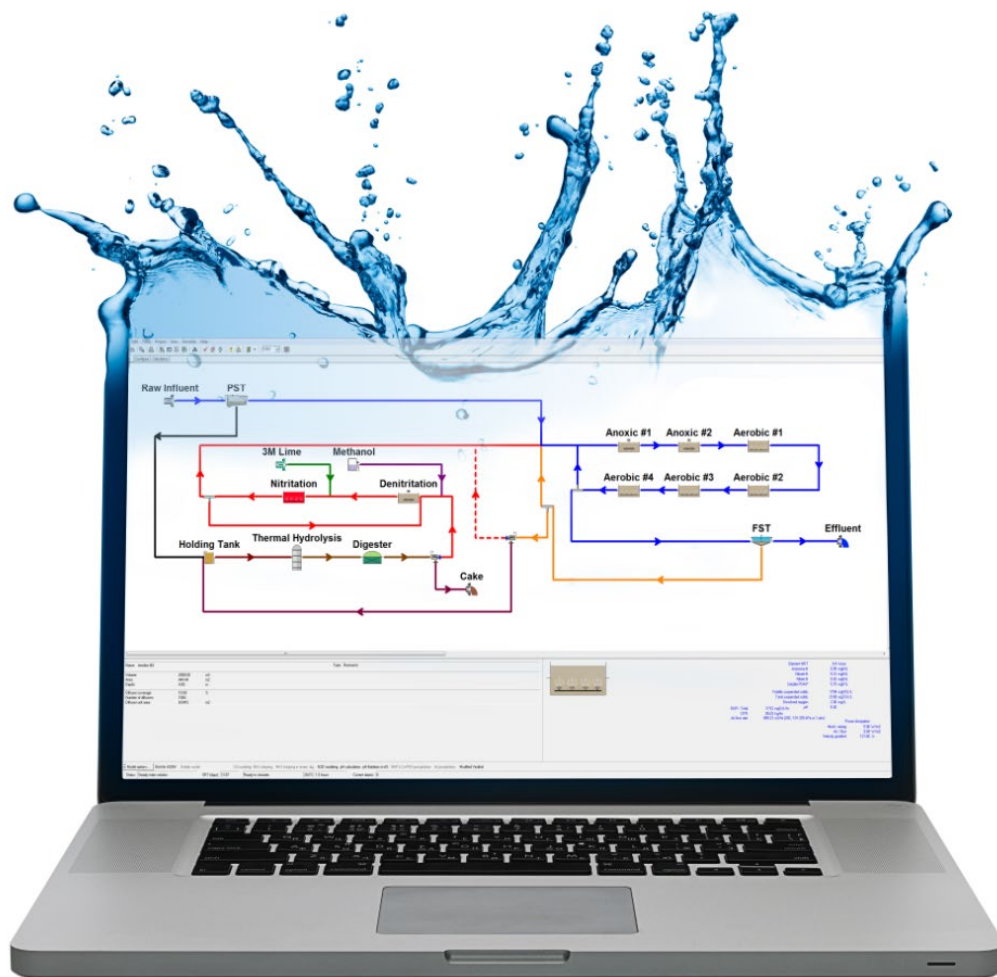


# BioWin 6.3 の新機能



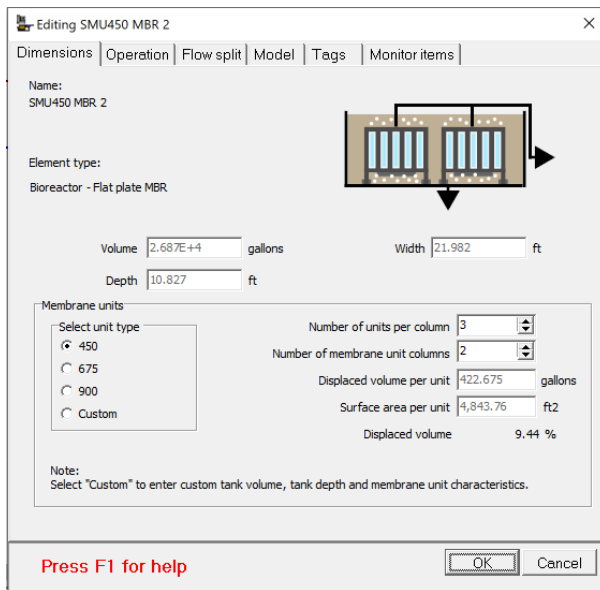
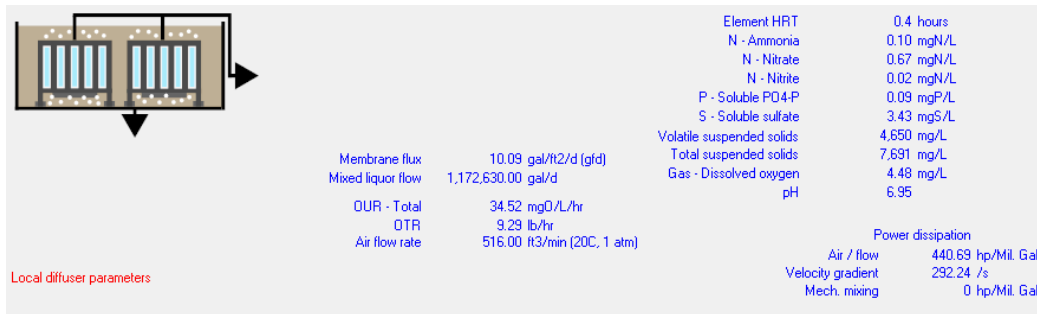
**Enviro Sim**  
**ASSOCIATES LTD.**

# 目次

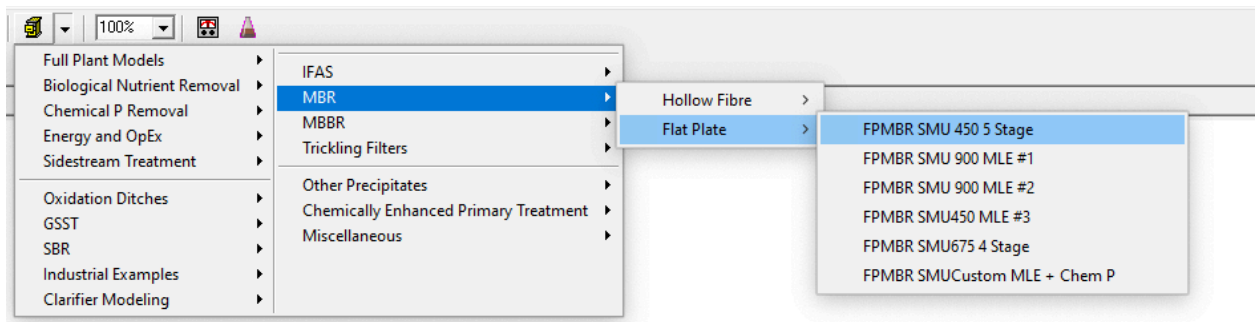
---

目次 .....	2
新機能 - 新平膜バイオリアクター .....	3
モデルアップデート - 新しい沈殿反応 .....	4
モデルアップデート - 亜酸化窒素モデリング .....	5
モデルアップデート - 強化生物学的リン除去 (EBPR) .....	6
操作性の向上 .....	7
軽微なバグ修正 .....	10

# 新機能 - 新平膜バイオリアクター



- 平膜 MBR の項目設定のための新要素
- タンクのサイズを自動的に設定できる膜ユニットタイプを提供 (用途に合わせて設定できる「カスタム」オプションも提供)
- 曝気量の設定方法が追加(空気量/膜ユニット)
- 曝気移動効率メーカーのガイドラインに従う
- いくつかの平膜 MBR のプロセスフローシート例が BioWin 6.3 に搭載



