



Recovery of degraded and transformed ecosystems in coal mining-affected areas

847205-RECOVERY-RFCS-2018

### **Deliverable 3.5**

Assessment of scenarios for Janina Mine

## Authors

**Dr. Łukasz Pierzchała, Central Mining Institute**

**Dr. Adam Hamerla, Central Mining Institute**

**Dr. Eng Ewa Janson, Central Mining Institute**

**Dr. Eng Mariusz Kruczek, Central Mining Institute**

**Prof. Dr. Eng Alicja Krzemień Central Mining Institute**

**Dr. Eng Robert Frączek, Tauron Wydobycie S.A.**

Deliverable 3.5	
Due date of Deliverable	30.09.2021
Start - End Date of Project	01.07.2019 – 30.06.2023
Duration	4 years
Deliverable Lead Partner	GIG
Dissemination level	Public
Work Package	WP 3
Digital File Name	D3.5 Assessment of scenarios for Janina Mine
Keywords	Assessment, scenarios, landscape planning, Janina Mine, mine waste heap

## Table of contents

<b>EXECUTIVE SUMMARY</b>	<b>7</b>
<b>1 INTRODUCTION</b>	<b>8</b>
<b>2 ALTERNATIVE LAND REHABILITATION AND ECOLOGICAL RESTORATION ACTIONS FOR JANINA MINE: DEVELOPMENT OF SCENARIOS</b>	<b>10</b>
<b>2.1 RESTORATION ALTERNATIVES FOR JANINA MINE</b>	<b>10</b>
2.1.1 SCENARIO I: INCREASING THE NATURAL AND RECREATIONAL POTENTIAL	11
2.1.2 SCENARIO II: INCREASING THE ECONOMIC POTENTIAL	12
2.1.3 SCENARIO III. INCREASING THE NATURAL, RECREATIONAL AND ECONOMIC POTENTIAL	13
<b>2.2 CONSULTATION WITH STAKEHOLDERS</b>	<b>15</b>
<b>3 ASSESSMENT OF SCENARIOS FOR JANINA MINE</b>	<b>18</b>
<b>4 CONCLUSIONS AND LESSONS LEARNT</b>	<b>19</b>
<b>5 GLOSSARY</b>	<b>20</b>
<b>6 REFERENCES</b>	<b>21</b>
<b>7 ANNEX I: SURVEY</b>	<b>23</b>

## List of Figures

Figure 2-1. Scheme of the Janina Mine Heaps scenario development aimed on increasing its natural and recreational potential .....	11
Figure 2-2. Scheme of the Janina Mine Heaps scenario development aimed on increasing its economic potential .....	12
Figure 2-3. Scheme of the Janina Mine Heaps scenario development aimed on increasing its natural, recreational potential and economic potential.....	13
Figure 2-4. Responders to the survey by sectors .....	16
Figure 2-5. Impact of ecosystem services .....	16

## List of Tables

Table 2-1. Share of CLC types on each scenario .....	14
Table 2-2 Rules and conditions for the future land use changes .....	15
Table 2-3. Evaluation of scenario influence on ecosystem services (in scale 0-10).....	17
Table 3-1. The ES indicators values for each scenario and current state .....	18

## EXECUTIVE SUMMARY

Within this Deliverable, alternative land rehabilitation and ecological restoration actions were defined for Janina Mine (GIG-TWD) case studies.

Considering the recommendations for future planning and development of the post-mining landscape from the blueprint instrument/indicator with the cooperation of UBER, as well as the need to improve socio-economic outcomes and taking into consideration local circumstances, different types of land rehabilitation and ecosystem restoration actions are proposed in order to generate different scenarios.

In the formulation of alternative revitalisation actions, the stakeholders were involved via the development of a survey.

Taking into consideration the Janina mine local circumstances (results of WP2) and long term development of the Libiąż district landscape (results of WP3) and as well as the results of the stakeholder survey, several future land use types were considered.

Based on this assumptions, future scenarios for Janina Mine Waste Heap were considered, based on the three different focus of the future land use types that were considered (natural, recreational and economic):

- Scenario I. Increasing the natural and recreational potential,
- Scenario II. Increasing the economic potential,
- Scenario III. Increasing the natural, recreational and economic potential.

For each scenario potential for delivering ecosystem services were calculated. The values were compared to the current status of Janina Mine Waste Heap to evaluate the influence of different revitalization approaches on each ecosystem indicators value.

The results of the analysis show that the Ecosystem Services concept could effectively support the decision-making process in the post-mining area.

## 1 Introduction

Work Package N° 3 focuses on the generation of scenarios for each case-study, in order to enable the analysis of changes in services delivery which are required for quantifying trade-offs among them. Specific objectives are:

1. To develop a blueprint instrument/indicator for both coal mining impact assessment and post-mining landscape (e)valuation: a feasible ex-ante impact assessment planning instrument to make recommendations for future planning and development of post-mining landscapes.
2. To develop artificial substitutes for soils suitable to several types of plant communities that provide a wide range of ecosystem services, addressing “difficult terrains” in coal mining waste heaps.
3. To propose suitable land rehabilitation techniques that allow successful environmental and vegetal developments in coal mining waste heaps.
4. To formulate alternative land rehabilitation and ecological restoration actions for the case-studies, with special emphasis on stakeholder consultation, in order to guarantee the success of the scenario’s generation process.
5. To map and quantify the new ecosystem services provision of the different scenarios.
6. To expand the GIS web interface with the different scenarios. In order to achieve the higher degree of standardisation and to avoid any overlapping or redundancy within the different categories, the hierarchical structure of the Common

The importance of using scenarios in ecosystem services assessments is beginning to be realised, as early assessments presented a static picture in a changing world.

The necessity of providing counter-facts is now being demanded in conservation research and will become the norm in ecosystem services research as well.

The generation of different con- and diverging scenarios is particularly important for monetary valuation, since scenarios enable the analysis of changes in services delivery which are required for quantifying trade-offs among them.

Within this task, and led by GIG, alternative land rehabilitation and ecological restoration actions were defined for Figaredo Mine (Deliverable 3.4), Janina Mine (Deliverable 3.5), Chabařovice Mine and Most-Ležáky Mine (Deliverable 3.6), and Terezie – Ema mine dumps complex (Deliverable 3.7).

Considering the recommendations for future planning and development of the post-mining landscape from the blueprint instrument/indicator with the cooperation of UBER, as well as the need to improve socio-economic outcomes and to catalyse the development of new jobs, different types of land rehabilitation and ecosystem restoration actions will be proposed in order to generate different scenarios, e.g.:



1. Recolonisation of the site by local vegetation.
2. Commercial forestry plantations and secondary forests using local plant species.
3. Development for agriculture (arable land and pasture).
4. Installations for leisure and recreational purposes.
5. Space for wildlife and nature conservation including forms of “bad land sites”.
6. Development of artificial water bodies, e.g., reservoirs, streams, cascades, etc.

Special emphasis was given to consultation of scenarios with stakeholders (local authorities, neighbourhood associations, coal mining industry, trade unions and environmental NGOs), in order to guarantee the success of the whole process.

Each partner was responsible for the involvement of stakeholders from his case-study areas.

Finally, the new ecosystem services provision of each generated scenario was mapped and quantified, in order to enable the analysis of changes in services delivery which are required for quantifying trade-offs among them.

Deliverable 3.5 will undergo the assessment of scenarios for Janina Mine, property of Tauron Wydobycie S.A. in Poland.

