

INOVACIONI UREĐAJ ZA ČIŠĆENJE VODA ZAGĐENIH ULJIMA KOJA POTIČU OD SREDSTAVA ZA ČIŠĆENJE I ODMAŠĆIVANJE

Pregledni članak

Dr Dušan Jesić, akademik, email: dusnjesic@hotmail.com

Univerzitet u Novom Sadu, Međunarodna tehnološko menadžerska akademija

Dr Pavel Kovač, redovni profesor, email: pkovac@uns.ac.rs

Akademik, Dr Borislav Savković, vanredni profesor., email: savkovic@uns.ac.rs

Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

Sarjanović Dražen, MSc, email: sarjanovicd@gmail.com

SADRA-Mont, Doo

Dašić Predrag, Drh, profesor više škole akademik email: dasicp58@gmail.com

High Technical School of Mechanical Engineering, Department for Production Engineering

Sažetak: U tehnološkoj preradi i za održavanje postrojenja koriste se različiti odmašćivači i sredstva za čišćenje. Većina njih u vodu uđe kroz odvode i moraju se pridržavati propisa o otpadnim vodama. Njihova sposobnost deemulgovanja je važan faktor u proceni njihovog uticaja na vodu. U ovom radu su prikazani rezultati merenja koncentracije ugljovodonika nakon čišćenja i odmašćivanja pomoću inovacionog uređja. Merenje se vrši na 100 proizvoda koji se najčešće koriste na tržištu.

Ključne reči: inovativni uređaj, čistači i odmašćivači, ugljovodonici

INNOVATIVE DEVICE FOR CLEANING WATER CONTAMINATED WITH OILS WHICH ROTATE FROM CLEANING AND DEGREASING AGENTS

Abstract: Various degreasers and cleaners are used in technological processing and for plant maintenance. Most of them find their way into water through the drains and they must comply with the waste water regulations. Their ability to demulsify is important factor in estimation of their influence on the water. This paper presents the results of hydrocarbons concentration measured after cleaning and degreasing. By the innovation device. Measuring is performed on 100 products in use the most on the market

Keywords: innovation device, cleaners and degreasers, hydrocarbons

1. UVOD

Iz šireg područja aktivnosti u okviru tehničkog napredka u okviru inovacionih procesa u industriji obično posmatramo samo jedan deo.

Elementi tehničkog napredka su faze kroz koje se ostvaruje taj napredak. Te faze su:

- Otkrivanje nučnih principa-zakon
- Principi naučnih princip u obliku pronalaska-invincije
- Razvoj industrijske primene pronalazka (racionalizacija)

Otkrivanje naučnih principa i zakona predstavlja naučnu aktivnost koju retko srećemo kod privrednih organizacija. Bavljenje naukom je u našem društvu uglavnom prepušteno univerzitetima i drugim nučnim organizacijama-istitutima. U preduzećima se sreće sa ostalim

elementima tehničkog napredka. Ovde se ti elementi prihvataju onako kako ih je zakonodavac sistematizovao. Po zakonu o pronalascima i tehničkih unpređenjem obično u ovoj oblasti regulišu sledeći vidovi

- Pronalazak (patent)
- Tehničko unapređenje

Patent je zakonom zaštićeni pronalazak. Za pronalazak postoje više definicija. Tu definiciju u svakoj zemlji daje Zakon. Važeća definicija u istočno evropskim zemljama glasi: Pronalazak je novo rešenje nekog tehničkog problema koji se može patentirati i iskorišćavati u interesu privrede. Na zapadu se sreće definicija, Pronalazak je dispozicija za stvaranje nove tehnike.