## モデルアップデート - 新しい沈殿反応

- 3つの新しい沈降状態変数を追加: 炭酸カルシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム
- 12のパラメータを追加 (例: 溶解度、溶解速度)
- アルカリ補給のためのこれらの化合物をスラリーとして添加するモデリングを改善

- Include precipitation reactions for struvite (MAP), brushite (DCPD) and apatite (HAP)  
 Include precipitation reactions for calcium hydroxide - Ca(OH)<sub>2</sub>  
 Include precipitation reactions for calcium carbonate - CaCO<sub>3</sub>  
 Include precipitation reactions for magnesium hydroxide - Mg(OH)<sub>2</sub>

Parameter editor

Fe rates		Fe constants		Fe RedOx rates		CEPT rates		Al rates		Al constants					
Properties constants				Metal salt solution densities				Mineral precipitation rates				Mineral precipitation constants			
Parameters															
Name	Default	Value	Arrhenius												
Struvite redissolution rate [L <sup>2</sup> /(mol <sup>2</sup> d)]	3.000E+11	3.000E+11	1.0240												
Struvite half sat. [mgTSS/L]	1.0000	1.0000	1.0000												
Brushite precipitation rate [L/(mol d)]	1.000E+6	1.000E+6	1.0000												
Brushite redissolution rate [L/(mol d)]	10,000.0000	10,000.0000	1.0000												
Brushite half sat. [mgTSS/L]	1.0000	1.0000	1.0000												
HAP precipitation rate [g/d]	5.000E-4	5.000E-4	1.0000												
Calcium hydroxide precipitation rate [L <sup>2</sup> /(mol <sup>2</sup> d)]	1,500.0000	1,500.0000	1.0240												
Calcium hydroxide redissolution rate [L <sup>2</sup> /(mol <sup>2</sup> d)]	1,500.0000	1,500.0000	1.0240												
Calcium hydroxide half sat. [mgTSS/L]	1.0000	1.0000	1.0000												
Calcium carbonate precipitation rate [L <sup>2</sup> /(mol <sup>2</sup> d)]	1.500E+8	1.500E+8	1.0240												
Calcium carbonate redissolution rate [L <sup>2</sup> /(mol <sup>2</sup> d)]	1.500E+8	1.500E+8	1.0240												
Calcium carbonate half sat. [mgTSS/L]	1.0000	1.0000	1.0000												
Magnesium hydroxide precipitation rate [L <sup>2</sup> /(mol <sup>2</sup> d)]	1.500E+6	1.500E+6	1.0240												
Magnesium hydroxide redissolution rate [L <sup>2</sup> /(mol <sup>2</sup> d)]	1.500E+6	1.500E+6	1.0240												
Magnesium hydroxide half sat. [mgTSS/L]	1.0000	1.0000	1.0000												

# モデルアップデート – 亜酸化窒素モデリング

N2O model options

Model nitrous oxide processes

OHO model options

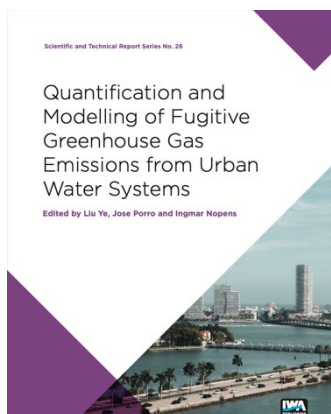
BioWin original       BioWin with N2O reduction       Hiatt and Grady enhanced