## 2 Alternative land rehabilitation and ecological restoration actions for Janina Mine: Development of scenarios

As previously stated in D3.1 Blueprint instrument/indicator, scenarios of land cover change inform the future pathways of development of the post-mining landscapes. The development of scenarios is a projection of future land rehabilitation and restoration.

The energetic valorisation of mining wastes, the extraction of valuable substances, or its use in the process of obtaining crushed road and construction aggregates, natural aggregates, raw materials for the cement industry, void backfilling, etc., were not considered, as these valorisation processes are previous to the development of any land rehabilitation and ecological restoration action.

During the 6<sup>th</sup> Microsoft TEAMS meeting of the Recovery Project ( May the 25<sup>th</sup>, 2021), in a workshop for selecting the different types of land rehabilitation and ecosystem restoration actions that can be proposed to generate different scenarios in mining-affected areas was discussed.

Special emphasis was given to consultation with stakeholders (local authorities, administrative bodies, neighbour associations, coal mining industry, trade unions and environmental NGOs), in order to guarantee the success of the whole process.

A survey was developed among the stakeholders, and it is presented in ANNEX I. Twenty three answers were obtained, representing quite a substantial interest of the stakeholders.

### 2.1 Restoration alternatives for Janina Mine

Considering the Janina mine local circumstances (results of WP2) and long term development of the Libiąż district landscape (results of WP3) and as well as the results of the stakeholder survey, the following future land use types were considered:

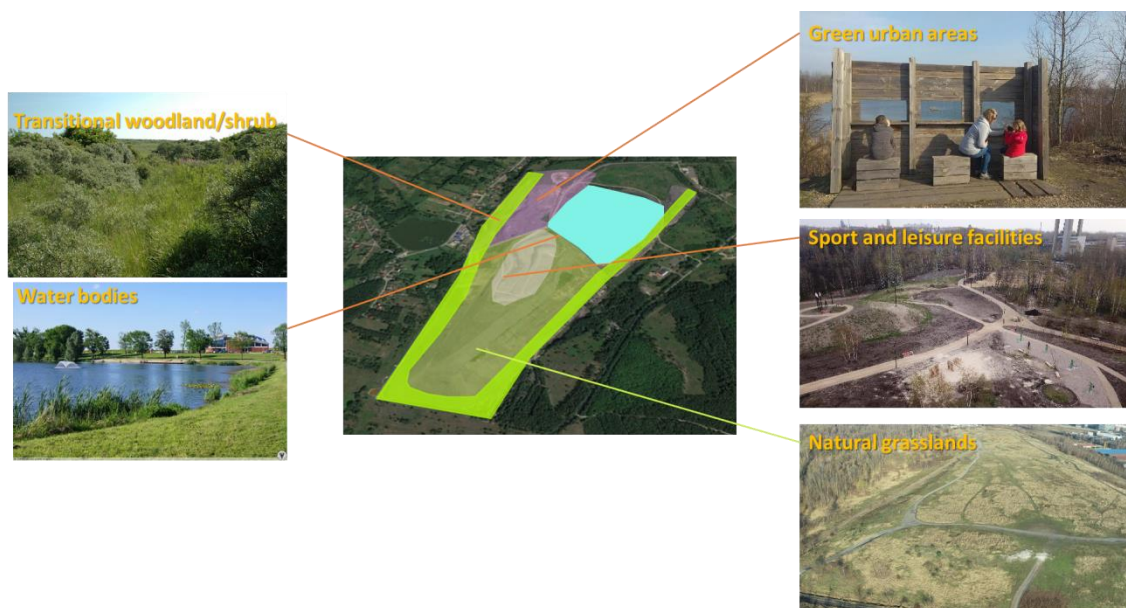
1. Recolonization of the site by local vegetation.
2. Leisure and recreational purposes: education and recreation areas.
3. Areas for physical recreation.
4. Space for wildlife and nature conservation.
5. Development of artificial water bodies, e.g., lakes, reservoirs, streams, etc.
6. Renewable energy generation: photovoltaic and wind power.
7. Industrial areas and business facilities.

Based on this assumptions, the following future scenarios for Janina Mine Waste Heap were considered, based on the three different focus of the future land use types that were considered (natural, recreational and economic):

- Scenario I. Increasing the natural and recreational potential
- Scenario II. Increasing the economic potential
- Scenario III. Increasing the natural, recreational and economic potential

### 2.1.1 Scenario I: Increasing the natural and recreational potential

Figure 2-1 presents the scenario corresponding to increasing the natural and recreational potential.



**Figure 2-1. Scheme of the Janina Mine Heaps scenario development aimed on increasing its natural and recreational potential**

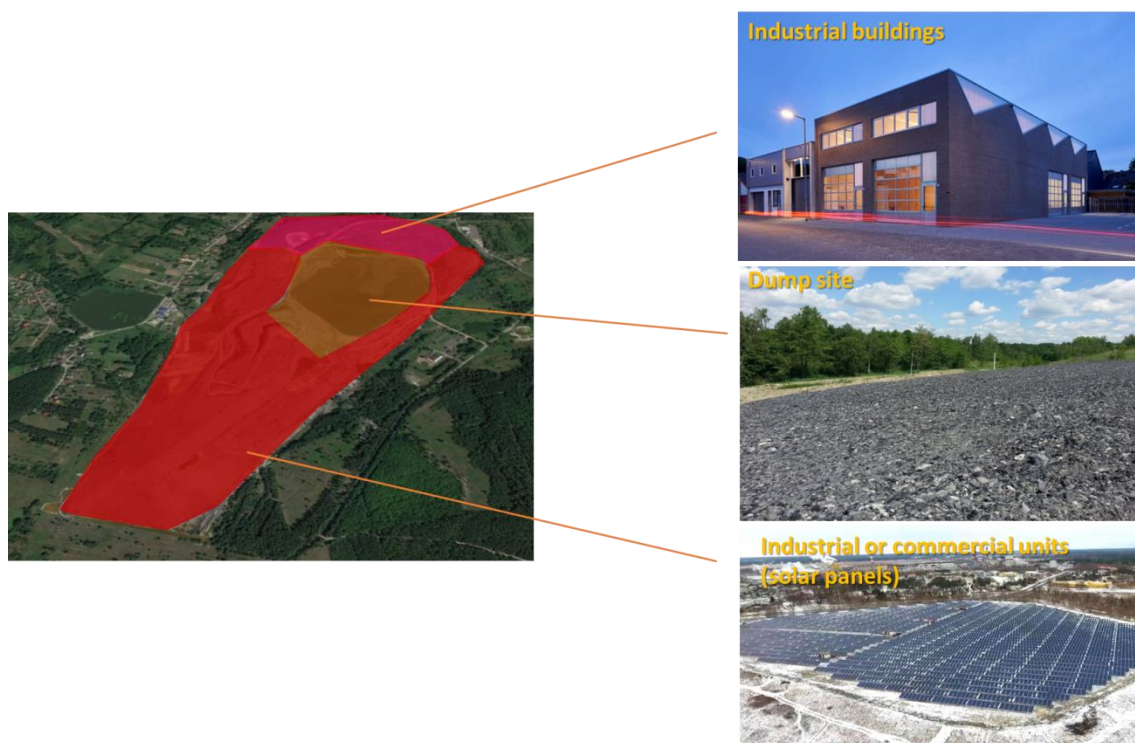
The scenario assumes an increase in the natural values of the area of waste heap by recreating plant communities close to natural, i.e. bushes and low vegetation of dry-loving grasslands and flower meadows. In order to ensure high landscape values, shrub vegetation will be introduced in the lower part of the slopes of the dump and in places exposed to water erosion. The top of the dump and the upper parts of the slopes will be covered with low vegetation of high species diversity and a large participation of flowering herbaceous plants. The sedimentation tank will be transformed into a semi natural water reservoir. Wetland vegetation will be initiated on the banks of the reservoirs and in places where rainwater accumulates.

