

P170526

# Report on data acquisition

**Assessment of Suitable Flood Mitigation Measures (based on Dukniskhevi River Extreme Flood Analysis) in Tbilisi, Georgia**

**CTCN REFERENCE NUMBER: 2016000043**



**Document Information**

Date	27.11.2017
HYDROC project no.	P170526
HYDROC responsible	Nino Kheladze
Client	CTC-N/UNIDO
Reference No.	2016000043
Project No.	
Credit No.	

**Contact**

HYDROC GmbH  
Siegum 4  
24960 Siegum  
Germany

Tel - +49 172 450 91 49

Email - [info@hydroc.de](mailto:info@hydroc.de)

## Table of Contents

List of Abbreviations.....	5
1 Introduction .....	6
2 Background .....	6
3 Data Requirements .....	8
3.1 Data Requirements for Hydrological Modelling .....	8
3.2 Data Requirements for Climate Change Modelling .....	9
3.3 Data Requirements for Hydraulic Modelling .....	9
3.4 Data Requirements for Flood Mapping and Flood Mitigation.....	10
4 Data Collection Process.....	10
4.1 Data Availability per Stakeholder.....	11
4.2 Data Collection Issues .....	12
5 Data Limitations .....	21
5.1 Data Unavailable .....	21
5.2 Data Quality.....	21
6 Internal Data Management System.....	22
Annexes .....	23
1. Official Letters of Data Request to the Agencies .....	23
2. Official Letters of Respond on Data the Request from the Agencies .....	29
3. Climate Change Scenario Parameters.....	32

## List of Tables

Table 1: Data Requirement for Leghvtakhevi River Hydrological Modelling.....	8
Table 2: Data Requirement for Climate Change Modelling .....	9
Table 3: Data Requirement for Leghvtakhevi River Hydraulic Modelling.....	9
Table 4: Data Requirement for Leghvtakhevi River Food Mapping and Flood Mitigation .....	10
Table 5: Data Requested from NEA, Tbilisi City Hall, and EMA.....	11
Table 6: Provided/Available Data list and Related Details.....	13
Table 7: Average Temperature ( °C).....	32
Table 8: Average Maximum Temperature ( °C) .....	32
Table 9: Average Mnimum Temperature ( °C).....	32
Table 10: Precipitation Sum (mm).....	32
Table 11: Precipitation Daily Maximum (mm) .....	32
Table 12: The Average of Precipitation Daily Maximum (mm).....	33
Table 13: Average Wind Speed (m/sec).....	33

Table 14: The Number of Cold Days in Frosty Night Period, When Minimum of a Daily Tmin<0° C (FD0).....	33
Table 15: The Number of Frosty Days, When Maximum of a Daily Tmax<0° C (ID0) .....	33
Table 16: The Number of Days of Period, when Maximum of a Daily Tmax>25° C (Number of Hot Days SU25).....	33
Table 17: The Number of Days of Period, when Minimum of a Daily Tmin>20° C (Tropical Nights TR20) .....	33
Table 18: The Number of Days with Precipitation of Period, when the Amount of Rainfall is ≥10 mm (R10) .....	34
Table 19: The Number of Days with Precipitation of Period, when the Amount Of rainfall is ≥20 mm (R20) .....	34
Table 20.The Number of Days with Precipitation of Period, when the Amount of Rainfall is ≥50 mm (R50) .....	34
Table 21: The Number of Days with Precipitation, when the Amount of Rainfall is ≥90 mm (R90) .....	34

## List of Maps

Map 1: Leghvtakhevi River Catchment Overlaid on Satellite Image.....	7
Map 2: Geology .....	18
Map 3: Soil Map .....	19
Map 4: Road Network and Buildings.....	20

## List of Abbreviations

CTC-N	Climate Technology Centre and Network
DEM	Digital Elevation Model
ED	Environment and Development
EMA	Emergency Management Agency
GIS	Geographical Information System
MoENRP	Ministry of Environment and Natural Resources Protection
MSDA	Municipal Services Development Agency
NEA	National Environment Agency
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
WFD	Water Framework Directive

## 1 Introduction

The current report on data acquisition presents the first deliverable of the project “Assessment of Suitable Flood Mitigation Measures in Tbilisi, Georgia, based on Dukniskhevi River Extreme Flood Analysis” that is implemented by HYDROC, in collaboration with Environment and Development (ED). The project is financially supported by United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). The main objective of the project is to improve the flood risk management in the Leghvtakhevi River basin. The project objective will be accomplished through the implementation of a flood modelling framework, the inclusion of climate change impacts, the definition of flood maps and the designation of flood mitigation and adaptation measures.

## 2 Background

The Leghvtakhevi River (other given names - Tsavkistskali, Dabakhana, Tsavkiskhevi, Samarkhikhevi) is located in Tbilisi and it is a permanent right tributary of Mtkvari. The river head starting from south-east slope of mountain Udzo is situated at 1,200 m above sea level, at mouth – 385 m (Abanotubani/bath district), the length is 9 km, basin area is 21.3 m<sup>2</sup> (see the Map 1). The river is nourished by rain, snow and ground water. Leghvtakhevi River is characterised by floods and powerful flashfloods in spring. The average yearly discharge is 2.5 m<sup>3</sup>/s. The river flows in an incised gorge, within low banks in the alluvial valley floor. The Botanical Garden of Tbilisi is built in an extended section of the valley, including an 18m high waterfall section. Below the Botanical Garden, the river has developed a very deep and narrow gorge.

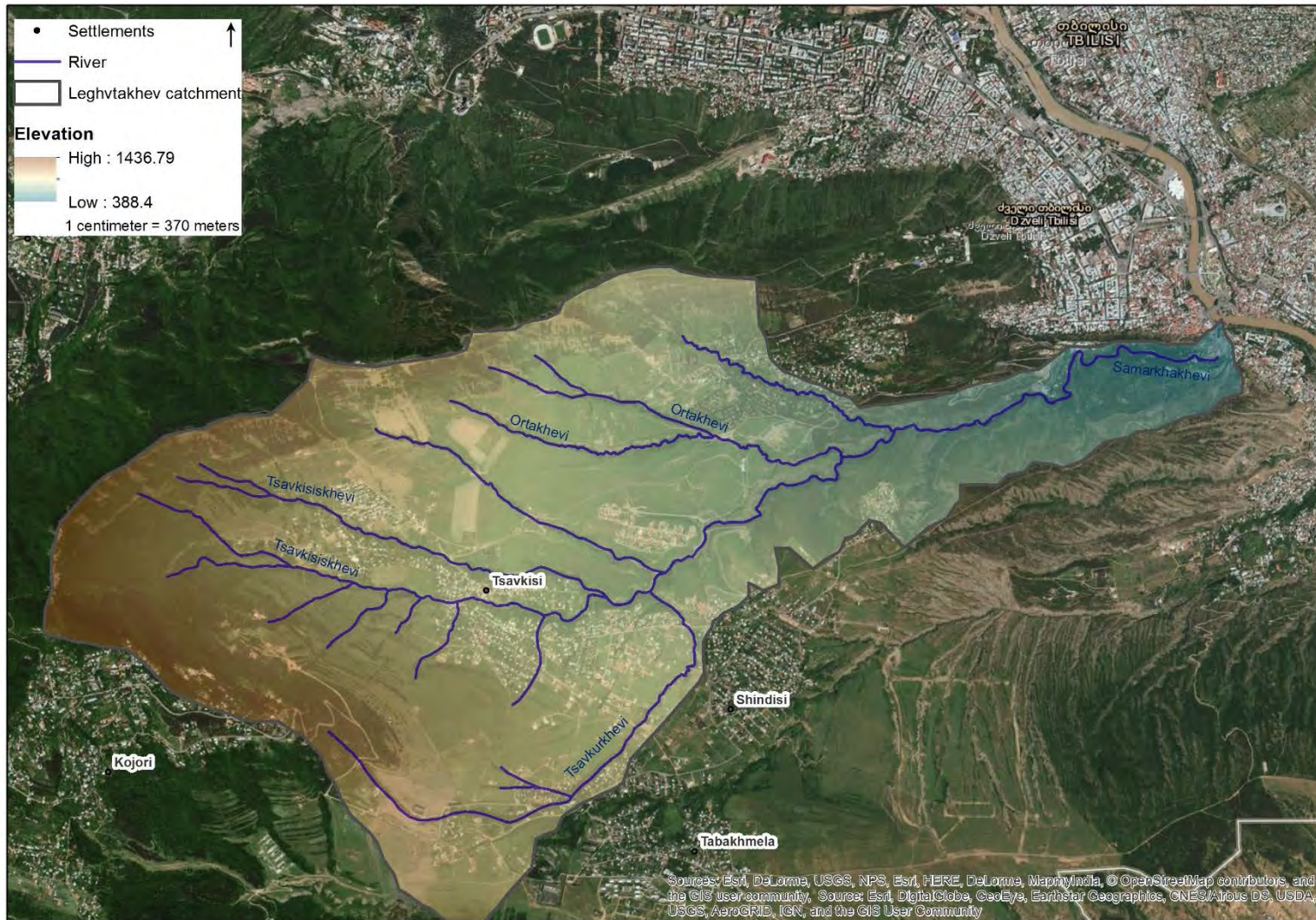
In 1903 and 1955 years there were flashfloods recorded on Leghvtakhevi River. In 1955 a strong flashflood was caused by heavy rain that resulted in mudflow that washed away the Abanotubani/bath district and caused the death of 5 people there. The river discharge during that event was more than 100 m<sup>3</sup>/s<sup>1</sup>.