Po jednom od naših zakona Pronalazak je novo rešenje određenog tehničkog problem koji se može primeniti u industriji ili u nekoj drugoj privrednoj delatnosti. Da bi se zaštitio pronalazak mora biti nov, odnosno neobjavljen, ko i da z isti pronalazak nije izdat patent ili drugi oblik zaštite . Ovako datoj definiciji se jednoznačno određuje pronalazak koji se može zakonom zaštititi. Za razliku od nužnog principa pronalazak predstavlja opredmećenje, tehnički izvedenog rešenja sa mogućnošću direktne primene u proizvodnom procesu.

Tehničko unpređenje predstavlja svaku novu tehničku kombinaciju, koja različito zapošljava ljude i sredstva rada pa prema tome daje nove tehničke mogućnosti. Tehničko unapređenje gleda se kao ekonomska nužnost.. Zbog te činjenice Zakon je obuhvatio i ovu delatnost i dao definiciju:

Tehničkim unpređenjem smatra se tehničko rešenje ostvareno racionalnijom primenom poznatih tehničkih sredstava i tehnoloških postupaka kojima se postiže povećanje produktivnosti rada poboljšanje kvaliteta rada, ušteda materijala i energije bolje iskorišćenje mašina i investicija ko i poboljšanje kontrole i tehnička zaštita rada i zaštita životne sredine.

Ovako data definicija obuhvata i druge pojmove, kao što su tehnička unapređenja i racionalizacije. U ovu kategoriju mogu da budu uvršteni i pronalasci sve dok ne budu zakonom zaštićeni kad postaju patent.

U Elementu – tehničko unapređenje sadržan je i pojam racionalizacija. To olakšava u mnogome postupak za identifikaciju tehničkih unapređenja prilikom sprovođenja zakona o patentima i tehničkim unapređenjima u proizvodnim organizacijama, jer je vrlo teško formalno razlučiti šta je pronalazak, šta tehničko unapređenje, a šta racionalizacija , naročito u uslovima u kojim se o ovim pojmovima raspravlja kod nas .

Tehničko unapređenje kao element tehničkog napredka je često uzrok nesporazuma u preduzećima , zbog toga se mora imati u vidu još neke okolnosti u vezi sa tim. Tako je po starom Zakonu bilo određeno, s obzirom da je definicija data široko, šta ne može da bude okarakterisano kao tehničko unapređenje, i to u članu 96 starog Zakona glasi:

1. Predlozi za poboljšanje organizacije u oblasti administracije, knjigovodstva, dokumentacije, statistike i planiranju kao i organizacionih usluga,
2. Predlozi stručnih saradnika u naučno-istraživačkim institutima i konstrukcionim biroima, ako se odnose na predmete, konstrukcije i tehnološke postupke pripremljene i izvršene od strane tih stručnih lica u okviru izvršavanja njihovih redovnih službenih zadataka.
3. Predlozi koji predstavljaju samo prenošenje poznatih tehničkih iskustava iz drugih organizacionih jedinica. Odnosno organizacija u zemlji i inostranstvu sa razvijenom tehnikom ili iz stručne literature Ristić (2002).

Zakonodavac je dozvoljavao mogućnost sa dobije naknadu i autori ovakvih predloga ali ne i kao autori tehničkog unapređenja kao autori korisnih predloga. Na žalost, umesto da se i ovakvi predlozi stimulišu u proizvodnim organizacijama ovaj član zakona je najčešće bio uzrok zabuna i povod da se izbegava stimulisanje autora tehničkih unapređenja.

Od ostalih elemenata tehničkog napredka koji se mogu štititi kao industrijska svojina navodi se:

- Oznaka porekla
- Modeli, i
- Zaštitni znak (žig firme) ili logotip.