AOB model options

BioWin original       Model A       Model B       Model D

Model G       Model A1       Model B1

- 亜酸化窒素のモデル化について、現在はいくつかの選択肢有り
- 従属栄養性亜酸化窒素モデリング：
  - 1) オリジナルの BioWin モデル
  - 2) 様々な基質(例:可溶分解性 COD、酢酸塩、プロピオン酸塩)を電子供与体として用い、無酸素ゾーンにおける  $N_2O$  の  $N_2$  への還元を組み込んだ BioWin モデル
  - 3) Hiatt and Grady モデル [Hiatt, W.C. and Grady, C.P.L. (2008). Carbon Oxidation, Nitrification, and Denitrification. Water Environment Research; v80; n11; 2145–2156.]
- 独立栄養性亜酸化窒素モデリング：
  - 1) オリジナルの BioWin モデル
  - 2) IWA STR No.26 に記載されているいくつかのモデルから選択するオプション  
*Quantification and Modelling of Fugitive Greenhouse Gas Emissions from Urban Water Systems*
- オプションの亜酸化窒素モデルに対応するため、新たにヒドロキシルアミンと一酸化窒素の状態変数を追加



Kinetic parameter editor

Phosphorus accumulating    Propionic acetogenic    Methanogenic    Sulfur oxidizing    Sulfur reducing    pH    Switches

Ordinary heterotrophic    Heterotrophic on industrial COD    Hiatt and Grady Anoxic N2O OHO    Methylotrophic

Common    Ammonia oxidizing    Alternate AOB    Nitrite oxidizing    Anaerobic ammonia oxidizing

Parameters	Name	Default	Value	Arrhenius
Model A - Max. spec. AMO-mediated reaction growth rate [1/d]		2.9280	2.9280	1.0000
Model A - DO affinity constant for ammonia oxidation to hydroxylamine [mgDO/L]		0.0430	0.0430	1.0000
Model A - Ammonia affinity constant [mgN/L]		2.4000	2.4000	1.0000
Model A - Max. spec. HAO-mediated reaction growth rate [1/d]		2.2080	2.2080	1.0000
Model A - DO affinity constant for hydroxylamine oxidation to nitrite. [mgDO/L]		0.6000	0.6000	1.0000
Model A - Hydroxylamine affinity constant. [mgN/L]		2.4000	2.4000	1.0000
Model A - Anoxic reduction factor. [-]		0.0740	0.0740	1.0000
Model A - DO inhibition parameter. [mgDO/L]		0.1120	0.1120	1.0000
Model A - Nitrite affinity constant. [mgN/L]		0.1400	0.1400	1.0000
Model A - NO affinity constant. [mgN/L]		8.400E-3	8.400E-3	1.0000
Model A - Decay rate [1/d]		0.1296	0.1296	1.0000
Model A1 - Max. spec. AMO-mediated reaction growth rate [1/d]		2.9280	2.9280	1.0000
Model A1 - DO affinity constant for ammonia oxidation to hydroxylamine [mgDO/L]		0.0430	0.0430	1.0000

Print all      Set current tab to default values      OK      Cancel

# モデルアップデート - 強化生物学的リン除去(EBPR)

- 酢酸およびプロピオン酸サブフラクションを含む RBCOD(易分解性 COD)の流入 VFA フラクションは EBPR モデリングのための流入特性評価を向上させる