Currently the area around the river mouth is intensively developed. Directly at its mouth, the river flows under the Abanotubani/bath district through culverts with the area above being occupied by residential houses and other infrastructure including roadways. At the current stage of the project, it is unknown whether the culvert has the capacity to pass flows as were observed during the 1955 flashflood<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Source: National Environmental Agency (NEA)

<sup>2</sup> Source: CENN, Tbilisi Natural Hazards, 2016



Map 1: Leghvtakhevi River Catchment Overlaid on Satellite Image

### 3 Data Requirements

In order to be able to perform the Leghvtakhevi River flood analysis there is a need for specific data which were defined by the project as listed in the following sections.

#### 3.1 Data Requirements for Hydrological Modelling

The data requirements for Leghvtakhevi River hydrological modelling are listed in Table 1:

Table 1: Data Requirement for Leghvtakhevi River Hydrological Modelling

Information Needed	Details
Flood history	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Details of historical floods such as flood flow, flood level, flood maps, flood statistics (damage and loss information), performance of existing infrastructure (bridges, culverts, piped sections), etc.</li> <li>• Annual maximum series and partial duration series of flood flows.</li> </ul>
Existing infrastructure - flood mitigation works	<ul style="list-style-type: none"> <li>• List of existing flood mitigation infrastructure (with design reports, drawings, surveys if available);</li> <li>• Existing flood mitigation infrastructure performance data;</li> <li>• Adequacy of existing culverts;</li> <li>• Details of other hydraulic structures e.g. water supply &amp; irrigation offtakes, drainage outfalls;</li> <li>• Operation/maintenance issues;</li> <li>• Hot spots.</li> </ul>
River channel stability	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Photos showing bank slopes, stability and material;</li> <li>• Photos of river bed material with grading available (max size, approx. median size);</li> <li>• Channel parameters: width, depth, slope, bend radius, sinuosity.</li> </ul>
Hydrological station data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GIS coordinates of each hydrological station</li> </ul>
Hydrological data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-daily discharge data for longest time period possible and all available gauges in and around the catchment;</li> <li>• River level and flow time-series data</li> </ul>
Groundwater	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depth</li> <li>• Recharge</li> <li>• Withdrawals</li> </ul>
Anthropogenic water impacts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reservoirs</li> <li>• Diversion</li> <li>• Withdrawals</li> <li>• Irrigation</li> </ul>
Digital Elevation Model (DEM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High-resolution DEM</li> </ul>
Soil map	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soil layers might be (layer thickness and maximum soil depth; percent clay, silt, sand, rock; initial infiltration capacity; saturated hydraulic conductivity; available water capacity; wilting point; field capacity; carbon content; bulk density)</li> </ul>
Land use map	<ul style="list-style-type: none"> <li>• land use classes</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vegetation properties (description of vegetation, leaf area index)</li> <li>plant development over the year (begin and end of growing season)</li> </ul>
Geology	<ul style="list-style-type: none"> <li>Underlying geology map</li> </ul>
Existing models	<ul style="list-style-type: none"> <li>Any existing / formerly built models and parameterization</li> </ul>

### 3.2 Data Requirements for Climate Change Modelling

The data requirement for climate change modelling are listed in Table 2:

Table 2: Data Requirement for Climate Change Modelling

Information Needed	Details
Meteorological stations	GIS coordinates of each station of nearby meteorological station
Meteorological data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Precipitation daily (preferably sub-daily)</li> <li>Temperature (minimum and maximum)</li> <li>Wind speed</li> <li>Solar radiation</li> <li>Humidity</li> </ul>
Climate change data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existing climate change scenarios</li> </ul>
Climate change model time periods	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suggested time period of interests for climate change scenarios</li> </ul>
Climate extremes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rainfall extremes, dry spells etc.</li> </ul>

### 3.3 Data Requirements for Hydraulic Modelling

The data requirement for Leghvtakhevi River hydraulic modelling are listed in Table 3:

Table 3: Data Requirement for Leghvtakhevi River Hydraulic Modelling

Information Needed	Details
Land cover	<ul style="list-style-type: none"> <li>Land cover map</li> </ul>
Hydrometric datasets from the study area	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meteorological data for the nearby stations</li> <li>River level and flow time-series data if available</li> <li>Location and history of the stations</li> <li>All gauging station rating curves if available</li> </ul>
Flooding history	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recurrence intervals, extent, depths etc.</li> <li>Maps showing historical flood extents for given events if available</li> </ul>
Critical infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roads, drainage culverts, bridges, irrigation and water infrastructure, power stations and other critical infrastructure receptors etc.</li> </ul>
Details of key river structures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Water control and water resources infrastructure etc.</li> </ul>
Flood defense assets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Location of all flood defense assets within the catchments</li> </ul>
Socio-economic data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Any existing socio-economic GIS data in the basin</li> </ul>
Base maps	<ul style="list-style-type: none"> <li>Any base maps</li> </ul>
Digital Elevation Model (DEM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>High-resolution DEM</li> </ul>

Aerial imagery	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orthophotos, satellite imagery</li> </ul>
Topographical data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Any additional topographical data available in the catchment</li> </ul>

### 3.4 Data Requirements for Flood Mapping and Flood Mitigation

The data requirement for Leghvtakhevi River flood mapping and flood mitigation (in addition to the data listed in the Table 1-3) are listed in Table 4:

Table 4: Data Requirement for Leghvtakhevi River Flood Mapping and Flood Mitigation

Information Needed	Details
Future development	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data on proposed future developments – Greenfield and brownfield over planning horizon – maps of any specific major development plus general proposed development areas and zoning (industrial, commercial, residential, irrigation, agriculture).</li> </ul>
Flood damages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flood damage information from previous events with direct damages (government infrastructure, commercial, residential) and indirect damages (if available) – loss of business, loss of trade, socio economic (recovery costs, health data), environmental;</li> <li>• Any data on flood depth/damage relationships for residential &amp; commercial sectors;</li> <li>• Georgian means of calculating flood damages which can be adopted or modified;</li> <li>• Georgian norms for cost-benefit analysis (discount rates, project life).</li> </ul>
Life cycle costs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unit rates for construction of flood mitigation infrastructure;</li> <li>• Operation and maintenance costs.</li> </ul>
Non-structural measures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existing land use planning/town planning control – legislation, responsible agencies, details;</li> <li>• Community resilience – census data, population density, socio-economic data, to evaluate geographic variation in community vulnerability;</li> <li>• Flood awareness – any community flood awareness programs – details;</li> <li>• Flood warning – responsible agencies, current processes;</li> <li>• Deforestation extent and history – any re-afforestation to date.</li> </ul>

## 4 Data Collection Process

After the needed data to perform Leghvtakhevi River flood analysis were determined by the project, national agencies (and focal points at these agencies) of data sources were identified. Those agencies are:

- Hydrometeorology and Climate Changes division of Ministry of Environment and Natural Resources Protection (MoENRP)/ Focal point - Mr. Grigol Lazriev, Head of Division;

- National Environment Agency (NEA) of MoENRP / Focal point - Mr. George Kordzakhia, Deputy head of Hydro-meteorological Department;
- Emergency Management Agency (EMA) of Ministry of Internal Affairs (MIA) / Focal point - Mr. Teimuraz Melkadze - Head of Prevention, Planning and Supervision Unit of Civil Safety Division;
- Department of Environment and Green Spaces and Municipal Services Development Agency – MSDA of Tbilisi City Hall

The consultation meetings with the agencies listed above were conducted on 15th of September, 2017. During the meetings, the project objectives were introduced to the agencies, data requirements and data availability were discussed with them and some specific information were collected during the meetings. The data requirement list was adjusted according to the feedback received during consultation meetings and the needed data list were officially sent to the respective agencies. See updated list of data in Section 4.1 and the official data request letters in Georgian language in the Annex 1.

