	■	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cínovací lázně (fluoroborát)	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	□	□	—
Lázně s kyselinou citronovou (C ₃ H ₄ OH(COOH) ₃)	●	●	●	●	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lázně s destilovanou, deionizovanou a demineralizovanou H ₂ O	●	●	●	□	□	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pitná voda	●	●	●	□	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mořská voda	●	●	●	□	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lázně s oplachovací vodou, znečištěnou alkáliemi (bez halogenů)	□	□	□	●	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lázně s oplachovací vodou, znečištěnou fluoridy	□	□	□	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lázně s oplachovací vodou, znečištěnou kyselinami (bez fluoridů)	○	●	●	●	□	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ve výše uvedené tabulce jsme stanovili chemickou odolnost s přihlédnutím na životnost a co nejnižší pořizovací náklady u opláštění ponorných topných těles, teplotních čidel, ochran proti topení na sucho a tyčových hladinových elektrod a označili jsme je symbolem (○). Pokud při návrhu řešení přihlédnete k tomuto doporučení, věříme že se Vám podaří docílit nemalých úspor na cenách a provozních nákladech.

Vysvětlivky symbolů použitých v tabulce:

○ - obzvláště doporučeno

● - použitelné

□ - použitelné, nebo podmíněně použitelné

— - nelze použít

△ - tlustostěnné opláštění

■ - použitelné, tyto speciální izolované pláště nezpůsobují v lázních stejnosměrný efekt.

* - v čisté kyselině sírové H₂SO₄ použitelné až do 40°C v rozsahu koncentrace 0 - 98%, v čisté kyselině fosforečné H₃PO₄ v rozsahu koncentrace 0 - 85%, v čisté kyselině solné HCl v rozsahu koncentrace 1 - 2%

▲ - použitelné - v těchto lázních se tvoří na opláštění silné usazeniny a tím by mohlo dojít ke zničení topného tělesa a proto nesmí povrchové zatížení u těchto těles překročit 1,5W/cm². Doporučujeme pokud možno volit největší průměr těles a nízký topný výkon. Usazeniny se nesmí čistit mechanicky, ale pouze chemicky. Pro odstranění usazenin se dají použít například 10% leptavý roztok hydroxidu sodného, 10% roztok kyseliny sírové, atd. Odstranění těchto nánosů vyžaduje určitý čas (několik hodin). Opláštění topných těles nesmí zůstat v čistící lázni příliš dlouho, mohlo by dojít k poškození samotného opláštění. Tento postup je individuální a je třeba ho nejdříve vyzkoušet.

◆ - při použití v bezproudých lázních mají kovové pláště při povrchovém zatížení větším než 2,3W/cm² sklon k vylučování kovu, což je způsobeno vysokou hustotou energie, kterou generuje horký povrch pláště topného tělesa. Tomuto nežádoucímu jevu je možné zamezit pasivováním v kyselině dusičné (HNO₃) nebo použitím speciálního bezpotenciálního provedení topného tělesa. Na přání umístíme na topnou trubici upínací čepy. Doporučujeme nevolit vyšší povrchové zatížení než 2,3W/cm².

Upozornění: nevolte vždy nejvyšší výkon topných těles, ale volte topný výkon v závislosti na tom, jak je lázeň schopna absorbovat teplo. V případě pochybností použijte nižší topný výkon, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění životnosti topného tělesa. Při použití PTFE teflonových topných těles v destilované nebo demineralizované vodě je třeba snížit povrchové zatížení! U topných těles s kovovým pláštěm, u nichž lázeň dosahuje téměř k plastové hlavici a při teplotách lázně nad 80°C doporučujeme použít naše vysokovýkonná vodotěsná topná tělesa, vysokovýkonné topné registry, nebo bezpečnostní úhlové topné tyče, jejichž použitelnost je až do 200°C.

Veškeré údaje ve výše uvedené tabulce se vztahují ke kapalinám a roztokům v teplotním rozsahu 0 - 100°C. Údaje byly zjišťovány s maximální pečlivostí a zodpovědností, jsou ale pouze nezávazné a informativní a jakékoliv ručení za tyto údaje bohužel není možné. Při ohřevu vzduchu, oleje, vosku, tavenin atd. je nutné zcela odlišné zohlednění a příslušné údaje musí být uváděny v poptávkách a objednávkách zvlášť. Vysoká odolnost je docílena pouze v chemicky čistých lázních.