Төсөл



**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**



**Эрчим хүчний хэмнэлтийг таамаглах ерөнхий арга**

**General methods for predicting energy savings**

**MNS ISO 50046:2023**

**Албан хэвлэл**

**СТАНДАРТ, ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ГАЗАР**

**Улаанбаатар хот**

**2023 он**

Энэ стандартыг Эрчим хүчний эдийн засгийн хүрээлэнгийн СННХ-ийн стандартын секторын ахлагч Н.Тунгалаг орчуулж, ЭХЯ-ны шинжээч Ж.Гэрэл редакц хийсэн.

Анхны үзлэгийг 2028 онд, дараа нь 5 жил тутамд хийнэ.

**Стандарт, хэмжил зүйн газар (СХЗГ)**

Энхтайваны өргөн чөлөө 46А

Шуудангийн хаяг

Улаанбаатар-13343, Ш/Х - 48

Утас: 976-51-263860 Факс: 976-11-458032

E-mail: [standardinform@masm.gov.mn](mailto:standardinform@masm.gov.mn)

**© СХЗГ, 2023**

“Стандартчилал, тохирлын үнэлгээний тухай” Монгол Улсын хуулийн дагуу энэхүү стандартыг бүрэн, эсвэл хэсэгчлэн хэвлэх, олшруулах эрх нь гагцхүү СХЗГ (Стандартчиллын төв байгууллага)-т байна.

**АГУУЛГА**

Өмнөх үг.................................................................

Танилцуулга...............................................................

1 Хамрах хүрээ.........................................................................

2 Норматив эшлэл.................................................................

3 Нэр томьёо, тодорхойлолт.......................................................

4 ЭХТХ-ийн тооцооны зорилго, нөхцөл байдал болон зарчим...................................

4.1 Зорилгоо тодотгох....................................................

4.2 Нөхцөл байдалд дүн шинжилгээ хийх..............................................

4.3 Зарчим................................................................

4.3.1 Ерөнхий зүйл...........................................

4.3.2 Эхний төлөвлөлт................................

4.3.3 Нарийвчлалын тохиромжтой түвшин...................

4.3.4 Ил тод байдал болон давтагдах байдал................

4.3.5 Найдвартай байдал болон баталгаажуулалт..............................

5 Тооцооны аргыг боловсруулах, сонгох.............................................

5.1 Ерөнхий зүйл.............................................

5.2 Оролцогч талуудыг тодорхойлох...........................

5.3 ЭХҮСҮА-г тодорхойлох............

5.3.1 Ерөнхий зүйл..........................................

5.3.2 ЭХҮСҮА-ны нийтлэг төрөл............

5.3.3 ЭХҮСҮА болон ЭХТХ-ийн зааг....................

5.3.4 ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээр төлөвлөж буй гол асуудлууд..............

5.4 Тооцооны зорилго болон шаардагдах нарийвчлал.............

5.5 Өгөгдлийн боломжит байдал болон чанар..........................

5.6 Тооцооны аргыг сонгох.....................................

5.6.1 Тооцооны аргын нийтлэг төрөл болон сонголт....................

5.6.2 Өгөгдлийн дүн шинжилгээний төрөл................................

5.6.3 Өгөгдөл цуглуулах арга техник болон эх сурвалж.................

5.6.4 Тооцооны томьёо эсвэл загварын төрөл...........................

5.7 Баталгаажуулалт.....................................

6 ЭХҮСҮА-г тооцоолох явц....................................

6.1 Ерөнхий зүйл........................................

6.2 Тооцооны ерөнхий явц.....................

6.3 Эрчим хүчний суурь үзүүлэлтийг тодорхойлох...........................

6.3.1 Ерөнхий зүйл.................................

6.3.2 Эрчим хүчний суурь үзүүлэлтийн төрөл..................................

6.3.3 Үндсэн үе..............................

6.3.4 Эрчим хүчний суурь үзүүлэлтийг тодорхойлох, баталгаажуулах....

6.4 Эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тодорхойлох.................

6.5 ЭХТХ-ийн тооцоо.............................

6.5.1 Тооцооны урьдчилсан нөхцөлийг тодорхойлох................................

6.5.2 Тооцоо..................................................

6.5.3 Баримт бичиг болон баталгаажуулалт...........................

6.6 Хугацааны таамагласан үеийн ЭХТХ..............

7 Эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийг нэгтгэх.............................

7.1 Ерөнхий зүйл............................................

7.2 ЭХТХ-ийг нэгтгэх нийцлийг хангах......................................

7.3 Эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийг нэгтгэх..........................................

7.4 Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлого болон ЭХҮСҮА-нууд хоорондын шалтгаант холбоог үнэлэх................................

7.5 Баримт бичиг болон баталгаажуулалт...........................

8 Чанар болон эргэлзээ...................................

8.1 Ерөнхий ойлголт........................................

8.2 ЭХҮСҮА-ны чанарын шалгуур үзүүлэлт болон түүний хэрэгжилт............

8.3 Тооцооны аргын чанарын шалгуур үзүүлэлт.......................

8.4 Чанарын дүн шинжилгээ болон/эсвэл ЭХТХ-ийн эргэлзээний үнэлгээ.......

A хавсралт (мэдээллийн) Энэ баримт бичгийг хэрэглэх үед тооцвол зохих гол шалгуур үзүүлэлтийн ерөнхий тойм...............................

B хавсралт (мэдээллийн) Баталгаажуулалт болон/эсвэл баримт бичигт хамаарах үндсэн асуудлын ерөнхий тойм................................................

C хавсралт (мэдээллийн) Тооцооны арга болон эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийн баримт бичиг бүрдүүлэлтийн загвар..........................

D хавсралт (мэдээллийн) Жишиг өгөгдөл хэрэглэсэн, орон сууцны секторын жишээ.............

E хавсралт (мэдээллийн) Нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл хэрэглэсэн, үйлдвэрлэлийн салбарын жишээ.....................................

F хавсралт (мэдээллийн) ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаа, тасралтгүй байдлын түвшин болон тууштай байдлын түвшний тухай нэмэлт мэдээлэл......................

Ном зүй............................................

**Contents**

Foreword........................................

Introduction.............................

1 Scope...........................................

2 Normative references..........................

3 Terms and definitions.........................................

4 Objectives, context and principles of calculation of PrES...............................

4.1 Clarifying the objectives.....................................

4.2 Analysing the context.............................

4.3 Principles.....................

4.3.1 General.......................................

4.3.2 Initial planning........................................

4.3.3 Appropriate level of accuracy...............................

4.3.4 Transparency and reproducibility............................

4.3.5 Reliability and validation.....................................

5 Preparation and selection of the calculation method....................

5.1 General...................................

5.2 Identification of the stakeholders.....................

5.3 Description of an EPIA...........................

5.3.1 General........................................

5.3.2 General types of EPIA....................................

5.3.3 Boundaries of the EPIA and PrES .................................

5.3.4 Key questions about the planned implementation of EPIAs...........

5.4 Calculation objectives and required accuracy................

5.5 Data availability and quality..............................

5.6 Selection of the calculation method.............................

5.6.1 General types and choice of the calculation method.........................

5.6.2 Type of data analysis..............................

5.6.3 Data collection techniques and sources...........................

5.6.4 Type of calculation formula or model.............................

5.7 Validation..............................

6 Calculation process for an EPIA......................................

6.1 General.............................................

6.2 Overall calculation process .............................

6.3 Determination of the EnB.........................................

6.3.1 General..................................

6.3.2 Types of EnB...........................

6.3.3 Baseline period...........................

6.3.4 Determination and validation of the EnB..................

6.4 Determination of predicted energy consumption...........................

6.5 Calculation of the PrES...........................

6.5.1 Specifying the calculation assumptions......................

6.5.2 Calculation....................

6.5.3 Documentation and validation..........................

6.6 PrES over the prediction period........................

7 Aggregation of the PrES...............................

7.1 General.......................................

7.2 Ensuring the consistency in aggregating PrES.........................

7.3 Aggregation of PrES......................

7.4 Assessing the causality between an action plan, programme or policy and the EPIAs.....................

7.5 Documentation and validation............................

8 Quality and uncertainty.....................................................

8.1 General considerations.......................................

8.2 Quality criteria for the EPIAs and their implementation.....................

8.3 Quality criteria for calculation methods.........................

8.4 Analysing the quality and/or assessing uncertainty of PrES.................

Annex A (informative) Overview of the main criteria to take into account when using this document....................................

Annex B (informative) Overview of the main issues subject to validation and/or documentation.........................

Annex C (informative) Example templates for documenting a calculation method and PrES...............................

Annex D (informative) Case example in the residential sector using reference data...........

Annex E (informative) Case example in the industrial sector using context-specific data.....

Annex F (informative) More information about lifetime of EPIAs, retention rate an persistence rate..................

Bibliography......................

**Өмнөх үг**

ОУСБ (Олон улсын стандартчиллын байгууллага) нь үндэстний стандартчиллын байгууллагуудыг (ОУСБ-ын гишүүн байгууллага) нэгтгэсэн дэлхий нийтийн холбоо юм. Олон улсын стандарт бэлтгэх ажлыг ОУСБ-ын техникийн хороод гүйцэтгэдэг. Гишүүн байгууллага бүр сонирхсон асуудлаа тухайн асуудлыг хэлэлцэхэд зориулан байгуулсан техникийн хороонд илэрхийлэх эрхтэй. Түүнчлэн ОУСБ-тай холбоотой ажилладаг олон улсын байгууллагууд, төрийн, төрийн бус байгууллагууд энэ ажилд оролцоно. ОУСБ нь цахилгаан техникийн стандартчиллын бүх асуудлаар Олон Улсын Цахилгаан Техникийн Комисс (ОУЦТК)-той нягт холбоотой ажилладаг.

Энэ баримт бичгийг боловсруулахад хэрэглэсэн горимууд, мөн цаашид ашиглахад зориулан төлөвлөсөн горимуудыг ОУСБ/ОУЦТК-ын Удирдамжийн 1 дүгээр хэсэгт тайлбарласан. Ялангуяа ОУСБ-ын баримт бичгийн янз бүрийн төрөлд шаардагдах баталгаажуулалтын шалгуурыг тэмдэглэх хэрэгтэй. Энэ баримт бичиг нь ОУСБ/ОУЦТК-ын Удирдамжийн 2 дугаар хэсгийн хянан засах журамд нийцүүлэн боловсруулсан төсөл юм (www.iso.org/directives цахим хаягаар үзнэ үү).

Энэ баримт бичгийн зарим бүрэлдэхүүн хэсэг зохиогчийн эрхийн дагуу хамгаалагдсан байж болохыг анхаарах шаардлагатай. ОУСБ нь ийм төрлийн зохиогчийн эрхийн аль нэгийг эсвэл бүгдийг тодорхойлон заах хариуцлага хүлээхгүй болно. Баримт бичгийг боловсруулах явцад мэдсэн аливаа зохиогчийн эрхийн тухай дэлгэрэнгүй мэдээллийг танилцуулгад болон/ эсвэл зохиогчийн эрхийн мэдэгдлийг хүлээн авсан талаарх ОУС-ын жагсаалтад заана (www.iso.org.patents цахим хаягаар үзнэ үү).

Энэ баримт бичигт дурдсан аливаа худалдааны тэмдгийг хэрэглэгчдийн тохиромжтой байдалд зориулсан мэдээлэлд хэрэглэсэн бөгөөд тухайн худалдааны тэмдэгт дэмжлэг үзүүлээгүй болно.

Стандартуудыг сайн дурын хэлбэрээр хэрэглэх талаар тайлбар, техникийн зохицуулалтад хамаарах, ОУСБ-ын тусгай нэр томьёо, үг хэллэгийн утга, түүнчлэн Худалдаанд гарах техникийн саад бэрхшээлтэй холбоотой Дэлхийн худалдааны байгууллагын (WTO) зарчмыг ОУСБ-аас баримтлах тухай мэдээллийг www.iso.org/iso/foreword.html цахим хаягаар үзнэ үү.

Энэ баримт бичгийг ОУСБ-ын “Эрчим хүчний менежмент болон эрчим хүчний хэмнэлт” нэртэй 301 дүгээр Техникийн хороо боловсруулсан.

Энэ баримт бичгийн талаарх аливаа санал хүсэлт эсвэл асуултыг тухайн хэрэглэгч үндэснийхээ стандартын байгууллагад илгээх хэрэгтэй. Стандартуудын байгууллагын бүрэн жагсаалтыг www.iso.org/members.html сайтаас харж болно.

**Foreword**

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2 (see www.iso.org/directives).

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received (see www.iso.org/patents).

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

For an explanation on the voluntary nature of standards, the meaning of ISO specific terms and expressions related to conformity assessment, as well as information about ISO's adherence to the World Trade Organization (WTO) principles in the Technical Barriers to Trade (TBT) see the following URL: www.iso.org/iso/foreword.html.

