



ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ БРОЈ: ТОЦ-12-3365

Назив производа:	Дигестор опште намене
Назив произвођача:	Предузеће за пројектовање, инжењеринг и консалтинг „Годес” Валтазара Богишића 13, 11000 Београд, Република Србија
Назив и адреса испоручиоца:	Предузеће за пројектовање, инжењеринг и консалтинг „Годес” Валтазара Богишића 13, 11000 Београд, Република Србија
Датум и место пријема средстава:	27.10.2008. ТОЦ - Београд
Узорковање извршио:	Наручилац испитивања
Врсте испитивања	Средство испитано према захтевима стандарда EN 14175, одговарајућим тачкама стандарда које он позива: EN 12665, EN 13150, EN 14175-2, EN 14175-3, EN ISO 5167-1, EN ISO 12569 и методама из референтног америчког стандарда (ASHRAE 110-95)
Наручилац испитивања:	Предузеће за пројектовање, инжењеринг и консалтинг „Годес”, Валтазара Богишића 13, 11000 Београд, Република Србија
Број копије:	

**ДИРЕКТОР
пуковник
Горан Стојановић, дипл.инж.**

1 ОПШТИ ПОДАЦИ

1.1 Предмет и циљ испитивања

Испитивање је спроведено на Дигестору опште намене произвођача „Предузеће за пројектовање, инжењеринг и консалтинг -Годес”, ул. Валтазара Богишића 13, 11000 Београд, Република Србија. Дигестор је средство које се користи као лабораторијска опрема (припада намештају за лабораторије) и омогућава да гасови, аеросоли, пепео и прашина не буду присутни у лабораторијама у концентрацијама које су опасне по здравље радног особља. Испитивано средство носи број 001, произведено је 2008. године и склопљено је у просторијама ТОЦ. Циљ испитивања је да се провери усаглашеност изведене конструкције дигестора са захтевима које прописује стандард EN 14175-2 и EN 14175-3. У испитивању је коришћен и одговарајући амерички стандард који третира област опреме намештаја за лабораторије US ANSI/ASHRAE 110-95 (American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers).

На слици 1. приказан је изглед Дигестора опште намене.



Слика 1. Изглед дигестора опште намене, произвођача „Годес”

1.2 Захтев за испитивање и расположиви материјал

Захтев за испитивање је поднео произвођач „Годес” Београд, 18.03.2008. године (заведено у ТОЦ под бр. 13/1459-1 од 18.03.2008. године. Произвођач је средство монтирао у ТОЦ 27.10.2008. године, а комплетирану техничку документацију (опис производа са упутством за употребу, списак делова, скица производа и принцип рада) доставио у децембру 2008. године.

1.3 Програм испитивања

Испитивање је спроведено и захтевима дефинисаним у стандарду EN 14175-2 а према методама испитивања дефинисаним у EN 14175-2 и EN 14175-3 и појединим методама преузетим из америчког стандарда ASHRAE 110-95, који третира ову област.

1.4 Испитивање

Испитивање је спроведено у периоду од 27.10.2008. до 14.11.2008. године. Испитивања су обавили мр Стеван Јовичић, дипл.инж, Јелица Прљевић, дипл.инж, Бранислав Смиљанић маш.инж и Бранислав Николовски, вкв. аутомеханичар. Испитивањима ефикасности рада вентилационог система дигестора је присуствовао мр Владимир Мијушковић, дипл.инж а појединим испитивањима је присуствовао и Горан Семан, наручилац испитивања.

Испитивања су обављена са следећом мерном опремом: Раванска брзина струјања је мерена анемометром „Airflow TA3000”, проток ваздуха на излазу из вентилационог система дигестора инструментом „Degussa 8740”, пад притиска у дигестору инструментом „Airflow 4&5”, концентрација угљендиоксида уређајем за мерење и мониторинг концентрације CO₂ производње предузећа „Digel” из Београда, мерење температуре околине инструментом „Omega HH22”, мерење силе потребне за диспозицију покретног заклона (мерено посредно уз помоћ оловних куглица), вага „Kilomat III T”, мерење осветљености радне површине луксметром „Ortronik AS 501” и мерење времена, хронометром „Jaquet”.

Без одобрења Техничког опитног центра – Центра за испитивање производа, овај извештај се сме копирати искључиво као целина.

1.5 Испитни простор и услови испитивања

Испитивање је обављено у прсторији Техничког опитног центра у Београду. Просторија у којој је дигестор склопљен има следеће димензије:

Ширина: 5,9 m

Дужина: 7,5 m

Висина: 3 m

У испитном простору у коме је обављено испитивање не постоје преградни зидови који би ометали проток ваздуха, или уређаји чија радна температура прелази 40°C. Ваздух који се избацује из вентилационог система дигестора излази из просторије на супротном крају од врата кроз која улази ваздух у просторију. Сви прозори у просторији су током аеродинамичких испитивања били затворени. Испитна зона дигестора се налази на растојању од 1,5 m испред и на по 1 m са обе стране дигестора. Брзина ваздуха у околини дигестора није прелазила вредност од 0,1 m/s, чиме су задовољени захтеви из тачке 4.2 стандарда EN 14175-3.

2. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

2.1 Стање техничке документације

Наручилац испитивања је доставио следећу техничку документацију:

- Опис главних саставних делова,
- упутство за инсталацију,
- опште упутство за употребу и безбедносне карактеристике,
- упутство за одржавање и чишћење,
- листу резервних делова,

Достављена техничка документација задовољава у смислу да је могућа идентификација средства, које се иначе производи комадно према посебним захтевима наручиоца.

2.2 Геометријске карактеристике и означавање средства

Провера спољних геометријских параметара дигестора је рађена према захтеву тачке 4.1 стандарда EN 14175-2.

Измерене вредности:

- | | |
|--|---------|
| ○ Ширина | 1536 mm |
| ○ Дубина (габаритна мера) | 1050 mm |
| ○ Радна висина | 920 mm |
| ○ Ефективна висина, радни простор | 1400 mm |
| ○ Укупна висина | 2800 mm |
| ○ Предњи канални стаклени панел отварање | 600 mm |

Тачком 4.1 стандарда EN 14175-2 захтевано је да укупна (габаритна) ширина дигестора треба да буде целобројни умножак величине од 100 mm, са препорученим димензијама од 1200 mm и 1500 mm. Изведена је ширина дигестора од 1536 mm, што не задовољава захтев ове тачке референтног стандарда. Ширина коју је остварио произвођач, иако не одговара захтеву стандарда, функционално не утиче на квалитет средства али би произвођач требао да се придржава стандардом препоручених вредности.

Тачком 4.2 стандарда EN 14175-2 захтевано је да дубина дигестора износи од 600 mm до 1200 mm. Изведена дубина дигестора износи 1050 mm чиме је задовољен овај захтев стандарда.

Висина радне површине коју препоручује тачка 4.3 стандарда EN 14175-2 износи 900_0^{+50} mm, дигестор који је испитиван има радну површину на висини од 920 mm од равни пода чиме је задовољен захтев тачке 4.3 стандарда EN 14175-2.

Све остале димензије дигестора су предмет договора између наручиоца дигестора и произвођача и референтни стандард их не прописује и не препоручује.

2.3 Основне карактеристике безбедности

Функционалним испитивањима потврђено је да је дигестор конструисан и изведен тако да:

- спречава излазак штетних материја у околни простор у коме је дигестор смештен, у концентрацијама које су штетне по запослене или особље које се налази у околини дигестора,
- спречава концентрацију и задржавање штетних гасова и пара унутар радног простора дигестора,
- штити особље које користи дигестор од летећих објеката или распршене течности унутар радног простора, постојањем одговарајућег заклона израђеног од сигурносног стакла.

Напред наведеним су задовољени захтеви тачке 5 стандарда EN 14175-2.

2.4 Материјали

Тачком 6.1 стандарда EN 14175-2 захтевано је да материјали од којих је израђен дигестор треба да одговарају намени дигестора, односно условима у којима ће се користити, што је предмет договора наручиоца и произвођача приликом поручбине дигестора. Провером конструкционих карактеристика, прегледом достављене конструкционе документације и увидом у стање изведеног средства утврђено је да су за израду дигестора коришћени одговарајући материјали за које је произвођач доставио атесте и то за :

- Материјал за израду дигестора, странице, фронтони који су израђени од иверице са хоризонталним распоредом иверја типа ТП-20, обострано оплеменење декор папиром, импрегнисаном МФ смолом. Произвођач плоче од иверице је „Kronospan”, Jihlava,

Република Чешка. (сертификат бр.DC.06.S024 08, издат од Шумарског факултета универзитета у Београду, 28.01.2008. године).

- одсисна хауба на дигестору је израђена од екструдираниог РРН, (сертификат бр.4020101006 издат од AGRU-GmbH. Bad Hall, Аустрија, од 18.11.2008. године)
- сигурносно стакло (равномерно каљено стакло) на свим позицијама на дигестору, (хомологација 43R-00091 издата од Института за стандардизацију Србије, произвођач стакла „PAVLE”, Србија)
- радна плоча дигестора је израђена од композитног кварца, произвођача “Quarella S.p.a.” Италија, (приложени резултати испитивања према норми EN 14617/1 до EN 14671/15)
- пресоване керамичке глазиране плочице, типа GR-12 JUS EN 14411, којима је обложена унутрашњост радног простора дигестора, произвођача „Зорка керамика” Шабац, Република Србија, (извештај о испитивању бр. GAK-1191/06-PL издат од Института ИМС Београд, од 22.09.2006. године)
- материјал за израду дигестора, медијанпан плоча дебљине 19 mm, произвођача „KRONOSPAN-SEBES”, Република Румунија (извештај о испитивању бр.DSM 013/07, од 11.02.2008. године).

Изабрани материјали за израду дигестора задовољавају захтеве тачке 6.1 стандарда EN 14175-2.

