





Gradbeni vestnik • GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE in MATIČNE SEKCIJE GRADBENIH INŽENIRJEV INŽENIRSKO ZBORNICE SLOVENIJE

UDK-UDC 05 : 625; ISSN 0017-2774
Ljubljana, februar 2009, letnik 58, str. 29-52

Izdajatelj:

Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije (ZDGITS), Leskoškova 9e, 1000 Ljubljana, telefon 01 52 40 200; faks 01 52 40 199 v sodelovanju z **Matično sekcijo gradbenih inženirjev Inženirske zbornice Slovenije (MSG IZS)**, ob podpori **Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani** in **Zavoda za gradbeništvo Slovenije**

Izdajateljski svet:

ZDGITS: **mag. Andrej Kerin**
prof. dr. Matjaž Mikoš
Jakob Presečnik
MSG IZS: **Gorazd Humar**
mag. Črtomir Remec
doc. dr. Branko Zadnik
FGG Ljubljana: **doc. dr. Marijan Žura**
FG Maribor: **Milan Kuhta**
ZAG: **prof. dr. Miha Tomaževič**

Glavni in odgovorni urednik:

prof. dr. Janez Duhovnik

Sodelavec pri MSG IZS:

Jan Kristjan Juteršek

Lektor:

Jan Grabnar

Lektorica angleških povzetkov:

Darja Okorn

Tajnica:

Anka Holobar

Oblikovalska zasnova:

Mateja Goršič

Tehnično urejanje, prelom in tisk:

Kočeovski tisk

Naklada:

3000 izvodov

Podatki o objavah v reviji so navedeni v bibliografskih bazah COBISS in ICONDA (The Int. Construction Database) ter na

<http://www.zveza-dgits.si>

Letno izide 12 števil. Letna naročnina za individualne naročnike znaša 22,95 EUR; za študente in upokojence 9,18 EUR; za družbe, ustanove in samostojne podjetnike 169,79 EUR za en izvod revije; za naročnike iz tujine 80,00 EUR. V ceni je všteti DDV.

Poslovni račun ZDGITS pri NLB Ljubljana:
SI56 0201 7001 5398 955

Navodila avtorjem za pripravo člankov in drugih prispevkov

- Uredništvo sprejema v objavo znanstvene in strokovne članke s področja gradbeništva in druge prispevke, pomembne in zanimive za gradbeno stroko.
- Znanstvene in strokovne članke pred objavo pregleda najmanj en anonimen recenzent, ki ga določi glavni in odgovorni urednik.
- Besedilo prispevkov mora biti napisano v slovenščini.
- Besedilo mora biti izpisano z znaki velikosti 12 pik z dvojnimi presledkom med vrsticami.
- Prispevki morajo imeti naslov, imena in priimke avtorjev ter besedilo prispevka.
- Besedilo člankov mora obvezno imeti: naslov članka v slovenščini (velike črke); naslov članka v angleščini (velike črke); oznako ali je članek strokoven ali znanstven; nazive, imena in priimke avtorjev ter njihove naslove; naslov POVZETEK in povzetek v slovenščini; naslov SUMMARY in povzetek v angleščini; naslov UVOD in besedilo uvoda; naslov naslednjega poglavja (velike črke) in besedilo poglavja; naslov razdelka in besedilo razdelka (neobvezno); ..., naslov SKLEP in besedilo sklepa; naslov ZAHVALA in besedilo zahvale (neobvezno); naslov LITERATURA in seznam literature; naslov DODATEK in besedilo dodatka (neobvezno). Če je dodatkov več, so dodatki označeni še z A, B, C, itn.
- Poglavlja in razdelki so lahko oštevilčeni.
- Slike, preglednice in fotografije morajo biti omenjene v besedilu prispevka, oštevilčene in opremljene s podnapisi, ki pojasnjujejo njihovo vsebino. Vse slike in fotografije v elektronski obliki (slike v običajnih vektorskih grafičnih formatih, fotografije v formatih .tif ali .jpg visoke ločljivosti) morajo biti v posebnih datotekah, običajne fotografije pa priložene.
- Enačbe morajo biti na desnem robu označene z zaporedno številko v okroglem oklepaju.
- Kot decimalno ločilo je treba uporabiti vejico.
- Uporabljena in citirana dela morajo biti navedena med besedilom prispevka z oznako v obliki: (priimek prvega avtorja, leto objave). V istem letu objavljena dela istega avtorja morajo biti označena še z oznakami a, b, c, itn.
- V poglavju LITERATURA so uporabljena in citirana dela opisana z naslednjimi podatki: priimek, ime prvega avtorja (lahko okrajšano), priimki in imena drugih avtorjev, naslov dela, način objave, leto objave.
- Način objave je opisan s podatki: knjige: založba; revije: ime revije, založba, letnik, številka, strani od do; zborniki: naziv sestanka, organizator, kraj in datum sestanka, strani od do; raziskovalna poročila: vrsta poročila, naročnik, oznaka pogodbe; za druge vrste virov: kratek opis, npr. v zasebnem pogovoru.
- Prispevke je treba poslati glavnemu in odgovornemu uredniku prof. dr. Janezu Duhovniku na naslov: FGG, Jamova 2, 1000 LJUBLJANA oz. janez.duhovnik@fgg.uni-lj.si. V spremnem dopisu mora avtor članka napisati, kakšna je po njegovem mnenju vsebina članka (pretežno znanstvena, pretežno strokovna) oziroma za katero rubriko je po njegovem mnenju prispevek primeren. Prispevke je treba poslati v enem izvodu na papirju in v elektronski obliki v formatu MS WORD in v 8. točki določenih grafičnih formatih.

Uredništvo

Vsebina • Contents

Nagrajeni gradbeniki

stran **30**

prof. dr. Matjaž Četina, univ. dipl. inž. grad.

**PROF. DR. RUDOLF RAJAR – ZASLUŽNI PROFESOR UNIVERZE
V LJUBLJANI**

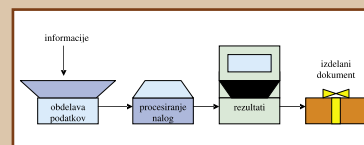
Članki • Papers

stran **31**

Urban Pinter, univ. dipl. inž. grad.

**PROCESIRANJE ZAHTEVNEJŠIH DOKUMENTOV ZA POTREBE
UPRAVNIH POSTOPKOV**

MANAGING MORE COMPLICATED DOCUMENTS FOR PRETENTIOUS
ADMINISTRATION PROCESSES

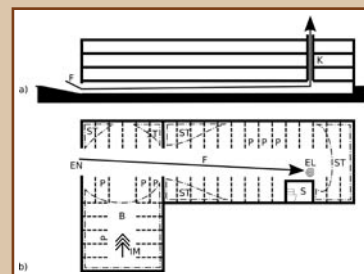


stran **36**

dr. ir. Fabien van Mook

PREZRAČEVANJE SREDNJE VELIKIH GARAŽ

VENTILATION OF MIDDLE LARGE CLOSED CAR PARKS



stran **43**

Franc Maleiner, univ. dipl. inž. kom.

**SAMONADZOR DELOVANJA ČISTILNIH NAPRAV V NEMŠKI DEŽELI
RHEINLAND-PFALZ**

SELF MONITORING OF WASTE WATER TREATMENT PLANTS IN
RHINELAND-PALATINATE, GERMANY

Novi diplomanti

J. K. Juteršek, univ. dipl. inž. grad.

Koledar prireditev

J. K. Juteršek, univ. dipl. inž. grad.

Slika na naslovnici: Viadukt 10-3, 6-10 Rondo na AC Slivnica- Pesnica, foto: arhiv DDC

PROF. DR. RUDOLF RAJAR – ZASLUŽNI PROFESOR UNIVERZE V LJUBLJANI



V okviru tedna Univerze v Ljubljani je rektorica prof. dr. Andreja Kocijancič decembra 2008 svečano podelila listine za naziv »zaslužni profesor«. Med dobitniki tega prestižnega naziva Univerze v Ljubljani,

ki ga je v letu 2008 prejelo deset upokojenih profesorjev za pomembne prispevke k razvoju znanstvene ali umetniške panoge in za predano opravljanje pedagoškega in umetniškega dela, je bil tudi dr. Rudolf Rajar, upokojeni redni profesor FGG. Naziv je prejel za svoje obsežno, uspešno in tudi v mednarodnem merilu odmevno delo na znanstvenoraziskovalnem, pedagoškem in strokovnem področju hidrotehnične usmeritve gradbeništva.

Prof. dr. Rudolf Rajar je bil rojen 21. oktobra 1940 v Ljubljani. Leta 1964 je končal študij gradbeništva na FAGG Univerze v Ljubljani, kjer je leta 1969 tudi magistriral. Leta 1972 je na Univerzi Paul Sabatier v Toulousu, Francija, obranil doktorsko disertacijo. Samo v prvem letu svojega službovanja je bil zaposlen v današnjem Inštitutu za hidravlične raziskave, vsa nadaljnja leta do svoje upokojitve v letu 1999 pa je bil zaposlen na FAGG oziroma po letu 1990 FGG Univerze v Ljubljani. Leta 1974 je bil izvoljen v naziv docenta, 1980 v naziv izrednega in 1985 v naziv rednega profesorja za področji hidromehanika in hidravlika nestalnega toka. Poleg obsežnega raziskovalnega, pedagoškega in strokovnega dela je bil nosilec številnih organizacijskih funkcij na fakulteti: predstojnik Katedre za mehaniko tekočin z laboratorijem (KMTe), predsednik študijskega odbora Oddelka za gradbeništvo, predsednik raziskovalnega odbora Oddelka ter predstojnik Hidrotehnične smeri. Do leta 1990 je bil dolgoletni predstojnik podiplomskega študija Hidrotehnične smeri gradbeništva. Tudi po svoji upokojitvi v okviru KMTe še vedno intenzivno sodeluje z mlajšimi sodelavci, ki jih je kot široko razgledan in spoštovan mentor pravočasno vzgojil v svojem aktivnem obdobju na UL FGG.

Prof. Rajar je na UL FGG predaval več predmetov s področja mehanike tekočin tako na dodiplomskem kot podiplomskem študiju hidrotehnične smeri gradbeništva. Iz svojega znanstvenoraziskovalnega dela je novosti ves čas prenašal v pedagoški proces, kar je še posebej prišlo do izraza pri podiplomskem študiju, kjer je vpeljal in predaval dva nova predmeta, inženirsko modeliranje naravnih procesov ter matematični modeli in turbulence. Za njegovo pedagoško delo je značilno, da je svoje navdušenje in prizadevanje za znanstveno odličnost vedno znal prenašati na mlajše ljudi. Zato ni presenetljivo, da je bil mentor ali somentor pri številnih diplomskih, magistrskih in doktorskih nalogah, med njimi tudi nekaj študentom z drugih univerz. Študentje so vedno poudarjali njegov človeški in prijateljski odnos do njih. Nesebično je podpiral mlajše pedagoge, ki jim je preko svojih bogatih mednarodnih povezav omogočal občasna bivanja v tujini.

Na znanstvenoraziskovalnem področju se je in se kljub upokojitvi z nezmanjšano energijo še vedno posveča matematičnemu modeliranju naravnih, predvsem hidrodinamičnih, transportno-disperzijskih in biokemičnih procesov v površinskih vodah rek, jezer in morij. Na začetku svoje znanstvene kariere se je največ ukvarjal s hidrodinamičnim modeliranjem toka s prosto gladino, to je področjem, ki je bilo v sedemdesetih letih šele v razvoju tudi v svetu, tako da lahko rečemo, da je bilo njegovo delo, vsaj v slovenskem okolju, pionirsko. Že v okviru svoje doktorske disertacije je sestavil matematični model za simuliranje valov, ki nastanejo pri poružitvi pregrad v naravnih rečnih strugah. Njegove meritve in matematične simulacije poružitvenih valov so doživele velik odmev tako v takratnem jugoslovanskem prostoru kot tudi širše v svetu, zlasti po objavi članka o omenjeni tematiki v ugledni reviji ameriškega združenja gradbenih inženirjev (ASCE) Journal of Hydraulic Division v letu 1978. Pri svojem nadaljnjem delu pa je najprej sam in nato na čelu skupine mlajših sodelavcev med drugim razvijal matematične modele za simulacijo gibanja newtonskih tekočin, kot so snežni plazovi, drobirski tokovi ter tok krvi v ožilju. Glede na potrebe slovenske hidrotehnične prakse se je veliko ukvarjal tudi z uporabo kompleksnih tri-

dimenzijskih ekoloških modelov za reševanje vse bolj perečih problemov onesnaževanja okolja. V revijah ali zbornikih kongresov je objavil preko 100 prispevkov, večji del v mednarodnih. Imel je vabljenja predavanja na mnogih tujih univerzah in institutih v Evropi, Indiji, ZDA, Kanadi in na Japonskem. Bil je član številnih znanstvenih odborov raziskovalnih srečanj v tujini, kjer je imel več uvodnih vabljenih predavanj. V letih 1997 do 1999 je bil nacionalni koordinator za raziskovalno polje Vodarstvo. Njegovo delo ni ostalo neopaženo, saj je prejel več priznanj: tri nagrade Sklada Jaroslava Černija za najboljše diplomsko, magistrsko in doktorsko delo, nagrado Sklada Borisa Kidriča (1980) za delo Dinamika visokovodnih valov na rekah, priznanje Jugoslovanskega društva za hidravlične raziskave za uspešno delo na področju hidravlike (1982), priznanje Fakultete za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani (1991) ter priznanje Republiškega štaba za zaščito in reševanje pri slovenskem ministrstvu za obrambo (1992). Vsi, ki poznamo prof. Rajarja, smo in še vedno občudujemo njegovo izjemno energijo, ki jo za svoje uspešno raziskovalno in strokovno delo jemlje v športu in aktivnem preživljanju prostega časa v naravi. Najraje zahaja v gore in se posveča jadraniu na morju. Leta 1975 je bil član druge jugoslovanske alpinistične odprave Cordillera Blanca v perujske Ande, nato član še štirih alpinističnih odprav v organizaciji Akademskega planinskega društva, kateremu je med letoma 1982 in 1983 tudi predsedoval. O svojih planinskih doživetjih in potovanjih je imel številna predavanja po Sloveniji in pripravil več televizijskih oddaj. Vse od leta 1960 je član Jadranskega kluba Ljubljana, ki mu je predvsem za njegova številna predavanja o hidrodinamiki jadravanja v letu 1991 podelil priznanje za dvajsetletno delo. Prof. Rudolfu Rajarju za prejeeto priznanje iskreno čestitamo in mu želimo še veliko uspehov pri nadaljnjem delu!

prof. dr. Matjaž Četina

PROCESIRANJE ZAHTEVNEJŠIH DOKUMENTOV ZA POTREBE UPRAVNIH POSTOPKOV

MANAGING MORE COMPLICATED DOCUMENTS FOR PRETENTIOUS ADMINISTRATION PROCESSES

Urban Pinter, univ. dipl. inž. grad.

Stara vas 3, 6230 Postojna
urban@mikelis.si

Znanstveni članek

UDK: 002:35.077.3:659.2

Povzetek | Članek prikazuje težave poslovnih organizacijskih sistemov pri pripravljanju dokumentacij za potrebe upravnih postopkov. Zaradi premajhnega vlaganja poslovnih sistemov v informacijsko in upravno znanje je nepoznavanje upravnih postopkov povzročilo, da je uspešnost pravilne izvedbe upravnega postopka mnogokrat odvisna od administratorja, ki ga je poslovni sistem za dosego cilja primoran najeti. Temu so izpostavljeni predvsem sistemi, katerih delovanje ni direktno odvisno od svojih uspehov, kot npr. uprave lokalnih samouprav. Predvsem zaradi neuspešne časovne izvedbe projektov se ustvarjajo neocenljive izgube na področju delovanja posameznih sistemov in lokalnih skupnosti, izkaže pa se, da je krivda največkrat v napačnem komunikacijskem pristopu k delu.

Summary | The paper introduces basic difficulties of business organizations in managing complicated documents for various administration processes. Because business organisations did not spend enough money to improve their own information technology and advanced administration process knowledge in the past, the lack of those skills put organizations in situations where they need to acquire an outer administrator to achieve their goals. The organizations, the functionality of which does not directly depend on their own business success, are most common to appear in that kind of situation (i.e. public services, local community administration etc.). Because time inefficient projects are developed, a considerable amount of public money is consequently lost. A different communication approach is usually needed for these kinds of administration process and one of the solutions for improvement is presented in the paper.

