

Shea Casey: *Flowback to the future* = „Visszaáramlás a jövőbe”  
August 2013 • Water & Wastes Digest (amerikai műszaki magazin)  
<http://www.wwdmag.com/about>

2012 kora őszén, Texas egyik önkormányzati szennyvízkezelő telepén motorhibát észleltek a négy úszó levegőztető rendszer egyikén. Megkeresésükre, a helyi motorjavító vállalat nem javasolta a meglévő típus motorcseréjét. Ellenben azt ajánlotta, hogy a teljes úszó levegőztető rendszert cseréljék ki egy éppen abban az időben piacra került, új turbinás levegőztetővel. A motorvállalat úgy vélte, hogy egy 2 lóerős, turbinás levegőztető jobban teljesítene, mint az épp meghibásodott 5 lóerős propelleres rendszer. A telep vezetője beleegyezett a cserébe.

Az új levegőztető minden várakozáson felül teljesített. Nem kellett sok idő, hogy a menedzser mind a négy propelleres rendszerét lecserélje a turbinásokra. A csere folyamán nyilvánvalóvá vált, hogy mindössze két új, turbinás levegőztető, közel annyi oldott oxigént képes előállítani, mint a korábbi négy, 5 lóerős együttesen. Másként fogalmazva, ez azt jelenti, hogy azonos oldott oxigén előállítása mellett az arány 4/20 lóerő. A megtakarítás, az energiafelhasználás költségét illetően igen jelentős volt.

A 2012-es év elején, Richard Owens, a VaraCorp LLC mérnök-tanácsadója - ez a cég vezette be a turbinás levegőztető rendszert -, a lehető legszennyezettebb víz felkutatása segítségével szerette volna tesztelni a rendszert. Végül a hidraulikus rétegrepesztés után visszaáramló víz mellett döntött, amely köztudottan rendkívül szennyezett vegyi anyagokkal, veszélyes biocidekkel és anaerob baktériumokkal.

#### A levegőztető tesztelése

Két vegyipari vállalattal együttműködve, Owens és VaraCorp letesztelte a turbinás levegőztetőt mind a visszaáramló, mind a kitermelt víz vonatkozásában. A tesztet 20.000 gallonos frac tartályokban végezték el. Percekkel a turbinás levegőztetők beindítása után, az igen erős vegyi bűz a tartályok tetején elhelyezkedő nyílásokon keresztül eltávozott. Hét órán belül, a minden egyes tartályban található mind a 20.000 gallon koromfekete víz szinte tökéletesen kitisztult.

Az egyik vegyipari cég, minden órában vízmintákat gyűjtött be és tesztelt különféle szennyeződésekre. Minden eltelt óra után, szinte valamennyi szennyeződés szintje csökkenni kezdett.

Az eredmények igazolták a szennyeződések tisztításához fűzött reményeinket az oldott oxigén erejét illetően. Ennél is fontosabb, hogy a tesztek az új levegőztető sokoldalú felhasználását, valamint annak jó hatásfokát is bizonyították.

A levegőztető működésének hátterében álló folyamat magában foglalja a mozgó folyadékokban ható centrifugális erő és precesszió (tengelykitérés) tudományos elveit. Ahogyan a turbina a víz felszíne alatt pörög, létrehoz egy alacsony nyomású területet a forgás belső kamrájában. A turbinát egy üreges légtengely (légcsatorna) köti össze a felette lévő felszínnel. Az atmoszférikus nyomás, a felszínről a levegőt e légcsatornán keresztül a turbinához irányítja, amely azután ezt a levegőt oldott oxigén formájában a környező vízbe juttatja. Az eredmény egy víz alatti, extra finom

buborékfelhő. Ezt a felhőt azután a turbina mintegy 70 láb átmérő kiterjedésben képes tőle kifelé tolni, szétárasztani a vízben. Sőt, e felhőt függőleges irányba lejuttatja egészen 10 láb mélységig is.

Manapság, társadalmi erőfeszítések folynak értékes vízforrásaink megóvására és/vagy azok újratermelésére. Amennyiben a szennyvíz megsemmisítése válik szükségessé, a cél ez esetben - ésszerű határokon belül természetesen - környezetbarát állapotba hozni azt. Szennyvízmérnökök hosszú ideje ismerik az oxigén hatását, amellyel a vízszennyezés problémája kezelhető. A kihívás eddig az volt, hogy találjanak egy levegőztetőt, amely megoldás egy szennyvíztelepen felmerülő valamennyi kiszámíthatatlan problémára. A buborék-diffúzorok például könnyen eltömődhetnek. A propelleres levegőztetők beleakadhatnak a műanyag tasaktól kezdve mindenféle hulladékba.

A frac tartályokban végzett tesztek egy másik eredménnyel is jártak: A turbinás levegőztető képes volt csökkenteni a biocidok költségeit. Frac folyamatok üzemeltetői és az önkormányzati szennyvízmérnökök gyakran alkalmaznak biocidokat a kórokozók elpusztítására. Számos biocid azonban, reakcióba lép a vízben található szennyeződésekkel és fertőtlenítőszer helyett oxidáló ágensként végzi. Másként fogalmazva, a szennyeződések kölcsönhatásba lépnek a biocid anyagokkal és oxidált vegyületet képeznek, így a biocidok fertőtlenítőszerként való felhasználhatósága leeredukálódik. Ennek eredményeként, a kórokozók hatékony megsemmisítéséhez, a biocidok nagyobb mennyiségben történő felhasználása válik szükségessé.

A turbinás levegőztető által befecskendezett oldott oxigén, a frac tartályokban lévő szennyeződések oxidálószerként szolgált, ezzel is csökkentve a következő vegyipari vállalat által felhasznált biocidok mennyiségét. Konkrétan fogalmazva, a frac tartályokban végzett mikrobiális megsemmisítéshez, az előre számított biocid mennyiség kevesebb, mint felére volt szükség.

#### Távlati tervek

A vegyszerek és klórtartalmú biocidok leeredukálása által, a turbinás szellőztető, egy alacsony költségű megoldást kínál a szennyeződés szintjének csökkentésére. Éppen ezért a turbinás levegőztető a „fekete” víz újrahasznosítás előkezelő eszközének is tekinthető. A víz újrahasznosításának sokat ígérő, új technológiái kerülnek folyamatosan kifejlesztésre, különösen a frac műveletek tekintetében. Sok ezek közül hatékonyabban és alacsonyabb költséggel alkalmazható, ha a vizet előzőleg oldott oxigénnel előkezelték.

Az édesvíz készletek megóvása már régóta lehetséges újrahasznosítás segítségével. A vita tárgyát gyakran a járulékos költségek jelentették. A turbinás levegőztető egy előrelépést jelent a szennyvizek alacsony költségű elő- és utókezelésére, és ezzel újrahasznosításra alkalmasabbá tételéhez.