Za inovacione procene u preduzećima daleko najveći značaj, zbog mogućnosti ekonomskih efekata, imaju tehnička unapređenja. Značaj tehničkih unapređenja za inovacione procese u preduzećima se ogleda još i u tome što se ovim aktivnostima mogu baviti svi zaposleni naročito radnici u neposrednoj proizvodnji. Podsticanjem ovih aktivnosti mogao bi se iskoristiti ogroman ljudski potencijal koji je uglavnom najčešće neiskorišćen. Na taj način bi se ubrzao sopstveni razvoj, postigla racionalizacija proizvodnje, smanjili troškovi, povećala akumulacija, postigla veća konkurentnost svojih proizvoda, povećao izvoz, povećale devizne rezerve, ubrzalo otplaćivanje dugova, povećala stabilnost privrede zemlje. Za sve to je potrebno samo malo. To malo je oslobađanje od nekih zabluda i promena strukture moći ili barem uvođenje novih kriterijuma za vrednovanje ljudi koji treba da zauzimaju određene pozicije u današnjoj privredi. Potrebno je oslobađanje preduzetničkog duha iz dosadašnjih okvira Ristić (2002).

	Austrijska norma	Nemačka norma
UGLJOVODIČNI ODMAŠĆIVAČ		
Ograničenje u sastavu proizvoda		
Benzen	0,01%=0,1 mg/l	-
Toluen	0,05%=0,5 mg/l	0,5 % (ukupno aromati)
Ksilen	0,25%=2,5 mg/l	-
Halogenovani ugljovodici	0	0
Otpadna voda nakon odvajanja ulja		
pH	6,5-9,5	-
Ugljovodonici (m/l)	80	20
KPK	-	< 100 mg/l
Oštećenje bakterija	ne sme izazvati ošteć.	ne sme izazvati ošteć.
Toksičnost na ribe	sve prežive	sve prežive
TENZIDNI ODMAŠĆIVAČ		
Ograničenje u sastavu proizvoda		

Ugljovodonici u originalu	0	0
Halogeni ugljikovodici mg/l	0	0
APEO	-	0
EDTA	-	0
Biološka razgradivost proizvoda	-	85% DOC 28 dana
Oštećenje bakterija	ne sme izazvati ošteć.	-
WGK	-	1
Otpadna voda nakon odmašćivanja		
pH	6,5-9,5	6,0-10,0
Ugljikovodici (mg/l)	80	20

Danas je poznato više hiljada zagađujućih materija u otpadnim vodama, među kojima su najčešće deterdženti, rastvarači, cijanidi, teški metali, neorganske i organske kiseline, NH₃ i jedinjenja azota, fosfora, masti, soli, sredstva za beljenje, boje i pigmenti, fenolna jedinjenja, sredstva za sunčanje, sulfidi i mnoga druga jedinjenja. Veliki broj pomenutih jedinjenja je biocidan (uništava određene vrste živih bića). Deterdžent je sredstvo za pranje na bazi sintetskih površinski aktivnih supstanci (tenzida) i pomoćnih komponenata npr.: natrijum sulfat, natrijum perborat, natrijum silikat, fosfati, karboksimetilceluloza, itd. Tenzidi su hemikalije koje rastvaraju nečistoću i neophodan su sastojak svih sredstava za pranje i čišćenje, deterdženata za pranje rublja, sredstava za održavanje higijene tela. Najpoznatiji tenzid je sapun. Tenzidi mogu izazvati velike probleme u vodama stvarajući penušave naslage. Deterdženti moraju sadržavati sredstva koja smanjuju tvrdoću vode, jer se kalcijumove i magnezijumove soli površinski aktivnih supstanci teško rastvaraju u vodi Ivković (2011) ONORM B5104.

Međutim, fosfati iz deterdženata pospešuju rast i razmnožavanje algi na štetu drugih živih organizama u rekama, jezerima i morima. Naime, povećana produkcija vodenog bilja doprinosi povećanim sadržajem organskih materija koje se bakterijski razlažu, produkujući neprijatne mirise, trošeći raspoloživi kiseonik, itd. Deterdženti opstaju u zemlji i vodama zato što ih bakterije ne razgrađuju. Osim toga, njih, baš kao ni pesticide, nije moguće potpuno ukloniti iz sirove vode uobičajenim prečišćavanjem i filtriranjem u fabrikama vode.