Within the reclaimed area, elements will be introduced to enable the recreational and educational use of the study site. The elements of small infrastructure will provide opportunities for active recreation (walking and cycling paths, sports fields and outdoor gyms). The area in the northern part of the heap is intended for places to spend free time and contact with nature (resting places, hiking paths made of natural materials,

bird observation posts, piers) and educational elements presenting information about the history of mining and methods of reclamation of post-mining areas. The activities carried out will ensure integration in with the surrounding landscape and the negative impact on the environment will be decreasing.

### 2.1.2 Scenario II: Increasing the economic potential

Figure 2-2 shows the scenario corresponding to increasing the economic potential of the analysed area.



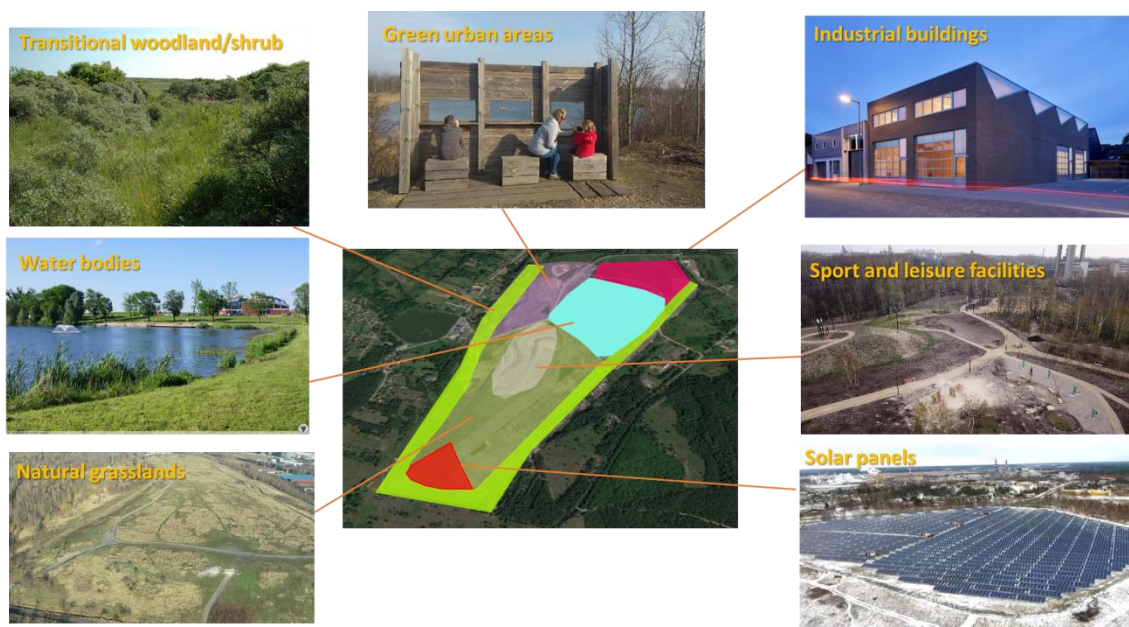
**Figure 2-2. Scheme of the Janina Mine Heaps scenario development aimed on increasing its economic potential**

The scenario for the development of the plateau and slopes of the Janina Mine Heap, focused on increasing its economic potential, as a result of location advantages and the possibility of using large areas with solar energy plants (photovoltaic panels), as well as the available capacity for locating mining waste. The production of solar energy will be the main assumption of the proposed scenario (approximately 40 ha of land in total), which will be able to generate electrical energy from renewable sources in the next several decades. The estimated efficiency of energy production for areas available for the development of a photovoltaic installation is about 0.66MW / 1ha. In addition, this scenario also assumes the possibility of using the space for depositing mining waste (in the area of the reservoir located on the north part of the dump) - the approximate

capacity possible for waste management is approximately 380,000 m<sup>3</sup>. The areas already transformed by mining activities with relatively small changes in land elevation will be use for location facilities with a service and industrial function. This infrastructure simultaneous should have great demand for use renewable energy produced from a PV installation (high energy consumption commercial activity). An additional advantage for developing the area in this direction is good communication between the northern part of the area, also with roads of supra-regional importance.

### 2.1.3 Scenario III. Increasing the natural, recreational and economic potential

Figure 2-3 shows the scenario corresponding to increasing the natural, recreational and economic potential.



**Figure 2-3. Scheme of the Janina Mine Heaps scenario development aimed on increasing its natural, recreational potential and economic potential**

Scenario III assumes the developing a multifunctional area constituting the basis for establishing a business, producing energy from renewable sources as well as spending free time in areas with specific natural values. This scenario assumes the use of southern slopes for energy production from photovoltaic panels (a total of about 2 ha). The solution is dictated by the highest efficiency of installation on slopes with such exposure (even up to about 1MW per ha). The zone of facilities for service and production purposes was located in the northern part of the dump. IT will be using the existing connection of the area with the local road network, as well as limiting vehicle traffic in the other parts of the area. The rest of the area will be used as a recreation and nature zone with educational elements. Scenario III considers the possibility of transforming

the sedimentation tank into a semi-natural water reservoir, as well as creating spaces occupied by low vegetation and shrubs. The scenario has all the features of sustainable development. By using previously lost land for business, it is shown that resources, including space, are saved. Energy consumption by newly constructed facilities is balanced by energy production on-site in a zero-emission manner. Also, sealing the area through the construction of production and service facilities, as well as communication elements will be balanced by increasing the retention capacity of the area by creating a water reservoir that can collect and store and pre-treat rainwater. The construction of a natural and recreational zone will provide access to additional green areas for the inhabitants of Libiąż, but will also increase the attractiveness of jobs to people employed in the industrial and service zone as well as to their clients, increasing the prestige of the location of enterprises and the value of the area.

The share of CLC types on each scenario is presented in Table 2-1.

**Table 2-1. Share of CLC types on each scenario**

Land Use	Area [ha]	Share [%]
<b>Current state</b>		
Dump sites	68,5	100
<b>Scenario I</b>		
Water bodies	15,72	22,9
Green urban areas	5,52	8,1
Transitional woodland-shrub	19,96	29,1
Natural grassland	19,97	29,1
Sport and leisure facilities	7,34	10,7
<b>Scenario II</b>		
Dump sites	11,99	17,5
Construction sites	50,1	73,1
Industrial or commercial units	6,42	9,4
<b>Scenario III</b>		
Green urban areas	7,36	10,7
Industrial or commercial units	4,45	6,5
Transitional woodland-shrub	18,97	27,7
Construction sites	4,55	6,6
Sport and leisure facilities	6,14	9
Water bodies	9,96	14,5
Natural grasslands	17,09	24,9

Rules and conditions for the future land use changes were gathered in Table 2-2.