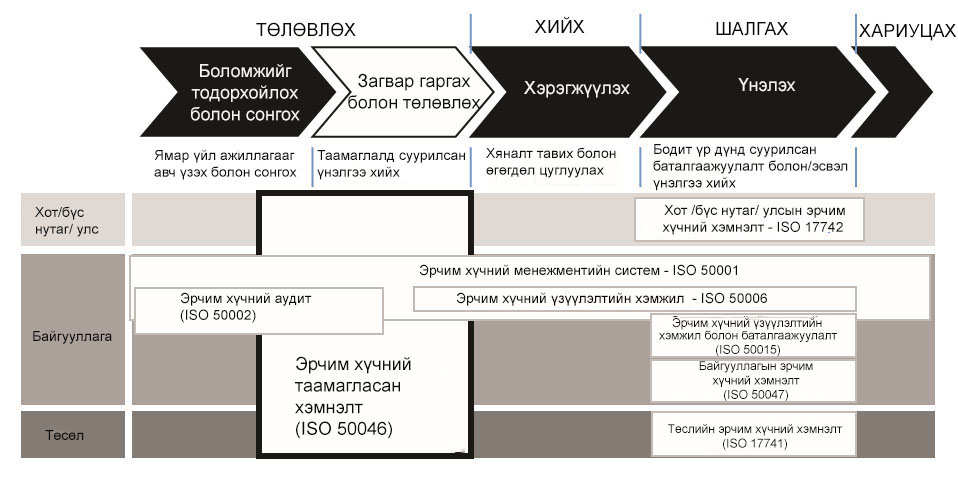
This document was prepared by Technical Committee ISO/TC 301, Energy management and energy savings.

Any feedback or questions on this document should be directed to the user’s national standards body. A complete listing of these bodies can be found at www.iso.org/members.html.

**Танилцуулга**

Эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийг (ЭХТХ) тооцоолох ерөнхий аргуудыг энэ стандартад тодорхойлсон. Түүнчлэн холбогдох оролцогч талуудын хувьд шаардлага хангасан, эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийн үр дүнд хүрэхэд хэрэгцээтэй үйл явцуудыг тайлбарласан. Энэ стандартыг эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулах боломжуудыг тодорхойлсны дараа хэрэглэхээр төлөвлөсөн хэдий ч эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулах үйл ажиллагааг (ЭХҮСҮА) хэрэгжүүлэхээс өмнө хэрэглэнэ. Тиймээс эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулах үйл ажиллагаа эсвэл дараа нь хэрэгжүүлэх шаардлагатай үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогыг (1-р зурагт харуулсан) сонгох буюу тодорхойлох үед энэ стандартыг хэрэглэх нь зүйтэй.

**1-р зураг – Эрчим хүчний үзүүлэлтийг тасралтгүй сайжруулах үйл явцад энэ стандартыг хэрэглэх**

****

ЭХТХ-ийг тусад нь эсвэл илүү дэлгэрэнгүй үнэлгээний нэг хэсэг байхаар тооцоолж болно. Дэлгэрэнгүй үнэлгээний нэг хэсэгт тооцоолох талаарх нэмэлт зааварчилгааг 1-р зурагт харуулсны дагуу бусад баримт бичгээс олох боломжтой.

Эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцоолох болон тайлагнахад хэрэглэх арга зүйн үндэслэлийг тайлбарласан, ISO 17743 стандартын ерөнхий зарчимд энэ стандартыг суурилсан.

ISO 17742 стандартад улс, бүс нутаг эсвэл хотын түвшинд эрчим хүчний хэмнэлтийг авч үзсэн бөгөөд тооцооны аргыг үзүүлэлтэд болон хэмжигдэхүүнд суурилсан гэж хуваана.

ISO 50047 стандартад байгууллагын эрчим хүчний хэмнэлтийг авч үзсэн. Энэ стандартад байгууллагад суурилсан арга (“дээрээс доош чиглэсэн” аргын нэг хэлбэр), ЭХҮСҮА-нд суурилсан арга (заримдаа “доороос дээш чиглэсэн” арга гэж нэрлэдэг)-ыг хэрэглэнэ.

ISO 17741 стандартад төслийн эрчим хүчний хэмнэлтийг хэмжих, тооцоолох болон нотлох техникийн ерөнхий дүрмийг авч үзсэн.

Тухайн үзүүлэлтэд (эсвэл нийт зарцуулалтад суурилсан) суурилсан, хэмжигдэхүүнд суурилсан аргуудын хоорондын ялгааг энэ баримт бичигт хэрэглэсэн. Газар зүйн объект, үйл ажиллагааны объект болон физикийн системийн хамрах хүрээг ялгахын оронд эрчим хүчний хэмнэлтийг нэгтгэх түвшин хоорондын ялгааг нэгжийн түвшин (үйл ажиллагаа эсвэл төсөл) эсвэл нэгтгэсэн түвшин (үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлого)-ий аль нэгэнд гаргадаг.

Эрчим хүчний хэмнэлтийг таамаглахад хэрэглэх өгөгдөл болон тооцооны ил тод байдлыг дээшлүүлэх үйл явцыг энэ стандартад тайлбарласан. Эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийг хэрэглэх жишээг дурдвал:

- эрчим хүч хэмнэх боломжуудаас сонголт хийх;

- хөрөнгө оруулалтыг шийдэх;

- эрчим хүчний хэмнэлтийг бүртгэх эсвэл кредит тооцох (жишээ нь, эрчим хүчний хэмнэлтийн гэрчилгээ [14]) гэх мэт байна.

Жишээ нь, эрчим хүчний аудит, эрчим хүч хэмнэхээр хүлээсэн үүрэг, эрчим хүчний үр ашгийн [14] багц стандарт, сайн дурын хэлэлцээ эсвэл эрчим хүчний үзүүлэлтийн гэрээний агуулгад хэрэглэх боломжтой аргуудыг энэ стандартад тусгасан.

Сонгосон аргаас үл хамааран, ЭХТХ-ийн тооцоог баталгаажуулах болон баримтжуулах нь таамагласан хэмнэлтэд кредит тооцох магадлал, найдвартай байдлыг дээшлүүлэх ач холбогдолтой.

Ижил газарт эсвэл нэг байгууллага эсвэл эцсийн хэрэглэгч хамтдаа гүйцэтгэх хэрэгтэй, ЭХҮСҮА эсвэл багц ЭХҮСҮА-ны түвшинд эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийн тооцооны өсгөх аргын дагуу (хэмжигдэхүүнд суурилсан арга, ISO 17742 стандартыг үзнэ үү) энэ стандартыг эхлүүлсэн. Таамаглаж, нэгтгэсэн хэмнэлтийг хэрэглэх боломжтой аливаа тохиолдлын шалтгаант чанарыг анхаарсан үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогын таамагласан хэмнэлтийг тооцоолохын тулд дараа нь нэгтгэж болно.

ЭХҮСҮА-ны эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийг тооцоолох, эмпирик үнэлгээ, статистикийн загвар болон инженерчлэлийн загвар гэж ангилсан гурван өөр аргыг энэ стандартад заасан. Төрөл бүрийн нөхцөл байдалд эдгээр аргыг хэрэглэх боломжтой бөгөөд хоёр нийтлэг нөхцөл байдлыг (4.2-ыг үзнэ үү) авч үзнэ. Үүнд:

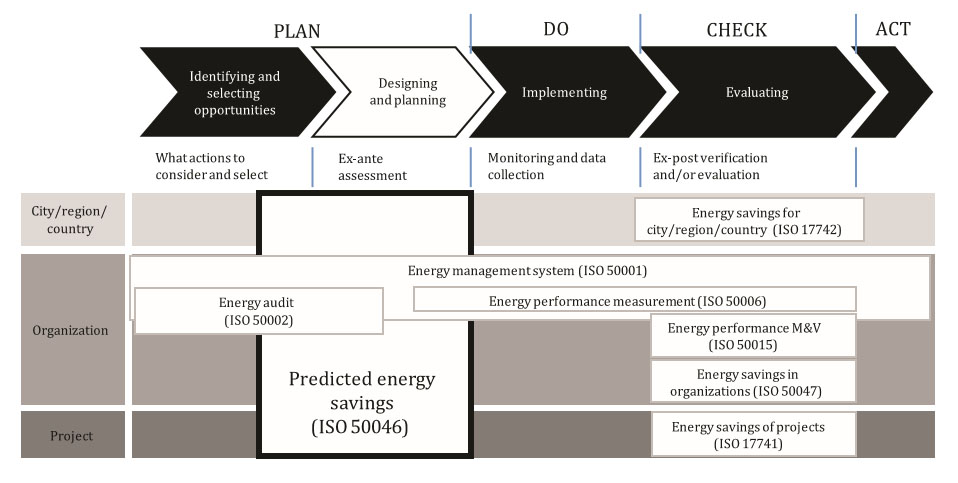
- эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулах үйл ажиллагааг (ЭХҮСҮА) хэрэгжүүлэх тодорхой нөхцөл байдлын дагуу эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийг (ЭХТХ) тодорхойлохыг хэрэглэгчид хүссэн үед;

- ЭХҮСҮА-ны өгөгдсөн төрөлд зориулсан ЭХТХ-ийн жишиг утгыг тодорхойлохыг хэрэглэгчид хүссэн үед тус тус хэрэглэнэ.

ЭХТХ-ийн тооцооны зорилго, нөхцөл байдал болон зарчмыг энэ стандартын 4-р зүйлд тайлбарласан. Тооцооны бэлтгэл ажлын талаар 5-р зүйлд, ЭХҮСҮА-ны түвшинд тооцоо хийх явцыг 6-р зүйлд заасан. Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогын ЭХТХ-ийг 7-р зүйлд, чанар болон эргэлзээний дүн шинжилгээний тухай зааварчилгааг 8-р зүйлд бичсэн. Түүнчлэн 4, 5, 6 болон 8-р зүйл нь нэгтгэх хоёр түвшний (ЭХҮСҮА-ны түвшин, мөн нэгтгэсэн түвшин) аль алинд нийтлэг байна.

**Introduction**

This document specifies general methods for the calculation of predicted energy savings (PrES). It also provides a process that should result in PrES satisfactory for the relevant stakeholders. It is meant to be used after the opportunities for energy performance improvements have been identified, but prior to the implementation of energy performance improvement actions (EPIAs). It is, therefore, meant to be used when selecting or specifying the EPIAs or the action plan, programme or policy to be subsequently implemented, as represented in Figure 1.



**Figure 1 — The place of this document in a continual improvement process**

The calculation of PrES can be undertaken on its own, or as part of a more comprehensive evaluation cycle. In the latter case, complementary guidance can be found in other documents, as illustrated in Figure 1.

This document builds on the general principles outlined in ISO 17743, which provides a methodological framework applicable to the calculation of and reporting on energy savings.

ISO 17742 deals with energy savings at the level of countries, regions or cities, distinguishing indicator- based and measure-based calculation methods.

ISO 50047 deals with energy savings in organizations. It uses an organization-based approach (a form of top-down approach), and an EPIA-based approach (sometimes referred to as being a “bottom-up” approach).

ISO 17741 deals with general technical rules for the measurement, calculation and verification of energy savings of projects.

This document uses the distinction between measure-based methods and indicator-based (or total- consumption-based) methods. Instead of distinguishing between the scopes of geographical entities, operational entities and physical systems, it makes a distinction between the levels of aggregation of energy savings: either unit level (action or project) or aggregated level (action plan, programme or policy).

This document provides a process for increasing the transparency of data and calculations used to predict energy savings. Examples of the use of PrES include:

— for selecting among energy savings opportunities;

— for investment decisions;

— for accounting or crediting energy savings (e.g. energy savings certificates[14]).

It provides methods that can be used, for example, in the context of energy audits, energy savings obligations, energy efficiency portfolio standards[14], voluntary agreements or energy performance contracting.

Irrespective of the methods chosen, validation and documentation of the calculation of PrES add value by increasing their credibility and reliability.

Following a bottom-up approach (measure-based methods, see ISO 17742), this document starts with the calculation of the PrES at the level of an EPIA or a group of EPIAs to be jointly implemented at the same site or by the same organization or energy end-user. These unitary PrES might then be aggregated to calculate the PrES of an action plan, programme or policy under consideration, taking into account causality issues wherever applicable.

For the calculation of the PrES of an EPIA, this document presents three different methods, classified as empirical estimation, statistical modelling and engineering modelling. These methods can be applied to different types of situations. The two general situations considered are (see 4.2):

— when users want to determine PrES according to the specific context in which the EPIA will be implemented;

— when users want to determine reference values of PrES for given types of EPIA.

Clause 4 of this document explains the objectives, context and principles of calculation of PrES. Clause 5 describes the preparation of the calculation process (preliminary step). Clause 6 describes the calculation process at the level of an EPIA. Clause 7 describes the additional steps needed for aggregating the PrES of an action plan, policy or programme. Clause 8 provides guidance on quality and uncertainty analysis. Clauses 4, 5, 6 and 8 are common to both aggregation levels (EPIA level and aggregated level).