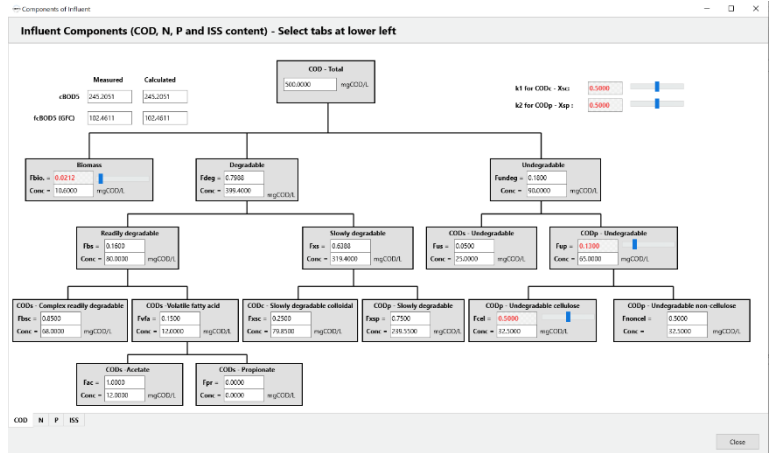
Editing Influent - COD

Input Type: WW Fractions | Tags | Monitor Items

Name	Default	Value
Fbs - Readily biodegradable (including Acetate) [gCOD/g of total COD]	0.1600	0.1600
Fvfa - Volatile fatty acids [g VFA COD/g of readily biodegradable COD]	0.1500	0.1500
Fac - Acetate [gCOD/g of VFA COD]	1.0000	1.0000
Fpsp - Non-cellulose slowly biodegradable [gCOD/g of slowly degradable COD]	0.7900	0.7900
Fps - Unbiodegradable soluble [gCOD/g of total COD]	0.0900	0.0900
Fup - Unbiodegradable particulate [gCOD/g of total COD]	0.1300	0.1300
Fcell - Cellulose fraction of unbiodegradable particulate [gCOD/gCOD]	0.5000	0.5000
Fna - Ammonia [gNH3-N/gTKN]	0.6600	0.6600

- リン蓄積性有機物(PAO)の速度論と化学量論に変更を加えることで、EBPR モデルにいくつかの改良を追加、以下を含む:

- PAO には、完全または部分的な脱硝を指定するための独自のパラメータを持つようにした (以前は OHO で指定した値と同じ値を使用していた)
- 酢酸塩とプロピオン酸塩の速度を分離 (以前は 1 つの速度を両方に使用)
- PAO プロピオン酸の隔離に伴う PHA 収率の分離
- PAO は現在、プロピオン酸貯留における P 放出比が明確になっている



Kinetic parameter editor

Name	Default	Value	Arrhenius
Max. spec. growth rate [1/d]	0.9500	0.9500	1.0000
Max. spec. growth rate, P-limited [1/d]	0.4200	0.4200	1.0000
Substrate half sat. [mgCOD(PHA)/mgCOD(Zbp)]	0.1000	0.1000	1.0000
Substrate half sat., P-limited [mgCOD(PHA)/mgCOD(Zbp)]	0.0500	0.0500	1.0000
Magnesium half sat. [mgMg/L]	0.1000	0.1000	1.0000
Cation half sat. [mmol/L]	0.1000	0.1000	1.0000
Calcium half sat. [mgCa/L]	0.1000	0.1000	1.0000
Anoxic growth factor [-]	0.3300	0.3300	1.0000
Denite PAO N2 producers (NO3 or NO2) [-]	1.0000	1.0000	1.0000
Aerobic/anoxic decay rate [1/d]	0.1000	0.1000	1.0000
Aerobic/anoxic maintenance rate [1/d]	0	0	1.0000
Anaerobic decay rate [1/d]	0.0400	0.0400	1.0000
Anaerobic maintenance rate [1/d]	0	0	1.0000
Acetate sequestration rate [1/d]	4.5000	4.5000	1.0000
Propionate sequestration rate [1/d]	4.5000	4.5000	1.0000

Stoichiometric parameter editor

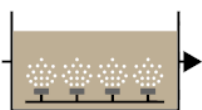
Name	Default	Value
Yield (aerobic) [-]	0.6390	0.6390
Yield (anoxic) [-]	0.5200	0.5200
Aerobic P/PHA uptake [mgP/mgCOD]	0.9300	0.9300
Anoxic P/PHA uptake [mgP/mgCOD]	0.6500	0.6500
Yield of PHA on Ac sequestration [-]	0.8890	0.8890
Yield of PHA on Pr sequestration [-]	0.8890	0.8890
N in biomass [mgN/mgCOD]	0.0700	0.0700
N in sol. inert [mgN/mgCOD]	0.0700	0.0700
P in biomass [mgP/mgCOD]	0.0220	0.0220
Fraction to endogenous part. [-]	0.2500	0.2500
Inert fraction of endogenous sol. [-]	0.2000	0.2000
P/Ac release ratio [mgP/mgCOD]	0.5100	0.5100
P/Pr release ratio [mgP/mgCOD]	0.4800	0.4900
COD:VSS ratio [mgCOD/mgVSS]	1.4200	1.4200
Yield of low PP [-]	0.9950	0.9950
Mg to P mole ratio in polyphosphate [mmolMg/mmolP]	0.3000	0.3000
Cation to P mole ratio in polyphosphate [meq/mmolP]	0.1500	0.1500
Ca to P mole ratio in polyphosphate [mmolCa/mmolP]	0.0500	0.0500

