

## **Anexa D1.2 – COSTURI DE EXPLOATARE și ÎNTREȚINERE**

### **1 COSTURI DE EXPLOATARE SI ÎNTREȚINERE - GENERALITATI**

Costurile anuale de exploatare și întreținere se impart în costuri fixe și costuri variabile.

#### **1.1 Costuri Fixe**

Aceste costuri rămân nemodificate, indiferent de cantitatea de apă tratată sau apă uzată. Cu toate acestea, ele se modifică în timpul anului și se adaptează la nivelul prețurilor actuale și standardelor de viață crescute:

<b>Categorie costuri</b>	<b>UM</b>	<b>2013</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
Intreținere E&M	%	1,5%	1,5%	1,5%
Intreținere Lucrari de Constructie	%	0,5%	0,5%	0,5%
Salariu Mediu Anual	EURO/an	5,592	7,406	9,856
Administratie	% din cost cu personalul	25%	25%	25%

#### **1.2 Costuri Variabile**

Costurile variabile sunt direct legate de cantitatile de apă, transport și tratarea apei. Acestea sunt costuri cu energia și costuri pentru consumabile.

<b>Categorie costuri</b>	<b>UM</b>	<b>2013</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
Pret energie	EURO/kWh	0,090	0,150	0,200
Consum energie - pompare	kW/m <sup>3</sup> /m	0,005	0,005	0,005
Consum energie - aerare	kW/m <sup>3</sup>	0,060	0,060	0,060
Consumabile	Euro/t	500	500	500
Evacuare nămol (inclusiv transport)	EURO/m <sup>3</sup>	25	35	45

### 1.3 Costuri de Intreținere

Costurile anuale de întreținere sunt legate de costurile de investiție după cum urmează. Acestea nu includ costuri cu noile achiziții. Vehiculele au costuri de întreținere relativ mari deoarece sunt incluse și costurile de asigurări, combustibil și lubrifianți.

Tabelul 1-1 Cost de întreținere în procente din totalul investiției

Lucrări de construcții	0,5% din costul de investiție
Conducte de apă și canalizare	0,5% din costul de investiție
Echipament electro-mecanic la stațiile depompare	1,5% din costul de investiție
Stație de tratare, echipamente electro-mecanice	1,5% din costul de investiție
Vehicule	10% din pretul de achiziție

## 2 STATII DE EPURARE – COSTURI DE ÎNTREȚINERE SI EXPLOATARE

### Introducere

Costurile de exploatare pentru stațiile de epurare includ diferite tipuri de costuri care sunt în special raportate la următorii factori:

- Incarcari și capacitatea nominală
- Varsta stației de epurare
- Amplasarea stației și situația topografică, hidro-geologică
- Procentul de utilizare raportat la incarcari și capacitatea nominală
- Caracteristicile și eficiența canalizării
- Tehnologia procesului și conceptul de tratare
- Tratare nămol și energia utilizată
- Standard de control al proceselor și sistem SCADA
- Managementul deșeurilor solide și nămolului
- Structura și administrare

Costurile de întreținere și exploatare se diferentiaza între următoarele tipuri de costuri:

**A. Costuri specifice de întreținere și exploatare raportate la obiect, cum ar fi:**

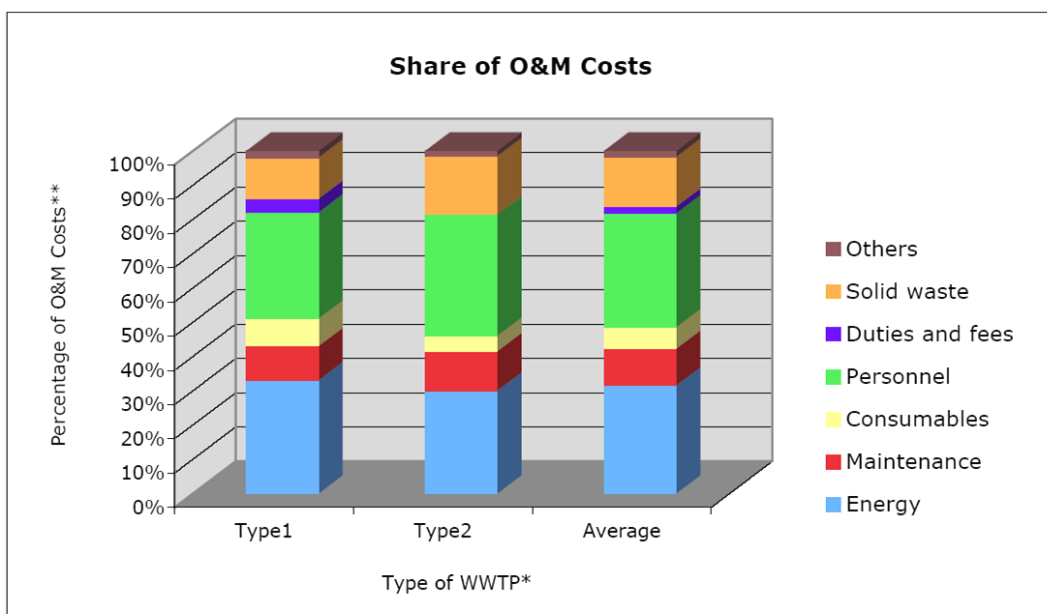
- Costuri cu energia
- Costuri de întreținere
- Consumabile

**B. Costuri specifice de întreținere și exploatare raportate la statii, cum ar fi:**

- Costuri cu personalul
- Taxe și impozite (spre exemplu evacuari ape uzate, etc.)
- Evacuare deseuri solide
- Altele (spre exemplu administrare, etc.)

Evaluarea costurilor de întreținere și exploatare pentru cele mai obișnuite procedee de epurare a apei uzate, precum și procesul cu nămol activ cu îndepărtarea nutrienților și stabilizarea separată a nămolului, sunt bazate pe verificarea catorva statii de epurare din Germania, avand baza de preturi anul 1992.

Costurile de întreținere și exploatare sunt defalcate așa cum arată graficul următor:



\*Type1: Secondary and tertiary treatment with sufficient efficiency

\*Type2: Efficiency not sufficient for nutrient removal (N + P)

\*\*O&M costs (100 %) without wastewater charges

Funcție de regimul financiar legal, costurile de descarcare de apelor uzate vor fi calculate cu un spor de 5% pentru statii de epurare de tip 1 și pana la 25% pentru statii de epurare tip 2.

## Abordare

Costurile de întreținere și exploatare pot fi estimate ca o funcție proporțională cu capacitatea stației de epurare planificată (în echivalent locuitor, e.l.) în raport cu procesul de tratare propus.

De aceea, costurile specifice de întreținere și exploatare se vor baza pe date empirice și calcule exemplificative.

## Lucrări de referință

Estimarile costurilor următoare au ca referință “Wirtschaftlichkeit und Kostenplanung von kommunalen Abwasserreinigungsanlagen”, Autor Dr. Ing. Thomas Bohn, Publicata de Universitatea din Stuttgart, Volumul 34, expert-verlag Germania.

### A. Costuri specifice de întreținere și exploatare raportate la obiect

#### A.1 Costuri cu energia *aprox. 32,5% din costurile medii de întreținere și exploatare a SE modernizate*

Urmatoarele consumuri specifice de energie pentru unitatile de epurare individuale sunt luate în considerare, funcție de capacitatea stației de epurare și eficiența ceruta:

– Gratare și site, inclusiv	0.3 - 0.5 kWh/el/an
– Deznisipator, inclusiv separator/epuizment	1.7 - 2.2 kWh/el/an
– Decantor primar, inclusiv pompe	0.4 - 0.6 kWh/el/an
– Sistem cu nămol activ (Nitri/Deni)	17.2 - 25.8 kWh/el/an
– Decantoare secundare	1.2 - 2.3 kWh/el/an
– Ingrosator nămol	0.7 - 1.1 kWh/el/an
– Bazin fermentare anaeroba nămol, inclusiv generare energie	2.4 - 2.9 kWh/el/an
– Fermentare și deshidratare nămol	0.8 - 1.2 kWh/el/an
– Altele (eliminare fosfor, administrare)	2.3 - 3.0 kWh/el/an
<hr/>	
– Total, fara statii de pompare	27 - 39.6 kWh/el/an

*Valorile scazute sunt valide pentru statii de epurare mari, iar valorile ridicate pentru capacitati mici și medii*

### **A.2 Costuri de întreținere** *aprox. 10.8% din costurile medii de întreținere și exploatare*

Aceste costuri au în vedere costurile aferente obiectului pentru personal, materiale și consumabile, precum și servicii externe pentru cladire și echipamente tehnologice (MEICA) a unitatilor individuale de epurare.