На дигестору не постоје стаклене површине веће од 0,1 m², које се налазе испод нивоа од 900 mm од пода. Стаклена површина која се налази на дигестору, а која је испод нивоа од 900 mm од пода постављена је на месту командних прекидача за рад дигестора (слика), служи као заштита командних прекидача, израђена је од сигурносног стакла чиме је задовољен захтев тачке 6.2 стандарда EN 14175-2.



Слика 2. Помично стакло на месту контролних прекидача

Заштитни заклон на дигестору произвођача „Годес” је израђен од дрвеног рама са провидним сигурносним стаклом за које је произвођач доставио атест. Заклон се може вертикално померати до жељене позиције и представља оптималну физичку заштиту за радно особље које користи дигестор у свом раду или се налази у његовој непосредној близини. Изведеним конструктивним решењем и избором материјала за израду заклона задовољен је захтев тачке 6.3 стандарда EN 14175-2.

3. Основни безбедносни захтеви

Изведена конструкција дигестора одговара безбедносним захтевима који су наведени у глави 5 стандарда EN 13150:2001 а, односе се на конструкцију, заклоне, постојање дренажних одвода и вентилацију радног простора.

3.1 Конструкција

3.1.1 Радни простор

Радни простор дигестора опште намене је затворен са свих страна зидовима дигестора (на зидовима се налазе керамичке плочице), а са стране и на полеђини дигестора не постоје отвори. У радном простору дигестора не постоје додатне преграде а сви отвори и вентилациони

одводи изван дигестора су конструисани тако да се могу по жељи затворити. Овим изведеним конструкционим решењем је задовољен захтев тачке 7.2.1 стандарда EN 14175-2.



Слика 3. Радни простор дигестора опште намене „Годес”

3.1.2 Радна површина

Радна површина дигестора је монолитна и равна, израђена је од композитног кварца), а на својим крајевима, према бочним зидовима радног простора и према полеђини, је оивичена профилима. Са предње стране радне површине постоји метални профил који је тако изведен да спречава излазак течности изван радног простора дигестора. На радној површини, на њеној левој страни постоји отвор кроз који је могуће одвести евентуално просуту течност по радној површини. Исти одвод служи и за одвођење течних материја које се доводе кроз уграђене славине.

Радна површина и конструкција дигестора испод ње издржава оптерећење од 2000N. Испитивање отпорности радне на утицај статичког оптерећења је изведено према методи дефинисаној у тачки 6.2 стандарда EN 13150:2001. Део радне површине димензија 120 mm x 120 mm је изложен оптерећењу од 2000 N у трајању од 24 сата (слика 4). После наведеног временског периода извршен је визуелни преглед радне површине и основне конструкције дигестора при чему нису уочене било какве деформације, чиме је задовољен захтев тачке 7.2.2 стандарда EN 14175-2.



Слика 4. Испитивање отпорности радне површине на утицај статичког оптерећења

3.1.3 Приступ за одржавање

Приступ за одржавање на испитиваном дигестору су изведени на тај начин да је приступ електричним и дренажним водовима једноставан и погодан за одржавање чиме је задовољен захтев тачке 7.2.5 стандарда EN 14175-2.

3.1.4 Носећа конструкција

Носећа конструкција дигестора је изведена у форми решетке састављене од челичних профила и способна је да носи све панеле од којих је дигестор израђен као и да издржи статичко оптерећење којим је испитана радна површина (2000 N).

4. Заклони

Висина отвора кроз који се приступа радној површини унутар дигестора је променљива у правцу у коме се може померати заклон. Максимална позиција, висина до које се заклон може отворити износи 600 mm, а тачком 7.3.1 стандарда EN 14175-2 препоручена је висина од 500 mm. На заклону дигестора на месту вођица постоји налепница која указује на висину до које је отворен заклон а граничник који је постављен на раму заклона онемогућава његово отварање преко висине од 600 mm, чиме је задовољен захтев референтног стандарда. Опционо, произвођач може да угради звучни или светлосни аларм који би обавештавао корисника о постигнутој максималној висини заклона, међутим код дигестора овог произвођача конструкционим решењем физички је онемогућено отварање заклона преко максимално дозвољене висине.

4.1 Вешање заклона

Систем вешања заклона на испитиваном дигестору изведен је тако да је дрвени рам са сигурносним стаклом уравнотежен контратегом и клизи по две вођице. Заклон је са контратегом повезан сигурносном сајлом. Заклон поседује и резервну сигурносну сајлу у случају отказа радне сигурносне сајле. Изведено решење вешања заклона онемогућава његов пад у доњи положај уколико дође до отказа на једном од два вешања. Прекид везе на једној вођици доводи до тренутног закретања рама са стаклом и његовог заглављивања у затеченом положају. Ваљчић помоћу кога са заклон креће унутар вођице се закривљује и на тај начин кочи цео рам са стаклом. Оваквим конструктивним решењем је задовољен захтев тачке 7.3.3 стандарда EN 14175-2.

4.2 Потребна сила за померање заклона

Сила потребна за померање заклона је мерена према методи дефинисаној у тачки 6.2 стандарда EN 14175-3 у три тачке. Измерене вредности са крећу у границама од 8 N до 8,5 N, чиме је задовољен захтев тачке 7.3.4 стандарда EN 14175-2, који дозвољава максималну вредност силе потребне за померање заклона од 30 N.