**Table 2-2 Rules and conditions for the future land use changes**

<b>Land use t<sub>0</sub></b>	<b>Land use t<sub>1</sub></b>	<b>Condition 1</b>	<b>Condition 2</b>
Land without current use (waste heaps)	<b>Natural grasslands</b>	Develop soil conditions appropriate for semi-native low vegetation growth	Scenario I Scenario III
	<b>Transitional woodland/shrub</b>	Develop soil conditions appropriate for semi-native shrub vegetation growth	Scenario I Scenario II Scenario III
	<b>Sport and leisure facilities</b>	Develop a flat and stable and save area	Scenario I Scenario III
	<b>Green urban areas</b>	Develop stable and save area with soil conditions appropriate for vegetation growth	Scenario I Scenario III
	<b>Industrial or commercial units and public facilities (solar panels)</b>	Develop stable geotechnical condition on waste heap area	Scenario II Scenario III
	<b>Industrial or commercial units and public facilities (commercial buildings)</b>	Develop stable geotechnical condition on waste heap area	Scenario II Scenario III
Land without current use (sedimentation reservoir)	<b>Water bodies</b>	Remediation and restoration of mine water pond (removal of ochre precipitates and other suspended matter)	Scenario I Scenario III

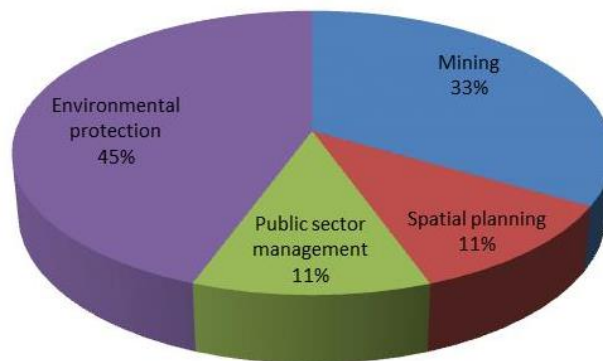
## 2.2 Consultation with stakeholders

The study invited a wide range of experts representing scientific units, mining and mining-related companies, local government units, including in particular the City of Libiąż and mining municipalities in the Silesian Voivodeship.

The survey questionnaire covered the following thematic areas:

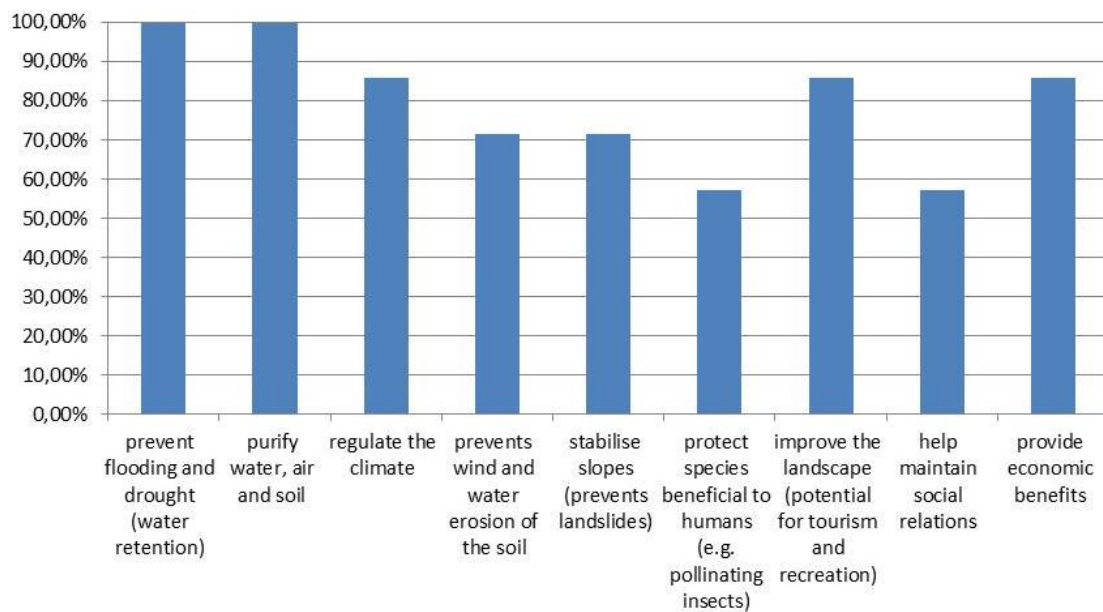
- correctness of the developed scenarios,
- probability of implementation of revitalisation scenarios,
- potential for development of ecosystem services based on a specific scenario

Survey participants mainly represented the environmental protection (57.1%) and mining (42.9%) sectors (Figure 2-4).



**Figure 2-4. Responders to the survey by sectors**

Respondents to the survey indicate that ecosystem services most frequently contribute to the following benefits: prevent flooding and drought (water retention), purify water, air and soil, regulate the climate, improve the landscape (potential for tourism and recreation) and provide economic benefits (Figure 2-5).



**Figure 2-5. Impact of ecosystem services**

The respondents, when assessing the impact of the Janina heap development, did not agree on the impact of the form of development on the potential of ecosystem services and the demand of adjacent areas. The results of the assessment are summarised in Table 2-3.



**Table 2-3. Evaluation of scenario influence on ecosystem services (in scale 0-10)**

Ecosystem service	Scenario I	Scenario II	Scenario III
<b>2.2.1.3 Water flow regulation</b>	3,428	2,857	3,571
<b>2.2.6.2 Regulation of temperature</b>	3,286	2,428	3,143
<b>2.3.5.2 Air quality regulation</b>	3,500	3,336	3,167
<b>3.1.1.2 Interactions with natural environment</b>	4,000	2,713	3,285
<b>4.3.2.4 Solar power</b>	1,429	3,428	3,146
<b>5.1.1.2 Mediation of waste</b>	3,857	7,000	3,428

The results of the survey are evidence for following statement:

- There are no specific comments to developed scenarios, but a lot of factors could influence the risk during their implementation.
- The highest probability of realization has scenarios 3 (average 58%), and the lowest scenario 2 (average 46%).
- The result didn't show significant difference between each scenario for water flow regulation, regulation of temperature and air quality regulation.
- The potential of each scenario to deliver ecosystem services was evaluated by each expert in very different ways (e.g. one expert was pointing high of 1 scenario in water retention, the other evaluate that this scenario with very low impact on ecosystem services in water flow regulation).

The highest difference between scenario was indicate by experts for potential to mediation of waste and solar power.

In the next step, the potential of each ES has been assessed base on the methods developed in task 2.2.

### 3 Assessment of scenarios for Janina Mine

For each scenario potential for deliver ecosystem services were calculated. The values were compared to current status of Janina Mine Waste Heap to estimate the influence of different revitalization approaches on ecosystem indicators values. The results of the analyses show that 1 scenario has the strongest positive impact on regulation survives by decreasing rainwater runoff and temperature during heat waves, as well as increases ability to air pollution removal. This scenario generate also the better biophysical characteristics that enable activities promoting health, de-stressing and nature-based recreation, but has no positive impact on provisioning services (solar power and mediation of waste). Scenario 2 has a great positive impact on provisioning services but has a negative impact on water flow regulation, and could cause to increase of temperature on hot days. This scenario will not increase also the ability to air quality regulation and not improve the condition for citizens interactions with the natural environment. The scenario 3 has a positive impact for all regulation services, deliver condition for nature-based recreation (cultural services) and has also ability to deliver solar power. The ES indicators values of each scenario and current status as the calculation of this analysis are gathered in Table 3-1.