**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**

Ангилалтын код

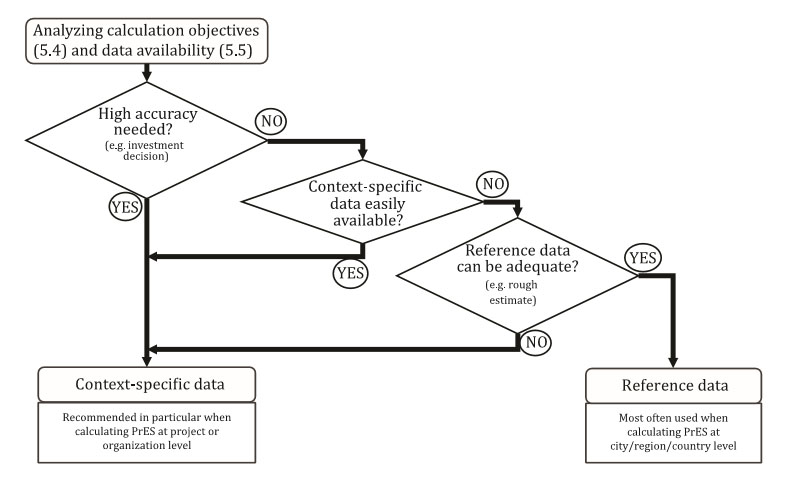
|  |  |
| --- | --- |
| **Эрчим хүчний хэмнэлтийг таамаглах ерөнхий арга** | **MNS ISO 50046:2023** |
| **General methods for predicting energy savings** | **ISO 50046**  **First edition, 2019-02** |

Стандарт, хэмжил зүйн газрын даргын 2023 оны … дугаар сарын ... -ний өдрийн ... дугаар тушаалаар батлав.

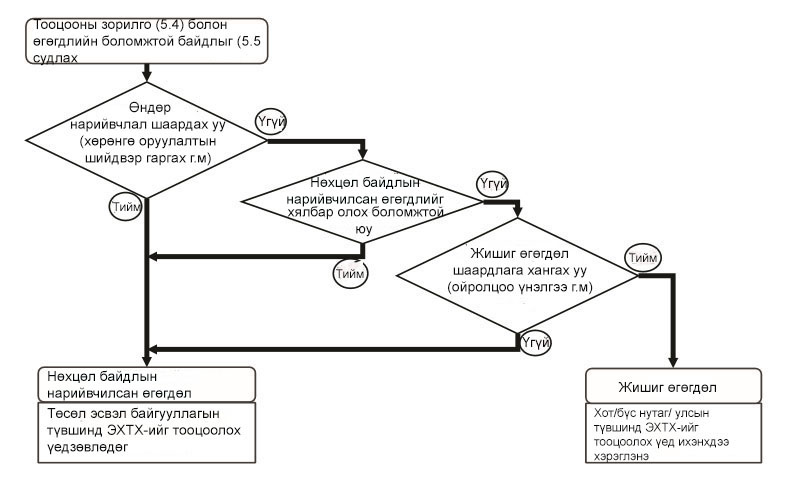
Энэ стандартыг 2023 оны ... дугаар сарын ...-ний өдрөөс эхлэн дагаж мөрдөнө.