4.3 Заштита од прскања течности и летећих делова

Заклон са сигурносним стаклом који је примењен на дигестору поуздано штити корисника од свих врста течности и летећих делова које би прснуле на заклон услед неке хемијске реакције унутар радног простора (слика 5). Заштитна лајсна којом је оивичена радна површина дигестора онемогућава цурење течности изван радног простора дигестора .



Слика 5. Заклон дигестора у радном положају, 25% максималне отворености заклона

4.4 Ручке за померања заклона

Ручке за померања заклона су израђене од алуминијумског профила и постављене су тако на рам заклона да не представљају опасност по корисника дигестора и не ометају видљивост радне површине када је заклон у радном положају, чиме је задовољен захтев тачке 7.3.6 стандарда EN 14175-2, (слика 6).



Слика 6. Положај ручки за померање заклона

5 Проток

Приликом мерења протока дигестор је постављен централно на зид са својом полеђином, у току самог испитивања у просторији није била присутна ниједна особа осим оне која је вршила мерење, чиме су задовољени захтеви за услове испитивања из тачке 4.4.1 стандарда EN 14175-3. Температура ваздуха у просторији у току испитивања је износила 20°C чиме задовољен захтев тачке 4.2 стандарда EN 14175-3. Мерење протока ваздуха кроз дигестор је вршено на два начина:

5.1 Мерње протока према стандарду EN 14175

Заклон је у току мерења протока ваздуха постављен на висину од 500 mm, чиме је задовољен захтев из тачке 4.4.2.1 стандарда EN 14175-3. Мерење је обављено пошто је на мерним инструменту стабилизовано читавања чиме је задовољен захтев тачке 4.4.3 стандарда EN 14175-3. Мерење протока је извршено према препоруци из стандардам EN ISO 5167-1, а која се односи на поштовање одређених геометријских услова у погледу постављања мерне сонде у вентилациони систем.

Измерени масени проток ваздуха кроз дигестор за отвореност заклона од 500 mm износи

$$\dot{m} = 226 \frac{kg}{h} \text{ (слика 7).}$$



Слика 7. Мерење протока

5.2 Мерње протока према америчком стандарду ASHRAE 110-95

Заклон је у току мерења протока ваздуха постављен на висину од 600 mm, 300 mm и 150 mm односно на вредност отворености заклона од 100%, 50% и 25%. Мерење је обављено након што је на мерном инструменту стабилизовано читавање. Мерење протока је извршено према методи која је дефинисана у стандарду EN ISO 5167-1, а која се односи на поштовање одређених геометријских услова у погледу постављања мерне сонде у вентилациони систем.

Измерени масени проток ваздуха кроз дигестор за следеће случајеве положаја заклона дат је у табели 1:

Табела 1

Отвореност заклона [%]	Висина заклона [mm]	\dot{m} kg/h
100	600	226,0
50	300	225,6
25	150	224,4

5.3 Граничне вредности

Граничне вредности протока нису предмет стандарда. Вредности које треба да буду остварене су остављене наручиоцу дигестора које он наводи у свом захтеву за испоруку. Испитивани дигестор је опремљен системом за вентилацију који ради у једном режиму (није могуће подешавати рад мотора вентилатора).

5.4 Индикатор протока

Испитивани дигестор је опционо опремљен индикатором протока ваздуха из дигестора. Постоји звучни и светлосни аларм који упозорава корисника да је ниво протока пао испод вредности која обезбеђује функционалност дигестора. Овим је задовољен захтев тачке 8.2 стандарда EN 14175-2 (слика 8). Дигестор је такође опционо опремљен и уређајем за мерење концентрације отровних и штетних гасова у радном простору дигестора.



Слика 8. Индикатор протока ваздуха и концентрације штетних гасова у радном простору

5.5 Раванска брзина струјања

Раванска брзина струјања је такође мерена према два стандарда, EN 14175-3 и ASHRAE 110-95:

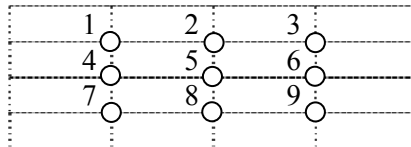
5.5.1 Раванска брзина струјања према стандарду EN 14175-3

Сонда анемометра је позиционирана у вертикалној равни у складу са захтевима тачке 5.2.2 стандарда EN 14175-3 (слика 9)



Слика 9. Мерење раванске брзине струјања, висина заклона 500 mm

Мерна места су се налазила у пресеку хоризонталних линија на међусобном растојању од 175 mm и вертикалних линија између којих је растојање износило 375 mm. Места пресека линија су означена бројевима од 1 до 9.



Мерење је обављено у складу са процедуром из тачке 5.2.3 стандарда EN 14175-3. Добијени резултати су приказани у табели 2. Резултат представља средњу вредност брзине струјања мерену у трајању од 60s са интервалом мерења од 1s.