**Table 3-1. The ES indicators values for each scenario and current state**

Ecosystem service	Current state	Scenario I	Scenario II	Scenario III
<b>2.2.1.3 Water flow regulation</b>	0	9,36	0	8,74
<b>2.2.6.2 Regulation of temperature</b>	0	0,66	0	0,91
<b>2.3.5.2 Air quality regulation</b>	3	7,07	2,26	6,83
<b>3.1.1.2 Interactions with natural environment</b>	0	6,70	0	5,57
<b>4.3.2.4 Solar power</b>	0	0	6,58	0,63
<b>5.1.1.2 Mediation of waste</b>	10	0	1,75	0

## 4 Conclusions and lessons learnt

The generation of different scenarios improves the decision process as it helps foster openness to different perspectives.

In the case of Janina Mine Waste Heap, alternatives of revitalization actions were developed based on the Janina mine local circumstances, the long term development of the Libiąż district landscape, as well as the results of the stakeholder survey.

The stakeholders survey questionnaire result shows that knowledge about the ecosystem services concept is not widespread, and assessment of revitalization action to deliver ecosystem services based on experts opinion could give different results than evaluation based on developing it in the frame of project approach.

The scenarios covered a range of future development options that are the most feasible, taking into consideration the alternatives of revitalization previously selected: Scenario I was designed aiming at increasing the natural and recreational potential; Scenario II focus on increasing only economic potential; and Scenario III was developed to support both economical and natural and recreational potential.

Using the Ecosystem Services (ES) approach allowed a detail exploring of consequences of each scenario taking into consideration not only typical economic gains but also other benefits that could be generated by ecosystem, as well as negative consequences of intensive economic growth. The specialists dealing with post-mining area problems are interested in the implementation of these elements for their decision-making process.

The results of the analysis show that the sustainable development concept could be also applied to the post-mining area. The comparison of ES indicators of each scenario with current status shows that economic growth should be combined with ecosystem services support. This synergy allows to deliver a wide range of benefits and limit the negative impact of redevelopment action.

## 5 Glossary

CICES - Common International Classification of Ecosystem Services

CIF - Common Implementation Framework

CLC - CORINE Land Cover

CORINE - Coordination of information on the environment

ES - Ecosystem Service

GIS - Geographic information system

MAES - Mapping and Assessment of Ecosystem Services

SEEA - System of Environmental and Economic Accounting

## 6 References

- Altun, A. O., Yilmaz, I., & Yildirim, M. (2010). A short review on the surficial impacts of underground mining. *Scientific Research and Essays*, 5(21), 3206–3212.
- Börjeson, L., Höjer, M., Dreborg, K. H., Ekvall, T., & Finnveden, G. (2006). Scenario types and techniques: Towards a user's guide. *Futures*, 38(7), 723–739. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.12.002>
- Fagiewicz, K. (2014). Spatial processes of landscape transformation in mining areas (Case study of opencast lignite mines in Morzysław, Niesłusz, Gosławice). *Polish Journal of Environmental Studies*, 23(4), 1123–1136.
- Godet, M. (2000). The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. *Technological Forecasting and Social Change*, 65(1), 3–22. [https://doi.org/10.1016/s0040-1625\(99\)00120-1](https://doi.org/10.1016/s0040-1625(99)00120-1)
- Larondelle, N., & Haase, D. (2012). Valuing post-mining landscapes using an ecosystem services approach - An example from Germany. *Ecological Indicators*, 18, 567–574. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.01.008>
- Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Liqueste, C., Braat, L., Berry, P., Egoh, B., Puydarrieus, P., Fiorina, C., Santos, F., Paracchini, M. L., Keune, H., Wittmer, H., & Hauck, J. (2013). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2779/12398>
- Mancini, L., & Sala, S. (2018). Social impact assessment in the mining sector: Review and comparison of indicators frameworks. *Resources Policy*, 57(April 2017), 98–111. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.02.002>
- Meng, L., Feng, Q. yan, Zhou, L., Lu, P., & Meng, Q. jun. (2009). Environmental cumulative effects of coal underground mining. *Procedia Earth and Planetary Science*, 1(1), 1280–1284. <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2009.09.198>
- Millenium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. [https://doi.org/https://doi.org/10.5822/978-1-61091-484-0\\_1](https://doi.org/https://doi.org/10.5822/978-1-61091-484-0_1)
- Schwarz, N., Bauer, A., & Haase, D. (2011). Assessing climate impacts of planning policies-An estimation for the urban region of Leipzig (Germany). *Environmental Impact Assessment Review*, 31(2), 97–111. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2010.02.002>

- Verweij, P., Janssen, S., Braat, L., van Eupen, M., Pérez Soba, M., Winograd, M., de Winter, W., & Cormont, A. (2016). QUICKScan as a quick and participatory methodology for problem identification and scoping in policy processes. *Environmental Science and Policy*, 66, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.07.010>
- Xiang, W. N., & Clarke, K. C. (2003). The use of scenarios in land-use planning. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30(6), 885–909. <https://doi.org/10.1068/b2945>

## 7 Annex I: Survey

### Scenariusze zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina w Libiążu



#### Scenariusze zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina w Libiążu

Badanie ankietowe interesariuszy

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA, Katowice sierpień 2021

##### Wprowadzenie

Spółka zagospodarowania terenu określa potencjał do dostarczenia przez środowisko potrzebnych przez społeczeństwo dóbr i usług. Zakres tych korzyści nie ogranicza się wyłącznie do katalogu usług świadczonych przez objętą część przyrody tj. oczyszczanie powietrza przez zbiorniki wodne, czy dostarczanie żywności przez uprawy rolne, ale dotyczy także korzyści zapewnianych przez elementy abiotyczne (jak np. retencja wody w glebie, czy ukształtowanie terenu umożliwiające efektywne wykorzystanie energii słonecznej).

Przekazanie antropogenicznych terenów przyczynia się zarówno do zmiany ofiarowalności i zakresu świadczonych przez dany obszar usług ekosystemowych, jak i wpływają na zapotrzebowanie na konkretny zakres usług świadczonych przez środowisko. Przykładowo, znaczący udział terenów uszczelnionych generuje wzrost zapotrzebowania na stanowiące wod opadowych i roztopionych. Podobnie wysoka gęstość zabudowania oznacza potencjalne zwiększenie odporności do terenu czerpiących i funkcji rekultywacyjnej dla mieszkańców. Uwzględnianie problematyki usług ekosystemowych jest niezbędne skutecznego, wpływającego na poprawę jakości życia ludzi oraz zapewnienia stabilnego wzrostu gospodarczego.

Pracowane w ramach międzynarodowego projektu badawczego, o skróconym nazwie RECOVERY, prace zmiatają między innymi do identyfikacji możliwych scenariuszy zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina w Libiążu i wskazania kierunków działań zmierzających do optymalnego zagospodarowania tego terenu, uwzględniającego jego potencjał i potrzeby społeczno-gospodarcze regionu.

Celem niniejszego badania jest wskazanie scenariusza zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina uwzględniającego potencjał do świadczenia usług ekosystemowych w przyszłości.