|  |  |
| --- | --- |
| **Эрчим хүчний хэмнэлтийг таамаглах ерөнхий арга**  **1 Хамрах хүрээ**  Энэ стандартад хэмжигдэхүүнд суурилсан тооцооны арга, мөн ЭХҮСҮА-нд суурилсан тооцооны аргыг (доороос дээш чиглэсэн хэмжлийн арга гэж нэрлэдэг) хэрэглэн, эрчим хүчний таамагласан хэмнэлт (ЭХТХ)-ийг тооцоолох ерөнхий аргуудыг тодорхойлсон (ISO 17742 стандартыг үзнэ үү). Шалгуур үзүүлэлтэд суурилсан арга (ISO 17742 стандартыг үзнэ үү) болон нийт зарцуулалтад суурилсан аргыг (ISO 50047 стандартыг үзнэ үү) энэ стандартад авч үзээгүй.  ЭХТХ-ийг тооцоолох нөхцөл байдал, төлөвлөсөн нарийвчлал болон боломжтой нөөц бололцоог авч үзсэн аргыг хуваах, сонгох ерөнхий зарчмуудыг энэ стандартад заасан. Түүнчлэн ЭХТХ-ийн чанарыг хангах нөхцөл, хэмнэлтийн баримт бичиг болон баталгаажуулалтын талаар зөвлөмж өгсөн.  Дор дурдсан аливаа нөхцөлд ЭХТХ-ийг тооцоолоход энэ стандартыг хэрэглэх боломжтой. Үүнд:  - ЭХҮСҮА-ны төрөл;  - эцсийн хэрэглээний салбар;  - эрчим хүчний эцсийн хэрэглээ;  - эрчим хүчний хэмнэлтийг нэгтгэсэн түвшин;  - оролцогч талууд байна.  1-Р ТАЙЛБАР: Хувийн болон төрийн байгууллага, эрчим хүчний аудитор, эрчим хүчний үйлчилгээний компани, эрчим хүч болон тоног төхөөрөмж нийлүүлэгч, бодлого боловсруулагч зэргийг оролцогч талуудад хамруулж болно.  Энэ стандартад дараах нөхцөлийн ЭХТХ-ийг авч үзсэн. Үүнд:  - ЭХҮСҮА; болон/ эсвэл  - үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлого (эрчим хүчний нэгтгэсэн хэмнэлт) орно.  2-Р ТАЙЛБАР: Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогыг төрөл бүрийн үе шатаар хэрэгжүүлэх боломжтой (байгууллага, хот, бүс нутаг, улс).  Урьдчилан таамагласан хугацааны үеийн туршид ЭХТХ-ийг хэрхэн тооцоолохыг энэ стандартад тайлбарласан. Түүнчлэн ЭХТХ-ийг анхдагч эрчим хүч эсвэл эцсийн (эсвэл түгээсэн) эрчим хүчний (ISO 50047 болон ISO/IEC 13273-1 стандартад тодорхойлсноор) харьцаагаар тооцоолоход энэ баримт бичгийг хэрэглэнэ.  **2 Норматив эшлэл**  Энэ стандартад норматив эшлэл аваагүй.  **3 Нэр томьёо, тодорхойлолт**  Энэ стандартын шаардлагад нийцүүлэн дараах нэр томьёо, тодорхойлолтыг хэрэглэнэ.  ОУСБ болон ОУЦТК-оос стандартчилалд хэрэглэх нэр томьёоны мэдээллийн санг дараах цахим хаягт байршуулсан. Үүнд:  - ОУСБ-ын Онлайнаар харах платформ: http://www.iso.org/obp  - ОУЦТК-ын Электропедиа сайт: http://www.electropedia.org/ байна.  **3.1**  **үндсэн үе**  эрчим хүчний үзүүлэлтийг (3.10) таамагласан үетэй (3.19) харьцуулахад хэрэглэсэн хугацааг тодорхойлох үе  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 50006:2014, 3.2, “таамагласан үе” гэж бичсэнийг “тайлагнах үе” гэж өөрчилсөн.]  **3.2**  **зааг**  эрчим хүч хэрэглэдэг систем (3.15) эсвэл ЭХҮСҮА-д (3.11) хамаарах байгууламжийн эргэн тойрны бодит эсвэл виртуал хязгаар  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 17741:2016, 3.2, 1 болон 2-р тайлбарыг хасаж өөрчилсөн.]  **3.3**  **нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл**  тусгай нөхцөлд хамаарах өгөгдөл  ЖИШЭЭ: Оффисын тодорхой барилгыг гэрэлтүүлэх, үйлдвэрлэлийн тодорхой шугамд хэдэн тооны автомашин үйлдвэрлэх цахилгаан эрчим хүчний зарцуулалт нь өгөгдөл болно.  1-р тайлбар: Нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдлийг хэрэглэх боломжгүй үед жишиг өгөгдлийг хэрэглэж болно.  **3.4**  **эмпирик үнэлгээ**  эмпирик дүгнэлт, дадлага, туршилт эсвэл өмнөх дүн шинжилгээнд суурилсан тооцооны арга  1-р тайлбар: Эмпирик дүгнэлт болон туршилтыг урьд нь хэрэгжүүлсэн, адилхан ЭХҮСҮА-нууд (3.11), өмнөх жишиг судалгаа, үйлдвэрлэгчийн өгөгдөл болон/эсвэл шалгасан жишиг өгөгдөлд (жишээ нь, шинжлэх ухааны бүтээл) суурилах боломжтой.  **3.5**  **эрчим хүч**  цахилгаан, шатахуун, уур, дулаан, шахсан агаар болон бусад адил төстэй хэрэгсэл  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 50001:2018, 3.5.1, 1-р тайлбарыг хасаж өөрчилсөн.]  **3.6**  **эрчим хүчний суурь үзүүлэлт**  **ЭХСҮ**  эрчим хүчний үзүүлэлтийг (3.10) харьцуулахын тулд үндэслэл болгох тоон жишиг(үүд)  1-р тайлбар: Байгууллага, хот, бүс нутаг эсвэл улсаас тодорхойлсон төслийн хугацааны үе болон/эсвэл нөхцөлийн өгөгдөлд эрчим хүчний суурь үзүүлэлтийг (ЭХСҮ) үндэслэнэ.  2-р тайлбар: Жишээ нь, үйлдвэрлэлийн түвшин, өдрийн агаарын хэм (гадна орчны агаарын хэм) зэрэг эрчим хүчний хэрэглээ болон/эсвэл зарцуулалтад нөлөөлөх хувьсагчаар ЭХСҮ-ийн хэмжээг тогтоох боломжтой.  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 50001:2018, 3.4.7, 1-р тайлбарын төгсгөлд “хот, бүс нутаг эсвэл улс” гэж нэмсэн; 2, 3 болон 4-р тайлбарыг хасаж, шинээр 2-р тайлбар нэмж, өөрчилсөн.]  **3.7**  **эрчим хүчний зарцуулалт**  хэрэглэсэн эрчим хүчний (3.5) тоо хэмжээ  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 50001:2018, 3.5.2]  **3.8**  **эрчим хүчний үр ашиг**  үзүүлэлт, үйлчилгээ, бараа, бүтээгдэхүүн эсвэл эрчим хүчний бүтээгдэхүүн болон эрчим хүчний зардал (3.5) хоорондын харьцаа буюу бусад тоон хамаарал  ЖИШЭЭ: Хувиргалтын үр ашиг, шаардагдах эрчим хүч/ зарцуулсан эрчим хүч болно.  1-р тайлбар: Зардал болон бүтээгдэхүүний аль алийг тоо хэмжээ болон чанарын нэр томьёогоор ойлгомжтой тодорхойлох шаардлагатай бөгөөд эдгээр хэмжигдэхүүнийг хэмжих боломжтой байвал зохино.  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 50001:2018, 3.5.3]  **3.9**  **эрчим хүчний эцсийн хэрэглэгч**  эрчим хүч хэрэглэдэг системийн (3.15) ашиглалтад хариуцлага хүлээдэг хувь хүн эсвэл хувь хүмүүсийн бүлэг эсвэл байгууллага  1-р тайлбар: Эрчим хүч худалдан авах боломжтой, гэхдээ заавал хэрэглэхгүй байж болох хэрэглэгчээс эрчим хүчний эцсийн хэрэглэгчийг ялгаж болно.  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 17743:2016, 3.5.]  **3.10**  **эрчим хүчний үзүүлэлт**  эрчим хүчний үр ашиг (3.8), эрчим хүчний хэрэглээ (3.14) болон эрчим хүчний зарцуулалтад (3.7) хамаардаг, хэмжих боломжтой үр дүн(үүд)  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 50001:2018, 3.4.3, 1 болон 2-р тайлбарыг хасаж, өөрчилсөн.]  **3.11**  **эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулах үйл ажиллагаа**  **ЭХҮСҮА**  технологи, менежмент эсвэл үйл ажиллагаа, ажиллах горим, эдийн засаг эсвэл бусад өөрчлөлтөөр эрчим хүчний үзүүлэлтийг (3.10) сайжруулахад чиглүүлэн, хэрэгжүүлсэн эсвэл төлөвлөсөн үйл ажиллагаа эсвэл арга хэмжээ эсвэл багц үйл ажиллагаа  1-р тайлбар: Бусад баримт бичигт (жишээ нь, ISO 17742) ЭХҮСҮА-ны оронд “үйл ажиллагааны анхан шатны нэгж” гэж бичсэн.  2-р тайлбар: ЭХҮСҮА нь эрчим хүч хэмнэхээс гадна жишээ нь, оргил ачааллыг бууруулах зэрэг зорилготой байж болно.  3-р тайлбар: ЭХҮСҮА-г тохируулах (тусгай нөхцөлд хамааруулан) эсвэл урьдчилан тодорхойлох (ерөнхий нөхцөлд хамааруулан) боломжтой.  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 50015:2014, 3.5, “байгууллагын хүрээнд” гэсэн үгийг тодорхойлолтоос хасаж, 1, 2 болон 3-р тайлбар нэмж, өөрчилсөн.]  **3.12**  **эрчим хүчний үзүүлэлтийн заалт**  **ЭХҮЗ**  эрчим хүчний үзүүлэлтийн (3.10) хэмжүүр эсвэл нэгж  1-р тайлбар: Хэмжиж байгаа үйл ажиллагааны шинж чанараас шалтгаалж, энгийн хэмжээс, харьцаа эсвэл загвар хэрэглэн, ЭХҮЗ-ыг илэрхийлэх боломжтой.  2-р тайлбар: ЭХҮЗ-ын талаарх нэмэлт мэдээллийг ISO 50006 стандартаас үзнэ үү.  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 50001:2018, 3.4.4, “байгууллагаас тодорхойлсноор” гэсэн үгийг тодорхойлолтоос хасаж, өөрчилсөн.]  **3.13**  **эрчим хүчний хэмнэлт**  ЭХСҮ-тэй (3.6) харьцуулахад буурсан байх эрчим хүчний зарцуулалт (3.7)  1-р тайлбар: Эрчим хүчний хэмнэлт нь бодит (хэрэгжүүлсэн) эсвэл тооцоолсон (таамагласан) байж болно.  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 17743:2016, 3.8, 2-р тайлбарыг хасаж, өөрчилсөн.]  **3.14**  **эрчим хүчний хэрэглээ**  эрчим хүчийг (3.5) хэрэглэх  ЖИШЭЭ: Агааржуулалт, гэрэлтүүлэг, халаалт, хөргөлт, тээвэрлэлт, өгөгдөл хадгалалт, үйлдвэрлэлийн үйл явц.  1-р тайлбар: Эрчим хүчний хэрэглээг заримдаа “эрчим хүчний эцсийн хэрэглээ” гэж нэрлэнэ.  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 50001:2018, 3.5.4]  **3.15**  **эрчим хүч хэрэглэдэг систем**  системийн тодорхойлсон зааг бүхий (3.2), эрчим хүч (3.5) хэрэглэдэг бодит объектууд  ЖИШЭЭ: Барилга, байгууламж, барилгын хэсэг, машин, тоног төхөөрөмж, бүтээгдэхүүн гэх мэт.  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO/IEC 13273-1:2015, 3.1.9]  **3.16**  **хэмжигдэхүүнд суурилсан арга**  ЭХҮСҮА-наас (3.11) эрчим хүчний хэмнэлтийг (3.13) тодорхойлох  1-р тайлбар: нэгтгэсэн ЭХТХ-ийг (3.18) (хот/бүс нутаг/улсын хувьд) тооцоолох үед таамаглаж, нэгтгэсэн хэмнэлтийг (3.22) ЭХҮСҮА-ны түвшинд тооцоолохоос эхэлнэ.  [ЭХ СУРВАЛЖ: ISO 17742:2015, 2.29, “эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулах үйл ажиллагааг” гэж бичсэнийг “нэгтгэсэн хэмнэлт болон үйл ажиллагааны анхан шатны нэгжийг хэрэглэсэн эцсийн хэрэглэгчийн үйл ажиллагаа гэж сольсон; 1-р тайлбарыг сольж, жишээг хасаж өөрчилсөн.]  **3.17**  **ашиглалтын нөхцөл**  эрчим хүч хэрэглэдэг системийг (3.15) ажиллуулах нөхцөлийн тайлбар  ЖИШЭЭ: Температурыг тогтоосон цэг, үйлдвэрлэлийн эзлэхүүн, бүтээгдэхүүний төрөл, удирдах хэв маяг, цаг агаарын нөхцөл гэх мэт.  **3.18**  **эрчим хүчний таамагласан хэмнэлт**  **ЭХТХ**  ЭХҮСҮА-г (3.11) хэрэгжүүлэх хүртэл тооцоолсон эрчим хүчний хэмнэлт (3.13)  1-р тайлбар: ЭХТХ-ийг эрчим хүчний тооцоолсон эсвэл урьдчилсан хэмнэлт гэж мөн бичдэг.  **3.19**  **таамагласан үе**  ЭХТХ-ийг (3.18) тооцоолсон хугацааны тодорхой үе  **3.20**  **тооцооны урьдчилсан нөхцөл**  ЭХСҮ (3.6) болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг (3.7) харьцуулах боломжтой болгохын тулд ЭХТХ-ийг тооцоолоход зориулан сонгосон нөхцөлүүд  **3.21**  **жишиг өгөгдөл**  ерөнхий нөхцөл байдалд хамаарах өгөгдөл  1-р тайлбар: Хэрэв бэлэн байвал нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдлийг давуу талтай гэж үзнэ.  ЖИШЭЭ: Адилхан объектуудад суурилсан барилгын ажлын жил, жил тутамд гэрэлтүүлэх цагаас шалтгаалсан хананы дулаан дамжуулалтын дундаж коэффициентын талаарх үндэсний статистикийн өгөгдөл.  **3.22**  **эрчим хүчний таамаглаж, нэгтгэсэн хэмнэлт**  **нэгтгэсэн ЭХТХ**  Ижил газарт эсвэл нэг байгууллага эсвэл эцсийн хэрэглэгч (3.9) гүйцэтгэсэн ЭХҮСҮА (3.11) эсвэл багц ЭХҮСҮА-г төлөөлөх нэгжийн хувьд тооцоолсон ЭХТХ (3.18)  **3.23**  **баталгаажуулалт**  санал болгож буй сонголт эсвэл шийдвэрийг оролцогч талууд дахин хянах, зөвшилцөх болон батлах  **4 ЭХТХ-ийн тооцооны зорилго, нөхцөл байдал болон зарчим**  **4.1 Зорилгоо тодотгох**  ЭХТХ-ийн тооцооны нөхцөл байдал болон зорилгоос тооцооны аргыг үндсэндээ сонгоно. ЭХТХ-ийг тооцоолохоос өмнө 5.4-т заасны дагуу зорилгыг тодорхойлох шаардлагатай. Зарим зорилгын жишээг дурдвал:  - хөрөнгө оруулалтын шийдвэрийн урьдчилсан үе шатанд гүйцэтгэх (ЭХТХ-ийн боломжийг тодорхойлох ойролцоо үнэлгээ);  - үйл ажиллагааны төлөвлөгөө боловсруулах үед ЭХҮСҮА-г эрэмбэлэх;  - хөрөнгө оруулалтын эцсийн шийдвэр гаргах (нарийвчилсан эсвэл дэлгэрэнгүй үнэлгээ шаардлагатай);  - эрчим хүчний менежментийн систем эсвэл эрчим хүчний үзүүлэлтийн гэрээний биелэлтийг хянана (цаашид эрчим хүчний таамагласан болон бодит хэмнэлтийг харьцуулах зорилготой).  ЭХТХ-ийн тооцооны нарийвчлал, хамрах хугацаа эсвэл үнэ өртөгт нөлөөлдөг ашиг, эрсдэл, зардал эсвэл бусад хүчин зүйлийг шийдвэр гаргахдаа авч үзэх хэрэгтэй.  Зорилгоо тодорхойлох нь энэ стандартаас хэрэглэх боломжтой зүйлсийг тодорхойлоход чухал ач холбогдолтой. Үүнд:  - ЭХҮСҮА-ны түвшинд ЭХТХ-ийг тодорхойлох зорилгод 7-р зүйлийг хэрэглэж болохгүй;  - нэгтгэсэн ЭХТХ-ийг тодорхойлох зорилгод бүх зүйлийг хэрэглэнэ.  Энэ стандартыг хэрэглэх үед авч үзвэл зохих үндсэн шалгуурын талаарх дэлгэрэнгүй мэдээллийг A хавсралтад бичсэн.  **4.2 Нөхцөл байдалд дүн шинжилгээ хийх**  ЭХТХ-ийг тооцоолохдоо дараах хоёр ерөнхий нөхцөлийг анхаарна. Үүнд:  a) тодорхой агуулгад үндэслэсэн өгөгдлийн нөхцөл байдал (нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл);  b) тодорхой агуулгаас шалтгаалахгүй бөгөөд ерөнхий сэдэвт үндэслэсэн өгөгдлийн нөхцөл байдал (жишиг өгөгдөл) байна.  Энэ хоёр нөхцөл байдал нь бие биеэ үгүйсгэхгүй учраас хамт хэрэгжүүлж болно. Өндөр нарийвчлалтай үр дүнтэй байдаг тул боломжтой нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл хэрэглэхийг зөвлөдөг. Жишиг өгөгдлийг дараах тохиолдолд хэрэглэж болно. Үүнд:  - нарийвчилсан өгөгдлийг урьдчилан мэдэх боломжгүй; эсвэл  - олон ЭХҮСҮА-г үнэлж байгаа бөгөөд ЭХҮСҮА тус бүрд нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл цуглуулах нь маш хэцүү эсвэл өндөр өртөгтэй байх.  Нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл болон жишиг өгөгдлийн хооронд сонголт хийх нь тооцооны зорилгоос мөн шалтгаална (2-р зурагт харуулсан, түүнчлэн A.1-р хүснэгтийн жишээг харна уу). | **General methods for predicting energy savings**  **1 Scope**  This document specifies general methods for the calculation of predicted energy savings (PrES), using measure-based calculation methods, also known as bottom-up or energy performance improvement actions (EPIAs)-based methods (see ISO 17742). Indicator-based methods (see ISO 17742) and total- consumption-based methods (see ISO 50047) are not included in the scope of this document.  This document provides general principles for categorizing and choosing the method, taking account of the context, targeted accuracy and resources available for calculating the PrES. It also provides guidance on the conditions for ensuring the quality of the PrES, their documentation and validation.  It is applicable to calculation of PrES for any:  — type of EPIA;  — end-use sector;  — energy end-use;  — level of aggregation of energy savings;  — stakeholder.  NOTE 1 Stakeholders can include private or public organizations, energy auditors, energy services companies, energy and equipment suppliers, policy makers, etc.  This document considers PrES from:  — an EPIA; and/or  — an action plan, programme or policy (aggregated energy savings).  NOTE 2 An action plan, programme or policy can be implemented at different scales (organization, city, region, country).  This document describes how to calculate PrES over a prediction period. It can be used to calculate PrES in terms of primary energy or final (or delivered) energy (as defined in ISO 50047 and ISO/IEC 13273-1).  **2 Normative references**  There are no normative references in this document.  **3 Terms and definitions**  For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.  ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:  — ISO Online browsing platform: available at https:/ www.iso.org/obp  — IEC Electropedia: available at http:/ www.electropedia.org/  **3.1**  **baseline period**  defined period of time used to compare energy performance (3.10) with the prediction period (3.19)  [SOURCE: ISO 50006:2014, 3.2, modified — “prediction period” has replaced “reporting period”.]  **3.2**  **boundary**  physical or virtual limit around energy using systems (3.15) or facilities which are related to (an) EPIA(s) (3.11)  [SOURCE: ISO 17741:2016, 3.2, modified — Notes 1 and 2 to entry have been removed.]  **3.3**  **context-specific data**  data relating to a specific situation  EXAMPLE Electricity consumption for lighting in a particular office building, number of cars manufactured on a particular production line.  Note 1 to entry: Reference data (3.21) can be used when context-specific data are not available  **3.4**  **empirical estimation**  calculation method based on empirical expertise, experiments, tests or previous analyses  Note 1 to entry: Empirical expertise and experiments can be based on expert knowledge and practical experience using measurements and/or information from similar previously implemented EPIAs (3.11), previous benchmarking studies, manufacturers’ data, and/or proven references (e.g. scientific literature).  **3.5**  **energy**  electricity, fuels, steam, heat, compressed air and other similar media  [SOURCE: ISO 50001:2018, 3.5.1, modified — Note 1 to entry has been removed.]  **3.6**  **energy baseline**  **EnB**  quantitative reference(s) providing a basis for comparison of energy performance (3.10)  Note 1 to entry: An EnB is based on data from a specified period of time and/or conditions, as defined by the organization, city, region or country.  Note 2 to entry: An EnB can be normalized using variables that affect energy use (3.14) and/or consumption, e.g. production level, degree days (outdoor temperature), etc.  [SOURCE: ISO 50001:2018, 3.4.7, modified — “city, region or country” has been added at the end of Note 1 to entry; Notes 2, 3 and 4 to entry have been removed; a new Note 2 to entry has been added.]  **3.7**  **energy consumption**  quantity of energy (3.5) applied    [SOURCE: ISO 50001:2018, 3.5.2]  **3.8**  **energy efficiency**  ratio or other quantitative relationship between an output of performance, service, goods, commodities or energy, and an input of energy (3.5)  EXAMPLE Conversion efficiency, energy required/energy consumed.  Note 1 to entry: Both input and output should be clearly specified in terms of quantity and quality and be measurable.  [SOURCE: ISO 50001:2018, 3.5.3]  **3.9**  **energy end-user**  individual or a group of individuals or organization with responsibility for operating an energy using system (3.15)  Note 1 to entry: The energy end-user may differ from the customer who might purchase the energy (3.5) but does not necessarily use it.  [SOURCE: ISO 17743:2016, 3.5]  **3.10**  **energy performance**  measurable result(s) related to energy efficiency (3.8), energy use (3.14) and energy consumption (3.7)  [SOURCE: ISO 50001:2018, 3.4.3, modified — Notes 1 and 2 to entry have been removed.]  **3.11**  **energy performance improvement action**  **EPIA**  action or measure or group of actions or group of measures implemented or planned intended to achieve energy performance (3.10) improvement through technological, managerial or operational, behavioural, economic, or other changes  Note 1 to entry: In other documents (e.g. ISO 17742), “elementary unit of action” is used instead of EPIA.  Note 2 to entry: EPIAs can have other purposes than saving energy (3.5), for example, to reduce peak loads.  Note 3 to entry: EPIAs can be tailored (relating to a specific situation) or pre-specified (relating to a general context).  [SOURCE: ISO 50015:2014, 3.5, modified — “within an organization” has been deleted from the definition; Notes 1, 2 and 3 to entry have been added.]  **3.12**  **energy performance indicator**  **EnPI**  measure or unit of energy performance (3.10)  Note 1 to entry: EnPIs can be expressed by using a simple metric, ratio or a model, depending on the nature of the activities being measured.  Note 2 to entry: For additional information on EnPIs, see ISO 50006.  [SOURCE: ISO 50001:2018, 3.4.4, modified — “as defined by the organization” has been deleted from the definition.]  **3.13**  **energy savings**  reduction of energy consumption (3.7) compared to an EnB (3.6)  Note 1 to entry: Energy savings can be actual (realized) or expected (predicted).  [SOURCE: ISO 17743:2016, 3.8, modified — Note 2 to entry has been deleted.]  **3.14**  **energy use**  application of energy (3.5)  EXAMPLE Ventilation, lighting, heating, cooling, transportation, data storage, production process.  Note 1 to entry: Energy use is sometimes referred to as “energy end-use”.  [SOURCE: ISO 50001:2018, 3.5.4]  **3.15**  **energy using system**  physical items with defined system boundaries (3.2), using energy (3.5)  EXAMPLE Facility, building, part of a building, machine, equipment, product, etc.  [SOURCE: ISO/IEC 13273-1:2015, 3.1.9]  **3.16**  **measure-based method**  determination of energy savings (3.13) from EPIA(s) (3.11)  Note 1 to entry: When calculating aggregated PrES (3.18) (for cities/regions/countries), the process starts with calculating unitary PrES (3.22) at the EPIA level.  [SOURCE: ISO 17742:2015, 2.29, modified — “energy performance improvement action(s)” has replaced “end-user actions using unitary energy savings and elementary units of action”; Note 1 to entry has been replaced; the example has been removed.]  **3.17**  **operating conditions**  description of the conditions under which energy using systems (3.15) are operated  EXAMPLE Temperature setpoint, volume of production, types of products, driving style, weather conditions, etc.  **3.18**  **predicted energy savings**  **PrES**  energy savings (3.13) calculated prior to the implementation of EPIA(s) (3.11)  Note 1 to entry: PrES are also known as expected or ex-ante energy savings.  **3.19**  **prediction period**  defined period of time over which the PrES (3.18) are calculated  **3.20**  **calculation assumptions**  conditions chosen for calculating PrES (3.18) in order to make the EnB (3.6) and the predicted energy consumption (3.7) comparable  **3.21**  **reference data**  data relating to a general context  Note 1 to entry: When available, context-specific data (3.3) are preferred.  EXAMPLE National statistics about the average heat transfer coefficient of walls according to the year of construction, annual lighting hours based on similar facilities.  **3.22**  **unitary predicted energy savings**  **unitary PrES**  PrES (3.18) calculated for a unit being a single EPIA (3.11) or a group of EPIAs implemented at the same site or by the same organization or energy end-user (3.9)  **3.23**  **validation**  review, agreement and approval of proposed choices or decisions, by the stakeholders  **4 Objectives, context and principles of calculation of PrES**  **4.1 Clarifying the objectives**  The choice of a calculation method depends substantially on the context and objectives of the calculation of PrES. Before calculating PrES, objectives should be specified as described in 5.4. Examples of some objectives are:  — arriving at preliminary stage investment decisions (rough estimate to identify EPIA opportunities);  — ranking EPIAs while developing an action plan;  — taking final investment decisions (a detailed or comprehensive estimate is required);  — performance monitoring of an energy management system or an energy performance contract (for further comparison between predicted and actual energy savings).  Benefits, risks, costs or other factors that influence the accuracy, timeliness or cost in calculating the PrES should be considered in making a decision.  Specifying the objectives is important in determining the applicable clauses of this document:  — objective = to determine PrES at the level of an EPIA → Clause 7 does not apply;  — objective = to determine aggregated PrES → all clauses apply.  Annex A provides more details about the main criteria to take into account while using this document.  **4.2 Analysing the context**  When calculating PrES, two general situations can be considered:  a) in which data are based on a specific context (context-specific data);  b) in which data are based on a general context and independent of a specific context (reference data).  Both situations can co-exist, as they are not mutually exclusive. As far as possible, the use of context-specific data is recommended as it results in higher accuracy. Reference data may be considered when:  — the specific context is not known in advance; or  — many EPIAs are being assessed, which makes it very difficult or costly to collect context-specific data for each EPIA.  The choice between context-specific data and reference data also depends on the calculation objectives (as shown in Figure 2, see also the examples in Table A.1). |