1 • UVOD

Čas hitrega razvoja informacijske tehnologije in pripadajočih softverov ne dovoli nobeni razvojni stroki zaspati na lovorikah. Če se upošteva nenehne spremembe zakonodaje na posameznih področjih (vzemimo za primer samo zakonodajo na okoljskem področju) in nenehne spremembe pri »izboljševanju«

upravnih postopkov državne birokracije, kar se lahko označi že kot slovenska posebnost, se lahko vidi, da mora vsaka organizacija, ki bi rada ostala konkurenčna na trgu, konkretno zagotoviti sredstva in vire za ohranjanje informacijskega in upravnega razvoja svojega sistema. To pa je težko, saj gredo sred-

stva običajno iz kvote možnega dobička. Ne glede na vzroke se lahko označi, da upravni postopki oziroma poznavanje upravnega sistema povprečnemu Slovencu niso domači. Tako se pri pridobivanju raznih dovoljenj, subvencij, vlaganju vlog, pri raznih poročanjih nadzornim organom ali pri pridobivanju dokumentov in soglasij h gradnji objektov vlagatelji praviloma srečajo s problemom, da sami kot vlagatelji niso kos vsem birokratskim in tehničnim zahtevam upravnega organa.

Vedno pogosteje se uporablja praksa, da se v upravnih procesih pri sestavi obširnejših in zahtevnejših upravnih dokumentov, vlog, prilog in dokazil pridobi izdelovalca oziroma sestavljavca teh dokumentov. To je tako imenovani svetovalni inženiring ali, pravilneje, upravni administrator. Od njega se pričakuje, da bo predvsem imel izkušnje in da je na tem področju neprimerno bolje informiran od vlagatelja ter da bo dokument lahko brez težav sestavil v skladu z določili in navodili razpisovalca. Tako se vlagatelji srečajo s pojavom, da strokovno dokumentacijo lažje sestavi nekdo, ki nima znanja s strokovnega področja

vsebine te dokumentacije, kot pa strokovni sodelavec, ki je vsebino te dokumentacije pripravil. Ta paradoks je nastal iz posledice, da razvoja tehnične stroke in upravnih postopkov v preteklosti nista tekla vzporedno (v kolikor se spomnimo, so še pred nekaj leti upravni postopki potekali skoraj izključno v »papirnati« obliki, danes pa že večinoma v elektronskem načinu), in je sedanji čas ravno obdobje prilagoditve novemu načinu upravnega komuniciranja. Kot je zapisal ugleden predavatelj in avtor mnogih knjig red. prof. dr. Ratko Zelenika (Zelenika, 2000), obstajajo različna pravila za pisanje knjig, na podlagi katerih

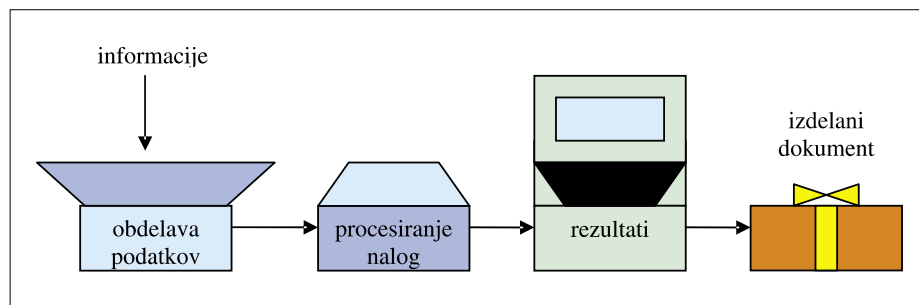
lahko avtor sestavi knjigo, četudi ni strokovno usposobljen za presojo vsebine, ki jo piše, je zato danes veliko lažje pravilno voditi upravno dokumentacijo nekemu strokovnemu administratorju kot pa tehničnemu strokovnjaku, ki posamezne potrebne dokumente sicer sestavi. Splošen rezultat tega je, da posamezna podjetja in javne službe plačujejo lepe vsote »administratorskim« svetovalcem za izpeljavo zahtevnejših upravnih postopkov. Na žalost takšna nepotrebna potrošnja denarja, izguba časa ali pa neizvedba kakšnega projekta zaradi neuspele prijave razpisovalcev ne prizadene.

2 • V ČEM JE TEŽAVA?

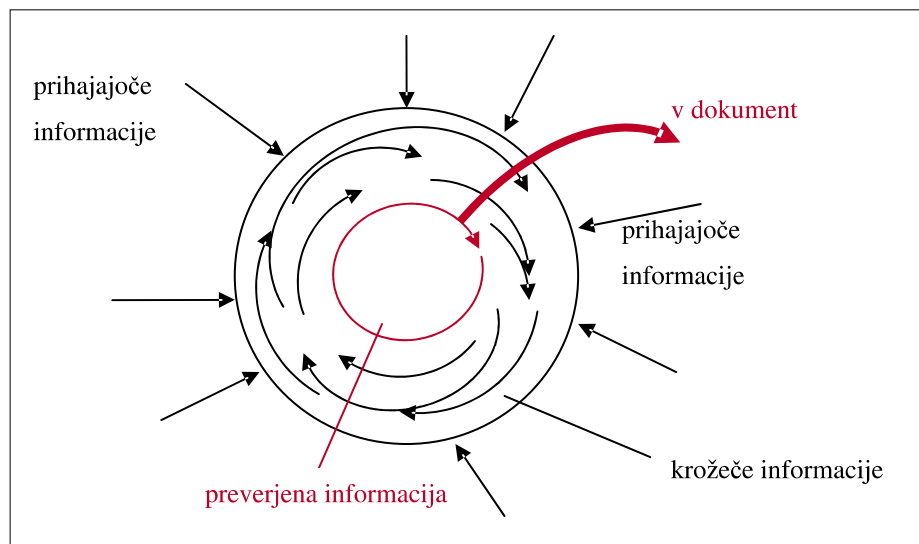
V položaju vlagalca upravne vloge se pogosto znajdejo podjetja ali posamezniki, ki delujejo na nekem razvojno usmerjenem področju in iščejo vire sofinanciranja za lastno razvojno delovanje, še pogosteje pa razni oddelki lokalne samouprave in izvajalci javnih služb, predvsem pri širjenju in razvoju javne infrastrukture. Medtem ko si morajo podjetja v privatni lasti sama priskrbeti ustrezne kadre, če hočejo konkurirati na trgu, izvajalcem javnih služb pa je kadrovska ustreznost običajno predpisana že z njihovim ustanovitvenim aktom, se največkrat pojavijo težave ravno pri upravnem poslovanju občinskih uprav, kljub temu da jim je upravno poslovanje zakonsko določeno. Težave nastanejo zaradi tega, ker se na obeh straneh postopka pojavita izjemno togi in procesno počasni stranki. Da se na obeh straneh izgublja javni denar, tako nikogar v postopku ne prizadene osebno, da se sploh ne omenja neocenljiva škoda zaradi nepotrebnih časovnih zamud. Na žalost praksa pokaže, da vključitev zunanjega strokovnega administratorja v takem primeru ne prinese boljših rezultatov, saj ima ta možnost, le da nastopi kot urejevalec in posredovalec informacij in dokumentov med posameznimi strankami, postopka pa brez aktivnega sodelovanja strank ne more izpeljati. Bistvena problematika pri izdelovanju upravnih dokumentov je obvladovanje informacij, predvsem njihovo pravilno interpretiranje. Informacije izhajajo iz različnih virov in se nanašajo na različne vsebine, zato izdelovalci dokumentacij, ki niso vajeni teh postopkov, naležijo predvsem na lastne organizacijske težave, ki posledično povzročijo postopkovne in vsebinske težave. Izdelovalci med delom pre-

idejo z lastnega informacijskega področja na precej širše področje, kjer se križajo različno pomembne informacije z različnih strokovnih področij, ki se nanašajo na različne probleme in jih zato ne obvladajo več. To pa neizogibno

vodi v napačno komuniciranje in v napake v postopkih. V tem primeru se običajno uporabi fraza, da je izdelovalec uporabil dezinformacije. V praksi izdelovalec neke dokumentacije skuša delovati po principu linijskega sistema obdelave podatkov (slika 1). Izdelovalec dobljene informacije in podatke uredi, izpostavi probleme in naloge, najde rešitve in predstavi rezultate, vse skupaj pa v zaključeni ce-



Slika 1 • Linijsko procesiranje podatkov



Slika 2 • Vodnjak informacij

loti preda naročniku. Če pa se problematika podrobneje analizira, se lahko opazi, da dejanski potek informacij deluje bolj dinamično, kar se da opisati kot »vodnjak informacij«, v katerega se stekajo informacije iz vseh smeri in krožijo v njem (slika 2), vse dokler določene informacije ne sklenejo kroga in se jih lahko obravnava kot preverjene. Ob prevelikem številu informacij se lahko zgodi, da stare informacije (ki krožijo prepočasi) »potonejo« in se jih zanemari, čeprav so pomembne, na drugi strani pa nam lahko tvorijo krog tudi zavajajoče in neresnične informacije.

Zaradi slednjega je pomembno, da se dokumenti preverjajo s kar se da neodvisno in nepristransko kontrolo. Zopet ironično – to vlogo kontrolorja v praksi pogostokrat prevzame kar razpisovalec sam (torej upravni organ), kar mnogi vlagatelji zmotno vidijo kot najhitrejši in najcenejši pristop k izvedbi upravnega postopka. Če izhajamo iz nepisanega pravila, da birokracija nastaja zaradi birokracije, potem birokratska kontrola ne more skrajšati birokratskega postopka. V takem postopku upravni organ, ki vodi postopek, običajno izpostavi čim več problemov

pri postopku, predvsem zato, da lahko prilagodi hitrost postopka lastnemu notranjemu delu ter da čim bolj izloči potrebo po lastnem odločanju v postopku. Ker postane postopek za vlagatelja nerazumljivo zahteven in nejasen, ima občutek, da postopka ni sposoben izvesti do konca in zato čaka na nadaljnja navodila upravnega organa. Ker ima vlagatelj v danem trenutku premalo informacij, se postopek procesno ustavi, dokler upravni organ ne ugotovi, da ima nerešen postopek že predolgo »odprt«, in sam poda iniciativo za nadaljnje delo.

3 • BOJEVANJE ZA INFORMACIJE

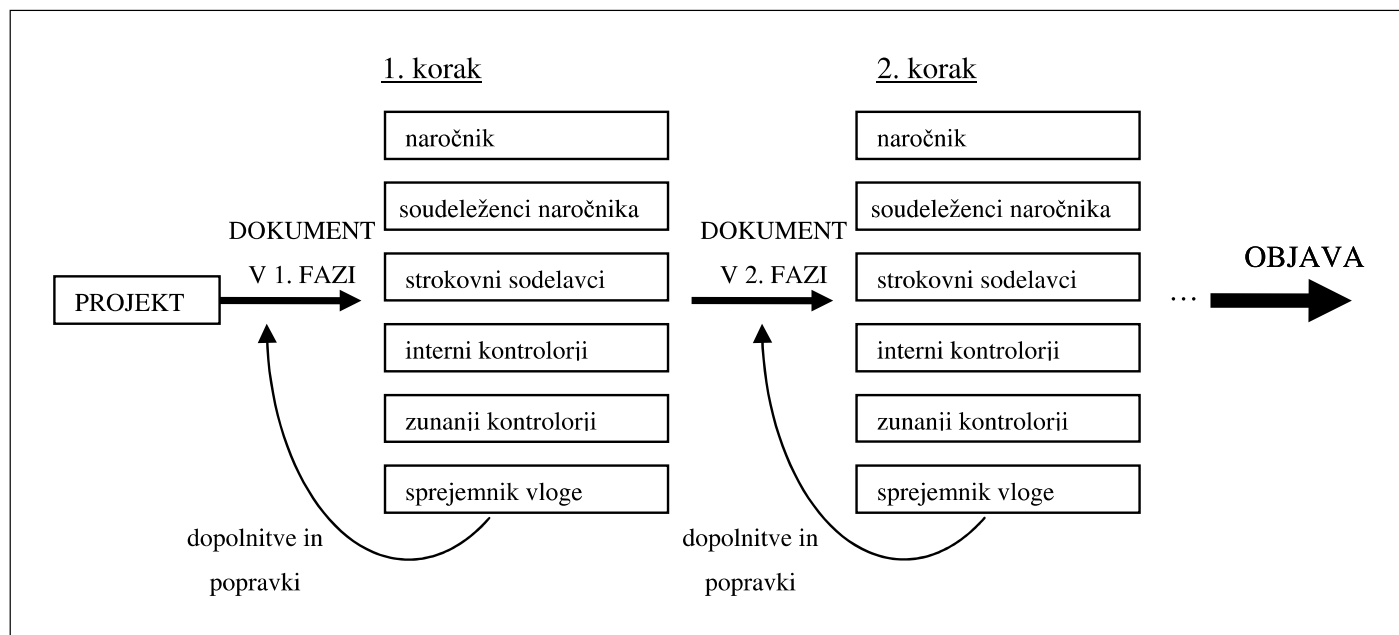
Za upravnega administratorja, ki izvaja dokumentacijo za potrebe upravnega postopka, je njegovo osnovno »orožje« v upravnem postopku ravno poznavanje postopkov in pa tudi poznavanje upravne zakonodaje, uradnih navodil razpisovalcev ter načina upravne komunikacije. Administrator mora vestno beležiti vsako strokovno informacijo, ki bi morebitno lahko vplivala na sestavo dokumentov, še posebej pa vsako »šibko točko« dokumentacije, ki je stvar postopka, in za njo izdelati argumente, saj bi praviloma administrator moral biti tudi zagovornik vsebine dokumentacije, ki jo sestavlja (praviloma v praksi ni tako). Pri izvedbi upravnih postopkov se v grobem lahko način upravne komunikacije

vzpostavi na način linijske komunikacije ali pa na način preskočne komunikacije, izbira pa je odvisna predvsem od načina dela in od znanja administratorja.

3.1 Linijsko komuniciranje

Administrator pri izvedbo upravnega postopka običajno deluje z načinom linijske komunikacije. Proti njemu nastopajo naročnik in njegovi sonaročniki, strokovni sodelavci administratorja, interni kontrolorji naročnika, zunanji strokovni kontrolorji in pa prejemnik vloge. Princip linijske komunikacije temelji na vsakokratnem preverjanju pravilnosti posameznih korakov, in sicer s kontrolami in potrjevanji posameznih korakov s strani vseh

sodelujočih. To poteka tako, da administrator izvede nek korak v postopku (npr. izvede zasnovo projektne dokumentacije), ki ga nato pregledajo vsi kontrolorji, po uskladitvi pa še vsi udeleženi v postopku. V primeru neustreznosti se pojavijo ciklični koraki dopolnjevanja, uskladitve in potrjevanja posameznih korakov, saj se korak po potrditvi ne ponovi več in je treba vsa nesoglasja uskladiti. Takšen postopek je običajno časovno zelo zahteven, saj se venomer čaka na odziv sodelujočih, še bolj moteč pa je pojav, da se med čakanjem na odziv sodelujočih pojavi kakšna nova informacija ali pa se kakšno pomembno določilo spremeni, kar povzroči, da mora administrator delno potrjen dokument popraviti in ponovno dati v potrditev. Še težje kot sam popravek dokumenta je nato razlaganje vsem udeleženi, zakaj je moralo priti do popravka oziroma kaj je bilo prej narobe. Glede na po-



Slika 3 • Linijska komunikacija

stopke dela lahko takšen pristop poimenujemo tudi **linijsko bojevanje** za informacije, kjer se sestavljaavec dokumentov enakomerno »bori« z vsemi soudeleženi v postopku do izpolnitve posameznih ciljev in končnega cilja. Linijska komunikacija zahteva od administratorja malo znanja in veliko administracije, zato lahko administrator vzporedno vodi več takih projektov. Je pa ta način komuniciranja varen način izvedbe postopka, saj se sprofi izločujejo napake in usklajujejo neskladja, seveda na račun časa in s tem tudi stroškov, ki pa jih nosi naročnik.