In addition, field visits of Leghvtakhevi River catchment were undertaken. The river was visited twice by the project consultants, one of the visits together with representatives of NEA. The detailed field survey and data collection on cross sections, dams (flood protection structures), bridges and other structures is planned to be conducted in December, 2017.

#### 4.1 Data Availability per Stakeholder

The data requested from NEA, Tbilisi City Hall, and EMA is listed in the Table 5.

Table 5: Data Requested from NEA, Tbilisi City Hall, and EMA.

Stakeholders	Data Requirements
National Environment Agency (NEA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meteorological data (Kojori, Tbilisi-Vere, Tbilisi-Dighomi and airport stations) (all meteorological data available in the catchment and nearby stations)</li> <li>• River level and flow time-series data</li> <li>• Location and history of the stations</li> <li>• Flooding history (recurrence intervals, extent, depths etc.) – 1955 Event information</li> <li>• Location of all flood defence assets within the catchments</li> <li>• Base-background mapping</li> <li>• Groundwater information (depth, recharge, withdrawals)</li> <li>• Geology maps</li> <li>• Radar data</li> </ul>
Tbilisi City Hall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Location of all flood defence assets within the catchments</li> <li>• Base-background mapping</li> <li>• Aerial imagery data</li> <li>• DEM data (cloud data)</li> <li>• Spatial planning information/maps/reports - Data on proposed future development</li> <li>• Operation/maintenance issues</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flood damage information from previous events broken down into direct damages (government infrastructure, commercial, residential) and indirect damages (if available) – loss of business, loss of trade, socio economic (recovery costs, health data), environmental</li> <li>• Unit rates for construction of flood mitigation infrastructure</li> <li>• Operation and maintenance costs</li> <li>• Existing land use planning/town planning control – legislation, responsible agencies, details</li> <li>• Deforestation extent and history – any re-afforestation to date</li> <li>• 3D topographic model of the downstream section from the Tbilisi City Hall</li> </ul>
Emergency Management Agency (EMA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flood awareness – any community flood awareness programs</li> <li>• Flood damage information from previous events broken down into direct damages (government infrastructure, commercial, residential) and indirect damages (if available) – loss of business, loss of trade, socio economic (recovery costs, health data), environmental</li> <li>• Flooding history (recurrence intervals, extent, depths etc.)</li> </ul>

#### 4.2 Data Collection Issues

Based on the official data request letters, the needed data was collected from the identified agencies. See the official reply letters from the agencies in Annex 2 and the provided/available data list and related details in the Table 6.

Table 6: Provided/Available Data list and Related Details

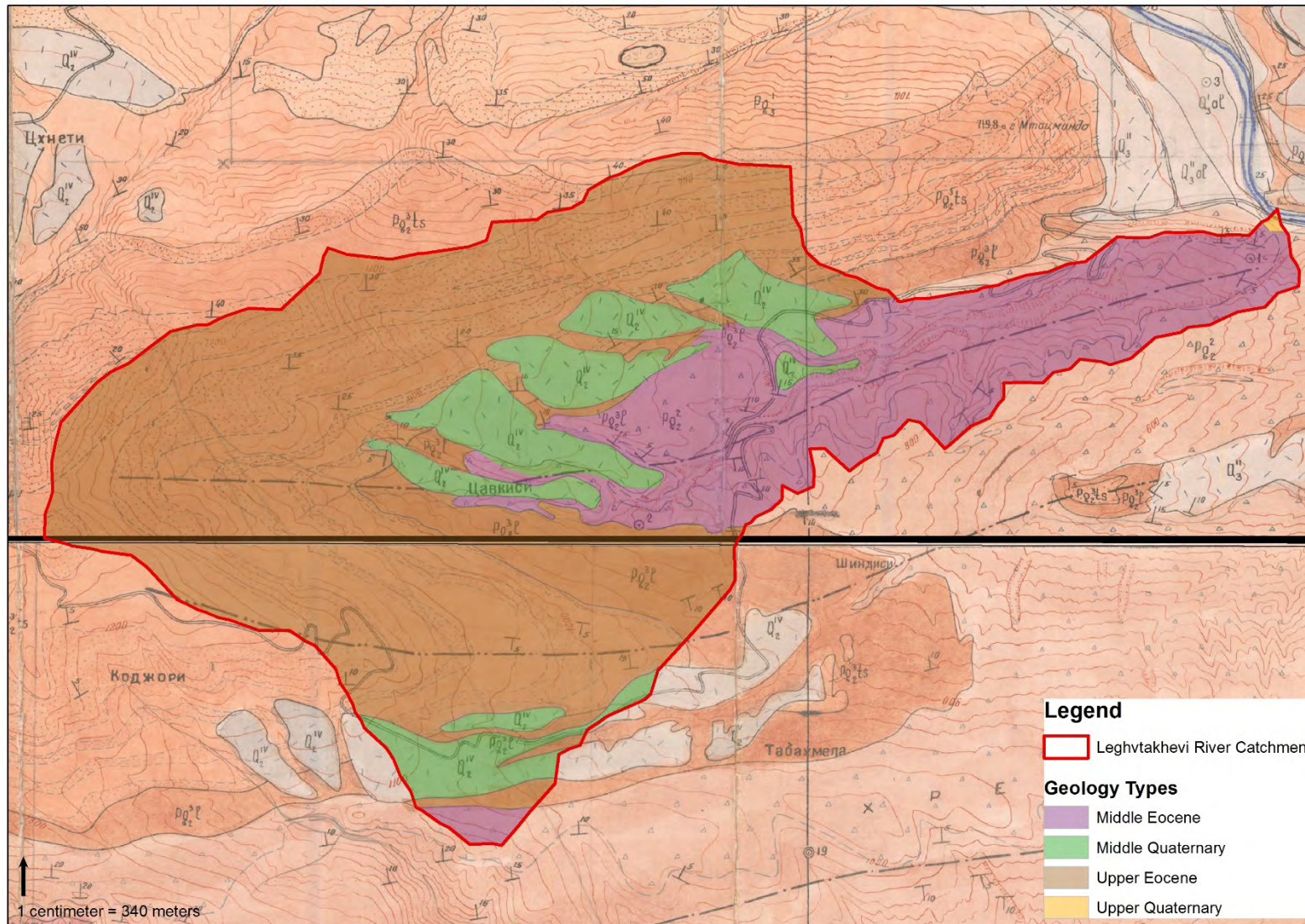
Data Name	Format	Details	File Location	Source
Leghvtakhevi River catchment	GIS shapefile (Polygon)		File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA\GIS	NEA
River network	GIS shapefile (Polyline)	Includes only rivers	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA\GIS	NEA
Hydrography	GIS shapefile (Polyline)	Includes rivers, channels, ravines and 1 collector.	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From Tbilisi City Hall\Topography	Tbilisi City Hall
Land Cover	GIS shapefile (Polygon)	Source: Old 1:50,000 scale soviet topographic map	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA\GIS	NEA
Geology	GIS shapefile (Polygon)	Digitised from old soviet map (see map 2)	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA\GIS	NEA
Soil map	GIS shapefile (Polygon)	Source: 1:200,000 map of M. Sabashvili, 1965 (see map 3)	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA\GIS	NEA
Leghvtakhevi River characteristics/historical floods	Text file	See the Section 2 “Background”		NEA
Station	GIS shapefile (Point)	Location of meteorological stations nearby the catchment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tbilisi, Vashlojvani station;</li> <li>• Tbilisi, airport station;</li> <li>• Kojori station.</li> </ul>	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA\GIS	NEA
Tbilisi, Vashlojvani meteorological	Excel file	Daily information from 1961 to 2016, specifically: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air average temperature, °C</li> </ul>	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA	NEA

station characteristics		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Air maximum temperature, °C</li> <li>• Air minimum temperature, °C</li> <li>• Precipitation amount, mm</li> <li>• Air relative humidity, %</li> <li>• Average wind speed, m/sec</li> <li>• Average maximum wind speed, m/sec</li> </ul>		
Tbilisi, airport station meteorological station characteristics	Excel file	Daily information from 1980 to 2010, Specifically: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air average temperature, °C</li> <li>• Air maximum temperature, °C</li> <li>• Air minimum temperature, °C</li> <li>• Precipitation amount, mm</li> <li>• Air relative humidity, %</li> <li>• Average wind speed, m/sec</li> <li>• Average maximum wind speed, m/sec</li> </ul>	File Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA	Source: NEA
Kojori station meteorological station characteristics	Excel file	Daily information from 1961 to 2005, Specifically: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air average temperature, °C</li> <li>• Air maximum temperature, °C</li> <li>• Air minimum temperature, °C</li> <li>• Precipitation amount, mm</li> <li>• Air relative humidity, %</li> <li>• Average wind speed, m/sec</li> <li>• Average maximum wind speed, m/sec</li> </ul>	File Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA	Source: NEA
Radar data	.sri file extension	From December 2015 till now	File Dropbox\Leghvtakhevi River\Radar Data - example	Source: Delta