Costurile specifice de întreținere aferente obiectului sunt cuprinse între 10-12% din costurile totale estimate de întreținere și exploatare, raportate la capacitatea stației de epurare.

### **A.3 Consumabile** *aprox. 6.3% din costurile medii de întreținere și exploatare*

Aceste costuri sunt rezultate în special din eliminarea fosforului (exemplu  $\text{FeCl}_3$ ) și tratarea nămolului și vor fi luate în considerare pentru statiile de epurare peste 5.000 e.l.

#### **Eliminare fosfor**

$$F_z = \frac{\beta \times (B_{d,P} - 0.01 \times B_{d,CBO_5})}{0.555 \times G_{Fe} + 1.148 \times G_{Al}}$$

$F_z$	procent dozare – zilnica
$\beta$	coeficient
$B_{d,P}$	incarcare P – zilnica
$B_{d,CBO_5}$	incarcare $CBO_5$ – zilnica
$G_{Fe}$	continut în Fe al polimerului
$G_{Al}$	continut în Al al polimerului

#### **Tratare nămol**

Consumul specific de polimeri organici este considerat cu valoarea medie de 3.5 – 7.5 kg FHM/tMTS.

## **B. Costuri specifice de întreținere și exploatare asociate stației**

**B.1 Costuri cu personalul** *aprox.33.2% din costurile medii de întreținere și exploatare a SE modernizate*

Cu aproximativ 30-35% din costurile totale de întreținere și exploatare, aceste costuri reprezintă tipurile de costuri principale, împreună cu costurile de energie asociate.

Costurile cu personalul sunt calculate pentru diferite capacități de stații de epurare, în concordanță cu gradul de automatizare estimat și cu privire la experiența dobândită în alte țări europene.

**B.2 Taxe și impozite** *aprox. 2% din costurile medii de întreținere și exploatare a SE*

( spre exemplu descarcari de ape uzate, etc)

**B.3 Evacuare deseuri solide** *aprox. 14.5% din costurile medii de întreținere și exploatare a SE*

Deseurile solide precum cele din gratare-site, nisipul și nămolul necesită o evacuare regulată. Volumele sunt calculate în conformitate cu următoarele valori specifice:

Cantitatea reținută în gratare compactă și deshidratată	(15 – 40l/e.l.xan)	30 l/l.e.x an
Cantitatea de nisip decantată și deshidratată	(40 – 20 l/m <sup>3</sup> )	60 l/1000m <sup>3</sup>
Cantitate de nămol		
Nămol primar & secundar, îngrosat	80g/l.e/zi la 4.0%	Paturi biologice naturale 25%
Nămol primar & secundar, îngrosat	65g/l.e/zi la 3.5%	SU 20%
Nămol primar & secundar, îngrosat	50g/l.e/zi la 3.0%	SU 22%

**B.4 Altele (administrative, etc.)** *aprox.1.8% din costurile medii de întreținere și exploatare a SE modernizate*

Costurile administrative sunt cuprinse în intervalul 1.5 – 2% funcție de capacitatea stației de epurare.