Da bi se smanjio sadržaj fosfata u vodama, donesen je Pravilnik o sadržaju graničnih vrednosti u deterdžentima. Time su proizvođači prinuđeni da 1981. godine sadržaj fosfata u deterdžentima smanje za 25%, a 1984. godine za 50% u odnosu na sadržaj fosfata koji su deterdženti imali 1980. godine. Već 1986. godine se 2/3 deterdženata proizvodilo bez fosfata, a danas na nemačkom tržištu postoje samo deterdženti proizvedeni bez fosfata.

Dobro sredstvo za čišćenje i odmašćivanje je ono, koje osim zadovoljavanja kriterijuma kvaliteta u smislu efikasnosti otklanjanja nečistoća i dobrog delovanja na podlogu, zadovoljava i propise ponašanja na okolinu. S obzirom da gotovo sva sredstva za odmašćivanje i čišćenje nakon upotrebe završavaju u vodama, u ovom radu prikazujemo rezultate ispitivanja njihovog uticaja na vode. Za ta ispitivanja korišćene su Austrijske norme (ONORM B5104, 1994; ONORM B5105, 1993), koje propisuju metode merenja i kriterijume za ocenu ispitivanja.

1.1 Norme, zakoni i pravilnici

Uticaj sredstava za odmašćivanje i čišćenje na okolinu propisan je normama, zakonima i pravilnicima. Neke od njih ukratko su navedene u tablicama i daljem tekstu, a odnose se na uticaj ovih sredstava na vode.

Smernice Evropske Unije propisuju metode (Official Journal of the European Communities L 383 A, 1992; Official Journal of the European Communities L 110 A, 1993) ispitivanja fizikalnih, toksikoloških i ekotoksikoloških parametara i kriterijume za ocenu prema čemu opasne supstance za vodu dobijaju i posebnu oznaku, tabela 2.

Tabela 1. Klasifikacija supstanci prema uticaju na okolinu (predlog odredbe 90/C 33/03)

ffff	Akutna toksičnost na ribe, dafnije i alge			Ostali pokazatelji
	< 1 ppm	1 - 10 ppm	10 - 100 ppm	
Nije brzo razgradivo	1N, R50, R53	3N, R51, R53	4R52, R53	R52 I/ILI R53
Akumulira se	1N, R50, R53	3N, R51, R53		
Nije razgradivo, akumulira se, slabotopivo				6R53
Brzo razgradivo	2N, R50			

R 50 vrlo toksično za vodene organizme

R 51 toksično za vodene organizme

R 52 štetan za vodene organizme

R 53 može uzrokovati dugotrajan nepovoljan uticaj u vodenoj sredini

OZNAKA N opasno po životnu sredinu (dodatak 1.OJ No L154.5.692)

Shodno tome, Evropske norme 91/155/EEC i 93/112/EEC kao i Internacionalna norma ISO 11014-1:1994 propisuju sigurnosno-tehničku dokumentaciju za hemijske proizvode, u kojim se pod tačkom 12 zahtevaju podaci o sledećim ekološkim uslovima:

- Pokretljivost,
- Postojanost/razgradljivost,
- Bioakumulacija
- Učinci proizvoda na životnu sredinu,
- Ekotoksičnost

U Republici Srbiji u okviru „Zakona o vodama”) i „Pravilnika o izdavanju vodopravnih akata”(Pravilnik o izdavanju vodoprivrednih akata,1996) postoje propisani uslovi za izdavanje vodopravne dozvole za proizvodnju i stavljanje u promet hemijskih sredstava i njihovih preparta, koji nakon upotrebe dospevaju u vode. Sredstva za odmašćivanje i čišćenje podležu ovom Zakonu i Pravilniku.