## 操作性の向上

### 新しいフローシートイメージ

すべての要素フローシート画像に矢印が追加され、流れが明確になりました。これは、新しいフローシートを構築する際、特に新 BioWin ユーザーには役に立つ！ エlement フローシートのイラストも、より現代的な(親しみやすい)外観&感覚を求めてリフレッシュされました。

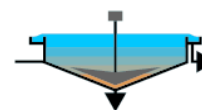
Bioreactor



Surface Aeration



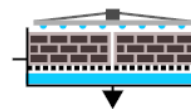
Model Clarifier



Splitter

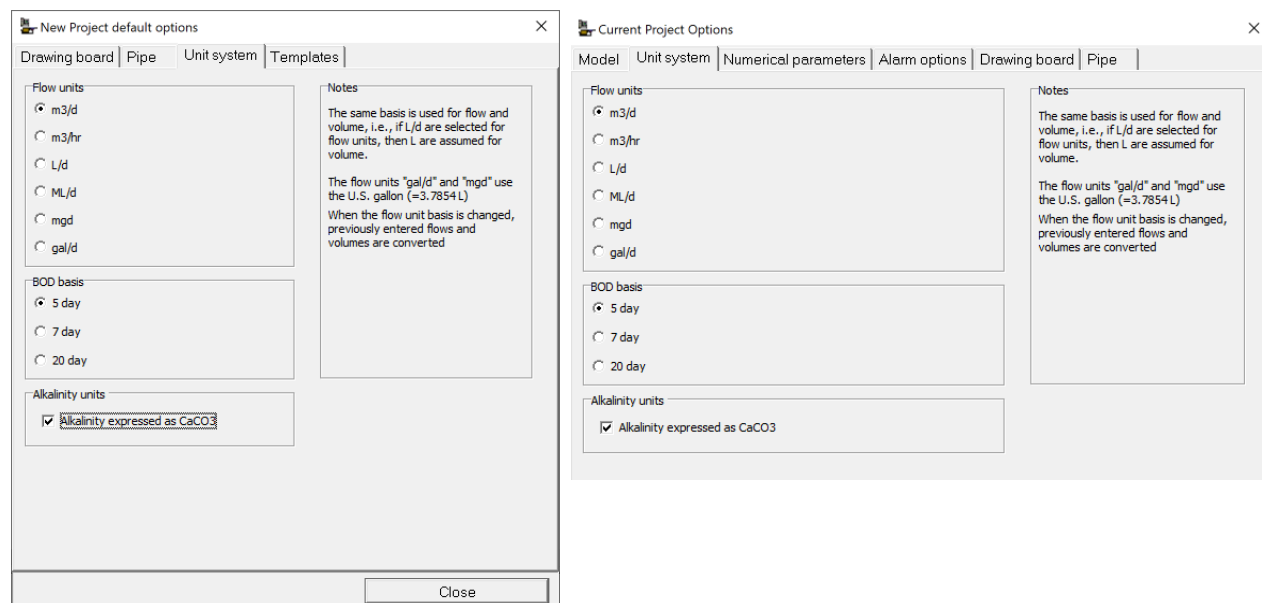


Trickling Filter



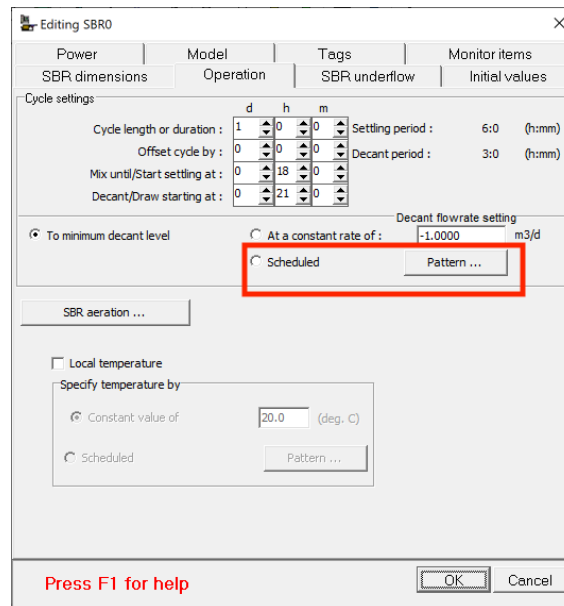