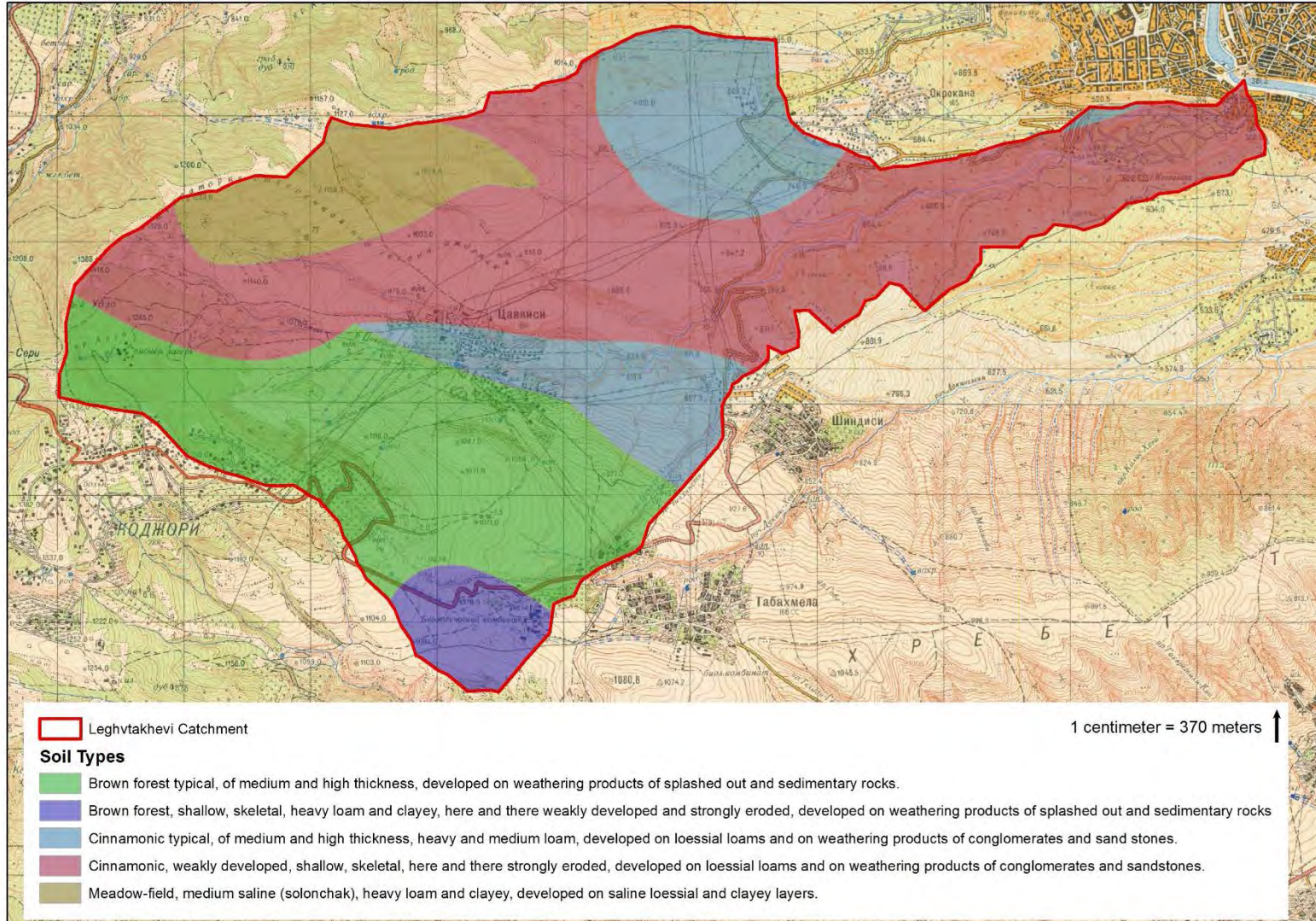
Data on water level of bore wells within the Leghvtakhevi River	Text file	<p>Based on the information from 1990<sup>th</sup>, the water levels in the bore wells within the Leghvtakhevi River basin is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Well. №26, on Abano street, near “Chreli Abano”, the static level of water is 3,2 m;</li> <li>Well. №27, in the yard of balneological resort, bore well is using natural flow;</li> <li>Well. №28, Fabrika street, near the balneological resort, bore well is using natural flow;</li> <li>Well. №29, Grishashvili Street, the static level of water is 23 m.</li> <li>Well. №30, Pirdousi Street, the static level of water is 11 m.</li> <li>Well. №36, the left ban of Kura river, near Ortachala HPP, the static level of water is 20,3 m.</li> <li>Well. №38, Ortachala, Dukniskhevi, the static level of water is 52,4 m.</li> </ul>	File Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA	Source:	NEA
Climate change scenarios	Text file	Climate change scenarios for 2021-2050 and 2071-2100 (in Georgian language)	File Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA	Source:	NEA
Climate change scenario parameters (summary)	Text file	See Annex 3 for more details	File Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA	Source:	NEA
Collectors	GIS shapefile (Polyline)	<p>2 collectors with parameters:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Collector I: concrete (4.0 x 3.6)</li> </ul>	File Dropbox\Leghvtakhevi	Source:	Tbilisi City Hall

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Collector II: concrete (4.0 x 2.5)</li> </ul> File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From Tbilisi City Hall\Collector	River\Data From Tbilisi City Hall\Collector	
DEM	Raster file	1 meter resolution	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From NEA\GIS	Tbilisi City Hall
Aerial images	Raster files		File was shared through www.wetransfer.com	Tbilisi City Hall
Lidar	Compressed LiDAR file format		File was shared through www.wetransfer.com	Tbilisi City Hall
Isolines	GIS shapefile (Polyline)		File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From Tbilisi City Hall\Topography	Tbilisi City Hall
Planned project file in Abanotubani area	dwg (CAD) file & 2 photoillustration		File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From Tbilisi City Hall\Planned project files	Tbilisi City Hall
3D topography of Abanotubani area	dxf (CAD) file		File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\3D model	Tbilisi City Hall
Tbilisi districts	GIS shapefile (Polygon)		File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From Tbilisi City Hall\Topography	Tbilisi City Hall
Roads	GIS shapefile (Polyline); GIS shapefile (Polygon)	(See Map 4) The road layer also includes bridges	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From Tbilisi City Hall\Topography	Tbilisi City Hall
Buildings	GIS shapefile (Polygon)	(See Map 4)	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi	Tbilisi City Hall