Табела 2

Мерно место	Средња брзина струјања [m/s]
1	0,1
2	0,09
3	0,09
4	0,08
5	0,09
6	0,09
7	0,07
8	0,07
9	0,08
\bar{u}	0,084

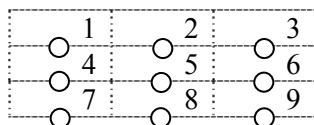
Укупно израчуната средња брзина \bar{u} , струјања на уласку у радни простор дигестора мерена на унутрашњој мерној равни дефинисаној тачком 3.2 стандарда EN 14175-3, износи 0,084 m/s.

Стандардна девијација S_r , мерене средње брзине у m/s, се израчунава према формули:

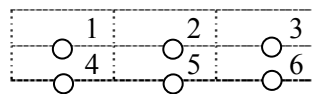
$$S_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2}{n-1}}$$
 и износи $S_r = 0,006 \text{ m/s}$

5.5.2 Раванска брзина струјања мерена стандарду ASHRAE 110-95

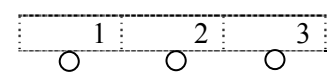
Приликом мерења коришћена је стандардна опрема. Сонда анемометра је позиционирана у складу са захтевима стандарда ASHRAE 110-95 (слика). У складу са овим стандардом, раванска брзина струјања се мери у три положаја заклона: 100%, 50% и 25% отворености, односно на висини од 600 mm, 300 mm и 150 mm (табеле 3, 4 и 5). Мрежа за позиционирање мерних сонди је слична оној која је коришћена приликом првог мерења с тим што се брзина мери у средини поља које формирају линије које деле отвор ка радној површини (скица)



100% отворен заклон



50% отворен заклон



25% отворен заклон

Табела 3

Мерно место	Средња брзина струјања [m/s]
1	0,09
2	0,08
3	0,09
4	0,07
5	0,08
6	0,08
7	0,06
8	0,07
9	0,06
\bar{u}	0,07

Табела 4

Мерно место	Средња брзина струјања [m/s]
1	0,15
2	0,15
3	0,14
4	0,14
5	0,12
6	0,10
\bar{u}	0,133

Табела 5

Мерно место	Средња брзина струјања [m/s]
1	0,3
2	0,2
3	0,25
\bar{u}	0,25

Измерене средње вредности брзине струјања ваздуха на равни улаза у радни простор дигестора износе од 0,07 m/s до 0,25 m/s.

5.6 Заштита околине радног простора дигестора

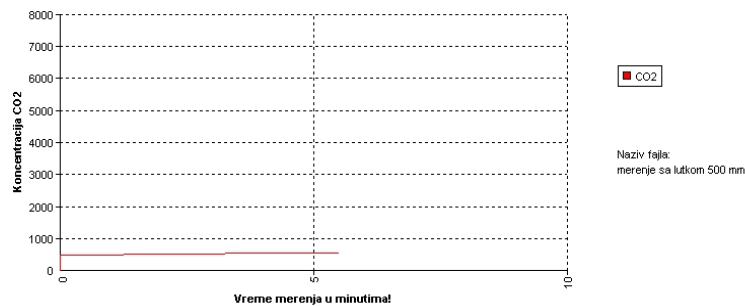
Испитивање заштите околине радног простора дигестора у смислу провере квалитета заштите околног простора дигестора од изласка штетних гасова из радног простора дигестора у простор лабораторије. Испитивање је рађено према методи и опису датим у тачки 5.3 стандарда EN 14175-3 и опису методе ове врсте испитивања датим у стандарду ASHRAE 110-95. Узорци ваздуха у оклини дигестора су узимани на три места на висини од 1650 mm од равни пода и растојању од 150 mm од вертикалне равни заклона (слика 10). Уређај за мерење концентрације CO₂ ради у опсегу од 440 ppm до 1000 ppm.



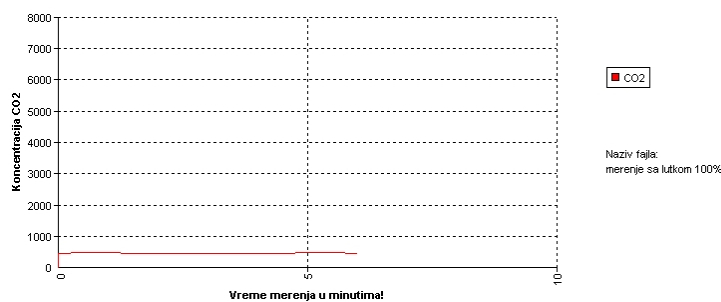
Слика 10. Скица мерења заштите околине радног простора просторије у који је смештен дигестор

Резултати испитивања су приказани на следећим дијаграмима при отворености заклона од 500 mm, 600 mm, 300 mm и 150 mm. Ни у једном случају није регистровано значајно повећање концентрације CO_2 на месту сонде за мерење концентрације присуства CO_2 , која је постављена на висину од 1650 mm од равни пода и на удаљеност од 150 mm од равни заклона. Мерење је обављено у три положаја сонде: у левом делу заклона, десном делу и по средини заклона.