3.2 Preskočno komuniciranje

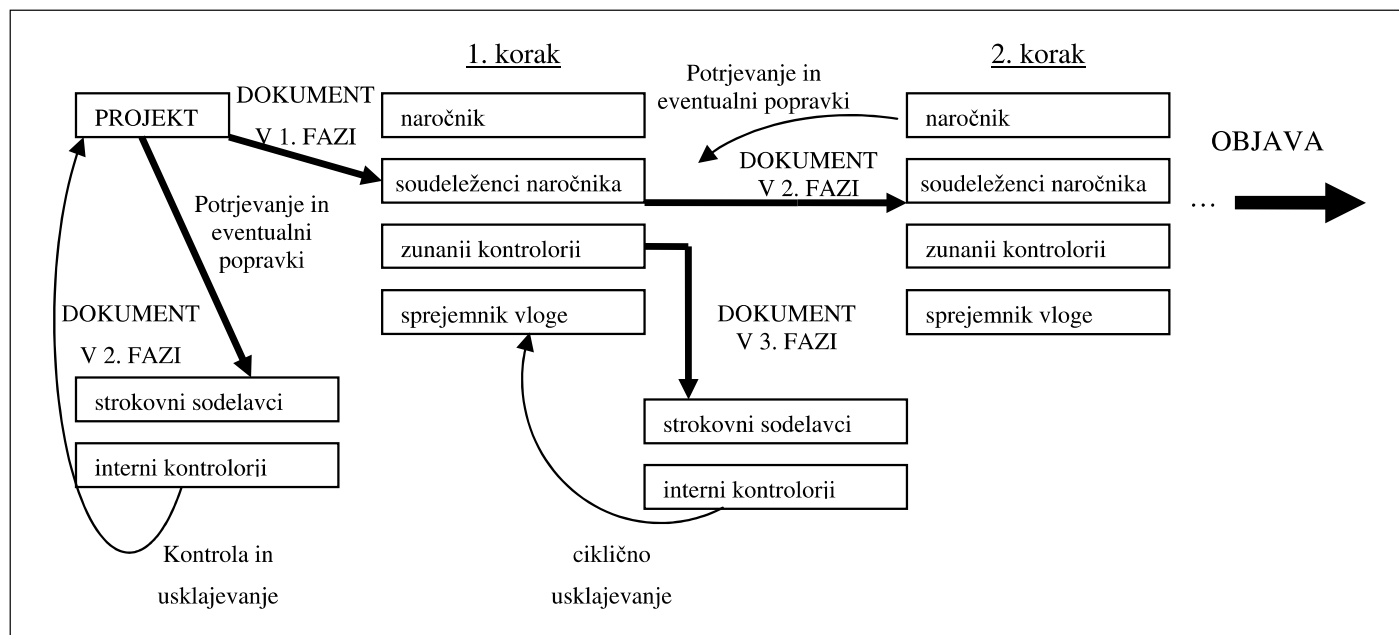
Komunikacija v upravnem postopku se lahko v praksi izboljša s tem, da se v splošno potrditev dajo samo dokumenti, ki so nekako prelomni, posamezni deli pa se dajo v potrditev samo tistim, ki so v njihovi strokovni pristojnosti. Takšna komunikacija se lahko poimenuje preskočna komunikacija. Pri tem načinu administrator sestavlja več faz dokumentacije vzporedno, predvsem da zadosti različnim časovnim potrebam posameznih sodelujočih v procesu, kar pa zahteva drugačen pristop tudi pri pridobivanju informacij. Borbo za informacije se pri takem načinu delovanja lahko poimenuje **blitzkrieg bojevanje**, kar pomeni, da je treba vsako novo informacijo pred uporabo čim hitreje preveriti v vodnjaku informacij (slika 2). Kljub zelo enostavni definiciji preskočne komunikacije, njena uporaba v praksi ni opazna, ravno obratno, opazi se, da nazivno zelo sposobni strokovnjaki s

tega področja zagovarjajo raje linijsko komuniciranje. Pri preskočnem komuniciranju stvari potekajo enakomernje in bolj tekoče ter se ne ustvarjajo posamezni intervali, kjer administrator ni aktiven. Ker administrator nima na voljo potrebnega časa za lastno preverjanje informacije, mora sodelujoče opozoriti, da se lahko posredujejo samo pomembne, preverjene in nezavajajoče informacije, saj bo v nasprotnem krivda za zamudo na strani tistega, ki je dezinformacijo povzročil. Zato se lahko sklepa, da je vzrok za neuporabo preskočnega komuniciranja ravno v tem, da administrator noče prevzeti odgovornosti za napačne informacije nekoga drugega, pozablja pa se, da je v postopku pomemben samo cilj postopka in ne potek sam, ter da so vsi udeleženi v postopku ravno zato, da postopek speljejo do konca. Pri uporabi preskočne komunikacije je velika prednost, če administrator bolje pozna posamezne sodelujoče v postopku in jih ustrezno oceni glede na njihovo pomembnost (način ocenjevanje je prikazan npr. v (Thompson, 2006)). Brez ocenitve sodelujočih preskočno komuniciranje ni učinkovito, saj je treba izmed vseh sodelujočih izpostaviti le tiste, ki so neodvisni in ki dajejo vpliv na ostale. Sodelujoče se z ocenitvijo na splošno razdeli na tri kategorije:

- strokovni sodelavci (izdelovalci strokovnih dokumentov – administratorju podrejeni);
- projektni sodelavci (s strani naročnika pooblašteni predstavniki za sodelovanje v projektu in za pridobivanje potrebnih podatkov – administratorju podrejeni preko naročnika);

- naročnik, razpisodajalec in kontrolorji (vplivni sodelujoči – administratorju nadrejeni).

Prva skupina je tista, ki prispeva k izvedbi dokumentacije, drugi skupina je tista, ki administratorju časovno določa izvedbo, tretja skupina pa tista, ki administratorju vsebinsko določa izvedbo. Administrator mora približno poznati potek vseh potrebnih korakov in si ustvariti terminski plan korakov, predvsem zato, da bo razvidno, koliko časa lahko nameni za posamezen korak in na katere korake se mora osredotočiti, da postopek spelje v časovno zadovoljivem terminu. Na osnovi takšnega terminskega plana lahko prične z izdelavo prvih faz dokumentacije oziroma z izvedbo zasnove sestave dokumentacije. To je pomemben korak, saj se pri tem koraku vsem udeležencem predstavi rok izdelave celotne dokumentacije in pa vmesne, fazne roke, predstavijo se vsi potrebni dokumenti, ki jih je treba izdelati oziroma pridobiti in pa tudi načini ukrepanja, če pride do nepredvidenih situacij. Razlika v primerjavi z linijskim komuniciranjem je predvsem v tem, da se določi kritična pot poteka sestave dokumentacije in da se izpostavijo tisti dokumenti, ki vplivajo na časovni potek celotnega projekta. Po potrditvi zasnove se v nadaljevanju sestavljaavec dokumentacije osredotoči predvsem na tiste sodelujoče, ki jih je ocenil kot pomembne za vsako posamezno področje. Njim posreduje v pregled še neizdelan del dokumentacije z njihovega področja, tako da čim prej pridobi usmerjajoče informacije, ki



Slika 4 • Preskočno komuniciranje

jih nato implementira v dokument in ponovno pošlje v pregled. Tako vzporedno že vnaprej preveri pravilnost izvedbe posameznih elementov dokumentacije. Glede na lasten terminski plan izvedbe dokumentacije pošlje vsem sodelujočim v potrditev sestavljeno dokumentacijo v določeni fazi (npr. pregled podatkov, povzetek projekta, grobi končni osnutek ipd.), ki pa je že vnaprej preverjena in zato ne pričakuje velikih popravkov oziroma se pričakuje hitra potrditev s strani vseh. Tu se pridobi na času, saj posameznim sodelujočim ni treba pregledovati celotne dokumentacije. Tak način omogoča vzporedno vodenje procesov,

ki imajo različno dolge časovne zahteve, zato se lahko tiste z manjšo časovno zahtevnostjo večkrat ponovi in izboljša.

Bistvena prednost tega pristopa v komuniciranju je skrajšanje skupnega časa za izdelavo dokumentacije in s tem tudi zmanjšanje stroškov, slabost pa je, da dokumentacija med preverjanjem ni dokončno izdelana, zato se lahko dogodi, da je potrebno popravljati več korakov nazaj, saj lahko v skupnem kontekstu pride do drugačne interpretacije rezultatov. Lahko se tudi dogodi, da sestavljaavec dokumentacije napačno oceni vse sodelujoče, kar ima lahko za posledico izpustitev pomembne

kontrolne točke, ki lahko povzroči zavrnitev vloge s strani razpisovalca. Zato je nujno, da se določene faze dokumentacije dajo v splošni pregled vsem sodelujočim v projektu, vendar pa to ne sme vplivati na administratorjevo kontinuiteto dela. Od administratorja takšen način dela zahteva veliko več znanja in odgovornosti, vendar pa manj administracije, saj je kontakt bolj direkten. Bistveno boljše obvladovanje lastne organizacije administratorja in obdelovanja informacij zahteva več sredstev in virov, vendar pa so stroški tega v primerjavi z zmanjšanjem izgub zaradi skrajšanja časa postopka zanemarljivi.

4 • SKLEP

Članek je pokazal, da je pri obvladovanju zahtevnejših dokumentov za potrebe upravnih procesov najpomembnejše obvladovanje in procesiranje informacij, kar pa

zahteva od administratorja, ki dokumente obvladuje, veliko organizacijskega znanja in veliko vzporedno vložene delo v projekt. S preskočno metodo komuniciranja

se učinkovitost komuniciranja veliko bolj poveča, s tem posledično skrajša čas izdelave dokumentov in končno tudi zmanjša naročnikove stroške. Na drugi strani ta metoda veliko bolj zaposli administratorja in izdelovalce dokumentov, saj poteka več procesov hkrati, seveda pa to naročnik od njih tudi pričakuje.

5 • LITERATURA

Thompson, R., Stakeholder Analysis – Winning Support for your Projects, Mind Tools Ltd, 2006,

Zelenika, R., Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, Ekonomski fakultet Rijeka, 2000.

PREZRAČEVANJE SREDNJE VELIKIH GARAŽ

VENTILATION OF MIDDLE LARGE CLOSED CAR PARKS

dr. ir. Fabien van Mook
Adviesburo Nieman, Utrecht, Nizozemska

Strokovni članek
UDK: 697.92

Članek je bil objavljen v Zborniku Svetovne zveze gradbenikov esperantistov za leto 2008, Jarkolekto de TAKE 2008, Wintzenheim – Francija. Iz esperanta v slovenščino ga je prevedel Dorde Obradović, univ. dipl. inž. grad., Trg Dušana Kvedra 13, 2000 Maribor.

Povzetek | Članek opisuje kriterije in sisteme za prezračevanje garaž, od 400 m² (20 avtomobilov) do 2000 m² (100 avtomobilov). Prezračevalni kriteriji, podani tukaj, se nanašajo na strupene pline, ki jih izpuščajo avtomobili z notranjim izgorevanjem in s tem vplivajo na zdravje ljudi v garažah. Običajno pretok določajo koncentracije ogljikovega monoksida, dovoljenega po normah Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) ali po normah posameznih držav. Če je koncentracija CO dovolj nizka, je tudi koncentracija ostalih strupenih plinov enako nizka. Prednosti in pomanjkljivosti naravnega sistema prezračevanja za garaže so obdelane posebej po skupnem pretoku zraka in po učinkovitosti premika notranjega zraka. Oblika garaže in dober raspored odprt in šob v fasadnih stenah za dovod in odvod zraka z ventilatorji zelo vpliva na notranji pretok zraka. Poleg tega so produkti onesnaženja lahko zmanjšani s preudarnim rasporedom parkirnih mest in voznim redom v garaži. Zato koncept garaž ne sme biti podcenjen s strani arhitektov in inženirjev. Z malo več truda pri zasnovi konstrukcije arhitekt lahko omogoči naravno prezračevanje, ki prihrani mehanična sredstva in denar.

Summary | The paper describes the requirements and the systems for the ventilation of (closed) car parks, from 400 m² (20 cars) to 2000 m² (1000 cars). The ventilation requirements described here are due to the noxious gases emitted by cars with combustion engines and thus to the benefit of the health of people inside car parks. Usually, ventilation rates are determined by allowable carbon monoxide concentrations, recommended by the World Health Organization or national standards. If CO concentrations are kept low enough, the concentrations of other noxious gases will also be low enough. The advantages and the disadvantages of naturally and mechanically ventilated car parks are discussed, especially in terms of the overall ventilation rate and the efficiency of the internal air displacements. The shape of a car park and a good distribution of the supply/exhaust fans or the openings in the façades are very important to the internal air displacements. Moreover, the production of pollutants can be reduced by a good design of the parking places and a simple routing. Therefore, the task of the overall design of a car park should not be underestimated by architects and civil engineers. With careful design of the building, the architect can enable natural ventilation that can save mechanical means and money.

1 • UVOD

Pri projektiranju garaž in remiz je treba predvideti učinkovito prezračevanje. V odvisnosti od velikosti garaže oziroma števila avtomobilov je treba upoštevati naslednje štiri zahteve. Prvič – zrak mora vedno ostati dovolj čist, čeprav avtomobili spuščajo škodljive snovi v notranji zrak. Drugič – paziti moramo na koncentracijo neprijetnih vonjav in škodljivega zraka v bližini garaž, kjer umazani zrak spuščamo iz garaže. Tretjič – poskrbeti je treba za odstranitev ognja in dima v primeru, da avto zagori. Četrto – skrbeti moramo za koncentracije eksplozivnih plinov, posebej če v garažah parkirajo vozila, ki vozijo na tekoči plin.

V primerjavi z ostalimi prostori v stavbi ima prezračevanje garaž nekatere posebnosti. Na splošno prezračujemo prostore iz različnih razlogov: zaradi zdrave sestave notranjega zraka, vlažnosti, suspenzije in uravnavanja notranje temperature. Konkretno gre pogosto za odstranitev vonjav, pare, dima, izparevanj in prahu. Vsi ti razlogi so skoraj enako pomembni v navadnih stanovanjskih prostorih in pisarnah. V garažah pa je pomemben razlog skrb za zdravo sestavo zraka. Določene koncentracije snovi, ki jih avtomobili z motorji z notranjim izgorevanjem proizvajajo in izpuščajo, so precej strupene za ljudi. Olajševalna okoliščina za garaže je,

da se ljudje v njih precej krajše zadržujejo. V stanovanjskih prostorih in pisarnah so nivoji sprejemljivih koncentracij enakih strupenih snovi precej nižji.

V tem članku bom obravnaval le prvo od štirih omenjenih zahtev in se koncentriral na sprejemljive koncentracije škodljivih snovi in prezračevalne sisteme in njihovo učinkovitost.

Ob tem naj poudarim, da se ta članek ne nanaša na garaže vseh velikosti. V svoji inženirski praksi se ukvarjam s srednje velikimi garažami za avtomobile. Velikost teh garaž znaša med 400 m² (20 vozil) in 2000 m² (100 vozil). Tukaj bom torej govoril predvsem o teh, vendar bom s pomočjo mednarodne literature poskusil razširiti spoznanja na mednarodno raven. Ne bom obravnaval garaž in remiz, ne garaž za le nekaj avtomobilov, ne servisov.

2 • KRITERIJI ONESNAŽENOSTI

Avtomobili z bencinskim ali dizelskim motorjem izpuščajo pet primarnih in dve sekundarni strupeni snovi. Primarne snovi nastajajo pri samem sežigu: ogljikov monoksid (CO), ogljikov dioksid (CO₂), dušikov oksid (NO), dušikov dioksid (NO₂), žveplov dioksid (SO₂), različne plinaste organske spojine (POS), suspenzijski svinec in druge suspenzije z delci, manjšimi od 10 mikronov. Sekundarne snovi nastajajo v reakcijah primarnih snovi v zraku: ozon (O₃), dušični oksidi (NO_x) in druge POS. Strupeni so CO, NO_x, SO₂ in svinec. Od sto nastalih POS se benzen (C₆H₆) šteje za posebej kancerogenega.

Čeprav je v garažah najbolj strupen NO₂, se v praksi kontrolira skoraj izključno koncentracijo CO. Maksimalni sprejemljivi koncentraciji CO in NO₂ sta praktično enaki, vendar je proizvedena koncentracija CO znatno višja v garažah zaradi majhnih hitrosti vozil. Zato običajno sledi pravilo, da je koncentracija ostalih snovi varna, če je koncentracija CO pod sprejemljivo mejo.

CO je nedražeč plin brez barve, vonja in okusa. Njegov strupen učinek se izraža v tem, da se lahko veže namesto kisika v krvi in drugih telesnih tekočinah in povzroča zadušitev. Učinek CO se ugotavlja z nivojem karboksihemoglobina (COHb) v krvi. Ko nivo COHb doseže 60 %, človek izgubi zavest, več kot 80 % povzroča smrt. Do 10 % človek komaj opazi njegov vpliv. Svetovna zdravstvena

organizacija (SZO) priporoča nivo COHb, ki je nižji od 5 % za zdrave ljudi in nižji od 2,5 % za slabotne osebe in nosečnice (SZO, 1999).