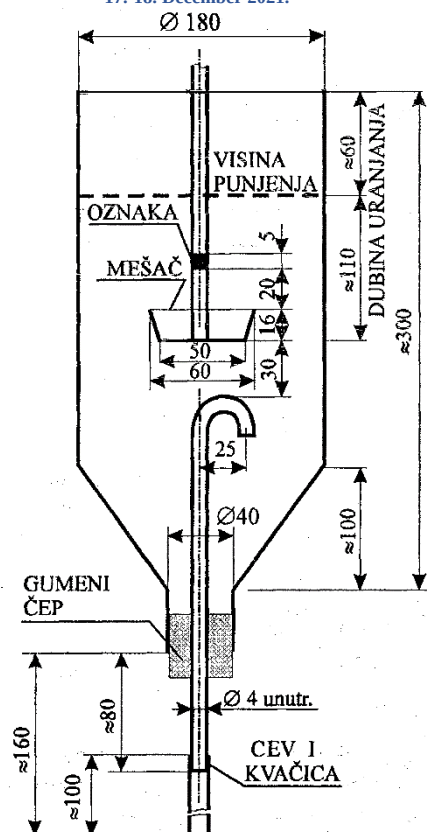
2. EKSPERIMENTALNI DEO

Za ispitivanje uticaja na vode sredstava za odmašćivanje i čišćenje u svrhu dobivanja vodopravne dozvole korišćene su prvo navedene evropske norme, metode i pravilnici. Jedno od ključnih ispitivanja je određivanje sadržaja ugljovodonika u otpadnoj vodi nakon odmašćivanja.

Princip postupka:

Sredstvo za odmašćivanje (u koncentraciji u kakvoj dolazi na tržište) pomeša, se pomoću magnetnog mešača sa standardnom smešom za pročišćavanje i dispergira u aparaturi za ispitivanje u kojoj se nalazi 4 litre destilirane vode, slika 1. Nakon 15 min. mešanja (500-600 obrtaja/min) i 5 min. razdvajanje faza ulje/voda, uzima se vodeni uzorak za određivanje sadržaja ugljovodonika. Merenja su vršena standardnom metodom infracrvene spektroskopije (DIN 38049 deo 18). Standardna zagađena smeša sastoji se od 50% motornog ulja 15 W 40, 25% kaolina i 25% kalcij-karbonata.

Sredstvo za odmašćivanje i čišćenje zadovoljava uslove ove norme[4, 5], određivanje ugljovodonika) ako od pet ispitivanja najmanje tri pojedinačne izmerene vrednosti ne prelaze 80 mg/l.

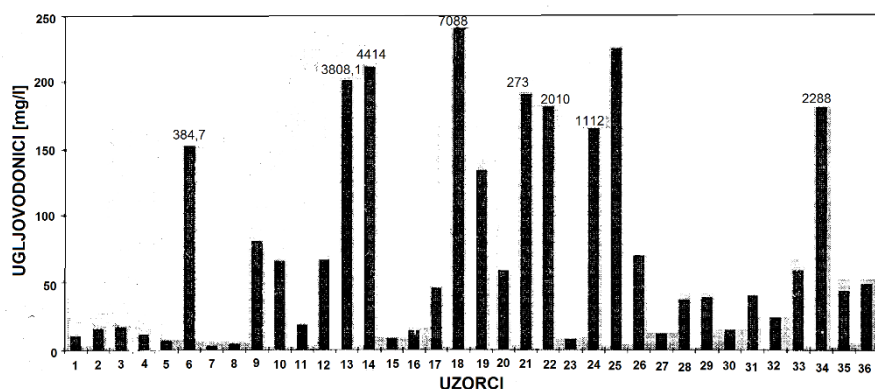


Slika 1. Aparatura za ispitivanje (mere su u mm)