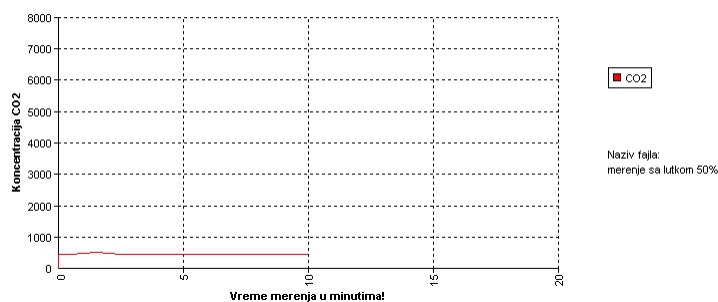
csXGraph 1.6 Trial Version by Chestyssoft. (www.chestyssoft.com)



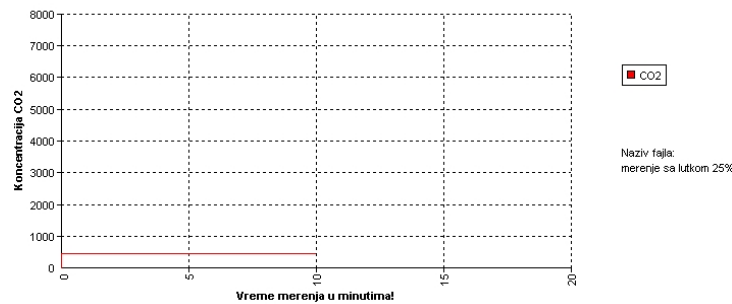
csXGraph 1.6 Trial Version by Chestyssoft. (www.chestyssoft.com)



csXGraph 1.6 Trial Version by Chestyssoft. (www.chestyssoft.com)



cs*Graph 1.6 Trial Version by Chestysoft. (www.chestysoft.com)



Стандард ASHRAE 110-95 предвиђа и испитивање визуелном методом локалне и укупне димне визуелизације струјања ваздуха провером оклоне дигестора и његове радне површине. Визуелном провером струјања ваздуха у радном режиму при отворености заклона од 500 mm, 600 mm, 300 mm и 150 mm, утврђено је да дим пуштен из генератора дима ефикасно увучен у радни простор дигестора и затим изведен ван радног простора кроз систем за вентилацију, (слика11).



Слика 11. Визуелизација струјања ваздуха у равни заклона при отворености заклона од 600 mm

5.7 Квалитет вентилације радног простора

5.8 Ефикасност измене ваздуха у радном простору дигестора

Ефикасност измене ваздуха у радном простору дигестора је проверена у складу са тачком 5.5 стандарда EN 14175-3. Испитни гас CO_2 је доведен у радни простор дигестора и затим је мерена његова концентрација на излазу из радног простора у одводној цеви из дигестора. Мерење је обављено пошто су се читавања на мерној опреми стабилизовала. После 200 s од тренутка стабилизације читавања података о концентрацији, заустављен је довод испитног гаса. Извршено је снимање концентрације гаса у периоду од 200 s. За прорачун је узето време које је потребно да концентрација испитног гаса падне са нивоа од 80% до нивоа од 20% од почетне концентрације испитног гаса. Ефикасност измене ваздуха у дигестору је израчуната према формули:

$$\varepsilon = \frac{100 \cdot n \cdot V_{fc}}{Q}, \text{ где је } n - \text{ број измена запремине ваздуха у радном простору дигестора по сату,}$$

израчуната у складу са EN ISO 12569. Запремина радног простора дигестора израчуната на основу геометријских карактеристика износи 2m^3 .

Измерена су следећа времена и број измена ваздуха која су била потребна да концентрација CO_2 у радном простору дигестора падне са 80% на 20% од укупног измереног опсега (табела 6).

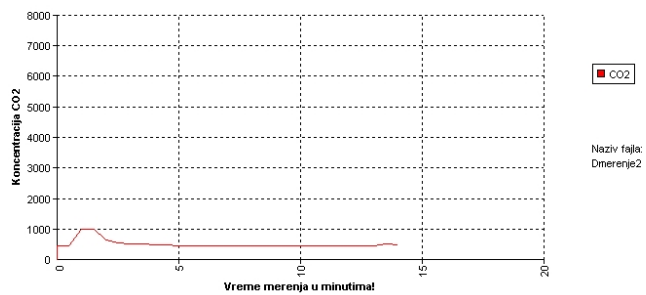
Табела 6

Положај заклона [mm]	Време потребно за пад концентрације CO ₂ са 80% на 20% аксималне вредности [s]	Проток ваздуха из дигестора [kg/h]	Број измена n [1/h]
150	37	224	93
300	43	225,6	94
500	51,6	226	94
600	138	226	94