Preglednica 1 kaže dovoljeno izpostavljenost človeka v določenem času in določeni koncentraciji CO, do katerih nivo COHb doseže 2,5 % med zmernim delom in med srednje težkim delom. Težavnost dela vpliva na izmenjavo plinov in pljučih: med težkim delom človek hitreje diha in izmenjava plina CO je hitrejša.

Iz priporočil SZO in iz preglednice 1 sklepamo, da koncentracija CO v garažah ne bi smela presegati 100 mg/m³ za tiste ljudi, ki se tam zadržujejo le kratek čas. Navadno je potreb-

nih 15 minut za uvoz, vožnjo do parkirnega mesta, parkiranje in izhod iz garaže (ali obratno). Za delavce v garaži (čuvaji, vratarji, serviserji) morajo biti pogoji strožji, na primer 10 mg/m³ v conah, kjer se delavci zadržujejo maksimalno 8 ur.

Preglednica 2 prikazuje standarde nekaterih držav za koncentracijo CO v garažah. Le standardi Kanade in AASHRAE (ZDA) dovoljujejo koncentracije, ki se ujemajo s priporočili SZO. Ostali prikazani standardi torej dovoljujejo precej višje koncentracije. Razlogov ne poznam, verjetno standardni slonijo na starih navadah ali starih spoznanjih o CO. Še leta 1979 je Svetovna zdravstvena organizacija priporočala maksimalni nivo COHb v krvi 5 %, kar je pomenilo približno dvojno dovoljeno koncentracije CO v zraku za enako trajanje izpostavljenosti.

koncentracija	maksimalni čas izpostavljenosti
100 mg/m ³ (87 ppm)	15 min
60 mg/m ³ (52 ppm)	30 min
30 mg/m ³ (26 ppm)	1 h
10 mg/m ³ (9 ppm)	8 h

Opomba: 1 ppm (parts per million (by volume)) = en liter v milijonu litrov. 1 ppm CO = 1,15 mg/m³ pri 25 °C in 101,3 kPa.

Preglednica 1 • Koncentracije CO v zraku, ki v krvi ne povzročajo višjega nivoja COHb od 2,5 % med zmernim in srednje težkim delom (SZO, 1999)

norma/država	čas izpostavljenosti	koncentracija	drugo pravilo
ASHRAE (ZDA)	8h	9 ppm	7,6 l/(s m ²)
	1 h	35 ppm	
ICBO (ZDA)	8 h	50 ppm	
	1 h	200 ppm	
Kanada	8 h	30 ppm	
Finska	8 h	30 ppm	2,7 l/(s m ²)
	5 min	75 ppm	
Francija	maksimum	200 ppm	165 l/(s avto)
	20 min	100 ppm	
Nemčija	30 min ali 1 h	100 ppm	1,6–3,3 l/(s m ²)
Japonska	–		6,4–7,6 l/(s m ²)
Nizozemska	8 h	25 ppm	3 l/(s m ²)
	30 min	120 ppm	
V. Britanija	8 h	50 ppm	6–10 l,0/h
	15 min	300 ppm	

Opomba 1a: Krarti in Ayari sta prvič objavila preglednico leta 1999. Februarja 2001 so jo ponovno objavili s popravki (v članku *Ventilation for enclosed parking garages* v žurnalu ASHRAE, str. 52–55). Verjetno sta avtorja popravila tabelo v poznejši izdaji. Tukaj so podatki iz leta 2001, razen za Nizozemsko. O nizozemskih standardih sta bila avtorja obakrat napačno obveščena.

Opomba 2a: Enota l/(s m²) se nanaša na volumen zraka, izmenjan v eni sekundi po kvadratnem metru tal. Enota l/h predstavlja izmenjavo zraka; pomen glej v tekstu.

Preglednica 2 • **Maksimalna koncentracija CO v zraku po standardih v nekaterih državah.**
Eventualna druga pravila se nanašajo na minimalni pretok zraka.

3 • PROIZVODI ONESNAŽEVANJA

Količina in sestava onesnaževalcev, ki jih avtomobili proizvajajo in spuščajo v zrak, je odvisna od mnogih faktorjev, ki jih lahko razvrstimo na naslednji način:

- zvrst vozila po velikosti, teži, letu izdelave, izrabljenosti, notranjem sistemu shranjevanja in razvodu bencina ter izpušnem sistemu plinov;
- vozni pogoji, tj. topel in hladni start, hitrost vožnje, tovor, cestni ovinki (horizontalni in vertikalni) ter obnašanje voznika;

- lastnosti goriva po tipu (bencin, dizel/olje itd), vsebnost kisika, benzena in svinca;
- okoljski pogoji, tj. nadmorska višina (zračni pritisk in koncentracija kisika), zračna vlažnost in temperatura.

Ta raznolikost se odraža na različne številke, ki jih priporočajo za izračun količine CO, ki ga en premikajoči se avtomobil proizvede v garaži. Podatki ASHRAE so predstavljeni v preglednici 3. Na Nizozemskem se pogosto

računa z 0,35 m³ CO na uro (= 6,71 g/min). V nemških standardih sem videl 0,6 m³/h (= 11,5 g/min). Po Krarti in Ayari (1999) se v Franciji računa s povprečno vrednostjo med 28,8 in 34,5 g/min. (Za preračun sem vzel za prostorninsko maso CO 1,15 kg/m³.) Razlika med številkami čudi in si je ne znam razložiti. S temi številkami urnega nastajanja CO, z dolžino poti in povprečno vozno hitrostjo lahko izračunamo, koliko CO en avto spušča za vožnjo od vhoda do parkirnega mesta ali obratno.

4 • PREZRAČEVALNI PRETOK

Prezračevalni pretok je količina zraka, ki se izmenja v enoti časa. Količina zraka se navadno izraža s prostornino.

Minimalno potreben prezračevalni pretok (Q_{\min} (m^3/s)) celotne garaže je odvisen od nastajanja CO (P (kg/s)), od dane maksimalne koncentracije CO (C_{maks} (kg/m^3)) in od koncentracije CO v (C_v (kg/m^3)) v vnesenem (zunanjem) zraku:

$$Q_{\min} = P / (C_{\text{maks}} - C_v).$$

Običajno se Q_{\min} računa dvakrat:

- (a) na osnovi konične ure, ko se največ avtov premika ali stoji v vrsti v garaži in je C_{maks} enak $30 \text{ mg}/\text{m}^3$ (glej tabelo 1),
 (b) na osnovi daljšega časa (na primer 8 ur ali celega dneva) za izračun povprečne situacije, ko je C_{maks} enak $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Tako dobimo dva nivoja prezračevalnega pretoka. V prezračevalnem sistemu, kjer je pretok reguliran, sta ta dva nivoja obvezni minimalni

in maksimalni pretok. V prezračevalnem sistemu brez avtomatske regulacije (na primer pri naravnem prezračevalnem sistemu) se mora udeležiti vsaj maksimalni pretok.

Pogosto se prezračevalna količina izraža z izmenjavo zraka (n), določeno z:

$$n = 3600 Q / V,$$

kjer je Q = pretok v m^3/s in V = volumen garaže v m^3 . Enota n je 1,0/h. Izmenjavo zraka si lažje predstavljamo, ker kaže, kolikokrat se v eni uri celotna vsebina zraka garaže izmenja z zunanjim zrakom

5 • PREZRAČEVALNI SISTEM

Prezračevalni sistem mora zadovoljiti dva pogoja:

- ustvariti minimalen pretok za objekt kot celo leto,
- v vsakem posameznem delu objekta zadostno razredčiti onesnažen zrak s svežim zrakom.

Drugi pogoj je obdelan v nadaljevanju.

Po eni strani prezračevalne sisteme razlikujemo po načinu izzivanja premikanja zraka:

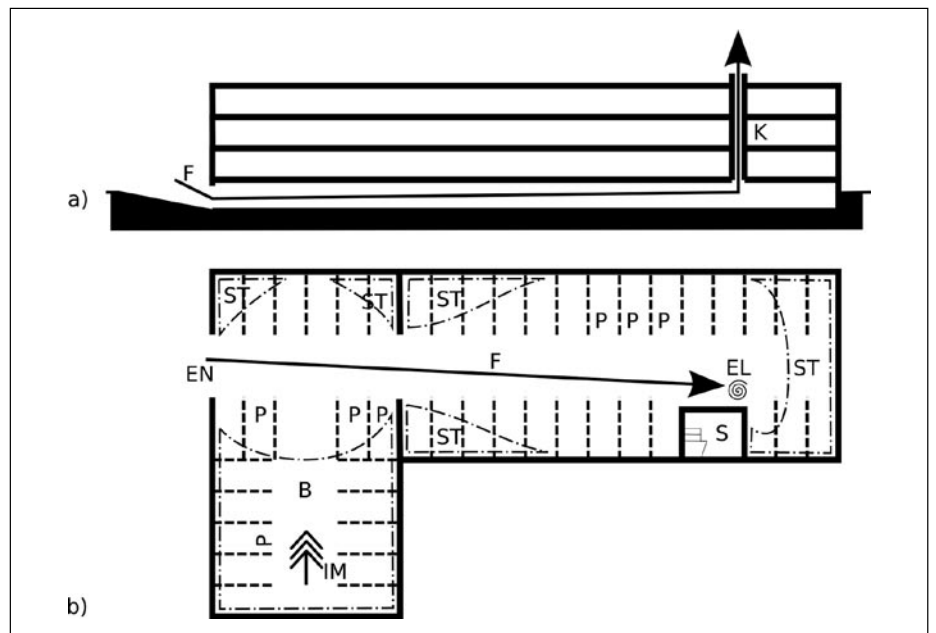
- naravni sistem: notranji zrak se izmenjuje z zunanjim samo z odprtinami v fasadi in strehi. Premikanje izzivajo temperaturne razlike in veter;
- polnomehaniziran sistem: zrak se dovaja in odvaja samo z ventilatorji;
- mehaniziran sistem: zrak se dovaja z odprtinami v fasadi in strehi, odvaja pa z ventilatorji ali obratno. Ta sistem je sestavljen iz polovice naravnega in polovice polnomehaniziranega sistema.

Po drugi strani jih razlikujemo po tem, ali uporabljajo mehanično pomoč ali ne. Sistem z mehanično pomočjo je polnomehaniziran ali mehaniziran sistem (ali nekoč celo naravni sistem) z impulznim ventilatorjem, s katerim se notranji premiki in/ali mešanje zraka spodbujajo. Navadno se impulzni ventilatorji vključijo le v primeru povečane koncentracije onesnaževalca.

Pri prezračevalnih sistemih v garažah višina garaže ne igra velike vloge. V nasprotju s koncertnimi dvoranami ali visokimi saloni relativno mala višina garaž (2,4 m) in relativno horizontalna tla ne dovoljujeta specifičnega in stalnega toka zraka. Zrak torej teče v glavnem horizontalno.

sezona	izpust toplega motorja		izpust hladnega motorja	
	1991	1996	1991	1996
poletje (32 °C)	2,54	1,89	4,27	3,66
zima (0 °C)	3,61	3,38	20,74	18,96

Preglednica 3 • Produkt CO v g/min za avtomobile s hitrostjo od 8 km/h (ocene po ASHRAE v 1995; (Krarti, Ayari, 1999)).



Slika 1 • Vertikalni prerez (a) in tloris (b) primerne garaže z mehaniziranim prezračevalnim sistemom. Posamezna parkirna mesta so označena s P; stopnišče s S. Zrak vstopa skozi odprtino/vrata garaže (EN) in se spušča z ventilatorjem v kanalu (K) skozi rozeto v stropu (EL). Glavni tok zraka je označen z veliko puščico (F); cone z zastajanjem zraka s pikčasto črto (ST). Cona B bi bila velika cona zastajanja, če bi ne bilo impulznega ventilatorja (IM, glej tudi sl. 2), zaradi katerega se zrak v coni B meša tudi z zrakom v glavnem toku.

6 • POLNOMEHANIČNI IN MEHANIČNI SISTEMI

Prednost polnomehničnega ali mehničnega sistema je gotovost prvega pogoja (ustvarjanje minimalnega pretoka), če sta tip in vrst ventilatorjev pravilno izbrana in če lahko vedno delujejo brez prekinitve elektrike itd.

Druga prednost je, da je z ventilatorjem mogoče spreminjati in regulirati pretok zraka odvisno od koncentracij CO, izmerjenih na različnih mestih v garaži.

V mehaničnih sistemih je treba paziti, da so odprtine dovolj velike, da ostanejo vedno odprte, drugače obstaja tveganje, da bo hitrost zraka v odprtinah prevelika ali da ventilatorji ne obvladajo celotno razliko zračnega pritiska zaradi zaprek v celotnem sistemu (tj. odprtih, volumna same garaže in eventualnih šob in kanalov).

Primer mehaniziranega sistema prezračevanja je prikazan na sliki 1.

Za drugi pogoj (zadostno prezračevanje v vsakem posameznem delu garaže) ne obstajajo konkretne velikosti niti jasni standardi.

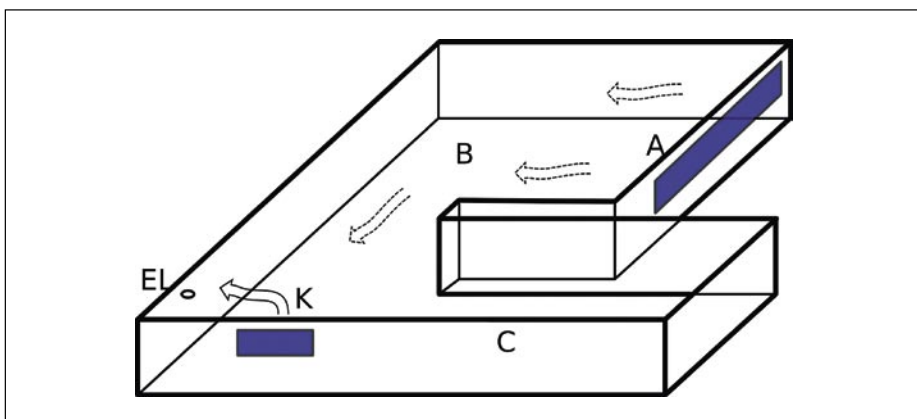
Drugi pogoj se razvija po logiki in izkušnjah. Ključna pojma v zvezi s tem sta zastoj in kratki tok. Zrak seveda teče po najlažji poti (najkrajša pot) od mesta vtoka do mesta izpusta. Pri polnomehaniziranih sistemih so ta točno določena. Za prvo oceno si lahko predstavljamo, da gre največja količina zraka po tej lahki poti, majhen del zraka pa se premika ob straneh.

Glavni tok lahko zaradi svoje moči in vrtnčenja povleče stranski zrak. Obstaja možnost zastajanja na stranskih mestih, če so ta dlje od glavnega toka ali pa so za zaprekami (stene itd.). Če gre glavni tok skozi majhen del garaže, govorimo o kratkem toku (primerjaj s kratkim stikom v elektrosistemih).

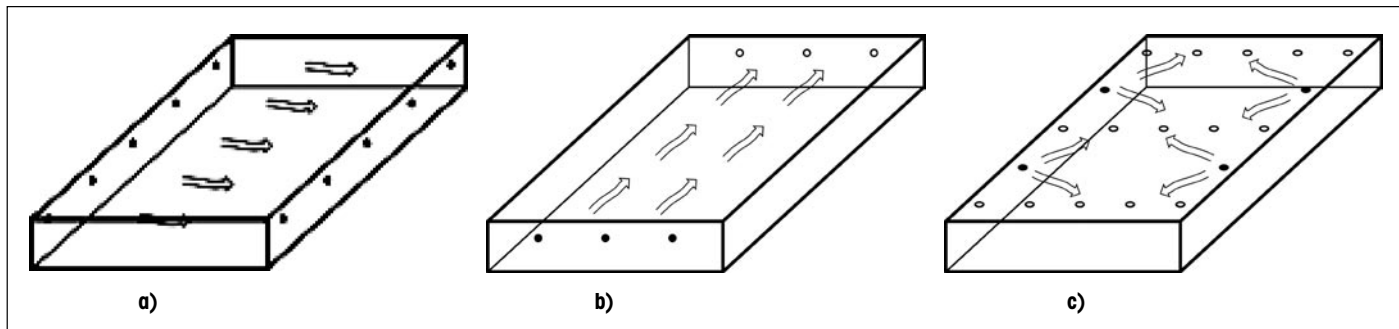
Na sliki 1b so cone zastajanja označene s ST. Cona B je velika površina zastajanja brez



Slika 2 • Impulzni ventilator. Ta tip je skoraj kratki kanal. V sredini se nahaja ventilator, ki sesa zrak iz garaže skozi šobo na enem koncu in piha skozi šobo na drugem koncu (glej sliko). Izvor: Firma Novenco na spletu – brandveilig.com.