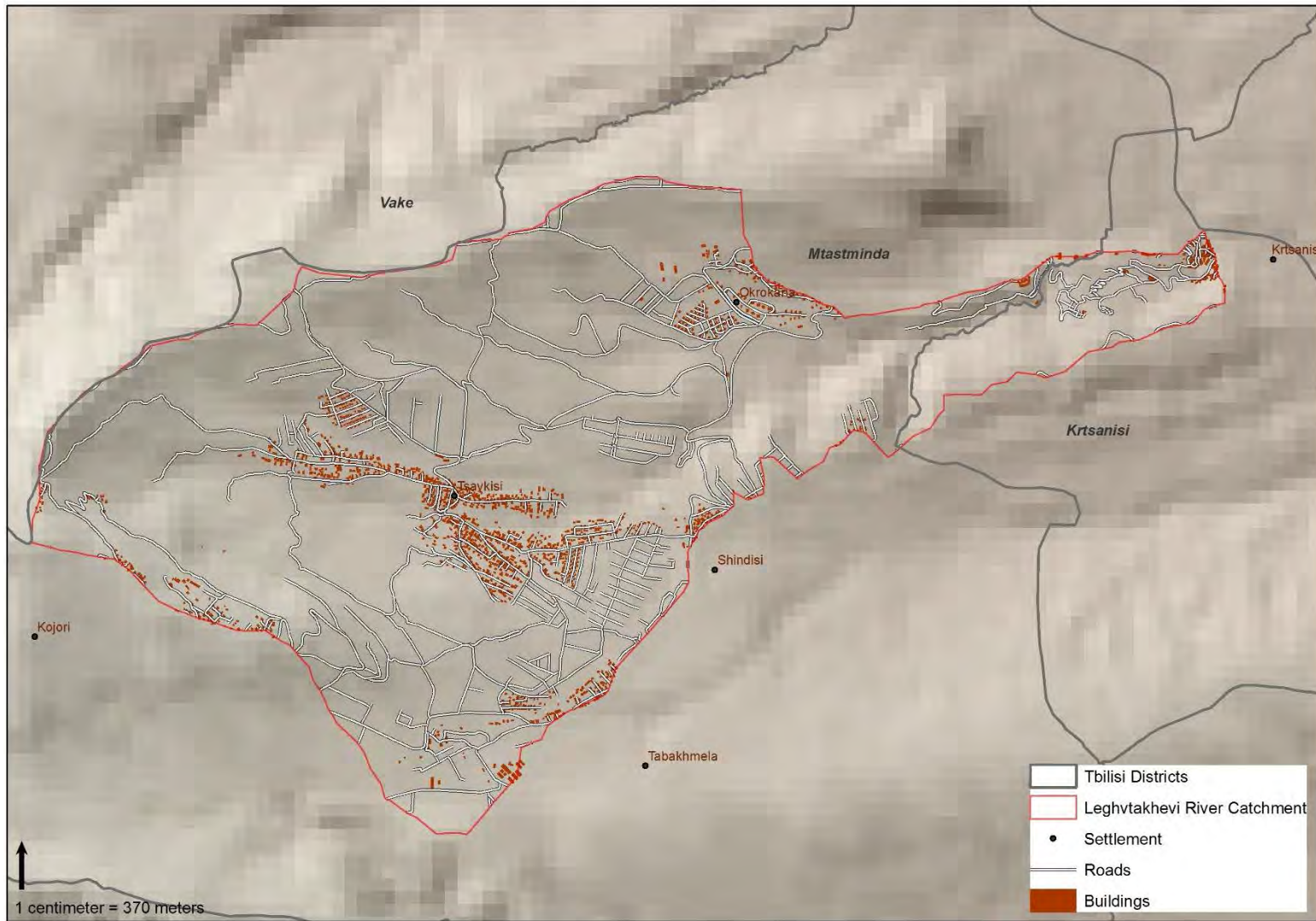
			River\Data From Tbilisi City Hall\Topography	
Functional zones	GIS shapefile (Polygon)		File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Data From Tbilisi City Hall\Topography	Tbilisi City Hall
Points of interests	GIS shapefile (Point)	2009 data	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\GeoLand	GeoLand
Settlements	GIS shapefile (Point)	<p>2014 data (See Map 4 showing nearby settlements).</p> <p>The number of population (according to Geostat 2014) of the nearby settlements are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kojori: 1,232</li> <li>• Tabakhmela: 2,073</li> <li>• Shindisi: 1,722</li> <li>• Tsavkisi: 1,083</li> <li>• Krtsanisi (Old Tbilisi): 39,286</li> <li>• Okrokana: 2,253</li> </ul>	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\GeoLand	GeoLand
Topographic plan of Botanic Garden	dwg (CAD) file	2017	File Source: Dropbox\Leghvtakhevi River\Botanic Garden	Botanic Garden



Map 2: Geology



Map 3: Soil Map



Map 4: Road Network and Buildings

## 5 Data Limitations

### 5.1 Data Unavailable

Data from EMA:

There was no information provided from EMA like:

- Flood awareness programs – Actually EMA implemented/is implementing flood awareness programs that they listed in their official response letter, but there are no programs within project target Leghvtakhevi River basin;
- Flooding history and flood damage information from previous events - since EMA was established in 2005, there is no needed historical data on emergency situations (disasters) within Leghvtakhevi River basin available at EMA.

Data from NEA:

- The hydrological data (River level and flow time-series data) of Leghvtakhevi River is not available, it was not ever explored/recorded. Thus, there are no hydrological stations there, as well there are no cross sections data on Leghvtakhevi River. In 2017 there was installed water level radar on Leghvtakhevi River in Shindisi village, however the station is not operational and there is no water level data available;
- There is no historical flood extent map available at NEA. Historical information is limited and is presented in section 2;
- Location of all flood defence assets (flood protection structures) within Leghvtakhevi River basin is not available at NEA nor at Tbilisi City Hall;
- Groundwater information (depth, recharge, withdrawals) is not available at NEA as well.

Data from Tbilisi City Hall:

- There was no information provided on operation/maintenance issues of defence assets (costs), as well as no unit rates for construction of flood mitigation infrastructure was received;
- There was no flood damage information available/provided;
- There was no information provided on existing land use planning/town planning;
- There is no deforestation extent and history (any re-forestation) available at Tbilisi City Hall;
- The bridges, drainage, water supply and sanitation pipes and related technical details were not provided from Tbilisi City Hall.

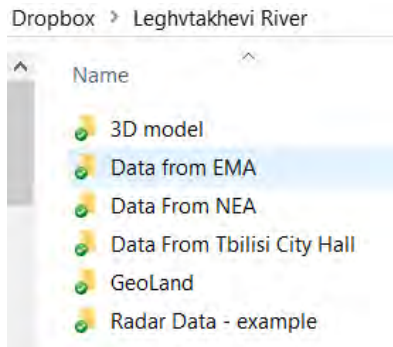
### 5.2 Data Quality

Some important data quality issues to be taken into account are listed below:

- There are some major data gaps in meteorological data records: e.g.
  - For Tbilisi, Vashlijvari station, the information on “average maximum wind speed, m/sec” is not available within 1961-1969;
  - For Tbilisi, Airport station, the information on “average maximum wind speed, m/sec” is not available for the year 1980, and 1988 (September, October) and 1990 June, and other specific dates; Also for May 1982, September 1983, June 1988, and July 1990, the information on “air relative humidity, %” and “average wind speed, m/sec” is missing. In addition, all meteorological variables are missing for the year 2004.
  - For Kojori station, the information on “air relative humidity, %”, “average wind speed m/sec” is missing from 1961 - 1965 and for “average maximum wind speed, m/sec” from 1961 – 1969. Also there are major data gaps for all variables from 1995.
- Land cover map is not up-to-date and needs improvement. The land cover/land use map can be updated using aerial images if it will be applicable;
- Provided 3D topographic model file of the downstream section has not coordinate system.

## 6 Internal Data Management System

The received data (spatial, non-spatial) was organised under the folder “Leghvtakhevi River” that is divided in sub-folders according to the data providers and uploaded in dropbox for internal data management (see image below and Table 5).



The data provided was in Georgian language and most of the information was translated to English language.

## Annexes

### 1. Official Letters of Data Request to the Agencies

#### NEA



საკითხი: ტექნიკური ინფორმაციისა და მონაცემების მოწოდება პროექტის "წყალდიდობების შემარბილებელი ღონისძიებების შეფასება ქალაქ თბილისისთვის" ფარგლებში;

ქალბატონო თამარ,

როგორც მოგესტუმრებთ კომპანია Hydroc და აიპ „გარემო და განვითარება“ (ED) გაერთიანებული ერების ინდუსტრიული განვითარების ორგანიზაციის (UNIDO) მხარდაჭერით ახორციელებენ პროექტს "წყალდიდობების შემარბილებელი ღონისძიებების შეფასება ქალაქ თბილისისთვის". პროექტის ფარგლებში დაგეგმილია მდინარე ლეღვთახევის ჰიდროლოგიური კვლევა და წყალდიდობის მოდელის შემუშავება. აღნიშნული სამუშაოს შესრულებაში ჩართულები არიან ჟეცხოელი და ქართველი ექსპერტები, რომლებიც არსებული ინფორმაციისა და მონაცემების და ასევე საველე კვლევების შედეგად მიღებული მონაცემების საფუძველზე განახორციელებენ წყალდიდობის მოდელის და სცენარების შექმნას. პროექტის შედეგები გადაეცემა გარემოს დაცვის სამინისტროს, თბილისის შერისა და შინაგან საქმეთა სამინისტროს საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს.