**Figure 2 – Indicative decision path for choosing between context-specific and reference data**

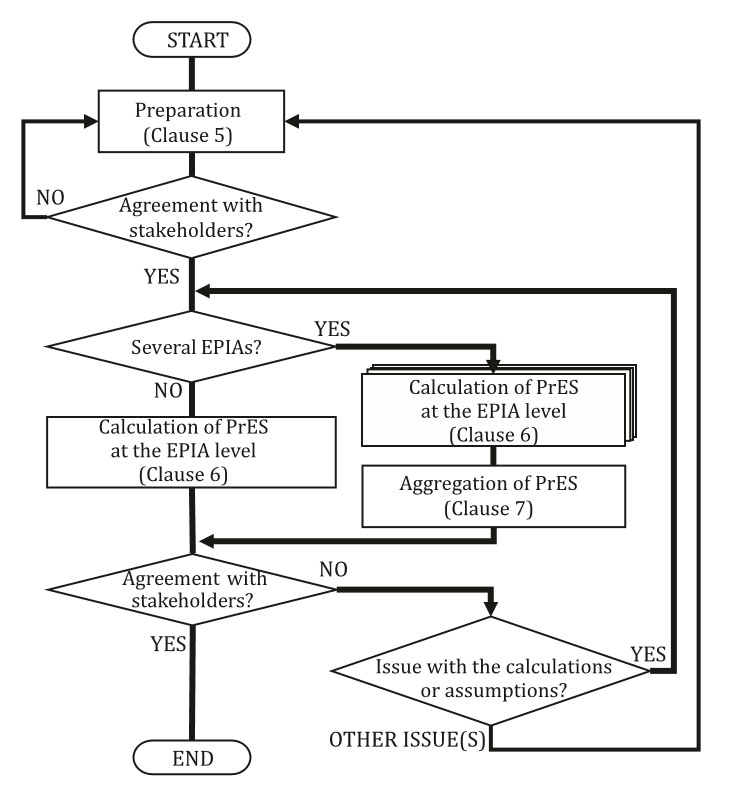
****

**2-р зураг - Нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл болон жишиг өгөгдлийн хооронд сонголт хийх, шийдвэр гаргахыг заасан загвар**