Slika 3 • Poševna projekcija lokala z mehničnim prezračevalnim sistemom. Z ventilatorjem (EL) se zrak odvaja. Skozi odprtini A in K se zrak dovaja. Prezračevalni sistem slabo deluje, ker se splošni pretok v coni B zmanjšuje zaradi kratkega toka med K in E in ker zrak zastaja v coni C zaradi pomanjkanja odprtine na tem mestu.

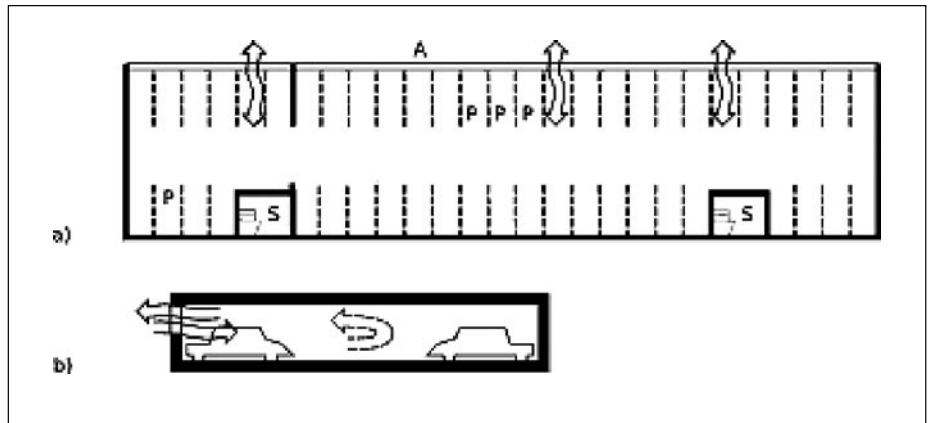


Slika 4 • Trije principi prezračevanja sistemov po premikanju zraka, z drugo besedo po razporedi mest vtoka (črni krogci) in mest izpusta (beli krogci) v lokalu: (a) prečno prezračevanje, (b) vzdolžno prezračevanje in (c) križno prezračevanje.

datnih sredstev. Tu svetujemo impulzni ventilator za mešanje zraka v coni B z glavnim zračnim tokom na mestu vtoka (EN) do mesta izpusta (EL).

V drugem primeru, na sliki 3, je prikazan kratki tok. Odprtina pri K je zelo blizu točki EL, kjer z ventilatorjem zrak dovajamo v lokal. Ker je odprtina K dovolj velika, gre zrak zelo lahko skozi. Zato je tok od K proti EL dosti daljši kot tok od A proti EL. Med K in EL nastaja kratki tok.

Razpored mest vtoka in iztoka zraka torej določa izpolnitev drugega pogoja. Idealna razporeditev je mogoča le v enostavnem florisu garaže, na primer pravokotnem florisu. V praksi je to pogosto nemogoče iz različnih razlogov. Na primer oblika florisa je nerodna, ker jo smatrajo za nepomembno. Ali pa ni mogoča postavitve prezračevalne naprave ali vertikalnih kanalov na idealno mesto zaradi pomanjkanja prostora v zgornjih etažah.



Slika 5 • Floris (a) in vertikalni prezek (b) primerne garaže z naravnim prezračevanjem. Nekatera parkirna mesta so označena s P in stopnišče s S. Zrak vstopa in izstopa skozi odprtine v eni vzdolžni fasadi (a).

7 • NARAVNI SISTEMI

Prednost naravnega sistema je, da ne zahteva stroškov vzdrževanja niti (električne) energije: izmenjava notranjega in zunanjega zraka je odvisna samo od vetra in temperaturne razlike med notranjostjo in zunanjostjo. Drugi faktor je učinek zračnega stolpa, ki vpliva tudi na tok zraka skozi dimnik.

Oba faktorja je težko oceniti. Včasih delujeta v nasprotju. Veter se veliko in naključno spreminja. Notranja temperatura ni odvisna le od termičnih lastnosti sten in ne le od lokalne temperature tal, temveč tudi od izmenjave toplote s prezračevanjem in zunanje temperature. Če se temperaturna razlika poveča, se poveča prezračevalni pretok, če se potem notranja temperatura približa zunanji, se prezračevalni pretok zmanjša. Nastaja ciklična interakcija. Ker je točen izračun z aerodinamičnim modelom ali s simulacijo z vetrnim tunelom težek in zamuden, raje uporabimo preproste enačbe in predpostavke, s katerimi ocenimo minimalne prerese odprtín.

Obstajajo različni pristopi k izračunu prezračevalnega pretoka, tukaj pa bom prikazal enačbo, ki predpostavlja le učinek zračnega stolpa in določene temperaturne razlike. Originalno enačbo priporoča (Aynsley, 1977) in sem jo prepisal za eno veliko odprtino:

$$Q = 0,12 * A/2 * \sqrt{(H/2 * \Delta T)},$$

kjer je A = neto ploščina odprtine v m², H = višina odprtine v m in ΔT = temperaturna razlika v K.

Na primer, če ima garaža ploščino tal 67,50 * 16 m² (sprejme 50 avtomobilov), višino 2,4 m in eno odprtino z neto ploščino 40 m² in višino 1,0 m, je prezračevalni pretok Q enak 2,4 m³/s pri temperaturni razliki 2 K. Prezračevalni pretok ustreza izmenjavi zraka 3,4/h. Če predpostavimo (ali sklepamo), da je to minimum – ker je temperaturna razlika v povprečju večja in zaradi vetra nastaja močnejše prezračevanje –, je treba le preverjati ali Q zadostuje za zadovoljevanje Q_{min} . Bruto prerez odprtín vključno z rešetko je na primer 40/0,6 = 67 m² (faktor 0,6 predstavlja del, skozi katerega zrak lahko prosto teče med zaprekami in robovi delčkov odprtine. Če je višina 1,0 m, pomeni, da se polna odprtina razprostira po celotni dolžini ene fasade primerne garaže (slika 5). Očitno so v naravno prezračevanih garažah nasploh potrebne velike odprtine.

Pri naravnih prezračevalnih sistemih razlikujemo enostransko in dvostransko (prečno) prezračevanje. Slika 5 prikazuje enostransko prezračevanje. V takšnem sistemu gre zrak notri in ven skozi odprtino/-e v eni fasadi. V primeru brez vetra, in če je notranja temperatura višja od zunanje, zrak povprečno teče

skozi zgornji del odprtine iz garaže ter skozi spodnji del v garažo (slika 5b). V povprečju se na določeni oddaljenosti od fasade oba toka združita v delno vzvratno kroženje.

Slika ta primer prikazuje v sredini garaže, vendar je to mesto v glavnem odvisno od vertikalne dimenzije odprtine in od proporcev prereza garaže. V dejanskem vetru premikanje avtomobilov in temperaturne razlike med prvo in drugo stranjo povzročata dodatne premike zraka v garaži. V primeru vetra tudi dimenzije odprtine vplivajo na recirkulacijo in mešanje v garaži: čim večja je odprtina, tem globlja sta recirkulacija in mešanje, vendar ti pojavi niso natančno proučeni. Ocenimo torej lahko, ali je drugi pogoj (zadostno prezračevanje v vsakem delu garaže) pri enostranskem naravnem prezračevanju v konkretnem projektu dovolj udejanjen. (O tem na Nizozemskem ne obstajajo konkretni standardi.)

Idealno dvostransko prezračevanje je prečno in vzdolžno prezračevanje (sliki 4a in 4b). Ta dva tipa sta ugodnejša, saj je znano, da celo minimalen veter spodbudi pretok od ene skozi drugo fasado. Torej ta sistem zagotovo deluje bolje. Razen te prednosti v primerjavi z enostranskim prezračevanjem so odprtine lahko tudi manjše (manjša širina A ali višina H). Za prvo oceno lahko uporabimo zgoraj omenjeno formulo za Q, s tem da odprtine v eni fasadi služijo le polovici garaže (z drugimi besedami: zadovoljijo le polovico Q_{min}) pri predpostavki čistega učinka zračnega stolpa.

8 • SKLEP

V inženirski praksi se pogosto srečamo z malomarnostjo ali brezbržnostjo pri prezračevanju garaž. Vodje projekta in arhitekti na primer menijo, da je v kleti ali polkleti preprosto projektirati srednje veliko garažo ter zato podcenjujejo nujna prezračevalna sredstva. V tem članku sem obravnaval enega izmed vidikov, t.j. koncentracije škodljivih snovi v zraku v garaži. Izračun minimalno

potrebnega pretoka sloni na maksimalno sprejeti koncentraciji ogljikovega monoksida. Cilj prezračevalnega sistema je priskrbeti ta minimalni prezračevalni pretok in se izogniti zastajanju in kratkim tokom notranjega zraka.

Sklepamo lahko, da bi dobro prezračevanje bilo lažje, če bi bencinski in dizelski motorji izpuščali manj škodljivih snovi, ali še lažje, če

bi se avtomobili premikali na elektriko in vodik. Tudi vloge arhitekta ne smemo podcenjevati. Z ugodnim razmeščanjem parkirnih mest in s preprostim voznim redom v garaži je mogoče omejiti vožnjo in produkte onesnaževanja. Oblika garaže in dober raspored odprtih in šob za vtok in izpust zraka sta zelo pomembna za premikanje zraka v garaži. Z malo več truda pri načrtovanju garaže in umestitvi garaže v odnosu na fasade celotne zgradbe bi arhitekt lahko omogočil naravno prezračevanje, ki lahko privarčuje mehanična sredstva in denar.

9 • LITERATURA

Aynsley, R. M., Melbourne, W., Vickery, B. J., Architectural Aerodynamics, London: Applied Science Publishers, 1977.

Krarti, M., Ayari, A., Overview of Existing Regulations for Ventilation System Requirements for Enclosed Vehicular Parking Garages, ASHRAE Transaction, 105, 2. del, 18–26, 1999.

WHO, Environmental Health Criteria 13: Carbon Monoxide, Geneva, Svetovna zdravstvena organizacija, 1979.

WHO, Environmental Health Criteria 213: Carbon Monoxide (Second Edition), Geneva, Svetovna Zdravstvena Organizacija, 1999.

[Http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/ehc_213/en/index.html](http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/ehc_213/en/index.html); objava s popravkom od 30. novembra 2004.

SAMONADZOR DELOVANJA ČISTILNIH NAPRAV V NEMŠKI DEŽELI RHEINLAND-PFALZ

SELF MONITORING OF WASTE WATER TREATMENT PLANTS IN RHINELAND-PALATINATE, GERMANY

Franc Maleiner, univ. dipl. inž. kom.
Sojerjeva 43, 1000 Ljubljana

Strokovni članek
UDK: 628.32

Povzetek | Komunalne čistilne naprave potrebujejo ustrezno poklicno šolano osebje za nadzor njihovega pravilnega tehničnega delovanja, ekološkega obratovanja ter s tem dokaza ekonomske upravičenosti teh visokih finančnih naložb in stroškov. Za razliko od nemško govorečih dežel v Sloveniji tega poklicnega usposabljanja in nadzora hote ne uvajamo. Z redkimi izjemami je nekontrolirano delovanje slovenskih čistilnih naprav zato zavestno prepuščeno več ali manj čistemu naključju. Uvedba samonadzora delovanja slovenskih čistilnih naprav bi namreč jasno prikazala vzroke nezadostnega delovanja slovenskih komunalnih čistilnih naprav in tako dokazala obsežne, škodljive ekonomske ter ekološke posledice.

Summary | Waste water treatment plants (WWTPs) operators need a proper education/training program for the staff in charge of monitoring the operations in regards to technical and ecological management and economic efficiency to justify the high costs of the investment. In contrast to Germany, there is no such education/training in Slovenia. Most of Slovenian WWTPs are operated unmonitored, which means uncontrolled operations, with a random outcome. The introduction of self monitoring would clearly identify deficiencies and would show the economic and ecologic consequences of unsuitable operations in Slovenian WWTPs.

1 • UVOD

Čistilna zmožnost optimalno načrtovane, zgrajene in opremljene biološke komunalne čistilne naprave (na podlagi pravilno izbranega tehnološkega načina čiščenja) je odvisna pretežno od strokovnega znanja ter izkušenj njenih načrtovalcev kakor tudi strokovnih sposobnosti na njej zaposlenega osebja. Torej bo še tako dobro opremljena naprava prej ali slej popustila v njeni zmožnosti čiščenja, če se na njej ne bodo optimalno in tekoče vršile potrebne dejavnosti vodenja procesov, samonadzora, vzdrževanja ter ne-

govanja naprav in njene opreme. **Dobro in pravilno obratovanje komunalnih čistilnih naprav omogoča ter zagotavlja le dobro šolano in ustrezno strokovno usposobljeno zaposleno osebje.** To velja še posebno za manjše čistilne naprave z zelo koničasto obliko bioloških ter hidravličnih obtežb oziroma z ekstremno hitro spreminjajočimi se pogoji obratovanja. Zadostno in varno izpolnjevanje zakonsko predpisanih zahtev čiščenja je predpogoj za uvajanje odpadnih voda v javne čistilne

naprave ali v vodotoke, kar se lahko doseže le s pravilno gradnjo, opremo, z neoporečnim vzdrževanjem in varnim obratovanjem kanalizacijskih omrežij za zbiranje ter odvajanje, kakor tudi naprav za čiščenje komunalnih odpadnih voda. Pri tem je neobhodno potrebno tudi pogosto ter natančno nadzorovanje sestava, količine in kakovosti odpadnih voda. Ker spada v njihovo nadležnost, so nemške deželne vlade predpisale minimalne obsege zahtevanih raziskav in potrebnih dokazov samonadzora čistilnih naprav. Ti nemški deželni odloki medsebojno le ne bistveno odstopajo, zato se bom v tem članku v glavnem opiral le na deželni odlok o samonadzoru čistilnih naprav (Landesverordnung

über die Eigenüberwachung von Abwasseranlagen (EÜVOA)), ki ga je 27. 8. 1999 sprejela deželna vlada Rheinland-Pfalz ((MUF, 1999), (EÜVOA, 1999)).

Stalni in načrtni samonadzor (Eigenüberwachung) je predpisan za obratovanje naprav za zbiranje in odvajanje (kanalizacijska omrežja) kakor tudi za obdelavo oziroma čiščenje odpadnih voda (čistilne naprave). Samonadzor se mora izvesti na napravah različnih tehničnih in tehnoloških izvedb, ne glede na njihove mehanske, fizikalne, biološke, kemične postopke ali medsebojne kombinacije teh postopkov. **Vršiti ga mora uporabnik navedenih naprav, ki mora v sklopu samonadzora te podatke redno evidentirati, iz vrednotiti, dokumentirati, (če je potrebno) redno poročati zato zadolženim uradom, predvsem pa ustrezno ukrepati in ohranjati optimalno obratovalno stanje vseh naprav.**

Države Evropske skupnosti morajo vsaki dve leti obvezno poročati ustreznemu uradu Evropske skupnosti o stanju čiščenja komunalnih odpadnih voda. To poročilo naj s kratkimi opisi in preglednimi diagrami dokumentira dosedanje stanje naprav ter poda njihove bodoče namene in naloge. Poleg tega mora to poročilo informirati o obsegu priključitve uporabnikov, o izgradnji naprav kakor tudi o učinku čiščenja odpadnih voda. Vsebovati pa mora tudi podatke o količini in načinu odstranitve blata (Klärschlamm) ter o višini potrebnih investicij za odstranitev komunalnih odpadnih voda.

Nemški uporabniki naprav za zbiranje, odvod ter čiščenje komunalnih odpadnih voda morajo torej upoštevati številna pravna določila, kot so:

- EU-smernice 91/271/EWG »komunalne odpadne vode«,

- Zakon o gospodarjenju z vodami (Wasserhaushaltsgesetz),
- Deželno zakonodajo o vodah (Landeswassergesetz),
- Odlok o komunalnih odpadnih vodah (Kommunalabwasserverordnung),
- Odlok o samonadzoru (Eigenüberwachungsverordnung),
- zahteve vodoprvnih dovoljenj (Einleitungsbescheid, Genehmigung) in
- zahteve ustreznih statutov (satzungsrechtliche Zulässigkeit),

medtem ko so raziskave, ki se morajo izvajati v sklopu uporabe blata na kmetijskih površinah, predpisane v posebnem zveznem odloku za uporabo blata iz čistilnih naprav (Klärschlammverordnung (AbfKlärV)).