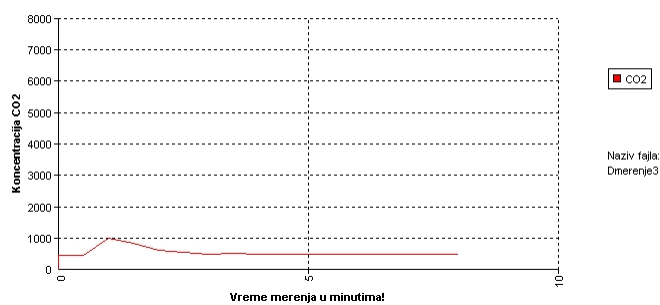
cs\XGraph 1.6 Trial Version by Chestyssoft. (www.chestyssoft.com)



cs\XGraph 1.6 Trial Version by Chestyssoft. (www.chestyssoft.com)



cs\XGraph 1.6 Trial Version by Chestyssoft. (www.chestyssoft.com)

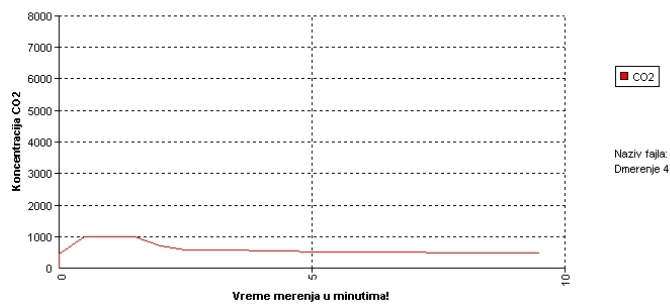


Измерена вредност ефикасности измене ваздуха у радном простору дигестора по сату износи:

$$\varepsilon = \frac{100 \cdot n \cdot V_{fc}}{Q} = \frac{100 \cdot 94 \cdot 2}{188,3} = 99,8 \%$$

при чему је висина заклона износила 500mm.

csXGraph 1.6 Trial Version by Chestyssoft. (www.chestyssoft.com)



5.9 Пад притиска

Пад притиска је мерен у радном простору дигестора на месту усисног канала у вентилациони систем који одводи ваздух из радног простора дигестора (слика 12). Приликом мерења су поштовани сви захтеви из тачке 4 стандарда EN 14175-3. заклон је постављен на висину од 500 mm, према захтеву наведеног стандарда, али и на висине од 600 mm, 300 mm и 150 mm према захтеву америчког стандарда ASHRAE 110-95. Измерене вредности су дате у табели 7:

Табела 7

Положај заклона [mm]	Проток ваздуха из дигестора [kg/h]	Пад притиска [Pa]
150	224	0,46
300	225,6	0,45
500	226	0,44
600	226	0,43

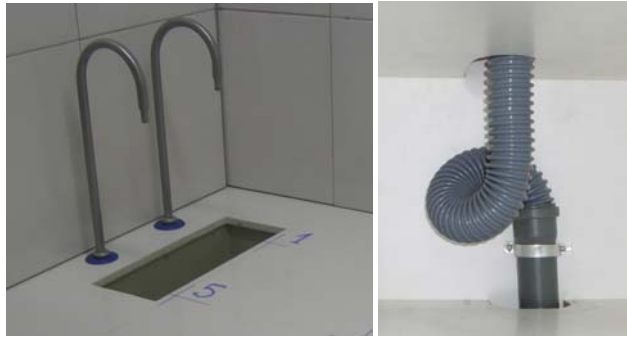


Слика 12. Мерење пада притиска

6. Одржавање

6.1 Одводи

Приступ свим одводима из радног простора дигестора, било вентилационим или дренажним је лак и једноставан, (слика 13). Радни и контролни уређаји дигестора се налазе изван радног простора дигестора и лоцирани су на спољним површинама дигестора. Унутар радног простора испитиваног дигестора не постоје уређаји који ометају проток ваздуха. Оваквим конструкционим решењем задовољен је захтев тачке 9.1 стандарда EN 14175-2. Испитивани дигестор поседује један дренажни одвод који одводи течност из уградног лавабоа, који се налази са леве стране радне површине .



Слика 13. Лавабо и дренажни одвод из дигестора

6.2 Електричне утичнице

Електричне утичнице на испитиваном дигестору (4 комада), су постављене са десне стране фронталног приступа дигестору, испод нивоа радне површине. Утичнице поседују заштитне поклопце који спречавају продор течности. Напон на утичнице се доводи прекидачем са команде табле дигестора, која се налази изван радног простора. Утичнице задовољавају ниво заштите IP 44 и уграђене су у складу са стандардом EN 60529, чиме је задовољен захтев тачке 9.3 стандарда EN 14175-2 (слика 14).



Слика 14. Утичнице на дигестору произвођача „Годес“

6.3 Осветљеност

Осветљеност радне површине је мерена у складу са главом 9 стандарда према захтевима стандарда EN 14175-3, односно EN 12665

Електрично осветљење дигестора изведено је једном светиљком са две флуоресцентне цеви од по 36W. Када је укључено само осветљење измерен је радни напон од 232,7 V. Укључивањем свих потрошача на дигестору (у овом случају и вентилатора за рад вентилационог система) долази до смањења радног напона за 1V, што износи само 0,43% вредности радног напона, односно може се занемарити корекција измерене вредности осветљености.