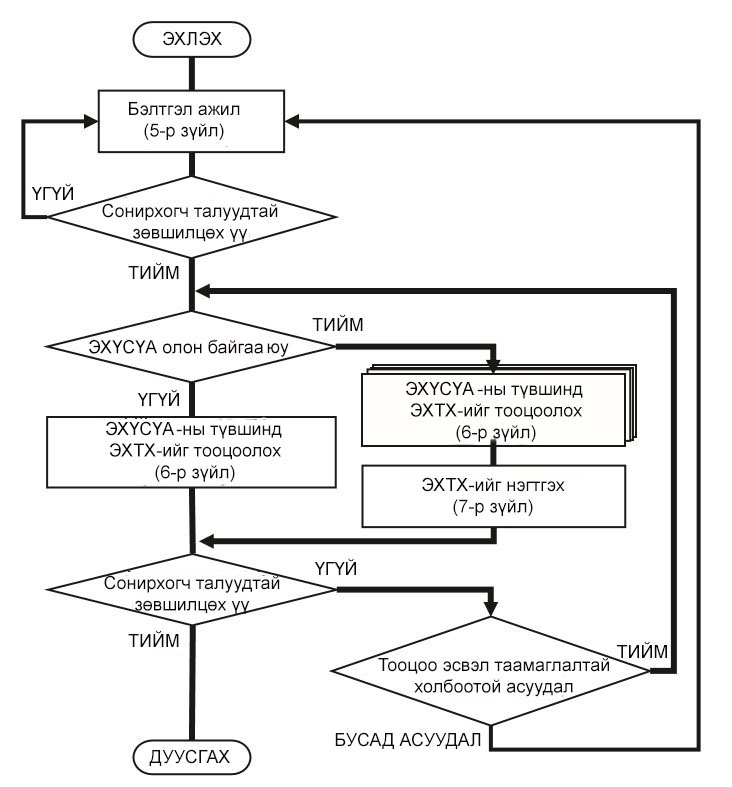
****

|  |  |
| --- | --- |
| Нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл болон жишиг өгөгдлийн аль алийг шаардах нөхцөлийг дараах жишээгээр тайлбарлав. Үүнд:  -- нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл:  - үйлчилгээ үзүүлэгч болон үйлчлүүлэгчийн хоорондын гэрээ эсвэл зөвшилцөл;  - эрчим хүчний аудитын зөвлөмж;  - төсөл боловсруулах үеийн ЭХТХ- ийн үнэлгээ;  - жишиг өгөгдөл:  - эрчим хүчний үр ашгийн үүргийн схем эсвэл эрчим хүчний үр ашгийн багц стандартад зориулан эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцох эсвэл кредит тооцох [14];  - эрчим хүчний үр ашгийн хэтийн бодлого эсвэл хөтөлбөрийн үнэлгээний нөлөө;  - хосолмол нөхцөл байдал:  - аль нэгэн компаниас авч үзсэн, адилхан ЭХҮСҮА-ны эрчим хүчний хэмнэлтийг тухайн компанид хэрэгжүүлж болох эрчим хүчний үзүүлэлтийг тодорхой хэмжээнд сайжруулахын тулд эрчим хүчний аудитаар дамжуулан, нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдлөөр тооцоолох боломжтой. Түүнчлэн ЭХТХ-ийг тооцоолох дүрэм бүхий эрчим хүчний үр ашгийн үүргийн схемд ЭХҮСҮА-г тайлагнасан бол кредит олгох боломжтой эрчим хүчний хэмнэлтийг тодорхойлохын тулд жишиг өгөгдөл хэрэглэж болно.  Сонгох боломжтой ЭХҮСҮА-нуудыг харьцуулж, зарим тохиолдолд ЭХТХ-ийг тодорхойлж болдог. Жишээ нь, ЭХҮСҮА-аар төлөвлөх өөрчлөлт эсвэл шинэ гэрэлтүүлгийн суурилуулалтыг тодорхойлохын тулд тухайн байгууллага боломжит хэдэн ЭХҮСҮА-ны эрчим хүчний хэмнэлтийг таамаглаж болох юм. Сонгосон ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг тодорхойлох хэрэгтэй.  **4.3 Зарчим**  **4.3.1 Ерөнхий зүйл**  Ерөнхий зарчмууд (4.3.2 – 4.3.5-д тодорхойлсон) нь ЭХТХ-ийн тооцооны үндэслэл болно. Тооцооны аргуудын нийтлэг зорилго нь чухал шийдвэр эсвэл үйл ажиллагааны тодорхой чиглэл гаргахдаа оролцогч талуудад итгэл олохын тулд найдвартай үр дүн гаргах явдал юм.  ЭХТХ-ийн чанарыг хангах зарчмаас дурдвал:  - эхний төлөвлөлт (ЭХҮСҮА-ны загвар, тооцоог нэг зэрэг хийх);  - нарийвчлалын тохиромжтой түвшин;  - ил тод байдал болон давтагдах байдал (тооцооны аргууд болон ЭХТХ-ийн);  - найдвартай байдал болон баталгаажуулалт байна.  **4.3.2 Эхний төлөвлөлт**  Тооцооны магадлалыг хангах нөхцөлийг эхний төлөвлөлтөөр бүрдүүлнэ.  Тооцоолох явцыг ЭХҮСҮА-ны загвартай хамт төлөвлөх нь боломжит нөөц бололцоо, хугацааг тооцох боломж олгоно (ялангуяа төсөв болон шийдвэр гаргах хугацаа, мөн тооцооны төрөл бүрийн аргад шаардагдах нөөц бололцоо, хугацаа). Өгөгдлийн боломжит байдал болон чанарыг судлах нь тооцооны бэлтгэлд маш чухал байдаг (дэлгэрэнгүй мэдээллийг 5-р зүйлээс үзнэ үү).  **4.3.3 Нарийвчлалын тохиромжтой түвшин**  Тооцооны зорилгоос шалтгаалан нарийвчлалын тохиромжтой түвшнийг сонгох хэрэгтэй. Оролцогч талууд ЭХТХ-ийн нарийвчлалыг тооцоонд хэрэглэхдээ итгэлтэй байвал энэ нарийвчлалыг тохиромжтой гэж үзнэ. Гэхдээ энэ нь үргэлж боломжтой, хамгийн өндөр түвшний нарийвчлал байх шаардлагагүй. Хэрэв оролцогч талуудтай зөвшилцсөн бол тооцоог хялбарчилсан, тооцооны зорилгод нийцүүлсэн урьдчилсан нөхцөлийг хэрэглэж болдог [10].  Нарийвчлалд тавих шаардлага ихээхэн ялгаатай байж болно. Жишээ нь, хөрөнгө оруулалт багатай ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхийн тулд үнэлэх ойролцоо үнэлгээний тохиолдол болон хөрөнгө оруулалт ихтэй ЭХҮСҮА-г үнэлэх дэлгэрэнгүй үнэлгээний тохиолдол байна. Нэмэлт өгөгдөл цуглуулах болон/эсвэл нэмэлт дүн шинжилгээ хийхэд шаардлагатай нөөц бололцоо үндсэндээ ялгаатай учраас ЭХТХ-ийг тооцоолох зардал нэлээд зөрүүтэй байж болох юм (жишээг E хавсралтаас үзнэ үү).  Нарийвчлал болон эргэлзээний тухай дэлгэрэнгүй мэдээллийг 8-р зүйлд бичсэн.  **4.3.4 Ил тод байдал болон давтагдах байдал**  Ил тод байдал болон давтагдах байдлыг хангахын тулд тооцооны явцыг алхам бүрд баримтжуулах шаардлагатай мэдээллийг энэ стандартад заасан. ЭХТХ-ийг зөв ойлгож, хэрэглэх боломжтой байдлыг хангахад стандарт гол зарчим болно. Тооцоо болон үр дүнгүүдийг давтах боломжийг хөндлөнгийн шинжээчдэд ил тод байдлаар бий болгох хэрэгтэй. Баримт бичиг бүрдүүлэх зааврын ерөнхий тоймыг B хавсралт, баримт бичгийн загварын жишээг C хавсралт, тухайн загварыг хэрэглэх жишээг D хавсралтаас үзнэ үү.  **4.3.5 Найдвартай байдал болон баталгаажуулалт**  Үр дүнгийн найдвартай байдал нь дараах хэдэн шалгуур үзүүлэлтээс хамаарч болно. Үүнд:  - тооцооны аргын сонголт;  - хэрэглэх өгөгдлийн боломжтой байдал, чанар;  - сонгосон аргыг хэрэглэх багийн мэдлэг, туршлага;  - ЭХТХ-ийн нарийвчлал (сонгосон арга, мэргэшсэн байдал болон хэрэглэж байгаа хэрэгслийн нийцэл) байна.  ЭХТХ-ийн тооцоонд ялангуяа дэвшилтэт арга эсвэл загвар хэрэглэх үед байнга тулгарах асуудал нь өгөгдлийн хязгаарлагдмал байдал юм. ЭХТХ-ийг тооцоолох үед сонгосон арга зүйн олон сонголт нь оролцогч талуудын итгэлийг бууруулахад хүргэх асуултуудыг мөн дагуулдаг.  Баталгаажуулах үйл явц нь ЭХТХ-ийн найдвартай байдлыг хангах гол түлхүүр юм. Тиймээс баталгаажуулах аргыг тооцооны үйл явцын алхам бүрд чухалчилдаг. Ерөнхий тоймыг B хавсралтаас үзнэ үү.  Баталгаажуулах үйл явцыг нөхцөл байдал болон тооцооны зорилгод тохируулах шаардлагатай. Энгийн тохиолдлуудад баталгаажуулах үйл явцыг нэг хурлаар гүйцэтгэж болно. Төвөгтэй тохиолдолд баталгаажуулах үйл явцыг давтах болон төрөл бүрийн үе шатаар хэрэгжүүлэх шаардлага гарч болох юм.  Аливаа тохиолдлын баталгаажуулалтад оролцогч талуудын зөвшилцлийг тусгах хэрэгтэй. Түүнчлэн баталгаажуулалтад дараах зүйлсийг багтааж болно. Үүнд:  - ЭХТХ-ийг тооцооны өөр аргаар бодсон утгуудтай харьцуулах;  - хүлээн зөвшөөрөгдсөн болон шалгасан жишиг эсвэл өгөгдлийн эх сурвалж хэрэглэх;  - гуравдагч талын хянасан нотолгоо байна.  ЖИШЭЭ: Эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулах барилгын дулаалгын тохиолдолд барилгын хашлага бүтээцийн дулаан хамгаалалтад гарсан өөрчлөлтөөр үнэлж болно. Үр дүнг нь техникийн заавраас авах боломжтой, хүлээн зөвшөөрөгдсөн болон жишиг утгуудтай эсвэл дулаалгын адил материал, тодорхойломж хэрэглэсэн ханын тусгаарлагын туршлагад суурилсан гуравдагч талын үр дүнтэй харьцуулах боломжтой.  Шалгалт болон баталгаажуулалтын хоорондын ялгааг энэ стандартад тайлбарласан. Төлөвлөсөн ажлыг зөв гэсэн шалгалтад зөвшилцөл шаардахгүй бол баталгаажуулалт нь хамаарах шийдвэрийг хувь хүн/ байгууллага сайшаасан гэх утгыг илэрхийлнэ.  **5 Тооцооны аргыг боловсруулах, сонгох**  **5.1 Ерөнхий зүйл**  ЭХТХ-ийн тооцоо нь тухайн тооцооны зорилгод хүрэхийн тулд хэрэглэдэг олон удаагийн үйл явц юм. Шаардагдах давталт нь авч үзэж байгаа ЭХҮСҮА-ны төвөгтэй байдлаас шалтгаалдаг. Нийтлэг тохиолдлын хувьд давтагдах энэ үйл явцыг 3-р зурагт харуулсан. | The following examples describe situations in which context-specific data, reference data or a combination of both are required:  — context-specific data:  — contract or agreement between a service provider and a customer;    — recommendations of an energy audit;  — assessment of PrES while preparing a project;  — reference data:  — accounting or crediting of energy savings for an energy efficiency obligation scheme or energy efficiency portfolio standards[14];  — impact assessment of a future energy efficiency policy or programme;  — combined situations:  — the energy savings of the same EPIA considered by a company can be calculated with context-specific data through an energy audit to ascertain the particular energy performance improvement it can bring to the company, and with reference data to ascertain the energy savings that could be credited if the EPIA were reported for an energy efficiency obligation scheme having its own rules for calculation of PrES.  In some cases, the PrES can be determined while comparing alternative potential EPIAs. For example, in determining which change(s) or new installation of lighting to designate as the EPIA, an organization might predict the energy savings of several candidate EPIAs. The PrES of the selected EPIA will have already been determined.  **4.3 Principles**  **4.3.1 General**  The general principles (detailed in 4.3.2 to 4.3.5) provide the basis for the calculation of PrES. The overall aim of the calculation methods is to provide reliable results in order to give confidence to the stakeholders when making a particular decision or pursuing a particular course of action.  The principles to ensure the quality of the PrES are:  — initial planning (simultaneous design of the EPIAs and their calculation);  — appropriate level of accuracy;  — transparency and reproducibility (of the calculation methods and of the PrES);  — reliability and validation.  **4.3.2 Initial planning**  Initial planning helps to ensure the feasibility of calculation.  Planning the calculation process simultaneously with the design of EPIA(s) makes it possible to account for the available resources and time (in particular the budget and the timing of the decision to be made, and the resources and time required for different calculation methods). Analysis of data availability and quality is particularly important while preparing for the calculation process (see Clause 5 for more details).  **4.3.3 Appropriate level of accuracy**  An appropriate level of accuracy should be selected depending on the objectives of the calculations. Accuracy of the PrES is considered to be appropriate when the stakeholders have confidence in using it. It does not always need to be the highest possible level. Assumptions that make the calculations simpler and that are consistent with the calculation objectives may be used if agreed to by the stakeholders[10].  The requirement about accuracy might differ greatly, for example, between the case of an approximate estimation to evaluate whether to implement a low-investment EPIA and the case of a detailed estimation to evaluate a high-investment EPIA. The costs of calculating PrES might thus differ greatly, mainly due to differences in the resources needed to collect additional data and/or to perform additional analyses (see the example in Annex E).  More details about accuracy and uncertainty are provided in Clause 8.  **4.3.4 Transparency and reproducibility**  To ensure transparency and reproducibility, this document identifies the information to be documented at each step of the calculation process. Documentation is the key to ensuring that the PrES can be understood and used in a correct manner. Transparency should make it possible for external experts to reproduce the calculations and results. See Annex B for an overview of documentation guidance, Annex C for an example of documentation template and Annex D for an example of using this template.  **4.3.5 Reliability and validation**  Reliability of the results can depend on several criteria, including:  — the choice of the calculation method;  — the availability and quality of the data to be used;  — the expertise and experience of the team applying the method;  — the accuracy of the PrES (combination of the method, the expertise and the means used).  Limitations of data are a frequent problem faced in calculating PrES, particularly while using advanced methods or modelling. Likewise, many of the methodological choices made while calculating PrES can raise questions leading to a decrease in the confidence of the stakeholders in the PrES.  The validation process is the key to ensuring reliability of PrES. The validation aspects are therefore highlighted at each step of the calculation process. See Annex B for an overview.  The validation process should be adapted according to the context and the calculation objectives. For simple cases, the validation process might be carried out in a single meeting. In complex cases, the validation process might require iterations and different steps.  Irrespective of the case, the validation should include an agreement by the stakeholders. The validation can also include (according to the calculation objectives and context):  — comparison of the PrES with values obtained by another calculation method;  — using a recognized and proven reference or data source;  — verification by a third party.  EXAMPLE In the case of building insulation, the energy performance improvement can be assessed as a change in the thermal performance of the building envelope. The result can be compared with the result of a building simulation, using recognized and proven reference values available in technical guides, or with feedback of a third party based on experience of wall insulation using similar insulation material and characteristics.  In this document, the distinction is made between a check and validation. A check does not necessarily imply an agreement that the proposition is correct, while validation means that the persons/ organizations are endorsing the related decisions.  **5 Preparation and selection of the calculation method**  **5.1 General**  The calculation of PrES is an iterative process that is used to meet the calculation objectives. The iterations needed are a function of the complexity of the considered EPIAs. Figure 3 shows this iterative process for a general case. |

**Figure 3 – View of the iterative process to calculate PrES**

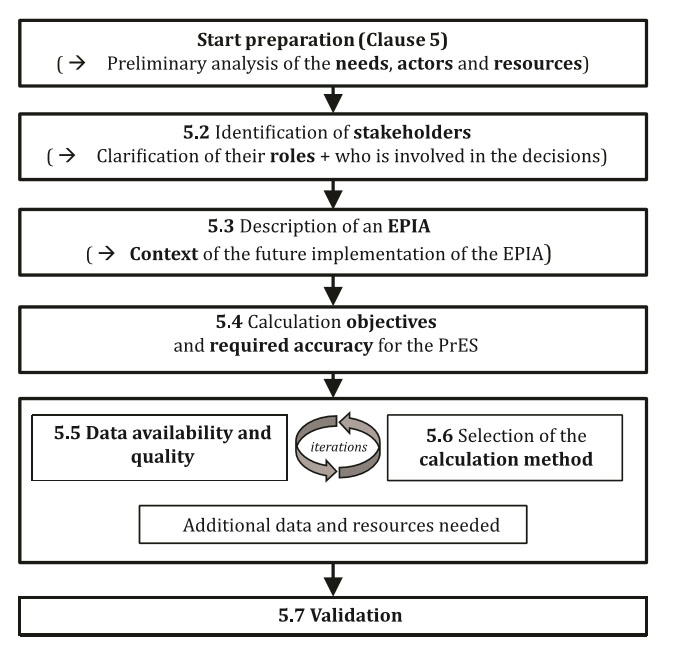
****

**3-р зураг – ЭХТХ-ийг тооцоолох давталтын явцын тойм**

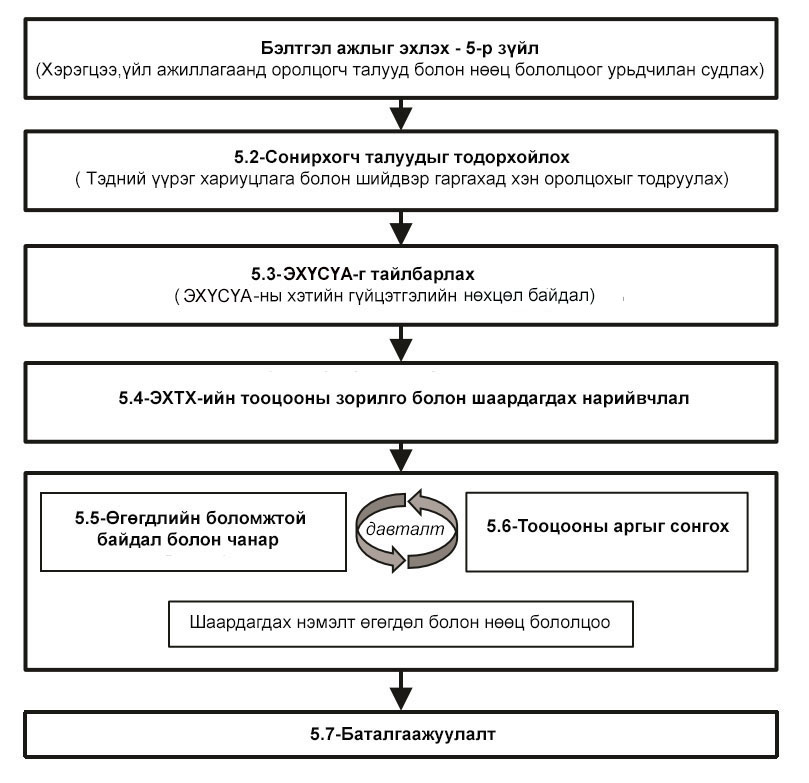
****

|  |  |
| --- | --- |
| ЭХҮСҮА-ны загвар гаргах эсвэл тодорхойлох үед давтах адилхан үйл явцыг хэрэглэж болно.  ЭХТХ-ийг тооцоолох болон тооцооны аргыг сонгох (4-р зурагт харуулсан) бэлтгэл ажлын үед анхаарах шаардлагатай гол зүйлсийг энэ бүлэгт тайлбарласан. Энэ бэлтгэл ажлыг ЭХҮСҮА-ны түвшинд болон үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогод ЭХТХ-ийг нэгтгэх гэсэн хоёр тохиолдлын аль алинд ЭХТХ-ийг тооцоолоход хэрэглэх боломжтой. ЭХҮСҮА-ны түвшинд ЭХТХ-ийг тооцоолох явцыг 6-р зүйлийн 6-р зурагт тайлбарласан. ЭХТХ-ийг нэгтгэх үеийн алхмуудыг 7-р зүйлийн 8-р зурагт харуулсан. | A similar iterative process can be used while designing or specifying an EPIA.  This clause describes the key aspects that should be considered while preparing for the calculation of PrES and choosing the calculation method (as presented in Figure 4). This applies to the calculation of PrES in both cases: at the level of an EPIA and for aggregated PrES from an action plan, programme or policy. The calculation process at the EPIA level is described in Figure 6 of Clause 6. The next steps while aggregating PrES are presented in Figure 8 of Clause 7. |