V Nemčiji se že več kakor 4 desetletja vrši ločen sistematični nadzor delovanja čistilnih naprav, in sicer v dveh medsebojno dopolnjujočih se oblikah:

- * nadzor državnih uradov (državni nadzor) ter
- * nadzor uporabnikov naprav (samonadzor).

Državni nadzor se vrši v obliki občasnega jemanja naključnih vzorcev v predpisanem obsegu. Pri tem se nadzoruje tudi (indirektni) vnos odpadnih voda v kanalizacijska omrežja, ki vsebujejo nevarne sestavine. Za državni nadzor so odgovorni državni uradi za tehnični nadzor vodotokov deželnega vodnega gospodarstva (Wasserwirtschaftsamts – technische Gewässeraufsicht). Tak nadzor ne obsega le tehnični nadzor čistilne naprave (pregled predpisanih zahtev, stanja naprav, vzdrževanja naprav, zadostnega ter pravilnega samonadzora naprav), temveč tudi nadzor omejitvenih zahtev v odtoku (jemanja vzorcev ter njihove analize, ocene delovanja).

Poleg tega se preverja tudi vpliv in skupno delovanje celotnih naprav na vodotoke.

Glede na velikost ter pomen naprav se vrši državni nadzor praviloma 1- do 4-krat letno. Predstavnikom ustreznega državnega urada, ki vrši nadzor, je omogočen stalen, **predhodno nenajavljen** pristop na vse naprave.

Na napravah se izmerijo temperature ter vrednosti pH. Za ugotavljanje čistilne sposobnosti pa se v laboratoriju (na primer dotične komunalne čistilne naprave) ugotovijo velikosti sledečih parametrov:

- vsebnost celotnega organskega ogljika (TOC)
- oziroma kemično potrebnega kisika (KPK),
- biološko potrebnega kisika (BPK5),
- vsebnost celotnega fosforja (Pskupni),
- vsebnost amonija (NH₄-N),
- vsebnost nitratov (NO₃-N),
- vsebnost nitritov (NO₂-N),
- vsebnost kloridov (Cl⁻).

V primeru prekorajitve predpisanih mej parametrov se proti uporabniku naprave takoj sprožijo ustrezne državne sankcije.

Samonadzor je tekoči nadzor čistilne naprave, ki ga mora stalno vršiti upravljavec naprav. Tekoče se morajo evidentirati, dokumentirati, iz vrednotiti in shranjevati merilni podatki, poleg tega pa mora upravljavec redno nadzirati pravilno obratovanje in funkcijo naprav. Stalni vpogled podatkov ter ustreznih podlog (obratovalni dnevnik itd.) je možen na čistilni napravi. Ustreznemu državnemu uradu pa se o samonadzoru redno pošiljajo tudi zahtevana občasna poročila.

Pri državnem nadzoru so postopki raziskav predpisani, dočim se pri samonadzoru lahko uporabljajo tudi ustrezni obratovalni postopki. Predpisane postopke raziskav smejo izvajati le laboratoriji s certifikatom AQS.

2 • POTREBNI LABORATORIJSKI PROSTORI IN NJIHOVA OPREMA

V prilogi 1 Odloka o samonadzoru (EÜVOA, 1999) so predpisane vrste ter obseg nadzora glede na velikost čistilnih naprav za biološko razgradnjo odpadnih voda. V delovnem listu (BLW, 1996) se podajata minimalni obseg ter oprema laboratorijskih prostorov in obratovalnih naprav za smiselno izvedbo samonadzora. V kolikor je iz obratovalnih razlogov treba zvečati vrsto, obseg ali pogostost raziskav (preko minimalno predpisane mere), se morajo ustrezno zvečati tudi pred-

pisane zahteve glede minimalnega obsega ter opreme laboratorijskih prostorov in obratovalnih naprav.

Za večje število sosednih manjših čistilnih naprav (velikosti izpod 5000 PE) se lahko iz ekonomskih ter organizacijskih razlogov vrši skupni samonadzor in se zanj predvidi ter nabavi ustrezna skupna oprema. Zahtevnejše kemično-biološke raziskave se lahko izvajajo v skupnem centralnem laboratoriju. Vendar je pri skupnem samonadzoru potrebno,

da se določi odgovorno osebo za nabavo, vzdrževanje in nadomestilo skupne opreme ter sredstev.

Pogosto se lahko samonadzor manjših okoliških čistilnih naprav (v zato predpisani obliki) poveri strokovnemu osebju bližnje velike čistilne naprave.

Za laboratorij se mora izbrati zadostno velik prostor, ki omogoča izvedbo vseh potrebnih raziskav, in se ga mora ustrezno opremiti v skladu z veljavnimi predpisi (Richtlinien für Laboratorien ZH1/119, Berufsgenossenschaft Chemie). Minimalne površine laboratorijev naj znašajo:

velikost čistilne naprave (PE)	potrebna površina laboratorija (m ²)
do 4999	okoli 10
od 5000 do 19.999	okoli 15
iznad 20.000	najmanj 25

Preglednica 1 • Minimalne površine laboratorije

Tipični sestav opreme laboratorija v »suhem« delovnem območju predstavljajo:

- laboratorijske omarice,

- po ena delovna in pisalna miza z ustreznim številom predalov,
- mobilna miza in stol.

Tipični sestav opreme laboratorija v »mokrem« delovnem območju pa predstavljajo:

- laboratorijska miza s kislinsko odporno delovno površino in ustreznim številom predalov,
 - omarice in
 - dvojni kislinsko odporni umivalnik.
- Nad dobro osvetljenimi delovnimi mizami je treba namestiti zadostno število električnih vtičnic.

3 • RAZISKOVALNI POSTOPKI

Jemanje vzorcev ter raziskovalni postopki se vršijo praviloma po navedbah v EÜVOA. Raziskovalne metode niso predpisane do vseh potankosti, saj se obseg samonadzora ravna predvsem na podlagi obratovalnih zahtev in v skladu s strokovnimi zmožnostmi zaposlenega osebja (v odvisnosti od velikosti čistilne naprave). Za nekatere posamezne raziskave je lahko na razpolago tudi več različnih me-

tod, zato se strokovna izbira ustrezne metode prepušča upravljavcu, ki naj jo izbere v skladu z njegovimi potrebami ter možnostmi. Za raziskave v odtoku čistilne naprave pa naj se nasprotno uporabijo že priznane in preizkušene raziskovalne metode.

Novejši fizikalni merilni postopki s primerljivo natančnostjo (ki bazirajo na primer na optični ali ionski občutljivosti) so zaradi njihovih vi-

sokih nabavnih stroškov opravičljivi le, če je iz obratovalnih razlogov treba vršiti določene meritve večkrat dnevno.

Zahtevnejše metode (na primer po DIN) se uporabljajo (nameščajo) le redko in še to le pri potrebnih ali zahtevanih meritvah izrednih natančnosti. Pri tem je vsekakor treba tudi upoštevati, da te metode zahtevajo dobro strokovno usposobljeno osebje z ustreznim znanjem analitike.

4 • AVTOMATIČNI MERILNI TER REGISTRIRNI APARATI

Za korektno beleženje avtomatsko merjenih vrednosti in za vodenje agregatov, avtomatskih jemalcev vzorcev, kakor tudi državnih nadzorstvenih aparatov je potrebno poenotenje ustreznih parametrov ((ATV, 2000), (ATV, 2003), (Maleiner, 2008)) ter vseh vstopnih ter izstopnih priključnih elementov (BLW, 1981). Aparati za beleženje podatkov naj se zato predvidijo v skladu z ustreznimi smernicami (BLW, 1998).

Pri samostojnem, avtomatskem beleženju merilnih vrednosti se morajo trakovi za beleženje podatkov ali protokoli označevati glede na časovno ter parametrsko merilo

(merilo za merjene vrednosti), tako da je na podlagi teh označb, datuma in časa možno te merjene vrednosti naknadno natančno uvrščati v dejanska časovna obdobja meritev. Trakovi za beleženje podatkov, na katerih se podaja parametrsko merilo samo kot odstotek merilnega območja merilnega aparata, ne ustrezajo tem zahtevam. V smernicah ATV-DVWK-M 256 (ATV, 2001) so podane splošne zahteve glede obratovalne merilne opreme na čistilnih napravah.

Uporabljati se smejo le take merilne aparature, ki razpolagajo z obširnimi, dobro ra-

zumljivimi obratovalnimi navodili in jih osebje lahko servisira v razumnem ter opravičljivem časovnem obdobju. Na zunanjih aparaturoh, nameščenih na prostem, je potrebno v neposredni bližini le-teh predvideti in dobro vidno nanesti tudi ustrezna vremensko obstojna, jedrnata uporabna navodila.

Merilna oziroma prikazna območja merilnikov naj se izberejo tako, da se pričakovane merilne vrednosti prikazujejo približno v srednjem območju merila. Pri merilnikih pretoka kot zgornja merilna meja praviloma zadostuje nekoliko presežena dvojna vrednost najvišjega sušnega pretoka. V primeru potrebe se pogosto predvidi tudi možnost naknadnega preklopa merilnega območja. Pogosto so se v praksi obnesla tudi logaritmična merilna območja.

5 • ODLOK O SAMONADZORU (EÜVOA)

Zaradi omejene dolžine članka navajam jedrnato le bistvene zahteve že navedenega zelo obširnega odloka s številnimi prilogami ter obrazci (EÜVOA, 1999).

5.1 Vsebina in struktura EÜVOA

EÜVOA §1 določa sledeča območja veljave EÜVOA:

- samonadzor čistilnih naprav, iz katerih se očiščene vode na podlagi **obveznega dovoljenja** (erlaubnispflichtig) uvajajo **direktno v vodotoke** (t. i. direktno uvajanje (Direkt-einleiter)),
- samonadzor čistilnih naprav, iz katerih se **po §55 LWG** na podlagi **obveznega dovoljenja** (genehmigungspflichtig) uvajajo

očiščene vode **indirektno v javna kanalizacijska omrežja** (t. i. indirektno uvajanje (Indirekteinleiter)),

- preverjanje dejanskega stanja kanalizacijskih omrežij, naprav za obdelavo mešanega odтока (Mischwasserbehandlungsanlagen) in črpališč,
- direktno uvajanje hladilnih voda.

EÜVOA ne velja za:

- naprave za odtoke gospodinjstev z dnevno pretočno količino izpod 8 m³/dan ter
- naprave za obdelavo padavinskih voda.

Vendar to še ne pomeni, da sta ti poslednje navedeni vrsti naprav osvobojeni vsakega samonadzora. Za te naprave so namreč načini

obratovanja ter obsegi vzdrževanja predpisani v posebnih navodilih (na primer: DIN 4261).

EÜVOA §2 določa vrste in obseg raziskav za:

- **biološko razgradljive odpadne vode** ter
- **ostale odpadne vode.**

EÜVOA §3 določa raziskovalne metode.

Raziskave se morajo vršiti v skladu z Odlokom o načinu analiz in meritev z dne 17. 6. 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625).

EÜVOA §4 določa vrsto ter obseg posebnih preverjanj dejanskega stanja.

EÜVOA §5 določa vrsto ter obseg **obratovalnega dnevnika**.

Za čistilne naprave se mora voditi obratovalni dnevnik (Betriebstagebuch), v katerega se tekoče vnašajo in beležijo rezultati samo-

nadzora, uporabljeni postopki, preverbe dejanskega stanja po prilogah 1 in 2 kakor tudi motnje obratovanja. Te podatke mora podpisovati upravljavec naprave. Vsaj enkrat mesečno mora te podatke preveriti in podpisati tudi njemu nadrejeni, odgovorni vodja obratovanja. Obratovalni dnevnik(i) se nahaja(jo) na pripadajoči čistilni napravi in se mora(jo) hraniti vsaj za dobo petih let po zadnjem vnosu podatkov.

EÜVOA §6 določa vrsto ter obseg **poročil o samonadzoru**.

Lastnik čistilne naprave (z izjemo naprav za obdelavo mešanega pretoka) mora za minulo koledarsko leto redno predložiti poročilo (Eigenüberwachungsbericht) (priloge 4 do 7) odgovornemu državnemu uradu do 31. marca tekočega koledarskega leta.

Čistilne naprave z biološko razgradljivimi odpadnimi vodami

Veljavno območje po §1 EÜVOA

	direktno uvajanje			indirektno uvajanje	
				obvezno izdajanje dovoljenja	
	obvezno izdajanje dovoljenja			obstaja po §55 LWG	odpade po §1, Abs.1 IndVO
izvor odpadnih voda	priloga 1 AbwVO	priloga 1 AbwVO	priloga 2 in sledeče AbwVO(*)	priloga 2 in sledeče AbwVO(*)	
količina odpadnih voda	manj kakor 8 m ³ /dan	več kakor 8 m ³ /dan	za vsako količino	za vsako količino	

Izvedejo se raziskave po §2 EÜVOA, priloga 1

jemanje vzorcev	ne	da	da	da	ne
merjenje količine	ne	da	da	da	ne
obratovalne nazivne velikosti	ne	da	da	da	ne
dotočne/odtočne raziskave	ne	da	da	da	ne
ugotavljanje tujih voda	ne	da	ne	ne	ne

Obratovalni dnevnik po §5 EÜVOA

ne	da	da	da	da
----	----	----	----	----

Samonadzorno poročilo po §6 EÜVOA

lokacija/obratovanje brez eko-avditā	ne	da	da	da	ne
lokacija/obratovanje z eko-avditom	ne	ne	ne	ne	ne

(* oziroma prehodno veljavnega VWV po §7 AbwVO)

Preglednica 2 • Najmanjši obseg potrebnih raziskav za čistilne naprave z biološko razgradljivimi odpadnimi vodami

5.2 Napotki in razlage v zvezi z izvedbami raziskav

Za izgradnjo, vzdrževanje ter varno delovanje javnih kanalizacijskih omrežij in čistilnih naprav so odgovorne občine, zato je tudi nujno evidentiranje, izrednotenje in nadzor tako imenovanih »odpadnih voda negospodinskega izvora« (nicht häuslichen Abwässern). Sistematsko vodeni »**kataster odpadnih voda**« (Abwasserkataster) je osnova zahtevanemu poznavanju sestava odpadnih voda, njihovih količin in nihanja /10/ kakor tudi rezultatov samonadzora. Za določanje obsega indirektnih uvajalcev so na tržišču na razpolago številni računalniški programi. Samonadzor sestave odpadnih voda služi različnim namenom:

- vodenju ter optimiranju čistilnih postopkov,
- preverjanju obtežb oziroma prostih kapacitet čistilne naprave,
- ugotavljanju stopenj razgradnje in odstranitve posameznih snovi in skupin snovi,
- kontroli zagotavljanja vodnogospodarskih zahtev,
- dokumentiranju obratovanja naprave v obratovalnem dnevniku kakor tudi v samonadzornem poročilu.

Najmanjši obseg potrebnih raziskav za čistilne naprave **z biološko razgradljivimi odpadnimi vodami** se določa na podlagi sledeče pregledne tabele (MUF, 1999):

Najmanjši obseg potrebnih raziskav za čistilne naprave **za ostale odpadne vode** pa se določa na podlagi sledeče pregledne tabele (MUF, 1999):

Na podlagi določil vodnogospodarskega odloka (wasserrechtliche Bescheid) se lahko vrste in obsegi posameznih raziskav še povečajo ter konkretizirajo. V kolikor odlok takih navedb ne vsebuje, se mora upoštevati vsaj v EÜVOA navedeni obseg minimalnih raziskav. Potrebne nazivne velikosti parametrov, potrebnih za vodenje procesa čiščenja in za obdelavo blata, mora uporabnik izbrati ter v zadostnem obsegu določiti po lastni presoji tako, da je zagotovljeno pravilno obratovanje čistilne naprave.