### CaCO<sub>3</sub>としてのアルカリ度の入力

アルカリ度をモデルに入力する従来の方法(例:mmol ALK/L 単位)と、アルカリ度を mg CaCO<sub>3</sub>/L 単位で入力する方法のいずれかを選択できるようになりました。他の単位の基本設定と同様に、新しいプロジェクトのデフォルトとしてプロジェクト固有の設定にすることができます。



## SBR 運転

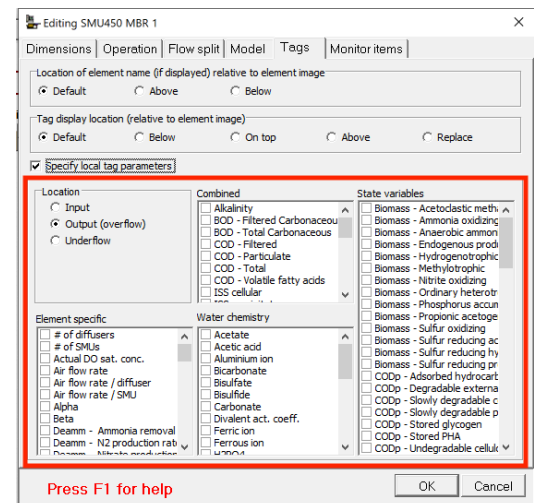
回分式活性汚泥法(SBR)のシミュレーションをさらに強化するために、2つの変更が加えられました。1つ目は、時間によって変化する上澄水排出パターンが設定可能になりました。(従来は上澄水排出量一定のみ設定可能であった):



2つ目は、BioWin Controller は(a) 上澄水排出量を操作し、(b)SBR の操作モード(例: 混合/沈殿)を変更することが可能になりました。BioWin Controller には 2 つの SBR コントロール例が同梱されており、設定手順は BWC マニュアルに記載されています。