გარემოს ეროვნული სააგენტო მისი მიზნებიდან და ამოცანებიდან გამომდინარე პროექტის მართვად პარტნიორს წარმოადგენს. პროექტის ტექნიკური აქტივობების განხორციელებისათვის გათვალისწინებულია მოგაწოდოთ შემდეგი სახის ინფორმაცია (არსებობის შემთხვევაში გის ჯორშატში) წერილში მითითებულ ელ-ფოსტის მისამართზე ან გვაგზავნოთ ტელეფონის ნომერზე და ჩვენი ორგანიზაციის წარმომადგენლები თვითონ წამოიღებენ მოთხოვნილ ინფორმაციასა და მონაცემებს:

- მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური ყოველდღიური მონაცემები (ტემპერატურა, ნალექი, ტენიანობა, აორთქლება, ქარი, ა.შ.) რომელიც მდებარეობს მდინარე ლეღვთახევის წყალშემკრები აუზის ფარგლებში და მიმდებარე ტერიტორიებზე, მაგ., სადგურები: კოჯორი, თბილისი-ვერე, თბილისი-დიდომი, აეროპორტი;
- კლიმატის ცვლილების სცენარების შესახებ ინფორმაცია;
- ჰიდროლოგიური სადგურების/საგუშაგოების მრავალწლიური ყოველდღიური მონაცემები (წყლის დონე, ხარჯი), რომელიც მდებარეობს მდინარე ლეღვთახევის წყალშემკრები აუზის ფარგლებში (მათ შორის, წყლის დონის მზომი რომელიც ფუნქციონირებს მდინარე ლეღვთახევის აუზში, სოფელ შინდისში);
- ჰიდროლოგიური და მეტეოროლოგიური სადგურების ადგილმდებარეობა და ისტორია (ფუნქციონირების წლები);

- მდინარე ლეღვთახევის წყალდიდობების (მაგ., 1955 წელის წყალდიდობის) ისტორიული მონაცემები (სიღრმე, წყალდიდობის გავრცელების მიახლოებითი არეალი, განმეორებადობა ა.შ.);
- მდინარე ლეღვთახევის წყალშემკრებ აუზში არსებული წყალდიდობისგან დამცავი სტრუქტურების/აქტივების ადგილმდებარეობა;
- წყალდიდობის შემარბილებელი/სამიტიგაციო ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ერთეულის ფასი (საპროექტო დოკუმენტაციით მიხედვით);
- მდინარე ლეღვთახევის წყალშემკრები აუზის ფარგლებში არსებული უომური, ტოპოგრაფიული ინფორმაცია;
- მიწისქვეშა წყალზე ინფორმაცია (სიღრმე, შეესება, ჩაშვება)
- გეოლოგიური რუკა/ინფორმაცია (მდინარე ლეღვთახევის წყალშემკრების ფარგლებში);
- ნიადაგის რუკა/ნიადაგის ტიპებზე ინფორმაცია (მდინარე ლეღვთახევის წყალშემკრების ფარგლებში).

მადლობას გიხდით თანამშრომლობისთვის.

პატივისცემით,



ვანა ბახტაძე

პროგრამების მენეჯერი

გარემო და განვითარება (ED)

EMA



გარემო და განვითარება - ED  
ზერძნის ქ. N 39  
0114, თბილისი, საქართველო  
ტელ. +995 599926996  
kakha.bakhtadze@envdevelopment.org

საქართველოს შინაგან საქმეთა  
სამინისტროს საგანგებო სიტუაციების  
მართვის სააგენტოს უფროსს, შატონ  
ნიკოლოზ სირაძეს

ვახტანგ გორგასლის ქუჩა N 83ა,

თბილისი, საქართველო.

[cepgeorgia@mia.gov.ge](mailto:cepgeorgia@mia.gov.ge)

თბილისი, 28 სექტემბერი, 2017

საკითხი: ტექნიკური ინფორმაციისა და მონაცემების მოწოდება პროექტის "წყალდიდობების შემარბილებელი ღონისძიებების შეფასება ქალაქ თბილისისთვის" ფარგლებში;

შატონო ნიკოლოზ,

როგორც მოგეხსენებათ კომპანია Hydroc და აიპ „გარემო და განვითარება“ (ED) გაერთიანებული ერების ინდუსტრიული განვითარების ორგანიზაციის (UNIDO) მხარდაჭერით ახორციელებენ პროექტს "წყალდიდობების შემარბილებელი ღონისძიებების შეფასება ქალაქ თბილისისთვის". პროექტის ფარგლებში დაგეგმილია მდინარე ლეღვთახევის ჰიდროლოგიური კვლევა და წყალდიდობის მოდელის შემუშავება. აღნიშნული სამუშაოს შესრულებაში ჩართულები არიან უცხოელი და ქართველი ექსპერტები, რომლებიც არსებული ინფორმაციისა და მონაცემების და ასევე საველე კვლევების შედეგად მიღებული მონაცემების საფუძველზე განახორციელებენ წყალდიდობის მოდელის და სცენარების შექმნას. პროექტის შედეგები გადაეცემა თბილისის მერიას, შინაგან საქმეთა სამინისტროს საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს და გარემოს დაცვის სამინისტროს.

საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტო პროექტის მიზნებიდან და ამოცანებიდან გამომდინარე ერთ-ერთ მიზნად პარტნიორს წარმოადგენს პროექტის ტექნიკური აპტივობების განხორციელებისათვის გთხოვთ, მდინარე ლეღვთახევის შესახებ მოგეწოდოთ შემდეგი სახის ინფორმაცია (არსებობის შემთხვევაში გის ფორმატში) წერილში მითითებულ ელ-ფოსტის მისამართზე ან გვეცნობოთ ტელეფონის ნომერზე და ჩვენი ორგანიზაციის წარმომადგენლები თვითონ წამოიღებენ მოთხოვნილ ინფორმაციასა და მონაცემებს:

- წყალდიდობის საფრთხეებთან დაკავშირებულ ენობიერების ამაღლების მიმდინარე ან განხორციელებული პროგრამა/პროექტი/საქმიანობის შესახებ;
- ისტორიული წყალდიდობების შედეგად გამოწვეული ზიანის და ზარალის ინფორმაცია, მათ შორის მიყენებული პირდაპირი ზიანი (დაზიანებული ინფრასტრუქტურა,

კომერციული ფართები/სტრუქტურები და საცხოვრებელი სახლები) და არაპირდაპირი ზიანი (აღდგენის ხარჯები, ჯანდაცვის მონაცემები), გარემოზე ზიანი;

- მდინარე ლეღვთახევის წყალდიდობების (მათ შორის 1955 წლის წყალდიდობის) ისტორიული მონაცემები (განმეორებადობა, სიღრმე, წყალდიდობის გავრცელების არეალი, ა.შ.);

მადლობას გიხდით თანამშრომლობისთვის.

პატივისცემით,

ვახა ბახტაძე

პროგრამების მენეჯერი

გარემო და განვითარება (ED)

## Tbilisi City Hall



გარემო და განვითარება - ED  
მერძნის ქ. N 39  
0114, თბილისი, საქართველო  
ტელ: +995 599926996  
kakha.bakhtadze@envdevelopment.org

ქალაქ თბილისის მერიის ეკოლოგიის  
და გამწვანების სამსახურის უფროსს,  
ბატონ გიორგი წერეთელს  
მარტაგას ქუჩა N 7, თბილისი  
info@Tbilisi.gov.ge

თბილისი, 28 სექტემბერი, 2017

საკითხი: ტექნიკური ინფორმაციისა და მონაცემების მოწოდება პროექტის "წყალდიდობების შემარბილებელი ღონისძიებების შეფასება ქალაქ თბილისისთვის" ფარგლებში;

ბატონო გიორგი,

როგორც მოგხსენებთ კომპანია Hydroc და აიპ „გარემო და განვითარება“ (ED) გაერთიანებული ერების ინდუსტრიული განვითარების ორგანიზაციის (UNIDO) შხარდაჭერით ახორციელებენ პროექტს "წყალდიდობების შემარბილებელი ღონისძიებების შეფასება ქალაქ თბილისისთვის". პროექტის ფარგლებში დაგეგმილია მდინარე ლეღვთახევის ჰიდროლოგიური კვლევა და წყალდიდობის მოდელის შემუშავება. აღნიშნული სამუშაოს შესრულებაში ჩართულები არიან უცხოელი და ქართველი ექსპერტები, რომლებიც არსებული ინფორმაციისა და მონაცემების და ასევე სხვადასხვა კვლევების შედეგად მიღებული მონაცემების საფუძველზე განახორციელებენ წყალდიდობის მოდელის და სცენარების შექმნას. პროექტის შედეგები გადაეცემა თბილისის მერიას, შინაგან საქმეთა სამინისტროს საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს და გარემოს დაცვის სამინისტროს.