Čistilne naprave za ostale odpadne vode

Veljavno območje po §1 EÜVOA

	direktno uvajanje	indirektno uvajanje	
		obvezno izdajanje dovoljenja	
		obstaja po §55 LWG	odpade po §1, Abs.1 Satz 1 IndVO
izvor odpadnih voda	priloga 2 in sledeče AbwVO(*)	priloga 2 in sledeče AbwVO(*)	
količina odpadnih voda	za vsako količino	za vsako količino	

Izvedejo se raziskave po §2 EÜVOA, priloga 1

jemanje vzorcev	da	da	ne
merjenje količine	da	da	ne
preverjanje dejanskega stanja	da	da	ne
preverjanje napravi pripadajočih vodilnih parametrov	da	da	ne
odtočne raziskave	da	da	ne
ugotavljanje tujih voda	ne	ne	ne

Posebno preverjanje dejanskega stanja po §4 EÜVOA

da (**)	da (**)	da (**)
---------	---------	---------

Obratovalni dnevnik po §5 EÜVOA

da	da	da
----	----	----

Samonadzorno poročilo po §6 EÜVOA

lokacija/obratovanje brez ekoavdita	da	da	da
lokacija/obratovanje z ekoavditom	ne	ne	ne

(** če je preverjanje predpisano po odločilni prilogi AbwVO)

Preglednica 3 • Najmanjši obseg potrebnih raziskav za čistilne naprave za ostale odpadne vode

Relativno majhne količine odpadnih voda pri jemanju vzorcev morajo omogočiti reprezentativne vrednosti za (velike) celotne pretočne količine, zato je nadvse važna pravilna izbira:

- mesta jemanja vzorcev,
- vrsta vzorcev,
- čas jemanja vzorcev,
- pogostost jemanja vzorcev,
- pravilna izbira vzorčne posode ter konzerviranja vzorcev.

V kolikor ni drugače določeno, se vzorci jemljejo tako dnevno kakor tudi časovno zamaknjeno. 24-urni mešani vzorci se odvijajo proporcionalno dotoku ter času.

Pri čistilnih napravah za biološko razgradljivo odpadne vode, velikosti iznad 5000 PE, se pretočna količina meri kontinuirano z merilnikom, ki samostojno beleži podatke, dočim pri napravah, manjših od 5000 PE, zadostujejo posamezne meritve s pomočjo merilnega preliva ali posode. (Pri tem opozarjam, da nemška klasifikacija velikostnih redov čistilnih naprav precej odstopa od naše klasifikacije.) Za SBR – čistilne naprave – se mora predvideti ustrezno (saržno) merjenje pretočne količine.

Posebej dovedene oziroma uvajane količine odpadnih voda ali snovi (na primer dovoz fekalnega blata itd.) se morajo tako po vrsti kakor tudi po količini dodatno beležiti.

Za vodenje procesov čiščenja ter obdelavo blata potrebne značilne velikosti parametrov (na primer: kislinna kapaciteta, vsebnost kisika, prostornina blata, indeks blata, količina povratnega blata, močnost, poraba energije, temperatura, produkcija plina itd.) se morajo ugotavljati v potrebnem obsegu, da se lahko vrši pravilno, varno in nemoteno obratovanje čistilnih naprav. Na zahtevo ustreznega državnega urada se morajo dokumentirane obratovalne vrednosti redno predložiti v predpisani obliki.

V kolikor v vodnogospodarskem dovoljenju ni drugače določeno, se morajo pri čistilnih napravah za biološko razgradljive odpadne vode med drugim raziskati (EÜVOA, 1999):

	velikostni red 1 manjši kakor 60 kg/dan BPK ₅ (svež)	velikostni red 2 od 60 do 300 kg/dan BPK ₅ (svež)	velikostni red 3 od 301 do 600 kg/dan BPK ₅ (svež)	velikostni red 4 od 601 do 6000 kg/dan BPK ₅ (svež)	velikostni red 5 iznad 6000 kg/dan BPK ₅ (svež)	vrsta jemanja vzorcev
--	--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--------------------------

dotok čistilne naprave

dotočna količina	–	–	kontinuirano	kontinuirano	kontinuirano	
vrednost pH	–	vsak delovni dan	kontinuirano	kontinuirano	kontinuirano	naključni vzorec
BPK ₅	kvartalno	kvartalno	14-dnevno	14-dnevno	14-dnevno	qStP, 2-h-MP, 24-h-MP
KPK (TOC)	mesečno	mesečno	tedensko	tedensko	tedensko	qStP, 2-h-MP, 24-h-MP
fosfor, celotni	–	–	–	tedensko	tedensko	qStP, 2-h-MP, 24-h-MP
NH ₄ -N	–	–	mesečno	tedensko	tedensko	qStP, 2-h-MP, 24-h-MP

biološki reaktor

temperatura v odtoku (istočasna določitev z odvzemom vzorca za N, celotni)	–	–	mesečno	tedensko	vsak delovni dan	naključni vzorec
----------------------------------------------------------------------------	---	---	---------	----------	------------------	------------------

odtok čistilne naprave

odtočna količina	tedensko	tedensko	kontinuirano	kontinuirano	kontinuirano	
vrednost pH	tedensko	vsak delovni dan	kontinuirano	kontinuirano	kontinuirano	naključni vzorec
usedle snovi	tedensko	tedensko	vsak delovni dan	vsak delovni dan	vsak delovni dan	naključni vzorec
odfiltrirane snovi		mesečno/kvartalno ³	mesečno	2-krat mesečno	tedensko	naključni vzorec
BPK ₅	kvartalno	mesečno	14-dnevno	14-dnevno	14-dnevno	qStP, 2-h-MP, 24-h-MP
KPK (TOC)	mesečno	tedensko	tedensko	tedensko	vsak delovni dan ² tedensko ¹	qStP, 2-h-MP, 24-h-MP
fosfor, celotni	–	–	–	tedensko	vsak delovni dan ² tedensko ¹	qStP, 2-h-MP, 24-h-MP
dušik, celotni	–	–	mesečno	tedensko	vsak delovni dan ² tedensko ¹	qStP, 2-h-MP, 24-h-MP

stopnja eliminacije

za KPK, P, celotni, TN _b	–	–	–	mesečno	14-dnevno	k-24-h-MP
-------------------------------------	---	---	---	---------	-----------	-----------

qStP: neusedeni, homonizirani, kvalificirani naključni vzorec

2-h-MP: neusedeni, homonizirani, 2-urni mešani vzorec

24-h-MP: neusedeni, homonizirani, 24-urni mešani vzorec

k-24-h-MP: neusedeni, homonizirani, korespondirani, 24-urni mešani vzorec (dotok, odtok)

1 če se parameter kontinuirano nadzoruje z *on-line meritvami* in se dokumentira dnevna srednja vrednost

2 če ni kontinuiranih *on-line meritev*

3 mesečno v prvem letu, kvartalno v sledečih letih, če je za ta parameter potrebno dokazovati vrednosti po smernicah 91/271/EWG z dne 21. 5. 1991 (ABl. EG Nr. 135 S. 40)

Preglednica 5 • Raziskave na čistilnih napravah z biološko razgradljivimi odpadnimi vodami

Delež tujih voda se mora ugotavljati in dokumentirati po predpisanem merilnem protokolu najmanj polletno. Količina tujih voda se določa na podlagi najmanjšega sušnega

pretoka (na primer nočne meritve ob 3. uri) in meritev 24-urnega dnevnega pretoka ((MUF, 1999), priloga 2).

V kolikor v vodnogospodarskem dovoljenju ni drugače določeno, se morajo pri čistilnih napravah za ostale odpadne vode na podlagi naključnih vzorcev med drugim raziskati:

Parameter	Čistilna naprava		
	izpod 10 m ³ /dan ¹	10 do izpod 50 m ³ /dan ¹	več kot 50 m ³ /dan ¹
KPK (TOC), ² NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ -N, ² fosfor, celotni ²	mesečno	mesečno	tedensko
TN _b ²			
dotočna količina	po prilogi 2, Nr. 3		
vrednost pH, temperatura	kontinuirano/v saržah	kontinuirano/v saržah	kontinuirano/v saržah
cianid, lahko sprostljiv, klor, krom VI	mesečno	tedensko	2-krat tedensko
težke kovine, sulfid	6-krat letno	mesečno	tedensko
ogljikovodiki, AOX, hitro hlapljivi halogenizirani ogljikovodiki (LHKW)	4-krat letno	6-krat letno	mesečno
druge snovi ali skupine snovi	2-krat letno	4-krat letno	6-krat letno

¹ Uvrstitve čistilnih naprav se ravna v skladu s količinami, navedenimi v vodnogospodarskem dovoljenju. V kolikor teh navedb ni, se upošteva dnevna količina odpadnih voda.

² Samo pri direktnem uvajanju v vodotoke.

Preglednica 4 • Raziskave na čistilnih napravah z ostalimi odpadnimi vodami

Stanje kanalizacijskih omrežij in napeljav se mora optično preveriti vsaj vsakih deset let, medtem ko se mora to obdobje preverbe ustrezno skrajšati na področjih zdravilnih vrelcev in območjih zaščitnih površin za pitno vodo. Delovanje naprav za obdelavo ter razbremenjevanje mešanih pretokov se mora preveriti optično po potrebi (na primer po izdatnih padavinah) ali pa vsaj enkrat mesečno. Napake ter usedline, ki lahko motijo in ovirajo delovanje teh naprav, se morajo nemudoma odstraniti.

Rezultati preverb se morajo ustrezno dokumentirati.

5.3 Napotki in razlage v zvezi z izvedbami raziskav

Strokovni napredek na področju merilne tehnike ter tehnike vodenja naprav povzročata naraščajočo uporabo *on-line merilne tehnike* tudi na čistilnih napravah. V praksi se take meritve v glavnem uporabljajo v sledeče namene:

- kontrola dotoka čistilne naprave,
- opazovanje procesov v biološki stopnji na podlagi merjenja specifičnih parametrov, na primer različnih obtežb, nitrifikacije ter denitrifikacije, lastnosti blata itd.,
- meritve dogajanj pri izločanju fosforja,
- nadzoru iztoka čistilne naprave.

Pri uporabi *on-line merilne tehnike* za vodenje naprav je treba upoštevati predvsem sledeče okvirne pogoje:

- primernost mest namestitve merilcev,

- zanesljiva in primerna priprava vzorcev,
- redno vzdrževanje in kalibriranje merilnih aparatov,
- redna primerjava z laboratorijskimi analizami,
- razpoložljivost šolanega osebja, potrebnega za oskrbo aparatov,
- strategija pri izpadu aparatov ali njihovih motnjah obratovanja.

Bistvena vodnogospodarska zahteva glede samonadzora (§57 LWG) čistilnih naprav je redno preverjanje njihove čistilne zmoglosti (stopnja izločitve, stopnja delovanja). Za določanje stopnje delovanja se morata (za posamezno opazovano meritveno velikost)

medsebojno primerjati dotočni tovor (Fracht) in odgovarjajoči tovor v odtoku, kar pomeni, da se vrši jemanje vzorcev v dotoku ter odtoku s časovnim zamikom, in sicer za računski čas zadrževanja odpadne vode (srednja pretočna količina pri sušnem pretoku) v čistilni napravi. Ta časovni zamik je možno določiti na podlagi izračuna ali z ustreznim barvnim markiranjem pretoka.

Izpolnjevanje predpisanih zahtev (glede zgorajne meje preostalih koncentracij posameznih snovi ali skupin snovi v odtoku čistilnih naprav) s pomočjo razredčitve ali mešanja odtokov ni dopustno in je v nasprotju z zahtevanim stanjem tehnike (§3 Abs.3 AbwVO). Zato mora

upravljavalec čistilne naprave redno določati delež tujih voda v dotoku.

Pravilno obratovanje čistilnih naprav zahteva (samoodgovorno od upravljavca):

- redne kontrole preverjanja delovanja naprav in merilnikov,
- redne optične preglede posameznih gradbenih delov naprav,
- izvajanje zahtevanih vzdrževalnih del in popravil,
- izvajanje zahtevanih meritev, ki so potrebne za vodenje naprav,
- izvajanje zahtevanih del čiščenja in kalibriranja merilnih naprav ter naprav za vodenje procesov.

6 • SKLEP

V Nemčiji že pol stoletja poklicno šolajo in strokovno usposablajo osebje za delo na čistilnih napravah in njihovo vodenje v sledečih treh poklicnih stopnjah:

- * strežnik na čistilni napravi (Klärwärter),
 - * strokovni strežnik na čistilni napravi (Klärfacharbeiter),
 - * delovodja na čistilni napravi (Klärmeister).
- Poleg tega se v določenih časovnih obdobjih redno prireja nadaljnje poklicno šolanje in zahteva redno strokovno izpolnjevanje tega osebja.

V Sloveniji teh za čistilne naprave nujno potrebnih strokovnih poklicev sploh še ne poznamo, saj določeni ljubijo tega ustrezno šolanega osebja ne želijo in se uvedbi poklicnega šolanja na tem področju že desetletja uspešno izogibajo. Ustrezno šolano osebje bi namreč v sklopu samonadzora čistilnih naprav (na podlagi dejansko izmerjenih obratovalnih podatkov) zelo hitro opazilo in jasno dokumentiralo nezadostno delovanje naših kanalizacijskih omrežij in čistilnih naprav ter razkrilo s tem povezano prekomerno in hudo nepotrebno razmetavanje finančnih sredstev. Po zagotovilih slovenskih projektantov naj bi se v Sloveniji praviloma gradile moderne mehansko-biološke komunalne čistilne naprave z nitrifikacijo, denitrifikacijo in s simultano aerobno stabilizacijo blata. Za ta način čiščenja je v strokovni literaturi navedena potrebna računsko starost blata $t_{TS,r} \geq 25$ dni (Maleiner, 2008). Dejanski izračuni prostornin slovenskih čistilnih naprav pa praviloma kažejo bistveno nižje starosti blata, kar pomeni, da je projektant hudo »oklestil« potrebno velikost bioloških bazenov (saj je s tem dosegel »znižanje« in-

vesticijskih stroškov čistilne naprave). Zatorej take naprave ne morejo dosežati **v razpisih predpisanega** in v projektnih dokumentacijah objavljenih rezultatov čiščenja ter zadostno stabiliziranega blata. Nekateri slovenski projektanti skušajo zato uvesti posebni strokovni pojem »delno aerobno stabiliziranega blata«, čeprav v tuji strokovni literaturi poznamo izključno le stabilizirano ali nestabilizirano blato. Na hude ekološke in ekonomske posledice (po evropski zakonodaji prepovedane) odstranitve nestabiliziranega blata (oziroma tega »delno aerobno stabiliziranega blata«) sem že pogosto opozarjal, zato tega tukaj ne bom ponavljal ((Maleiner, 2006), (Maleiner, 2008)).

Bodoči samonadzor delovanja čistilnih naprav bo pokazal tudi hude hidravlične preobtežbe slovenskih čistilnih naprav. Pri nekaterih čistilnih napravah se namreč iztočni parametri nahajajo v območju zakonsko predpisanih mej le zaradi hudih vdorov tujih voda v kanalizacijska omrežja in s tem nedopustnih, hudih razredčitev dotokov na čistilne naprave.

V razpisih se (»za pomiritev vesti«) sicer redno predpišejo zahtevane mejne vrednosti glavnih parametrov v odtokih, vendar se med obratovanjem čistilnih naprav te predpisane vrednosti »preverjajo« le na podlagi zelo redkega, časovno nepravilno izbranega ter nezadostnega državnega monitoringa. Za samonadzor potrebni ustrezni merilni instrumenti in laboratorijska oprema v projektnih dokumentacijah običajno sploh niso predvideni in se zato tudi ne razpišejo. Vodenje ustreznih obratovalnih dnevnikov in redno občasno poročanje državnim uradom o delovanju teh naprav

pa je pri nas (z zelo redkimi izjemami) še praktično neznano. Brez ustreznega samonadzora se namreč le težko dokaže napačno zasnovane, dimenzionirane, konstruirane in opremljene čistilne naprave.

Stanje slovenske politike ter stroke na področju čistilne tehnike zgovorno kaže strokovni molk in popolno pomanjkanje reakcije (investitorjev predvsem pa MOP-a) na zastrašujoče zgovorni strokovni članek, ki je bil objavljen v Gradbenem vestniku že aprila 2005 (Ribič Rep, 2005). Avtorja (magistra in izr. prof. Univerze v Ljubljani) sta (v odgovoru na moje pripombe k temu članku (Maleiner, 2005)) javno priznala, da si v članku strokovnega glasila (Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije in Matične sekcije gradbenih inženirjev Inženirske zbornice Slovenije!) iz strahu pred posledicami ne upata imenovati novozgrajene komunalne čistilne naprave, kaj šele navesti ime vodotoka, na katerem sta z meritvami jasno dokumentirala katastrofalno delovanje te novozgrajene čistilne naprave! Torej pri nas neizpolnjevanje razpisnih zahtev nikogar ne zanima, kaj šele, da bi zato kdor koli odgovarjal. Topogledna slepota in gluhost MOP-a sta torej zanesljivi. Nasprotno pa je lahko avtorjem eksistenčno nevarno že samo imenovanje takih naprav v strokovnem članku, kaj šele javno opozarjanje politike in stroke na njihovo slabo delovanje!