Punktem przedmiotowym zostały trzy scenariusze zagospodarowania terenu zwiastujące na potrzeby świadczenia usług ekosystemowych:

- Scenariusz I. Zwiększenie potencjału przyrodniczo-ekologicznego
- Scenariusz II. Zwiększenie potencjału ekonomiczno-gospodarczego
- Scenariusz III. Zwiększenie potencjału przyrodniczo-ekologicznego i ekonomicznego

Uprzejmie prosimy o zapoznanie się z charakterystykami poszczególnych scenariuszy, a następnie ich ocenę z perspektywy dostarczanych usług ekosystemowych oraz wskazanie zapotrzebowania na tego rodzaju usługi na terenach sąsiadujących.



Next

0%

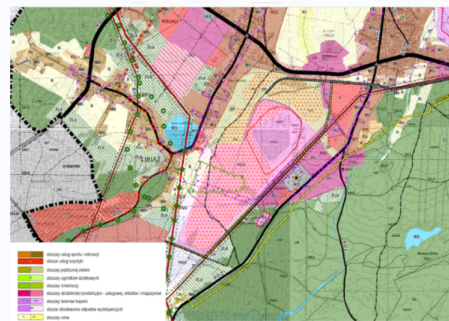
### Scenariusze zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina w Libiążu

##### Charakterystyka obiektu

Składownia odpadów pogłębionych w obrębie obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina w Libiążu (dalej zwanego zwalówiskiem) rozpoczęła się w latach 80-tych XX w. i trwało do stycznia 2016 r. Aktualna powierzchnia zwalówiska wynosi ok. 75 ha, a jego wysokość osiąga 25 m. Składowiska o etapy (zachodniej, wschodniej i południowej, mają nachylenie dochodzące do 25%). Charakter składowni odpadów, w szczególności ze względu na niskie pH, nie zapewnia warunków dla wzrostu roślin. Obecnie zasiedlone są jedynie stosunkowo niewielkie fragmenty w północnej i zachodniej części terenu. Powstały one w wyniku działań rekultywacyjnych polegających na nalaniu warstwy ułwanów glabonowych i ich zadaniem. W obrębie zrehabilitowanych terenów obserwuje się spontaniczne wkraczanie gatunków drzewiastych. Po osiągnięciu większych rozmiarów, drzewa te w większości ulegają zamieraniu. Jest to spowodowane przetarciem korzeni do strefy pozostawionej warstwy glabonowej. Na terenie analizowanego zwalówiska dochodzi do powstawania kieszonki osiedlenia. Zjawiska te są najintensywniejsze w obrębie niezalesionego części obiektu. Zanieczyszczone wody opadowe odprowadzane są do systemu rowów opaskowych znajdujących się w podstopy zwalówiska. Część tych wód kierowana jest do oddzielnego systemu podczyszczania, gdzie następuje ich neutralizacja i oczyszczenie z toksycznych elementów. Pozostałe kwadratowe wody ze zwalówiska przyczyniają się do zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych. Strona i pozostawione okrywy roślinnej części zwalówiska sprzyja procesom erozji i wadnej, a ciemna barwa składowni odpadów powoduje wzrost temperatury terenu przyległego (wysoka emisyjność termiczna składowni materiałów, szczególnie w okresie wysokich temperatur powietrza). W północnej części terenu znajdują się obszary pokryte wodami powierzchniowymi, który stanowi niefunkcjonujący osadnik drobnozmiatanych odpadów wydobywczych o powierzchni ok. 12 ha.

Dla przedmiotowego terenu brak jest ustanowionego Miejscego Planu Zagospodarowania Przestrzennego. Zgodnie z uzgodnieniami Studium Zagospodarowania Przestrzennego i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (SZPKZP) <sup>[1]</sup> północna część terenu przeznaczona jest pod cele publiczne, a pozostała część terenu przeznaczona jest pod składowisko odpadów pogłębionych (rysunek 1). Aktualnie teren stanowi antropogeniczny element krajobrazu, o niskiej bioróżnorodności i negatywnym oddziaływaniu na poszczególne elementy środowiska (woda, powietrze, lokalny klimat).

<sup>[1]</sup> załącznik nr 1 do uchwały w sprawie Rady Miejskiej w Libiążu z dnia 30 listopada 2018 r.



Rysunek 1. Usłania SZPKZP w obrębie Zwalowiska Janina

Back Next

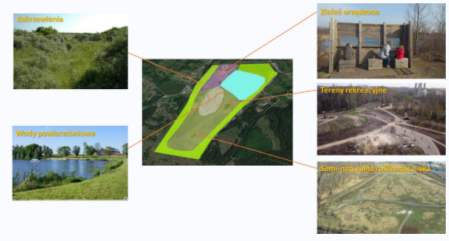
17%

## Scenariusze zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina w Libiążu

Scenariusze zagospodarowania terenu  
 Dodatkowe zagospodarowanie zwalowiska wymaga wdrożenia szeregu przedsięwzięć rekultywacji technicznej. Prace te muszą obejmować zabezpieczenie powierzchni terenu przed negatywnym wpływem kwaśnych odcieków. Niezbędne jest także wytworzenie co najmniej 25 cm warstwy uwarstw, które spełniają standardy środowiskowe w zakresie zanieczyszczenia powierzchni ziemi oraz zapewniają dogodne warunki dla wzrostu roślin.

Poniżej zaprezentowano trzy scenariusze zagospodarowania terenu zwalowiska Janina wypracowane w ramach realizacji projektu RECOVERY.

### Scenariusz 1 – zwiększenie potencjału przyrodniczo-rekreacyjnego (Rysunek 2)



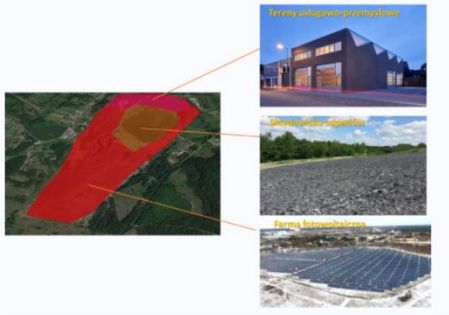
Rysunek 2 Schemat zagospodarowania terenu zwalowiska zgodnie z wariantem zwiększającym jego potencjał przyrodniczo-rekreacyjny

Scenariusz zakłada wzrost wartości przyrodniczych terenu w obrębie zwalowiska poprzez odwołanie się do naturalnych obszarów różnorodnych (z zachowaniem oraz różnorodność nala o charakterze suburbalnych muraw i łąk kwietnych). W celu zapewnienia wysokich wartości krajobrazowych różnorodność krajobrazu zostanie wprowadzona w dolnej części skarp zwalowiska oraz w miejscach narażonych na erozję wodną. Wierzchołka zwalowiska i górna część skarp zostaną pokryte niską roślinnością o wysokiej różnorodności gatunkowej i dużym udziałem kwiatowych roślin zielnych. Roślinność szarawara zainicjowana zostanie natomiast na brzożach osadnika oraz w miejscach gromadzenia się wód opadowych. W obrębie tak zrehabilitowanego terenu zostaną wprowadzone elementy umożliwiające rekreacyjno-edukacyjne wykorzystanie terenu zwalowiska. Elementy małej infrastruktury będą zapewniały możliwości aktywnego wypoczynku (ścieżki piesze, rowerowe, boiska i skłania planerowa na wierzchołku). Teren w północnej części zwalowiska przewidziany jest na miejsca spędzania czasu wolnego i kontaktu z przyrodą (miejsca odpoczynku, ścieżki piesze wykonane z naturalnego materiału, stanowiska obserwacji ptaków, pomniki) oraz elementy edukacyjne prezentujące informacje o historii górnictwa oraz sposobach rekultywacji terenów pogórznych. Przeprowadzone działania będą zapewniały komponowanie się obiektu w otaczający krajobraz i ograniczanie negatywnego wpływu na środowisko.