## タグと初期値変数の並べ替え

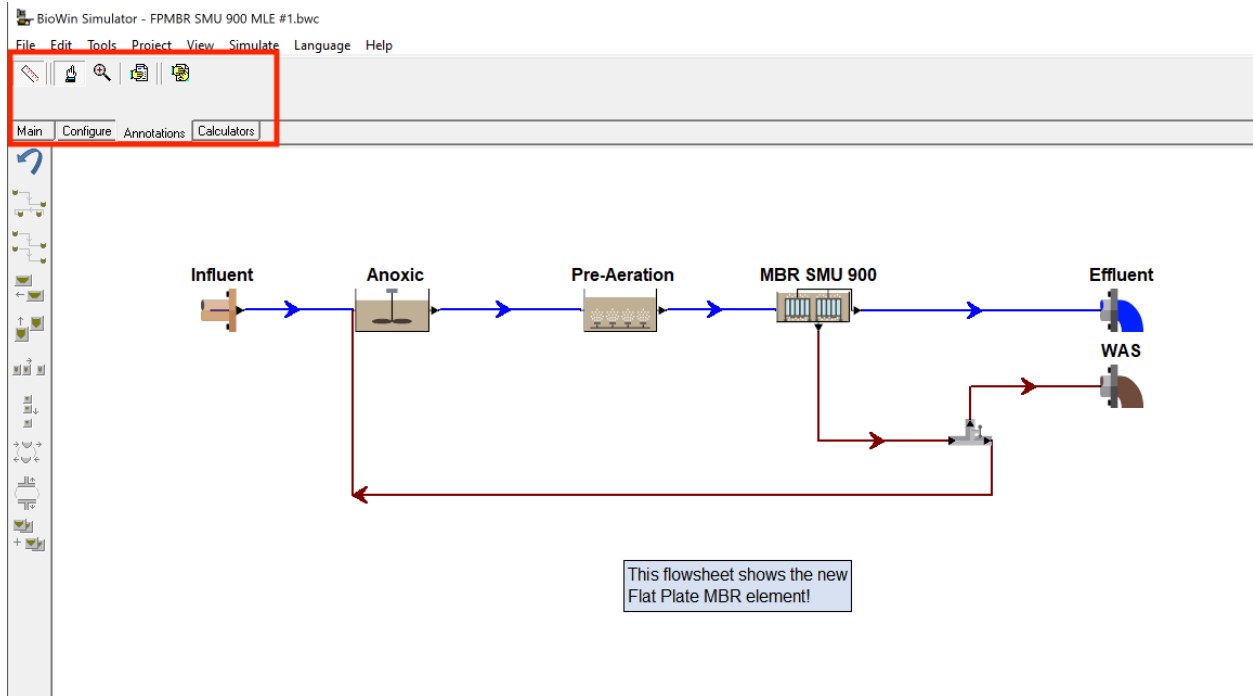
フローシートのタグに追加可能なすべての変数がアルファベット順に並べ替えられ、BioWin の他の場所(チャート、エクスプローラーなど)と同じように変数リストが表示されるようになりました。SBR、GSST、嫌気性消化槽、可変容量バイオリアクター、モデルビルダーの初期値タブは、一貫性を保つためにアルファベット順に並び替えられるようになりました。





## フローシートの注釈

BioWin フローシートにテキストボックス注釈を追加できるようになりました！これはフローシートのタグに似ていますが、(a)任意なテキストを入れることができ、(b)BioWin フローシートのどこにでも置くことができ、(c)注釈ツールバーのコントロールを使ってオン/オフを切り替えることができます：



## その他、軽微な改善

- メディアタイプ要素の合計メディア領域が要素固有の変数として追加され、集計/グラフ化してレポートに追加できるようになりました
- NOB アンモニア阻害項、嫌気性消化槽気液物質移動パラメータ、MABR 膜供給ガス濃度範囲など、いくつかのパラメーターの許容限界値を大幅に拡張されました
- 定常状態ソルバーとそのシーディングアルゴリズムが改良されました
- Antoine 方程式のパラメーターをより一般的な運転温度に適したものに変更されました

## 軽微なバグ修正

---

- ユーザー・マニュアルの追加/修正
- メディアが取り外されたメディアバイオリアクターでバイオフィルム量のアラームが動作する問題を修正
- フローシートにパイプを追加する際、アルバム内の空の転置テーブルがクラッシュの原因となることがあった問題を修正

## 今後の予定....

---

EnviroSim は引き続き次のようなさまざまなモデリングの側面にも取り組んでいます：

- 特定の条件下で、発酵ゾーンで観察される挙動をより適切に捉えるための加水分解処方反応式の変更
- 沈殿モデリングをさらに改良。例： $\text{CaCO}_3$ のような種が、可溶性かコロイド性であるとかと見なすのに十分な割合まで小さくなるようにする