**Figure 4 – Overview of the preparation process**

****

**4-р зураг – Бэлтгэл ажлын явцын ерөнхий тойм**

****

|  |  |
| --- | --- |
| ТАЙЛБАР: Оролцогч талуудын дунд эсвэл тооцооны аргыг сонгох үед санал зөрөлдөөн гарсан, хэрэв өгөгдөлд тавих шаардлагыг хангах шийдвэр олж чадахгүй бол бэлтгэл ажлыг давтах хэрэгтэй болно.  **5.2 Оролцогч талуудыг тодорхойлох**  Судалж байгаа ЭХҮСҮА-нд хамруулсан оролцогч талууд, тэдний үүрэг хариуцлага, давуу тал, зорилго болон хязгаарлалтыг тодорхойлохоос бэлтгэл ажлыг эхэлнэ.  ЖИШЭЭ: Оролцогч талууд нь хөрөнгө оруулагчид, ЭХҮСҮА-г гүйцэтгэх нийлүүлэгч эсвэл хангагч, зохицуулагч байгууллага, төрийн агентлаг, эрчим хүчний компани, эрчим хүчний аудитор, эрчим хүчний эцсийн хэрэглэгч, үйлчлүүлэгч эсвэл ЭХҮСҮА-наас ашиг хүртэгч, эсвэл эрчим хүч хэмнэх үйлчилгээ үзүүлэгч байж болно.  Тооцоолох үйл явцыг амжилттай гүйцэтгэхэд оролцогч тал бүрийн үүрэг хариуцлагыг тодорхой болгох нь чухал байдаг. Өгөгдөл цуглуулахад төрөл бүрийн оролцогч талыг хамруулах боломжтой. Аль оролцогч талууд нь тооцооны арга зүйн сонголт, гаргах шийдвэрт санал өгөх шаардлагатай (3 болон 4-р зургийг харна уу), аль оролцогч талууд нь ЭХТХ-ийн баталгаажуулалтад оролцох хэрэгтэй (5.7-г үзнэ үү) гэдгийг тодотгох нь ач холбогдолтой. Энгийн тохиолдолд үйлчилгээ үзүүлэгч болон үйлчлүүлэгч хоорондоо зөвшилцөх боломжтой тул тухайн үйлчлүүлэгч баталгаажуулалт гаргаж болно.  Оролцогч талууд юуны талаар тайлан гаргахаа шийдэж болно. Тайланг ЭХТХ-ийн баримт бичиг, тооцооны аргад үндэслэдэг.  **5.3 ЭХҮСҮА-г тодорхойлох**  **5.3.1 Ерөнхий зүйл**  ЭХҮСҮА-г тодорхойлоход дараах тайлбарыг багтаана. Үүнд:  - ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн, эрчим хүч хэрэглэдэг систем(үүд);  - эрчим хүч хэрэглэдэг энэ системийн эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулахад ЭХҮСҮА-наас ямар үр дүн хүлээхийг бичнэ.  1-Р ЖИШЭЭ: Барилгын дулаалгын тохиолдолд барилгын хашлага бүтээцийн дулаан хамгаалалтад гарсан өөрчлөлтийг эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулсантай холбож болно. Тиймээс эрчим хүчний энэ үзүүлэлтэд хамаарах сайжруулсан ажил нь барилгын эрчим хүчний үр ашгийг дээшлүүлэхэд хүргэх ЭХҮСҮА-ны (материалын төрөл, зузаан г.м) тодорхойломжоос шалтгаална.  2-Р ЖИШЭЭ: Мэдрэмтгий элемент болон хяналт удирдлагын багаж суурилуулах нь өрөөнд хүн байхгүй үед чийдэн асаалттай үлдээхээс зайлсхийх боломж олгодог. Энэ тохиолдолд эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулах нь эрчим хүчний зарцуулалтын зөрүүтэй шууд холбоотой болно.  3-Р ЖИШЭЭ: Автомашины шатахуун хэмнэх хөтөлбөрийн тохиолдолд эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулах нь ЭХҮЗ-ыг өөрчлөх (эрчим хүчний хувийн бага зарцуулалт) бөгөөд автомашин явсан л/км нэгжээр илэрхийлнэ.  ЭХҮСҮА-г тодорхойлохдоо хэрэгжүүлэлт болон ашиглалтын нөхцөлийг мөн заана. Үүнд:  - ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх систем болон орчныг тодорхой бичих;  - эрчим хүч хэрэглэдэг систем болон ЭХҮСҮА-ны ашиглалтын төлөвлөсөн нөхцөл;  - ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхэд (жишээ нь, эрчим хүчний үзүүлэлтэд тавих хамгийн бага шаардлагыг журамд тодорхойлсон) хамаарах шаардлагыг авч үзэх эсэх нь орно.  **5.3.2 ЭХҮСҮА-ны нийтлэг төрөл**  ЭХТХ-ийг тооцоолох үед ЭХҮСҮА-ны хоёр нийтлэг төрлийг ялгах нь тохиромжтой байдаг. Үүнд:  - урьдчилан тодорхойлсон ЭХҮСҮА: ЭХҮСҮА-г жишиг өгөгдөлд ихэнхдээ суурилна (4.2 болон D хавсралтад бичсэн жишээг үзнэ үү);  - тохируулсан ЭХҮСҮА: ЭХҮСҮА-г нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөлд ихэнхдээ суурилдаг (4.2 болон E хавсралтад бичсэн жишээг үзнэ үү).  **5.3.3 ЭХҮСҮА болон ЭХТХ-ийн зааг**  ЭХҮСҮА нь эрчим хүч хэрэглэдэг системд төлөвлөсөн бусад ажлаас өөрөөр нөлөөлж болох учраас ЭХТХ-ийн (ЭХТХ-ийн зааг) тооцоонд хэрэглэдэг заагийг ЭХҮСҮА-нд нийцэх заагаас өргөтгөх шаардлага гарч болно.  Дурдсан оролцогч талууд ЭХТХ-ийн заагаас эрчим хүч хэрэглэдэг аль нэгэн системийг хасах эсвэл үл тооцохоор нотолсон болон зөвшөөрсөн шийдвэр гаргаснаас бусад тохиолдолд ЭХҮСҮА-аар нөлөөлөх, эрчим хүч хэрэглэдэг бүх системийг ЭХТХ-ийн заагт хамруулах хэрэгтэй (зөвшилцлийг бичнэ).  ЭХТХ-ийн заагийг тодорхойлохдоо тооцооны зорилго болон өгөгдлийн боломжтой байдлын (5.5-ыг үзнэ үү) дүн шинжилгээнд суурилах шаардлагатай. Хамгийн тохиромжтой заагийг тодорхойлоход мэргэжлийн номын дүгнэлт хэрэг болж магадгүй.  ЭХҮСҮА-нд тодорхой төлөвлөөгүй ч ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлснээр эрчим хүч хэрэглэдэг системүүдийн хооронд харилцан нөлөөлөх боломжтой үр нөлөөний дүгнэлтийг ЭХТХ-ийн заагийн дүн шинжилгээнд мөн оруулах хэрэгтэй. Харилцан нөлөөлөх боломжтой үр нөлөөний тооцоог олон тооны эсвэл олон төрлийн ЭХҮСҮА-г гүйцэтгэх төслүүдэд шаардаж болно (7.3-ыг үзнэ үү). ЭХҮСҮА болон ЭХТХ-ийн заагийг хянуур тодорхойлсон ч харилцан нөлөөлөх боломжтой үр нөлөөг хангалттай тооцож чадаагүй бол эдгээр үр нөлөөг тооцоолоход хэрэглэсэн аливаа нэмэлт өгөгдөл эсвэл дүн шинжилгээний хамтаар баримт бичиг бүрдүүлэх шаардлагатай.  ЖИШЭЭ: Дулаан бага ялгаруулдаг, гэрэлтүүлгийн өндөр үр ашигтай системд шилжих нь агаарын кондиционерийн эрчим хүчний зарцуулалтад дам нөлөөлж болно.  **5.3.4 ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээр төлөвлөж буй гол асуудал**  Хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн ЭХҮСҮА-ны нөхцөл байдлын дүн шинжилгээг тооцооны бэлтгэл ажилд оруулна (нийцэх хөтөлбөр эсвэл бодлогод хамааруулж мөн болно).  - ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх гол зорилго юу вэ?  1-Р ЖИШЭЭ: Эрчим хүчний тооцоог багасгах, сайн нөхцөлийг нэмэгдүүлэх, өрсөлдөөнийг сайжруулах, эрчим хүч хэмнэх эсвэл хүрээлэн буй орчныг хамгаалахад зорилтод нийцүүлэх.  - ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхэд хэнийг оролцуулах вэ?  2-Р ЖИШЭЭ: Эрчим хүчний үр ашигтай зуух суурилуулахад угсрагч, барилгын оператор, үйлчлүүлэгч, шинэ зуухны талаар зөвлөгөө өгөх эрчим хүчний аудитор, зуух солих тухай мэдээлэл өгсөн эсвэл зуух солих хөрөнгийг гаргасан төрийн агентлаг, эсвэл энэ ЭХҮСҮА-ны санхүүжилтын шийдвэр гаргасан гуравдагч тал байж болно.  - ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн зардал болон ашиг ямар байх вэ?  Ямар зардал гаргах, ашиг олохоор төлөвлөгөөнд оруулснаа авч үзнэ (жишээ нь, тоног төхөөрөмжийн зардал шиг хялбар тооцох боломжтой, мөн сайн нөхцөл зэрэг санхүүгийн бус ашиг). Түүнчлэн аль байгууллага мөн ямар хугацаанд зардал гаргах эсвэл ашиг хүртэхийг авч үзнэ.  - Тодорхой үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогын хүрээнд ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх үү?  3-Р ЖИШЭЭ: Байгууллагын үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, эрчим хүчний үр ашгийн үүргийн схем эсвэл эрчим хүчний үр ашгийн багц стандарт, татаасын схем, эрчим хүчний аудитын хөтөлбөр.  - ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх нь тухайн үйл ажиллагааны шууд хэмнэлтээр хязгаарлагдахгүй үр ашигтай үйл ажиллагааг дэмжинэ гэж үзэх үү?  4-Р ЖИШЭЭ: ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлснээр гарсан үр дүнгүүдийг хэрэглэхэд хүргэх үр нөлөөг бусад үйл ажиллагаанд үзүүлж болно.  **5.4 Тооцооны зорилго болон шаардагдах нарийвчлал**  5.3.4-т авч үзсэн дүн шинжилгээ нь тооцооны зорилгыг (4.3.3-ыг үзнэ үү) тайлбарлах боломж олгохоос гадна дараах гурван асуудлыг авч үзнэ.  - Тооцооны үр дүнг юунд хэрэглэх вэ? (4.1-ийг үзнэ үү.)  - ЭХТХ-ийн үр дүнг хэнд мэдээлэх вэ?  1-Р ЖИШЭЭ: Эрчим хүчний эцсийн хэрэглэгч, тухайн газрыг эзэмшигч, эрчим хүчний менежерүүд, хөрөнгө оруулагч/ санхүүжүүлэгч, гэрээний дагуу оролцогч талууд, захиргааны байгууллагууд эсвэл төрийн захиргааны байгууллагууд.  - Тооцоо болон/ эсвэл ЭХТХ-ийн тайланд хуулийн эсвэл бусад шаардлага тавих уу?  2-Р ЖИШЭЭ: Бүтээгдэхүүн эсвэл барилгын эрчим хүчний үзүүлэлтийн талаарх журам эсвэл эрчим хүчний үр ашгийн үүргийн схем эсвэл эрчим хүчний үр ашгийн багц стандарт өгөгдөл хэрэглэх шаардлагатай байж болно.  ЭХТХ-д төлөвлөсөн нарийвчлалыг дээрх асуудалд үндэслэсэн, тооцооны зорилгыг тооцож, авч үзсэнээр тодорхойлох боломжтой.  **5.5 Өгөгдлийн боломжит байдал болон чанар**  Тооцооны бэлтгэл ажилд дараах тоймыг оруулна. Үүнд:  - төлөвлөсөн ЭХҮСҮА-ны тухай өгөгдлийн сан, үйл ажиллагаанууд нь эрчим хүчний зарцуулалтад хэрхэн нөлөөлөхийг таамагласан тойм;  - урьд нь хэрэгжүүлсэн, адил төстэй ЭХҮСҮА-ны тухай бэлэн байгаа мэдээллийн сан (ялангуяа тооцооны загвар эсвэл томьёо болон жишиг утгууд);  - нэмэлт өгөгдөл цуглуулах боломжит арга хэрэгслийн тухай тойм;  - өгөгдлийн эх сурвалж бүрийн чанарын тухай тойм байна.  Өгөгдлийн эх сурвалжийн жишээ: эрчим хүчний тооцоо, төхөөрөмжийн нэхэмжлэх, эрчим хүчний аудит, санал асуулга, шинжээчийн үнэлгээ, урьд нь хэрэгжүүлсэн, адил төстэй ЭХҮСҮА-ны мэдээлэл, үйлдвэрлэгчийн өгөгдөл, үндэсний (эсвэл бусад) статистик, стандарт байна.  Өгөгдлийн боломжтой байдлыг дараах гурван ангилалд [10] хуваадаг. Үүнд:  a) хэдийнэ бэлэн байгаа болон/ эсвэл тогтсон журмаар бэлддэг өгөгдөл,  b) боломжтой арга хэрэгсэл, тохирох туршлагаар (өгөгдөл цуглуулах болон өгөгдлийн дүн шинжилгээнд зориулсан) цуглуулж болох өгөгдөл,  c) цуглуулах болон/эсвэл дүгнэлт хийхэд нэмэлт эх сурвалж шаардаж болох өгөгдөл байна.  Өгөгдлийн хэрэгцээ, өгөгдөл цуглуулах сонголтод нийцүүлэн, шаардлагатай эх сурвалжуудыг тодорхойлохын тулд дээрх ангиллыг хэрэглэх боломжтой. Шаардагдах эх сурвалжуудыг үнэлэхдээ төлөвлөсөн нарийвчлалтай тооцоо хийхийн тулд хянасан нотолгоонд хэрэгцээтэй өгөгдлийн чанарын шалгалт, дүн шинжилгээг оруулна. Өгөгдлийн чанар болон бусад үр дүнг баримтжуулах хэрэгтэй. Гуравдагч тал хянасан нотолгоог оролцогч талуудтай зөвшилцсөн үндэслэлээр авч үзэх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: Өгөгдлийн талаарх илүү мэдээлэл, ялангуяа барилгад зориулсан мэдээллийг ISO/TS 50008 стандартаас үзэх боломжтой.  **5.6 Тооцооны аргыг сонгох**  **5.6.1 Тооцооны аргын нийтлэг төрөл болон сонголт**  Нийтлэг нөхцөлд ЭХСҮ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтын зөрүүг ЭХТХ-д тусгадаг [5.6.4 болон (1)-р томьёог үзнэ үү]. ЭХСҮ (6.3-ыг үзнэ үү), эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг (6.4-ийг үзнэ үү) тодорхойлоход хэрэглэх боломжтой, гурван үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгээр тооцооны аргыг бүрдүүлнэ. Энэ дэд зүйлд дээрх бүрэлдэхүүн хэсгийг сонгох талаар авч үзсэн бол 6-р зүйлд бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг боловсруулах талаар бичсэн. Үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгийг 1-р хүснэгтэд заасан. | NOTE Iterations can be needed when there are disagreements among stakeholders or while selecting the calculation method if no solution can be found to meet the data requirements.  **5.2 Identification of the stakeholders**  Preparation starts with the identification of stakeholders involved in the EPIAs under evaluation and of their role, priorities, objectives and constraints.  EXAMPLE Stakeholders can be investors, providers or installers of EPIAs, regulatory bodies, public agencies, energy companies, energy auditors, energy end-users, customers or beneficiaries of EPIAs, or services aiming at saving energy.  The clarification of the role of each stakeholder is important for the success of the calculation process. Different stakeholders might be involved in data collection. It is important to clarify which stakeholders need to give their assent to the methodological choices and decisions to be taken (see Figures 3 and 4), and which stakeholders need to take part in the validation of the PrES (see 5.7). In a simple case, the agreement can be between a service provider and its customer, whereas validation can be done by the customer.  The stakeholders can decide what should be reported. Reporting is based on the documentation of the PrES and calculation method.  **5.3 Description of an EPIA**  **5.3.1 General**  Description of an EPIA includes explanations of:  — the energy-using system(s) targeted by the EPIA;  — how the EPIA is expected to improve the energy performance of this energy-using system.  EXAMPLE 1 Energy performance improvement in the case of building insulation is linked to a change of the thermal performance of the building envelope. The related energy performance improvement is therefore specific to the characteristics of the EPIA (types of materials, thickness, etc.), which achieves an increase in the energy efficiency of the building.  EXAMPLE 2 Installation of sensors and controls can avoid lights remaining on when no one is present in a room. In this case, the energy performance improvement is directly the difference in the energy consumption.  EXAMPLE 3 In the case of an eco-driving programme for cars, the energy performance improvement will be a change in an EnPI: the lower specific energy consumption expressed in litres/km travelled.  The description of an EPIA also specifies the implementation and operating conditions. This includes:  — a description of the system and environment in which an EPIA will be implemented;  — the planned operating conditions of the energy using system and the EPIA;  — whether requirements apply concerning the EPIA implementation (e.g. minimum energy performance requirements defined in a regulation).  **5.3.2 General types of EPIA**  When calculating PrES, it can be convenient to distinguish two general types of EPIA:  — pre-specified EPIA: description of the EPIA mainly based on reference data (see 4.2 and the example in Annex D);  — tailored EPIA: description of the EPIA mainly based on context-specific data (see 4.2 and the example in Annex E).  **5.3.3 Boundaries of the EPIA and PrES**  As an EPIA can affect an energy using system other than the targeted one(s), the boundaries used for calculating the PrES (PrES boundaries) might need to be expanded from the corresponding EPIA boundaries.  PrES boundaries should encompass all energy-using systems affected by the EPIA, unless the choice to neglect or exclude an energy-using system from the PrES boundaries can be justified and agreed upon by designated stakeholders (and the agreement recorded).  Definition of the PrES boundaries should be based on the analysis of the calculation objectives and data availability (see 5.5). A literature review might be helpful in identifying the most appropriate boundaries.  Analysis of the PrES boundaries should also include a review of the possible interactive effects between energy-using systems that might be indirectly impacted by implementing the EPIA but were not explicitly targeted by the EPIA. Accounting for interactive effects can arise in projects installing a large number of, or types of, EPIAs (see 7.3). If careful definition of the boundaries of the EPIA and the PrES does not satisfactorily account for interactive effects, this should be documented along with any additional data or analyses used to account for their effect.  EXAMPLE Energy consumption for air conditioning might be indirectly affected by changing to a more efficient lighting system that produces less heat.  **5.3.4 Key questions about the planned implementation of EPIAs**  The preparation of the calculation process includes an analysis of the context of the EPIA’s planned implementation (and potentially of the related programme or policy).  — What are the main objectives of deploying the EPIA?  EXAMPLE 1 Reducing energy bills, increasing comfort, improving competitiveness, meeting energy savings or environmental targets.  — Who will be involved in the implementation of the EPIA?  EXAMPLE 2 For the installation of an energy-efficient boiler: this might include the installer, the building operator, the customer, the energy auditor advising on the new boiler, a public agency providing information on or grants for the replacement, or a third party providing a financing solution for this EPIA.  — What are the expected costs and benefits of implementing the EPIA?  Consider which costs and benefits to include (e.g. easily quantifiable elements like equipment costs and non-financial benefits like comfort). Also consider which entity incurs the costs or receives the benefits and in which timeframe.  — Will the EPIA be implemented within a particular action plan, programme or policy?  EXAMPLE 3 Action plan of an organization, energy efficiency obligation scheme or energy efficiency portfolio standards, subsidy scheme, energy audit programme.  — Is the implementation of the EPIA expected to encourage actions with effects beyond its direct savings?  EXAMPLE 4 Implementation of the EPIA might demonstrate its effects to others resulting in its adoption by them.  **5.4 Calculation objectives and required accuracy**  The analysis in 5.3.4 makes it possible to specify the calculation objectives (see 4.3.3), taking into account the following three key questions.  — What will the calculation result be used for? (See 4.1.)  — To whom will the results of PrES be communicated?  EXAMPLE 1 Energy end-users, site owners, energy managers, investors/financiers, contracting stakeholders, regulatory bodies or public authorities.  — Do legal or other requirements apply to the calculation and/or the reporting of the PrES?  EXAMPLE 2 It can be necessary to use data from regulations on energy performance of products or buildings, or to apply the rules of an energy efficiency obligation scheme or energy efficiency portfolio standards.  The accuracy targeted for the PrES can then be defined taking into account the calculation objectives, based on these questions.  **5.5 Data availability and quality**  The preparation of the calculation process includes:  — a review of the data sources about the planned EPIAs and how they are expected to affect the energy consumption;  — a review of the available data sources about similar previously implemented EPIAs (in particular, the calculation model or formula, and reference values);  — a review of the possible means of collecting additional data;  — a review of the quality of each data source.  Examples of data sources: energy bills, device invoices, energy audits, surveys, expert estimates, information from similar EPIAs previously implemented, manufacturers’ data, national (or other) statistics, standards.  Data availability can be classified into the following three categories[10]:  a) data already available and/or routinely provided,  b) data that could be collected by available means and with available expertise (for data collection and analysis),  c) data that would require additional resources for collection and/or expertise.  These categories can be used to identify the resources needed for data collection according to data needs and collection options. The assessment of the resources needed includes an analysis of the needs for verification and analysis of the data quality necessary to achieve the accuracy targeted. Data quality and any issues should be documented. Third party verification should be considered based on agreement with the stakeholders.  NOTE More information about data, in particular for buildings, can be found in ISO/TS 50008.  **5.6 Selection of the calculation method**  **5.6.1 General types and choice of the calculation method**  In general terms, PrES reflect the difference between an EnB and a predicted energy consumption [see 5.6.4 and Formula (1)]. A calculation method consists of three main components, which can be used to determine the EnB (see 6.3) and the predicted energy consumption (see 6.4). This subclause deals with the selection of these components, while their implementation is presented in Clause 6. The main components are given in Table 1. |