02%

## Scenariusze zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina w Libiążu

### Scenariusz 2 – zwiększenie potencjału ekonomiczno-energetycznego (Rysunek 3)



Rysunek 3 Schemat zagospodarowania terenu zwalowiska zgodnie z wariantem zwiększającym jego potencjał ekonomiczno-energetyczny

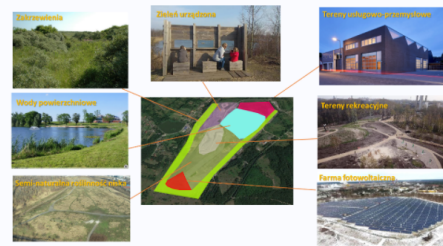
Scenariusz zagospodarowania terenu uwzględnia skarpę przyrodniczą, która zostanie wyeksploatowana, a następnie odnowiona, a także obszar w pobliżu terenów rekreacyjnych i terenów rekreacyjnych. W celu zwiększenia potencjału ekonomiczno-energetycznego, w dolnej części skarp zwalowiska zostanie wprowadzona instalacja fotowoltaiczna. Instalacja ta będzie składała się z paneli fotowoltaicznych, które będą zamontowane na konstrukcji stalowej. Instalacja ta będzie składała się z paneli fotowoltaicznych, które będą zamontowane na konstrukcji stalowej. Instalacja ta będzie składała się z paneli fotowoltaicznych, które będą zamontowane na konstrukcji stalowej.

02%



## Scenariusze zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina w Libiążu

Scenariusz III – zerakazanie potencjału przyrodniczo-rekreacyjnego i ekonomicznego (rysunek 4)



Rysunek 4 Schemat zagospodarowania terenu zwałowiska zgodnie z wariantem zwiększającym zarówno jego potencjał przyrodniczo-rekreacyjny jak i ekonomiczno-gospodarczy

Scenariusz III zakłada wykreowanie obszaru multifunkcyjnego stanowiącego bazę do prowadzenia działalności gospodarczej, produkcji energii ze źródeł odnawialnych jak również spędzania czasu wolnego w terenie o określonych walorach przyrodniczych. W scenariuszu tym założono wykorzystanie solnych zbiorników pod produkcję energii z paneli fotowoltaicznych (łącznie około 2 ha). Rozważane poddawane jest największą efektywnością instalacji na zboczach o takiej ekspozycji (nawet do ok. 15MW na ha). Strefa obiektów o przeznaczeniu usługowo-produkcyjnym lokalizowana została w części północnej zwałowiska wykorzystując istniejącą skomunikowanie terenu z lokalną siecią drogową, a tym samym ograniczając ruch pojazdów w pozostałych częściach obszaru. Pozostałe części terenu to strefa rekreacyjno-przyrodnicza z elementami edukacyjnymi. W scenariuszu III rozważana jest możliwość przekształcenia osadnika w zbiornik wodny, jak również wykreowanie przestrzeni zajętych przez roślinność niską i trzawy. Scenariusz posiada wszystkie cechy zrównoważonego rozwoju. Wykorzystując pod prowadzenie działalności gospodarczej tereny uśrednio utracone wykazuje się oszczędność zasobów, w tym przestrzeni. Zużycie energii przez nowopowstałe obiekty równoważone jest jej produkcją na miejscu w sposób zeroemisyjny. Również uszczelnienie terenu poprzez budowę obiektów produkcyjno-usługowych oraz komunikację równoważona będzie zwiększaniem rekreacyjności obszaru poprzez oświetlenie zbiornika wodnego mogącego stanowić obiekt gromadzenia i podwyższania wód opadowych. Budowa strefy przyrodniczo-rekreacyjnej zapewni dostęp do dodatkowych obszarów zielonych mieszkańców Libiąża, ale również zwiększy atrakcyjność miejsc pracy osobom zatrudnionym w strefie przemysłowo-usługowej jak również ich klientom podnosząc prestiż lokalizacji przedsiębiorstw i wartości terenu.

Copy of Scenariusz III zakłada wykreowanie obszaru multifunkcyjnego stanowiącego bazę do prowadzenia działalności gospodarczej, produkcji energii ze źródeł odnawialnych jak również spędzania czasu wolnego w terenie o określonych walorach przyrodniczych. W scenariuszu tym założono wykorzystanie solnych zbiorników pod produkcję energii z paneli fotowoltaicznych (łącznie około 2 ha). Rozważane poddawane jest największą efektywnością instalacji na zboczach o takiej ekspozycji (nawet do ok. 15MW na ha). Strefa obiektów o przeznaczeniu usługowo-produkcyjnym lokalizowana została w części północnej zwałowiska wykorzystując istniejącą skomunikowanie terenu z lokalną siecią drogową, a tym samym ograniczając ruch pojazdów w pozostałych częściach obszaru. Pozostałe części terenu to strefa rekreacyjno-przyrodnicza z elementami edukacyjnymi. W scenariuszu III rozważana jest możliwość przekształcenia osadnika w zbiornik wodny, jak również wykreowanie przestrzeni zajętych przez roślinność niską i trzawy. Scenariusz posiada wszystkie cechy zrównoważonego rozwoju. Wykorzystując pod prowadzenie działalności gospodarczej tereny uśrednio utracone wykazuje się oszczędność zasobów, w tym przestrzeni. Zużycie energii przez nowopowstałe obiekty równoważone jest jej produkcją na miejscu w sposób zeroemisyjny. Również uszczelnienie terenu poprzez budowę obiektów produkcyjno-usługowych oraz komunikację równoważona będzie zwiększaniem rekreacyjności obszaru poprzez oświetlenie zbiornika wodnego mogącego stanowić obiekt gromadzenia i podwyższania wód opadowych. Budowa strefy przyrodniczo-rekreacyjnej zapewni dostęp do dodatkowych obszarów zielonych mieszkańców Libiąża, ale również zwiększy atrakcyjność miejsc pracy osobom zatrudnionym w strefie przemysłowo-usługowej jak również ich klientom podnosząc prestiż lokalizacji przedsiębiorstw i wartości terenu.

Back Next

0%

## Scenariusze zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina w Libiążu

Badanie ankietowe

Celem niniejszego badania jest ocena potencjału zaprezentowanych scenariuszy zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina dla świadczenia różnych usług ekosystemowych oraz identyfikacja zapotrzebowania na tego typu usługi na terenach przylegających. Informacje te zostaną wykorzystane do opracowania narzędzi wspierających podejmowanie decyzji w zakresie wyboru zagospodarowania terenów przekształconych przez górnictwo.  
ANKIETA JEST ANONIMOWA

1. Proszę podać jaki obszar wiedzy teoretycznej/praktycznej Pani/Pan reprezentuje:

- Ośmickie
- Planowanie przestrzenne
- Inżynieria środowiska
- Zarządzanie w sektorze publicznym
- Biologia
- Ekologia
- Ochrona środowiska
- Inne, jakiego?