3. REZULTATI I ANALIZA

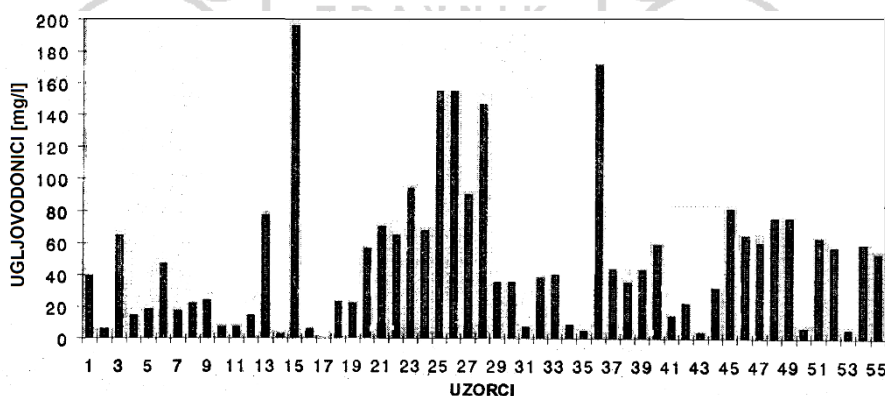
Na slikama 2, 3 i 4 prikazani su rezultati merenja koncentracije ugljovodonika u otpadnoj vodi nakon pokusa deemulgiranja ugljovodičnih i vodenih (alkalnih i kiselih) sredstava za odmašćivanje.

Koncentracije ugljovodonika kod ugljovodoničnih odmašćivača (ukupno je analizirano 36 uzoraka) kretale su se u širokom rasponu od 2,6 mg/l do 7088 mg/l prema čemu 30% proizvoda nije zadovoljilo uslove ONORM B5104 [4,5]. U tim uzorcima otpadnih voda dokazana je i visoka toksičnost na ispitivane vodene organizme. U većini slučajeva ti proizvodi stvaraju s vodom stabilne emulzije pa se označavaju kao poseban otpad i ne smeju se ispuštati u javnu kanalizaciju. Ove otpadne vode zahtevaju posebnu obradu (razdvajanje emulzije) uz obavezno određivanje ugljovodonika i ekotoksičnosti.



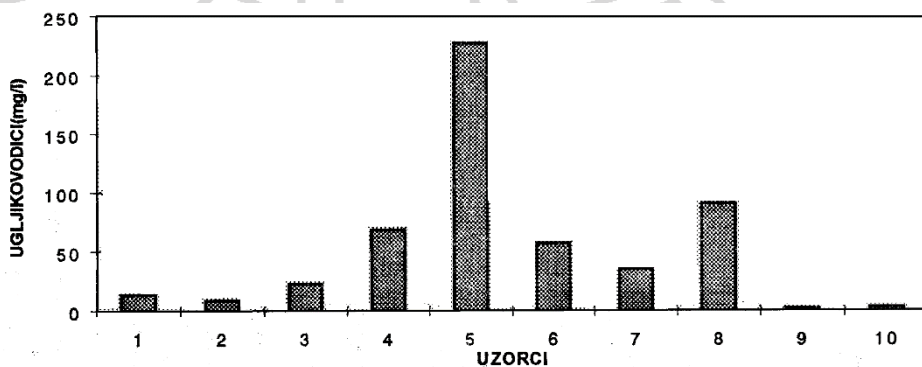
Slika 2. Odmašćivači - ugljovodonici

Kod 54 analizirana uzorka alkalnih vodenih sredstava za odmašćivanje koncentracija ugljovodonika u otpadnoj vodi kretala se u rasponu od 5,2 mg/l do 194 mg/l sa prosečnom koncentracijom od 20-60 mg/l, a 20% uzoraka nije zadovoljilo uslove ONORM B5104, ONORM B5105.



Slika 3. Odmašćivači - alkalni

Kiselih vodenih sredstava za odmašćivanje bilo je znatno manje ispitano, ukupno 10 uzoraka. Koncentracija ugljovodonika u otpadnoj vodi kretala se u rasponu od 2,1 mg/l do 68,5 mg/l, osim dva uzorka gde su koncentracije ugljovodonika bile 90,5 mg/l i 226,8 mg/l.