თბილისის მერია პროექტის მიზნებიდან და ამოცანებიდან გამომდინარე ერთ-ერთ მირითად პარტნიორს წარმოადგენს. პროექტის ტექნიკური აქტივობების განხორციელებისათვის გთხოვთ, მოგვაწოდოთ მდინარე ლეღვთახევის წყალშემკრები აუზის ფარგლებში (აუზის გის ფაილი იხილეთ შემდეგ მისამართზე: <https://drive.google.com/file/d/0BzT6nzni8SB9bFJTGGZWUXRaRW8/view?usp=sharing>) შემდეგი სახის არა სივრცული ინფორმაცია და სივრცული მონაცემები (არსებობს შემთხვევაში გის ფორმატში) წერილში მითითებულ ელ-ფოსტის მისამართზე ან ვეაენობით ტელეფონის ნომერზე და ჩვენი ორგანიზაციის წარმომადგენლები თვითონ წამოიღებენ მოთხოვნილ ინფორმაციასა და მონაცემებს.

- მდინარე ლეღვთახევის წყალშემკრებ აუზში არსებული წყალდიდობისგან დამცავი სტრუქტურების/აქტივების (მგ. დამბები) ადგილმდებარეობა;
- ლეღვთახევის შესართავთან აბანოთუნის 3D ტოპოგრაფიული მოდელი და პროექტის შესახებ ინფორმაცია;

- მდინარე ლედეთახევის წყალშემკრების ფარგლებში არსებული ფონური, ტოპოგრაფიული ინფორმაცია (მდინარე, კოლექტორი, შენობა-ნაგებობები, გზები, ხიდები, მიწები, გვირაბები, წყალმომარაგების და საკანალიზაციო ინფრასტრუქტურა და სხვა);
- ვებგვერდის [maps.tbilisi.gov.ge](https://maps.tbilisi.gov.ge) WMS დეტალები პროექტისთვის საჭირო მონაცემების განოტირება შევძლოთ
- სოც-ეკონომიკური ინფორმაცია (საცხოვრებელი შენობები, მოსახლეობა/დემოგრაფია, კომერციული/ბიზნეს ორგანიზაციები, აშ);
- აერო ფოტოსურათები;
- ციფრული სასიმალო მოდელი (DEM) & ლიდარის data მონაცემები;
- სივრცული დაგეგმარების ინფორმაცია/რუკები/ანგარიშები - მონაცემები საშემავლო ტერიტორიული განვითარების შესახებ;
- არსებული მიწათსარგებლობა/მიწის გამოყენების ინფორმაცია; მიწის გამოყენების ზონები;
- სატბნო და რაიონული განაშენიანების საზღვრები;
- დამცავი ნაგებობების, კოლექტორების საპერაცია და ტენიკური მოვლა პატრონობის საკითხები;
- ისტორიული წყალდიდობების შედეგად გამოწვეული ზიანის და ზარალის ინფორმაცია, მათ შორის მიყენებული პირდაპირი ზიანი (დაზიანებული ინფრასტრუქტურა, კომერციული ფართები/სტრუქტურები და საცხოვრებელი სახლები) და არაპირდაპირი ზიანი (აღდგენის ხარჯები, ჯანდაცვის მონაცემები), გარემოზე ზიანი;
- წყალდიდობის შემარბილებელი/სამიტეგაციო ინფრასტრუქტურის ერთეულების მშენებლობის ფასი;
- საპერაცია და ტენიკური მოვლა პატრონობის ხარჯები;
- არსებული მიწის გამოყენების და ტერიტორიული დაგეგმარების მარეგულირებელი კანონმდებლობა, პასუხისმგებელი უწყებები და სხვა დაკავშირებული ინფორმაცია;
- მდინარის აუზში უკანონო ტყის ჭრის ფართობების განყენილობა და ისტორია - ასევე გატყინების სამუშაოების და ფართობების შესახებ ინფორმაცია;
- ბოტანიკური ბაღის განვითარების სტრატეგია 2020-2030.

მადლობას გიხდით თანამშრომლობისთვის.

პატივისცემით,



ვანა შახტაძე

პროგრამების მენეჯერი

გარემო და განვითარება (ED)

2. Official Letters of Respond on Data the Request from the Agencies

NEA

**საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო**  
**Ministry of Environment and Natural Resources Protection of Georgia**

 **გარემოს ეროვნული სააგენტო**  
**NATIONAL ENVIRONMENTAL AGENCY**

  
KA990154988864217

---

დაცემბერის გამზ.150, 0112, თბილისი, საქართველო  
150 D-AGMASHENEBELI-AVE., 0112 TBILISI, GEORGIA  
Website: [mepa.gov.ge](http://mepa.gov.ge)      Tel: +995 32 2459502 Fax: +995 32 2459503  
E-mail: [info@mepa.gov.ge](mailto:info@mepa.gov.ge)

**# 21/12626** **20 /**  
**ოქტომბერი / 2017 წ.**

გარემო და განვითარება (ED) პროგრამების  
შენეჯერს პატონ კანა მანტამეს

პატონო კანა,

თქვენი მ/წ 29 სექტემბერს სააგენტოში შემოსული N1486 წერილიდან გამომდინარე, წარმოგიდგენთ თქვენს მიერ მოთხოვნილ ინფორმაციას.

იხ. მონაცემები დანართის სახით. მეტეოროლოგიური მონაცემები გეგზავნებათ ელ-ფოსტით.

დანართი: 20 გვერდი

პატივისცემით,



სსიპ - გარემოს ეროვნული სააგენტოს უფროსი თამარ მაგრატია



საქართველოს შინაგან საქმეთა სამინისტრო  
სსიპ-საგანგებო ნივთიანების მართვის სააგენტო



MIA 9 17 02417697

06/10/2017

აიპ „გარემო და განვითარება“-ს პროგრამების მენეჯერს  
**ზატონ კახა ბახტაძეს**  
(E-mail:kakha.bakhtadze@envydevelopment.org)

**ზატონო კახა,**

თქვენი 2017 წლის 28 სექტემბრის წერილის პასუხად გაცნობებთ, რომ საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს კოორდინირებითა და ორგანიზებით საგანგებო სიტუაციების, მათ შორის წყალდიდობის საფრთხეებთან დაკავშირებით მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლების ხაზით განხორციელდა და მიმდინარეობს შემდეგი სახის აქტივობები:

საერთაშორისო და არასამთავრობო ორგანიზაციებთან მჭიდრო თანამშრომლობით, საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში, ორგანიზება გაუკეთდება მოხალისე მამულებისა და ტრენერ-ინსტრუქტორების მომზადებას, აგრეთვე სკოლებსა და ლტოლვილთა კომპლექტურად ჩასახლებულ პუნქტებში ტარდება კატასტროფის რისკების შემცირების საკითხებზე სწავლებები და სიმულაციური ვარჯიშები.

„მდინარეებზე კაბალი და დურუჯი, წყალდიდობების დროს, ადრეული გაფრთხილებისა და პრევენციის სისტემების განვითარების ხელშეწყობა“ პროექტის ფარგლებში, პოლონელი ექსპერტების მონაწილეობით ორგანიზება გაუკეთდება ყვარელისა და ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტებში, წყალდიდობის შემთხვევაში, ადგილობრივი რეაგირების შეფასებას, ევაკუაციის გეგმების შემუშავებას და მათ ტესტირებას. პროექტი მიზნად ისახავს ასევე, ადრეული გაფრთხილების სადგურების დაინსტალირებასა და ამოქმედებას.