Čeprav se načrtovalci čistilnih naprav redno sklicujejo na upoštevanje in izpolnjevanje zahtev ustreznih evropskih in predvsem nemških strokovnih smernic (na primer ATV-DVWK-A 131), pri nas nihče (še najmanj pa MOL) ne nadzoruje, zahteva ali preverja pravilnost (pomanjkljivih ali celo manjkajočih) strokovnih izračunov, dokazuje zmogljivosti in izračune skupnih stroškov čistilnih naprav, ki se v teh smernicah predpisujejo.

Pri vsaki menjavi političnih režimov je namreč potrebno najprej (za vsako ceno) ustrezno dokazati upravičenost menjave »preživelega« režima s prikazom vseh odlik naprednega novega režima. Zatorej se morajo najprej striktno zamolčati, odstraniti ali uničiti vsi (hudo moteči) dobri in uspešni dosežki preteklega režima. Ob zadnji menjavi režima so tako politiki nemudoma poskrbeli, da so se kar najhitreje ter radikalno razdrobile in uničile več ali manj dobro organizirane ter delujoče strokovne strukture. Medtem ko so se v preteklosti politiki še zavedali, da potrebujejo stroko in so ji zato dopuščali določeno strokovno/politično avtonomijo, pa se današnji politiki tega ne zavedajo več. Zanašajo se izključno le na njihovo vsevednost, Google ter evropsko birokracijo. Vse hitreje se spuščamo na vsiljeni način življenja ter inteligenčno raven računalnikov. Kvalitetno strokovno znanje, praktične izkušnje ter argumentirano konceptno reševanje strokovnih problemov je tako nadomestilo izključno le slepo hazardiranje z le uradno »najnižjimi« cenami na podlagi razpisnih dokumentacij.

Bivši vrstni red: strokovna ocenitev dejanskega stanja in potreb, predhodna analiza tehničnih variant ter iskanje za investitorja oziroma uporabnika stroškovno optimalnega celotnega koncepta rešitve (investicijskih ter obratovalnih stroškov), izdelava projektne dokumentacije, neodvisna strokovna revizija te projektne dokumentacije, izdelava izvedbenih načrtov, razpis izvajalskih del ter končno spremljanje (morebitno spreminjanje) izvedbe s končno predajo objekta je dandanes nadomestil (pogosto nestrokovni ali celo diletantski) razpis določenega (na kožo predhodno izbranega »našega« izvajalca) investicijsko »najcenejšega« objekta, kateremu sledi naknadna izdelava oziroma »prirediv« ustrezne projektne dokumentacije in izvedbenih načrtov za ta predhodni razpis. Pravilno delovanje naprav ter njihovi obratovalni stroški se pri takih razpisih praviloma ne upoštevajo. Tudi v preteklosti striktno zahtevana, ekološko ter ekonomsko izredno koristna **neodvisna strokovna revizija projektne dokumentacije** je dandanes popolnoma »nepotrebna«.

Dodatno se je v razpisih tudi striktno onemogočila ali se je celo izrecno prepovedala ponudba odstopajočih tehnološko, ekološko in ekonomsko boljših strokovnih rešitev. Ponudnika boljših rešitev, ki bi lahko povzročil »strokovni dvom« in tako ogrožal »pravilno izbiro (»našega«) ponudnika«, se hitro in

enostavno odstrani iz nadaljnega postopka izključno na podlagi formalnih razlogov (»nedopustnega odstopanja od razpisnih pogojev«, brez za državne uradnike ter investitorja »nepotrebne« strokovnega pojasnjevanja in mučnega utemeljevanja že sprejetih tehnološko ter ekološko slabših in ekonomsko dražjih (»naših«) rešitev.

Kakor že navedeno – minili so časi, ko so se na podlagi strokovnega znanja ter izkušenj kakor tudi na podlagi variantnih primerjav različnih tehnologij ter stanja tehnike najprej izbrale in ovrednotile ekonomske ter ekološke optimalne rešitve za investitorja ter uporabnike. Po izbiri optimalne rešitve se je nato izdelala ustrezna projektna dokumentacija, ki je služila kot osnova natančnemu popisu ter razpisu potrebnih gradbenih del ter opreme. Ponudnik gradbenih del ter opreme je prejel obširni razpisni tender (s točnimi količinami in predpisano kvaliteto del ter opreme) kakor tudi natančne izvedbene načrte, po katerih je lahko natančno izračunal in izdelal celotno ponudbo brez možnosti naknadnih obsežnih špekulacij in aneksov.

Dandanes so se slovenski projektantski biroji prelevili v inženiringe, ki zastopajo in ponujajo določene tehnologije ter opremo. Zato se najprej razpiše na primer gradnja predhodno politično ali po občutku izbranega določenega tipa (in velikosti) čistilne naprave, ne glede na stanje tehnike, brez ustrezne izvedbene projektne dokumentacije ter običajno na podlagi nezadostnega strokovnega znanja ter izkušenj sestavljalca razpisne dokumentacije. Posamezne pozicije ter njihove količine se brez izvedbene projektne dokumentacije razpišejo »po občutku«, torej se **morajo** pri (»kasneje ugotovljenem«) pomanjkanju posameznih pozicij ali večjemu odstopanju kvalitete ali količine sklepati ustrezni aneksi, ki ne podlegajo pritiskom konkurenčnih ponudb. Končna vsota aneksov pogosto za nekajkrat presega razpisano investicijo (glej ljubljanske klinike, šentviški predor itd.).

V razpisni dokumentaciji se tudi pogoji udeležbe ter s tem možnosti sodelovanja in oddaje ponudbe ustrezno priredijo profilu »zelenega« ponudnika. Neželene ponudnike, ki bi odstopali ali celo moteče ponujali tehnološko ali ekonomsko boljše rešitve, je najlažje izključiti iz nadaljnjih postopkov na podlagi formalnih razlogov ali prekomernih (megalomanskih) zahtev udeležbe (ki jih izpolnjuje le »naš« ponudnik). Najzanesljivejši in najpogostejši pripomoček za izločitev

neljubih ponudnikov pa so malenkostne formalne napake (spregledani podpis ali žig na neštetih zahtevanih obrazcih, potrdilih, izjavah itd.). Strokovno neznanje, tehnološke pomanjkljivosti ali predrago obratovanje naprav pa nasprotno niti najmanj ne ogrožajo nadaljnje udeležbe.

Seveda tako pomanjkljivi razpisni tender večji ponudniki najprej analizirajo na njegove pomanjkljivosti ali napake. Prevelike ali premajhne količine se opremijo z ustreznimi cenami, predvsem pa se poiščejo in kasneje izkoristijo manjkajoče količinske pozicije oziroma pričakujoče spremembe načina ali kvalitete izvedbenih del, ki za »naše ponudnike« obetajo naknadne dobičkonosne anekse k pogodbi.

Izbranemu ponudniku se za v razpisu strogo določeni tip naprave poveri naknadna izdelava ustrezne projektne dokumentacije. Ker je ponudbena cena fiksna, se izbere najcenejšega izdelovalca dokumentacije (ne glede na njegovo strokovno znanje ter izkušnje), ki mora čim bolj (tako po kvantiteti kakor tudi po kvaliteti) oklestiti ponujene objekte, saj se s tem avtomatično zviša dobiček ponudnika. Podobni pritiski se nato vršijo tudi na vse podizvajalce gradenj ter dobavitelje opreme.

Tolaži me, da moja kritika posledic takega (ne)gospodarjenja ni popolnoma osamljena, saj ga je pred kratkim opisal in analiziral v svojem članku (Jermanj, 2007) tudi mag. Bojko Jermanj.

Namesto da bi se vrnili na desetletja uspešno delujoči preizkušeni način načrtovanja ter gradnje objektov in bi strokovne položaje ponovno zasedli z izkušenimi strokovnjaki, je in bo politika le vse bolj krčevito iskala krivce in obdolževala gradbena podjetja, ki v skladu z bedastimi predpisi in zakoni izkoriščajo neumnost, neznanje in nezmožnost vsevednih politikov na strokovnih položajih.

Pomanjkanje odgovornosti je funkcija nezmožnosti. Ker na strokovnih področjih ni zadostnih odstopanj in povsod na odgovornih mestih vlada skoraj enako visoka stopnja strokovne nezmožnosti, se ustrezno zvišuje tudi prag neodgovornosti. Kolikor očitnejše postajajo politične bedarije, toliko bolj histerično se bo zatorej skušalo utišati stroko! Na žalost nimam upanja, da bo nova vlada kar koli izboljšala, saj je prihajajoča finančna kriza naravnost čudoviti izgovor za nadaljnje nagrajevanje slepote, gluhosti ter pospešeno odpiranje odgovornosti!

7 • LITERATURA

- ATV-DVWK-A 131, Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen, maj 2000.
- ATV-DVWK-A 198, Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen, april 2003.
- ATV-DVWK-M 256, Anforderungen an Betriebsmesseinrichtungen auf Kläranlagen, februar 2001.
- BLW, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Mindestausrüstung für die Eigenüberwachung kommunaler Kläranlagen, Merkblatt Nr. 4.7/5, 12. 6. 1996.
- BLW, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Prozessleittechnik auf kommunalen Kläranlagen, Merkblatt Nr. 4.6/8, 5. 2. 1998.
- BLW, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Technische Hinweise zur analogen Aufzeichnung von Betriebswerten und zur durchflussproportionale Probenahme auf kommunalen Kläranlagen, Merkblatt Nr. 4.6/2, 12. 5. 1981.
- EÜVOA, Landesverordnung über die Eigenüberwachung von Abwasseranlagen, Rheinland-Pfalz, 27. 8. 1999.
- Jermanj, B., Projektanti in kočevski medvedi, Moj dom, 19. sept. 2007.
- Maleiner, F., Biološko blato iz čistilnih naprav – kam z njim?, ZTI, strokovno posvetovanje Ravnanje z odpadki 2006, 19. in 20. 10. 2006.
- Maleiner, F., Izračun enostopenjskih naprav s poživiljenim biološkim blatom po ATV-DVWK-A 131, 19. strokovni seminar, 19. 3. 2008.
- Maleiner, F., Kritika strokovnega članka, mag. Karmen Ribič Rep, izr. prof. dr. Boris Kampare, Načrtovanje čistilne naprave glede kakovosti odvodnika, Gradbeni vestnik, junij 2005.
- Maleiner, F., Strokovne pripombe na članek Mitje Rismala, Problematika negospodarne dispozicije blata iz ljubljanske čistilne naprave, Gradbeni vestnik, maj 2008.
- MUF, Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, Leitfaden Eigenüberwachung von Abwasseranlagen, Mainz, oktober 1999.
- Ribič Rep, K., Kampare, B., Načrtovanje čistilne naprave glede kakovosti odvodnika, Gradbeni vestnik, april 2005.

NOVI DIPLOMANTI

UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Jerneja Čepon, Hidravlični preračun vodovodnega omrežja Vodice, mentor prof. dr. Boris Kompare, somentor asist. Matej Uršič

Matjaž Špacapan, Izbira lokacij odlagališč komunalnih odpadkov, mentor izr. prof. dr. Jože Panjan, somentor dr. Darko Drev

Metka Jereb, Idejne rešitve kanalizacijskega sistema in komunalne čistilne naprave za naselje Branik, mentor izr. prof. dr. Jože Panjan, somentor asist. dr. Mario Krzyk

UNIVERZA V MARIBORU, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Silvana Batič, Sanacija pregrade Vogršček, mentor izr. prof. dr. Eugen Petrešin, somentor viš. pred. Matjaž Nekrep Perc

Rok Presečnik, Cestne zapore, mentor izr. prof. dr. Tomaž Tollazzi
Denis Zore, Primer sanacije vlage počitniške hiše na Okroglicah, mentor doc. Uroš Lobnik

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Danijel Ajdnik, Računska analiza jeklene strešne konstrukcije gimnazije Antona Martina Slomška v Mariboru, mentor red. prof. dr. Stojan Kravanja, somentor doc. dr. Simon Šilih

Iztok Černoša, Izboljšanje ravni prometne varnosti in pretočnosti v skupini križišč, mentor izr. prof. dr. Tomaž Tollazzi, somentor viš. pred. mag. Marko Renčelj

Igor Novak, Predlog infrastrukturnih ukrepov za izboljšanje pogojev različnih udeležencev v cestnem prometu – primer mesta Laško, mentor izr. prof. dr. Tomaž Tollazzi, somentor viš. pred. mag. Marko Renčelj

Gregor Zalokar, Problematika stavbnih zemljišč v prostorskem načrtovanju – primer Mestna občina Maribor, mentor izr. prof. dr. Metka Sitar

Rubriko ureja • **Jan Kristjan Juteršek**, univ. dipl. inž. grad.

Vsem diplomantom čestitamo!

Skladno z dogovorom med ZDGITS in FGG-UL vsi diplomanti gradbenega oddelka Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani prejemajo Gradbeni vestnik (12 števil) eno leto brezplačno. Vse, ki bodo želeli po prejemu 12. številke postati redni naročniki, prosimo, naj to čimprej sporočijo uredništvu na naslov: GRADBENI VESTNIK, Leskoškova 9E, 1000 Ljubljana; telefon: (01) 52 40 200; faks: (01) 52 40 199; e-mail: gradb.zveza@siol.net.

ZDGITS in Uredništvo Gradbenega vestnika

KOLEDAR PRIREDITEV

10.-12.2.2009

53. Betontage

Ulm, Nemčija
www.ovbb.at

4.-6.3.2009

ISWE4

Cooperative Actions for Disaster Risk Reduction – (CADRR)

Tokio, Japonska
www.wind.arch.t-kougei.ac.jp/ISWE4/index.html

24.-25.3.2009

Road Expo Ireland and Civilex

Dublin, Irska
<http://www.road-expo.com/re2008s/landing.html>

21.-23.4.2009

Traffex 2009

Birmingham, Anglija
www.traffex.com

3.-5.5.2009

8th Annual PTI Conference and Exhibition

Portland, Oregon, ZDA
www.post-tensioning.org/annual_conference.php

20.-22.5.2009

5th International Conference on Construction in the 21st Century

CITC-V, Carigrad, Turčija
www.fiu.edu/~citic

22.-24.6.2009

Concrete: 21st Century Superhero

London, Anglija
www.fiblondon09.com

13.-15.7.2009

FRPRCS-9

9th International Symposium on Fibre Reinforced Polymer Reinforcement for Concrete Structures

Sidney, Avstralija
www.iceaustralia.com/frprcs9

26.-29.7.2009

2nd international conference on Fatigue and Fracture in the Infrastructure Bridges and Structures of the 21st Century

Philadelphia, Pennsylvania, ZDA
<http://ffconf.atlss.lehigh.edu/index.html>

6.-11.9.2009

IABSE Annual Meetings and IABSE Symposium

Sustainable Infrastructure - Environment Friendly, Safe and Resource Efficient

Bangkok, Tajska
www.iabse.ethz.ch/conferences/calendarofevents

20.-23.9.2009

8th International Symposium on Cable Dynamics

Pariz, Francija
<http://www.aimontefiore.org/iscd2009>

23.-25.9.2009

14th European Parking Association Congress

Dunaj, Avstrija
www.europeanparking.eu

5.-9.10.2009

17th International Conference for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering

Alexandria, Egipt
www.2009icsmge-egypt.org

14.-16.10.2009

EVACES'09

Experimental Vibration Analysis for Civil Engineering Structures

Wroclaw, Poljska
www.evaces09.pwr.wroc.pl/index.html

11.-12.11.2009

Road Expo Scotland

Edinburgh, Škotska
<http://www.road-expo.com/re2008s/landing.html>

3.-5.5.2010

IABSE Conference International Structural Codes

Dubrovnik, Hrvaška
www.iabse.ethz.ch/conferences/calendarofevents

29.5.-2.6.2010

The Third International fib Congress and Exhibition "Think Globally, Build Locally"

Washington D.C., ZDA
www.fib2010washington.com

20.-23.6.2010

8th fib International PhD Symposium in Civil Engineering

Kopenhagen, Danska
<http://conferences.dtu.dk/conferenceDisplay.py?confId=21>

14.-16.7.2010

International Conference on Structures and Architecture

Guimares, Portugalska
www.arquitectura.uminho.pt

9.2010

IABSE Annual Meetings and IABSE Symposium

Benetke, Italija
www.iabse.ethz.ch/conferences/calendarofevents

20.-23.9.2011

IABSE Annual Meetings and IABSE Symposium

London, Anglija
www.iabse.ethz.ch/conferences/calendarofevents

Rubriko ureja • **Jan Kristijan Juteršek**, ki sprejema predloge za objavo na e-naslov: msg@izs.si