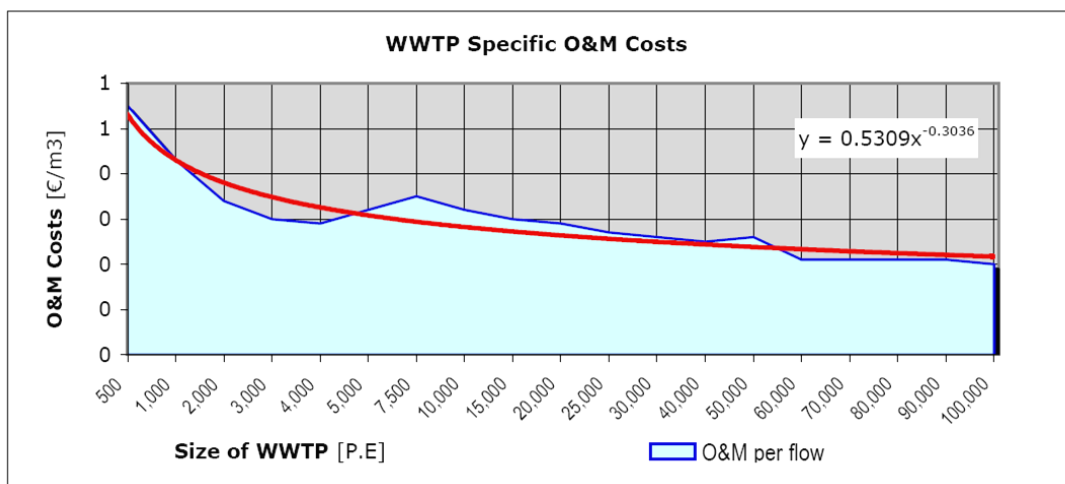
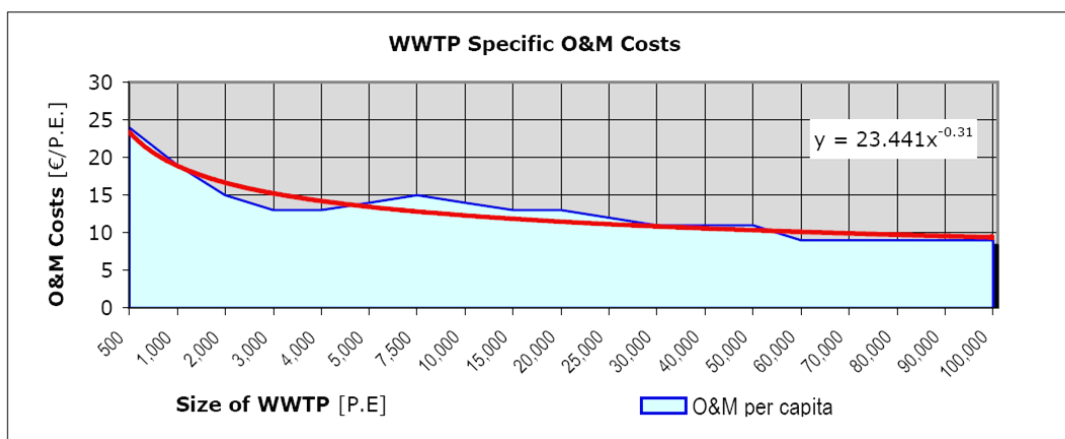
**B.5 Cost local și nivelul pretului** *aprox.1.8% din costurile medii de întreținere și exploatare a SE modernizate*

Costurile estimative atasate sunt realizate functie de urmatoarele costuri locale:

- Costuri cu energia 0.15 €/kWh
- Precipitant FeCl<sub>3</sub> 0.25 €/kWh
- Coagulant (polimer) 15 €/kWh
- Evacuare resturi din gratare și nisip 25 €/kWh
- Evacuare nămol 25 €/kWh

### B. 6 Costuri specifice de întreținere și exploatare

Bazate pe costurile estimative atasate, costurile specifice de întreținere și exploatare pot fi considerate așa cum sunt prezentate în graficele următoare:



### B. 7 Costuri totale de operare, intretinere si administrare

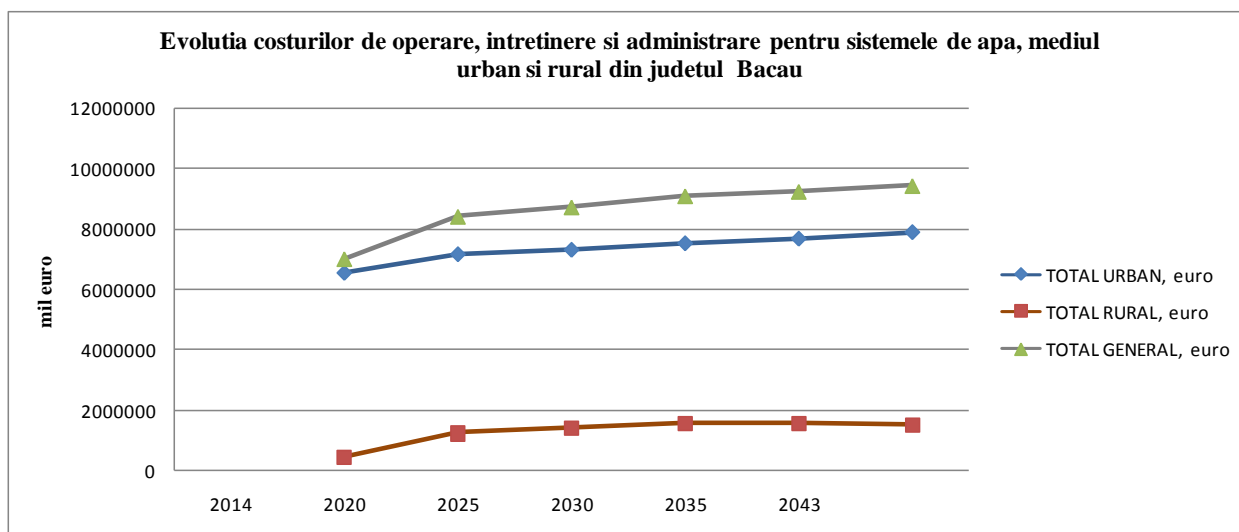
În tabelul următor sunt centralizate costurile de operare, intretinere și administrare aferente sistemelor de alimentare cu apă din județul Bacău, pentru mediul urban și rural, valori exprimate în euro, preturi constante 2013:

Sistem alimentare cu apă	UAT	2014	2020	2025	2030	2035	2043
<b>Bacău</b>	<b>Bacău</b>	2.996.403	3.327.760	3.481.026	3.593.065	3.693.620	3.831.660
	<b>Margineni</b>						
	<b>Letea Veche</b>						
<b>TOTAL</b>		<b>2.996.403</b>	<b>3.327.760</b>	<b>3.481.026</b>	<b>3.593.065</b>	<b>3.693.620</b>	<b>3.831.660</b>
<b>Darmanesti/Caraboiaia</b>	<b>Dărmănești</b>	2.444.298	2.719.006	2.775.484	2.847.694	2.874.589	2.903.343
	<b>Moinesti</b>						
	<b>Onesti</b>						
	<b>Târgu Ocna</b>						
	<b>Dofteana</b>						
	<b>Buciumi</b>						
	<b>Casin</b>						
	<b>Poduri</b>						
	<b>Pargaresti</b>						
	<b>Târgu Trotuș</b>						
	<b>Ardeoani</b>						
	<b>Magiresti</b>						
<b>Solonț</b>							
<b>TOTAL</b>		<b>2.444.298</b>	<b>2.719.006</b>	<b>2.775.484</b>	<b>2.847.694</b>	<b>2.874.589</b>	<b>2.903.343</b>
<b>Comanesti</b>	<b>Comănești</b>	739.453	739.262	658.461	660.446	659.310	665.661
	<b>Asău</b>						
<b>TOTAL</b>		<b>739.453</b>	<b>739.262</b>	<b>658.461</b>	<b>660.446</b>	<b>659.310</b>	<b>665.661</b>
<b>Buhusi</b>	<b>Buhusi</b>	349.288	345.500	362.023	387.686	412.445	452.804
<b>TOTAL</b>		<b>349.288</b>	<b>345.500</b>	<b>362.023</b>	<b>387.686</b>	<b>412.445</b>	<b>452.804</b>
<b>Slănic Moldova</b>	<b>Slănic Moldova</b>	36.120	42.185	42.019	42.246	42.192	41.856
<b>TOTAL</b>		<b>36.120</b>	<b>42.185</b>	<b>42.019</b>	<b>42.246</b>	<b>42.192</b>	<b>41.856</b>