სპორტისა და ახალგაზრდობის საქმეთა სამინისტროს „ბავშვთა და ახალგაზრდობის ეროვნული ცენტრისა“ და შინაგან საქმეთა სამინისტროს საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს მჭიდრო თანამშრომლობით საქართველოში შეიქმნა „ნორჩ მამულებს კლუბი“, რის საფუძველზეც მოსწავლე-ახალგაზრდებს საშუალება მიეცათ შეიმთხვეონ: კატასტროფის რისკის შემცირების, საგანგებო სიტუაციებში მოქმედებისა და ქცევის, ასევე, სახანძრო უსაფრთხოების წესების ცოდნა, მონაწილეობა მიიღონ საბავშვო და საყმაწვილო შუქიბრებებში, ამ მიმართულებით, საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს მიერ მომზადებულ იქნა ნორჩი მამულების კლუბისა და საბავშვო და საყმაწვილო შუქიბრების ორგანიზების პროგრამები. აღნიშნული პროგრამების ფარგლებში, ქართველი ბავშვები იგზავნება ბელარუსსა და აზერბაიჯანში საზაფხულო ბანაკებში ორგანიზებულ ნორჩ მამულებსა საერთაშორისო შეჯიბრებებში. ხოლო, საქართველოს ანაკლის „მომავლის ბანაკში“ ყველა ნაკადისათვის განსაზღვრულია ერთი დღე, რომელიც იტვირთება კატასტროფებზე მზადყოფნისა და სამოქალაქო უსაფრთხოების ღონისძიებებით.

ევროკავშირის მიერ დაფინანსებული PPRD East-II-ის პროგრამის ფარგლებში, მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლების კუთხით შესრულდება შემდეგი რიგის სამუშაოები: პროგრამის

კომუნიკაციების ექსპერტების მიერ სააგენტოსთან ერთობლივად მომზადდა მოკლე ვიდეო რგოლი, დაიბეჭდა ბუკლეტები, განმავლევები და პოსტერები (ქართულ ენაზე), რომლებიც ეხება საგანგებო სიტუაციების პრევენციას, მათზე მზადყოფნასა და დროულ რეაგირებას.

საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს კოორდინაციითა და უშუალო მონაწილეობით საქართველოს წითელი ჯვრის ბაზაზე მომზადდა მონალისეები საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების მიმართულებით.

საქართველოს მასშტაბით 42 საჯარო სკოლის მეხუთე კლასის მოსწავლეებთან, შინაგან საქმეთა სამინისტროს სსიპ - საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტოს თანამშრომლებმა, პროგრამის "უსაფრთხოების 10 გაკვეთილი"-ის ფარგლებში საგანგებო სიტუაციების დროს ქვევის წესების შესახებ ცნობიერება აიმაღლა 3721 მოსწავლემ. სპეციალურად ამ პროგრამისთვის შედგა განმავლევები (სახელმძღვანელო), რომელშიც ასაკის შესაბამისად ადაპტირებული სახით წარმოდგენილი იყო საგზაო მოძრაობის წესები, საგანგებო სიტუაციების დროს ქვევის წესები და ა.შ. მოსწავლეებს ასევე ჩაუტარდათ პრაქტიკული ინსტრუქტაჟი, თუ როგორ უნდა მოიქცნენ მიწისძვრის, ხანძრის, წყალდიდობის, ავტოსაგზაო შემთხვევის და სხვადასხვა გადაუდებელი შემთხვევის დროს.

რაც შეეხება ისტორიულ მონაცემებს წყალდიდობის შედეგად გამოწვეული ზიანის და ზარალის შესახებ (მათ შორის მიყენებული პირდაპირი ზიანი; დაზიანებული ინფრასტრუქტურა, კომერციული ფართები და საცხოვრებელი სახლები და არაპირდაპირი ზიანი: ალდგენის ხარჯები, უანდაცვის მონაცემები, გარემოზე ზიანი), ასევე, მდინარე ლელვთანვევის წყალდიდობების ისტორიულ მონაცემების (მათ შორის 1956 წლის, განმეორებადობა, სიღრმე გაზრცელების არეალი და ა.შ) შესახებ მოთხოვნილი ფორმატით სააგენტოს არ გააჩნია.

პატივისცემით,

**ნიკოლოზ სირაძე**

შსს სსიპ - საგანგებო სიტუაციების  
მართვის სააგენტოს დირექტორი



### 3. Climate Change Scenario Parameters

Actual and predictable values of Tbilisi climatic parameters

Table 7: Average Temperature ( °C)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	2.7	12.4	23.0	13.7	13.0
1986-2010	3.1	12.4	23.9	14.1	13.4
2021-2050	4.2	13.5	24.9	15.5	14.5
2071-2100	5.9	15.8	27.8	17.8	16.8

Table 8: Average Maximum Temperature ( °C)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	7.4	18.3	29.4	19.5	18.7
1986-2010	7.7	18.4	30.4	19.8	19.1
2021-2050	9.0	19.7	31.4	21.3	20.4
2071-2100	10.8	22.4	34.5	23.8	22.9

Table 9: Average Mnimum Temperature ( °C)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	-0.5	7.8	17.8	9.6	8.7
1986-2010	0.0	7.9	18.7	10.1	9.2
2021-2050	1.1	8.7	19.5	11.4	10.2
2071-2100	2.6	10.6	22.2	13.6	12.3

Table 10: Precipitation Sum (mm)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	61.7	164.4	172.8	104.2	504.1
1986-2010	61.6	164.1	155.4	118.6	499.0
2021-2050	76.4	133.4	165.4	127.0	502.7
2071-2100	64.3	106.4	166.2	104.6	447.3

Table 11: Precipitation Daily Maximum (mm)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	26.1	97.2	130.1	62.0	130.1
1986-2010	36.5	82.0	117.7	53.4	117.7
2021-2050	20.5	135.2	64.4	59.1	135.2
2071-2100	18.1	56.5	73.8	47.9	73.8

Table 12: The Average of Precipitation Daily Maximum (mm)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	8.1	19.6	22.6	14.7	16.3
1986-2010	8.9	17.6	22.3	14.9	15.9
2021-2050	6.0	13.5	14.7	12.6	11.7
2071-2100	5.3	10.8	17.1	11.6	11.2

Table 13: Average Wind Speed (m/sec)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	1.3	1.9	1.7	1.3	1.6
1986-2010	1.3	1.8	1.8	1.4	1.6
2021-2050	1.2	1.8	1.6	1.2	1.5
2071-2100	1.1	1.6	1.5	1.1	1.3

Table 14: The Number of Cold Days in Frosty Night Period, When Minimum of a Daily Tmin<0° C (FD0)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	45.0	5.7	0.0	3.2	54.2
1986-2010	42.3	4.9	0.0	3.2	50.1
2021-2050	29.6	3.7	0.0	2.4	35.7
2071-2100	18.7	1.6	0.0	0.7	21.0

Table 15: The Number of Frosty Days, When Maximum of a Daily Tmax<0° C (ID0)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	3.8	0.0	0.0	0.0	3.8
1986-2010	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0
2021-2050	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3
2071-2100	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4

Table 16: The Number of Days of Period, when Maximum of a Daily Tmax>25° C (Number of Hot Days SU25)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	0.0	15.2	79.6	20.6	115.3
1986-2010	0.0	14.0	83.2	23.0	120.1
2021-2050	0.0	22.6	82.4	28.5	133.5
2071-2100	0.1	34.3	88.2	38.8	161.4

Table 17: The Number of Days of Period, when Minimum of a Daily Tmin>20° C (Tropical Nights TR20)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	0.0	0.0	19.3	0.4	19.7
1986-2010	0.0	0.0	29.7	1.9	31.6

2021-2050	0.0	0.2	44.5	3.3	48.1
2071-2100	0.0	2.8	68.7	14.3	85.8

Table 18: The Number of Days with Precipitation of Period, when the Amount of Rainfall is  $\geq 10$  mm (R10)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	1.2	4.1	5.2	3.2	13.8
1986-2010	1.2	4.8	4.6	4.0	14.6
2021-2050	0.4	2.3	4.0	2.5	9.3
2071-2100	0.3	2.0	4.3	2.1	8.7

Table 19: The Number of Days with Precipitation of Period, when the Amount Of rainfall is  $\geq 20$  mm (R20)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	0.1	1.4	1.9	0.8	4.3
1986-2010	0.2	1.3	1.8	1.2	4.5
2021-2050	0.0	0.6	1.1	0.5	2.2
2071-2100	0.0	0.5	1.4	0.4	2.3

Table 20: The Number of Days with Precipitation of Period, when the Amount of Rainfall is  $\geq 50$  mm (R50)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	0.0	0.16	0.20	0.08	0.44
1986-2010	0.0	0.08	0.24	0.04	0.36
2021-2050	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3
2071-2100	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2

Table 21: The Number of Days with Precipitation, when the Amount of Rainfall is  $\geq 90$  mm (R90)

Period	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
1961-1985	0.0	0.04	0.08	0.0	0.12
1986-2010	0.0	0.00	0.04	0.0	0.04
2021-2050	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03
2071-2100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00