Slika 4. Odmašćivači - kiseli

Zaključak

Pravna pomoć pri zaštiti inovacija. Pravno oblikovanje prenosa prava korišćenja. Usklađivanje svih vidova rada sa zakonomskim propisima. Normativna delatnost preduzeća. Pravna pomoć Aktivima pronalazača. Zastupanje interesa pronalazača.

Analizom pojedinih sredstava za odmašćivanje i čišćenje može se proceniti doprinos opterećenju otpadnih voda ugljovodonicima. U svakom slučaju nakon odmašćivanja i čišćenje potrebna je obrada otpadnih voda na uljnom separatoru radi otklanjanja prisustva uočenih nečistoća.

Međutim, ako se koristi sredstvo za odmašćivanje i čišćenje koje nema dobro svojstvo deemulgiranja, povećane koncentracije ugljikovodika u otpadnoj vodi izazivaju celi niz problema. To znači da, između ostalog, nisu zadovoljeni uslovi propisani pravilnicima o maksimalno dozvoljenim koncentracijama ugljovodonika u otpadnoj vodi pri ispuštanju u recipijent, što takođe utiče na plaćanje većih vodoprivrednih i kaznenih naknada. S obzirom da su ugljovodonici najveći zagađivači ekosistema, zaštita životne sredine nije luksuz nego uslov opstanka (Kovač 2014; Bachraty i dr. 2014; Jedinák i dr. 2011).

4. LITERATURA

- [1] Ristić D. i sar. Upravljanje razvojem, F@m, Novi Sad, 202
- [2] Andrašć M, Vržina J. 1995. Proizvodi za tehnička čišćenje-kriteriji za ocjenu kvalitete, "Održavanje 95", 16.-17. Novembar, Opatija
- [3] Ivković B. 2011. Sredstva za hlađenje i podmazivanje u obradi rezanjem, JDT, Kragujevac, str. 125.
- [4] ONORM B5104, Abwassertverhalten von Reinigungsmitteln ("Kaltreinigern") auf nicht wasseriger Basis für Fahrg- und Motorenreinigung, Anforderungen, Prüfung, Normkennzeichnung, 1. Mai 1994.
- [5] ONORM B5105, Abwassertverhalten von Waschmitteln für gewerbliche und industrielle Anwendung in Kfz- Werkstätten, garagen, Tankstellen und Nebenbetrieben, 1.Okt. 1993.
- [6] Technische Lieferbedingungen, Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Koblenz, TL 6850-0017, Ausg. 5, November 1987.
- [7] Technische Lieferbedingungen -Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Koblenz, TL 6850-0044, Ausg. 1, Juli 1993.
- [8] Official Journal of the European Communities L 383 A 29.12.1992.
- [9] Official Journal of the European Communities L 110 A 04.05.1993.
- [10] Zakon o vodama (NN broj 107, 27.12.1995)
- [11] Pravilnik o izdavanju vodoprivrednih akata (NN broj 28, 12.04.1996)
- [12] Kovač P. 2014. Teorija obradnih procesa, FTN Izdavaštvo
- [13] Bachraty M, Tolnay M, Kralik M. 2014. Evaluation of cutting fluids quality using energy balance, Proceeding of abstract Medzinárodná konferencia výrobných technológií pri príležitosti 50 výročí založení Katedry obrábění a montáže Fakulty strojní VSB-TU Ostrava, 3-5.Septembar
- [14] Jedinák M, Tolnay M, Bachratý M, Staš O, Ďuranna R, Slamka J. 2011. Evaluation of environment in terms of cutting energy consumption aside. Technology 2011 : Zborník abstraktov z 12. medzinárodnej konferencie. ISBN 978-80-227-3545-2. Nakladateľstvo STU, 13. 9. 2011 Bratislava, 298-303.