Димензије радне површине дигестора су 1440 mm x 820 m, односно површина радне површине износи 1,18 m². Стандард EN 14175-3 предвиђа испитивање осветљености у најмање 8 тачака по m², што значи да је минималан број тачака за мерење осветљености 10. Да би се постигла што правилнија равномерност распореда мерних места мерење осветљености радне површине је извршено у 12 тачака распоређених на следећи начин. Међусобно растојање између мерних тачака по хоризонтали износи 36 cm, а по вертикали 27cm. Тачке 1,5 и 9 су померене удесно за 5cm из разлога постојања отвора за лавабо на радној површини на тим местима (слика 15)



Слика 15. Мерење осветљености радне површине, без непровидне завесе

Дигестор није постављен на месту употребе (није познато његово крајње место постављања) па је да би се за елиминисање утицаја спољне светлости на резултате мерења употребљена непровидна завеса која је постављена преко заклона на дигестору. Добијени резултати осветљености мерних места су приказани у табели 8:

Табела 8

Редни број тачке	Осветљеност [lx]	Редни број тачке	Осветљеност [lx]	Редни број тачке	Осветљеност [lx]
1	703	5	736	9	642
2	755	6	785	10	695
3	759	7	789	11	695
4	694	8	718	12	632

Средња вредност осветљености на радној површини дигестора износи 717 lx. Равномерност осветљености радне површине (однос минималне и средње осветљености на радној површини, према стандарду EN 12665) је 1:1,13.

Стандардом EN 14175 нису прописане вредности у погледу осветљености радне површине па је анализа добијених резултата извршена према стандарду SRPS U.C9.100, „Дневно и електрично осветљење просторија у зградама”. Према наведеном стандарду, лабораторијски радови, као предвиђена делатност на радном месту захтевају велики степен осветљености са вредношћу средње осветљености изнад 600 lx. Измерена средња вредност осветљености радне површине испитиваног дигестора произвођача „Годес” износи 717 lx, чиме је испуњен захтев референтниг домаћег стандарда SRPS U.C9.100. Равномерност осветљености према SRPS U.C9.100 је дефинисана идентично као и у стандарду EN 12665 и треба да буде боља од 1:2,5, што је за радну површину испитиваног дигестора испуњено (равномерност износи 1:1,13).

7. Упутство за употребу

Произвођач је након монтаже средства доставио и следећу пратећу техничку документацију која садржи:

- Опис главних саставних делова,
- упутство за инсталацију,
- опште упутство за употребу и безбедносне карактеристике,
- упутство за одржавање и чишћење,
- листу резервних делова,

Достављена пратећа техничка документација омогућава кориснику сигуран и безбедан рад са средством, његово правилно одржавање и замену резервних делова.



8. Означавање и ознаке упозорења

На предњој страни покретног заклона са сигурносним стаклом на месту рама постоји ознака „Држати затворено” које не омета видно поље кроз заклон. На идентификационој плочици постоје подаци о имену произвођача, типу дигестора и години производње. Постојањем ових ознака задовољен је захтев тачке 11 стандарда EN 14175 у погледу означавања дигестора.

9. ЗАКЉУЧАК

Испитивано средство „Дигестор опште намене” произвођача „Годес” из Београда, фабрички број 001/2008. је средство које је израђено и испитано у складу са захтевима стандарда EN 14175, а према методама дефинисаним у стандардима EN 14175-2 EN, 14175-3 и методама преузетим из стандарда ASHRAE 110-95 које се односе на: мерење протока, раванску брзину струјања, заштиту околине радног простора дигестора, ефикасност вентилације радног простора, пад притиска у дигестору. Средство оствареним функционалним карактеристикама задовољава своју намену у погледу да:

- спречава излазак штетних материја у околни простор у коме је дигестор смештен, у концентрацијама које су штетне по запослене или особље које се налази у околини дигестора,
- спречава концентрацију и задржавање штетних гасова и пара унутар радног простора дигестора,
- штити особље које користи дигестор од летећих објеката или распршене течности унутар радног простора, постојањем одговарајућег заклона израђеног од сигурносног стакла.

Истовремено, прегледом достављене техничке документације и провером конструкционих параметара средства и достављеним атестима утврђено је да:

- су при изради средства коришћени материјали који задовољавају функционалне захтеве у погледу отпорности на утицај агресивних материја којима ће средство бити изложено у раду,
- квалитет вентилације радног простора обезбеђује безбедан рад радног особља са дигестором и боравак особља у просторији у којој се дигестор налази,
- је достављена техничка документација нивоа који задовољава ову фазу развоја средства које је испитивано као готов производ, уз напомену да је произвођач у обавези да уз свако испоручено средство према специфичним захтевима купца достави комплетну конструкциону и пратећу документацију са безбедносним упозорењима и означи га како је то описано у тачки 8. овог извештаја.

Резултати испитивања дати у овом извештају односе се на испитни узорак (дигестор опште намене, произвођача „Годес” Београд). Анализом резултата испитивања, констатовано је да је производ изведен у складу са захтевима стандарда EN 14175.

РУКОВОДИЛАЦ ЦИП-а

пуковник

доцент др Зоран Филиповић, дипл.инж.