2. Jak ocenia Pani/Pan swoją znajomość zagadnień związanych z terenami pogórnictwa

- Bardzo wysoko
- Wysoko
- Przeciętnie
- Mała znajomość

3. Jak ocenia Pani/Pan swoją znajomość zagadnień związanych z terenami pogórnictwa (proszę wskazać przeważający charakter w każdej parze):

- a)
- amatorski   profesjonalny
- b)
- teoretyczny   praktyczny
- c)
- regularny   okazjonalny

4. Czy społkali(a) się Pani/Pan z pojęciem: usługa ekosystemowa?

tak  
 nie  
 nie jestem pewny(a)

---

5. Proszę zaznaczyć, które z niżej wymienionych elementów, dostarczają – według Pani/Pana – usług ekosystemowych.

lasy  
 skwery, parki (miejskie, przydworkie, itp.)  
 sady, ogrody  
 kępy drzew i krzewów  
 pasy drzew i krzewów (w tym szpalery przy drogach, aleje, itp.)  
 łąki i pastwiska  
 rzeki i potoki  
 zbiorniki wodne  
 mokradła  
 pozbawione roślinności zwałowiska pogórnice  
 zabudowa poprzemysłowa  
 drogi

---

6. Jaki korzyści – według Pani/Pana – przynoszą usługi ekosystemowe na terenach poprzemysłowych społeczeństwu?

zapobiegają powodziom i suszy (retencja wodna)  
 oczyszczają wodę, powietrze i glebę  
 regulują klimat  
 zapobiegają erozji wietrznej i wodnej gleby  
 stabilizują stoki (zapobiega powstawaniu osuwisk)  
 chronią gatunki przydatne dla człowieka (np. owady zapyłające)  
 poprawiają walory krajobrazowe (potencjał do rozwoju turystyki i rekreacji)  
 sprzyjają utrzymaniu relacji społecznych  
 dostarczają korzyści gospodarczych  
 inne, jakie

---

7. Czy uważa Pani/Pan, że usługi ekosystemowe na terenach poprzemysłowych mają wpływ na zrównowadzony rozwój lokalny w Państwa gminie?

tak  
 nie  
 nie mam zdania

---

8. Czy uważa Pani/Pan, że przedsiębiorstwa wydobywcze mają wpływ na jakość usług ekosystemowych?

tak  
 nie  
 nie mam zdania

---

9. Czy uważa Pani/Pan, że lokalne władze samorządowe mają wpływ na usługi ekosystemowe terenów poprzemysłowych w gminie?

tak  
 nie  
 nie mam zdania

---

10. Czy właściwe kształtowanie terenów poprzemysłowych w Państwa gminie mogłoby pozytywnie wpłynąć na poprawę jakości Pani/Pana życia?

tak  
 nie  
 nie mam zdania

---

11. Proszę ocenić jak zagospodarowanie w każdym z zaproponowanych scenariuszy wpłynie na potencjał usług ekosystemowych zwałowiska Janina oraz ocenić zapotrzebowanie na wyszczególnione usługi na terenach przyległych

skala wpływu: 1 – brak wpływu, 2 – niski wpływ, 3 – nieznaczny wpływ, 4 – znaczący wpływ, 5 – bardzo znaczący wpływ  
 skala zapotrzebowania: A – brak zapotrzebowania, B – znikome zapotrzebowanie, C – nieznaczne zapotrzebowanie, D – znaczne zapotrzebowanie, E – bardzo duże zapotrzebowanie

	Scenariusz I*	Scenariusz II**	Scenariusz III***	Zapotrzebowanie na usługę ekosystemową na terenach przyległych
Retencja wód	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --
Regulacja temperatury	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --
Oczyszczanie powietrza	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --
Zapewnienie mieszkańcom interakcji z przyrodą	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --
Neutralizacja odpadów	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --
Energia ze słońca	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --

\* Scenariusz I – zwiększenie potencjału przyrodniczo-rekreacyjnego  
 \*\* Scenariusz II – zwiększenie potencjału ekonomiczno-gospodarczego  
 \*\*\* Scenariusz III – zwiększenie potencjału przyrodniczo-rekreacyjnego i ekonomicznego

12. Proszę wskazać jaki wpływ mają wymienione czynniki na realizację poszczególnych scenariuszy zagospodarowania zwałowiska Janina

skala: 1 – brak wpływu, 2 – znikomy wpływ, 3 – nieznaczny wpływ, 4 – znaczący wpływ, 5 – bardzo znaczący wpływ

	Scenariusz I*	Scenariusz II**	Scenariusz III***	Uwagi
Racjonalne wykorzystanie powierzchni ziemi	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Uwzględnienie obszarów występowania złóż kopalin oraz obecnych i przyszłych potrzeb eksploatacji tych złóż	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Rozwiązania związane z lokalną zabudową, ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki wodnej, odprowadzania ścieków, gospodarki odpadami, systemów transportowych i komunikacji publicznej oraz urządzania i kształtowania terenów zieleni	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Konieczność ochrony wód, gleby i ziemi przed zanieczyszczeniem	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Ochrona walorów krajobrazowych środowiska i warunków klimatycznych	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Zapobieganie ruchom masowym ziemi i ich skutkom	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Potrzeby w zakresie ochrony powietrza, wód, gleby, ziemi, ochrony przed hałasem, wibracjami i polami elektromagnetycznymi	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Potrzeby gospodarcze regionu	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Akceptacja społeczna dla wybranej formy zagospodarowania	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Dostępność środków finansowych na realizację danej formy zagospodarowania	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Ryzyko zapoziarowania zwałowiska	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Uwarunkowania geotechniczne	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Zanieczyszczenie terenu	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>
Inne	-- Wybierz --	-- Wybierz --	-- Wybierz --	<input type="text"/>

\* Scenariusz I – zwiększenie potencjału przyrodniczo-rekreacyjnego

\*\* Scenariusz II – zwiększenie potencjału ekonomiczno-gospodarczego

\*\*\* Scenariusz III – zwiększenie potencjału przyrodniczo-rekreacyjnego i ekonomicznego

13. Na wybór ostatecznego kierunku zagospodarowania zwałowiska Janina ma wpływ szereg czynników środowiskowych, gospodarczych i społecznych oraz uwarunkowań technicznych i prawnych. Proszę ocenić prawdopodobieństwo zagospodarowania przedmiotowego zwałowiska zgodnie z zaproponowanymi scenariuszami.

Oceń prawdopodobieństwo realizacji poszczególnych scenariuszy w skali od 0% do 100%  
(0% - scenariusz niemożliwy do realizacji 100% - realizacja scenariusza bardzo prawdopodobna)

	Prawdopodobieństwo realizacji scenariusza											Uwagi
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
Scenariusz I*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
Scenariusz II**	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
Scenariusz III***	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>

\* Scenariusz I – zwiększenie potencjału przyrodniczo-rekreacyjnego

\*\* Scenariusz II – zwiększenie potencjału ekonomiczno-gospodarczego

\*\*\* Scenariusz III – zwiększenie potencjału przyrodniczo-rekreacyjnego i ekonomicznego

14. Jakie jest Pani/Pana zdanie na temat zaproponowanych w ramach projektu RECOVERY scenariuszy? Czy widzi Pani/Pan inne scenariusze możliwe do zastosowania na ocenianym terenie? (będziemy wdzięczni za podanie przykładów takich rozwiązań)

Back Submit

82%

## Scenariusze zagospodarowania obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych Janina w Libiążu

Dziękujemy!

Dziękujemy za wypełnienie naszej ankiety. Twoja wiedza jest dla nas bardzo ważna.

100%