<b>TOTAL URBAN, euro</b>	<b>6.565.562</b>	<b>7.173.715</b>	<b>7.319.014</b>	<b>7.531.137</b>	<b>7.682.156</b>	<b>7.895.325</b>
<b>TOTAL RURAL, euro</b>	<b>466.211</b>	<b>1.254.882</b>	<b>1.420.424</b>	<b>1.576.084</b>	<b>1.570.508</b>	<b>1.548.503</b>
<b>TOTAL GENERAL, euro</b>	<b>7.031.773</b>	<b>8.428.596</b>	<b>8.739.438</b>	<b>9.107.221</b>	<b>9.252.665</b>	<b>9.443.828</b>

Figura de mai jos prezinta evolutia grafica a costurilor de operare pentru sistemele de apa din judetul Bacau.



In tabelul urmatoar sunt centralizate costurile de operare, intretinere si administrare aferente clusterelor de apa uzata din judetul Bacau, pentru mediul urban si rural, valori exprimate in euro, preturi constante.

Clustere	UAT	2014	2020	2025	2030	2035	2043
Cluster Bacau	Bacau	2.787.479	2.986.122	2.991.481	3.027.295	3.293.263	4.360.586
	Margineni	30.277	80.452	98.461	115.812	114.444	111.956
	Magura	8.956	48.696	50.579	50.270	49.677	48.597
	Hemeius	7.817	63.442	65.699	64.522	63.760	62.373
	Letea Veche	20.162	41.831	58.343	71.622	70.776	69.237
	Luizi Calugara	0	47.460	49.148	48.268	47.698	46.661
<b>Cost operare (Euro/an)</b>		<b>2.854.692</b>	<b>3.268.002</b>	<b>3.313.711</b>	<b>3.377.790</b>	<b>3.639.618</b>	<b>4.699.410</b>
Aglomerarea	Onesti	721.302	852.028	882.022	865.915	855.384	836.306
<b>Cost operare (Euro/an)</b>		<b>721.302</b>	<b>852.028</b>	<b>882.022</b>	<b>865.915</b>	<b>855.384</b>	<b>836.306</b>
Cluster Moinesti	Moinesti	133.886	141.104	145.512	151.697	164.222	201.275
	Poduri	0	53.430	76.200	82.111	85.846	89.191

<b>Cost operare (Euro/an)</b>		133.886	194.534	221.712	233.808	250.069	290.466
Aglomerarea	Comănești	287.153	476.450	441.398	438.546	433.207	425.645
<b>Cost operare (Euro/an)</b>		287.153	476.450	441.398	438.546	433.207	425.645
Cluster Buhusi	Buhusi	157.236	165.987	172.645	188.513	204.299	230.393
	Racova	0	26.793	37.554	41.064	41.205	40.840
	Blagesti	0	40.221	69.818	90.101	89.037	87.101
<b>Cost operare (Euro/an)</b>		157.236	233.002	280.017	319.678	334.541	358.334
Aglomerare	Dărmănești	67.361	165.088	192.682	196.263	198.763	203.226
<b>Cost operare (Euro/an)</b>		67.361	165.088	192.682	196.263	198.763	203.226
Aglomerare	Târgu Ocna	97.460	105.074	109.483	114.285	115.746	119.374
<b>Cost operare (Euro/an)</b>		97.460	105.074	109.483	114.285	115.746	119.374
Aglomerare	Slănic Moldova	33.642	49.247	51.152	50.840	50.239	49.147
<b>Cost operare (Euro/an)</b>		33.642	49.247	51.152	50.840	50.239	49.147
<b>TOTAL URBAN, euro</b>		4.352.731	5.343.425	5.492.175	5.597.124	5.877.568	6.981.908
<b>TOTAL RURAL, euro</b>		360.637	1.896.300	3.101.350	3.498.811	3.629.626	3.777.128
<b>TOTAL GENERAL, euro</b>		<b>4.713.368</b>	<b>7.239.725</b>	<b>8.593.525</b>	<b>9.095.936</b>	<b>9.507.194</b>	<b>10.759.036</b>

Figura de mai jos prezinta evolutia grafica a costurilor de operare pentru clusterelor de apa uzata din judetul Bacau.