**Table 1 — Main components of a calculation method**

|  |  |
| --- | --- |
| **Components of the calculation method** | **Possible alternatives** |
| Type of data analysis (see [5.6.2](#_bookmark46)) | Empirical estimation, statistical modelling,  engineering modelling |
| Data collection techniques and sources (see [5.6.3](#_bookmark49)) | Measurements, metering, monitoring of selected variables, sampling, literature review, benchmarking, design data, etc. |
| Type of calculation formula or model (see [5.6.4](#_bookmark50)) | See [Formulae (1)](#_bookmark51) to [(4)](#_bookmark55) (in [5.6.4](#_bookmark50)) |

**1-р хүснэгт – Тооцооны аргын үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүд**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тооцооны аргын үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүд** | **Боломжит сонголт** |
| Өгөгдлийн дүн шинжилгээний төрөл (5.6.2-ыг үзнэ үү) | Эмпирик үнэлгээ, статистикийн загвар, инженерчлэлийн загвар |
| Өгөгдөл цуглуулах арга болон эх сурвалж (5.6.3-ыг үзнэ үү) | Хэмжих, үзүүлэлт авах, сонгосон хувьсагчдыг хянах, түүвэрлэх, мэргэжлийн номын дүгнэлт гаргах, жишиг судалгаа хийх, өгөгдлийг төлөвлөх г.м. |
| Тооцоо хийх томьёо эсвэл загварын төрөл (5.6.4-ийг үзнэ үү) | (5.6.4)-д тайлбарласан (1)-ээс (4)-р томьёог үзнэ үү. |

|  |  |
| --- | --- |
| **5.6.2 Өгөгдлийн дүн шинжилгээний төрөл**  Тооцооны аргыг тайлбарлахдаа өгөгдлийг дүгнэн шинжлэхэд хэрэглэдэг мэдлэг эсвэл туршлагын төрөлд нийцүүлнэ [10][11]. Хэмжигдэхүүнд суурилсан аргуудын төрөл бүрийн хувилбарыг 2-р хүснэгтэд заасны дагуу өгөгдлийн дүн шинжилгээний гурван төрөл болгож нэгтгэх боломжтой. | **5.6.2 Type of data analysis**  The calculation method is described according to the type of knowledge or expertise used to analyse the data[10][11]. The different options for measure-based methods can be summarized in three types of data analysis, as given in Table 2. |

**Table 2 — General types of data analysis**

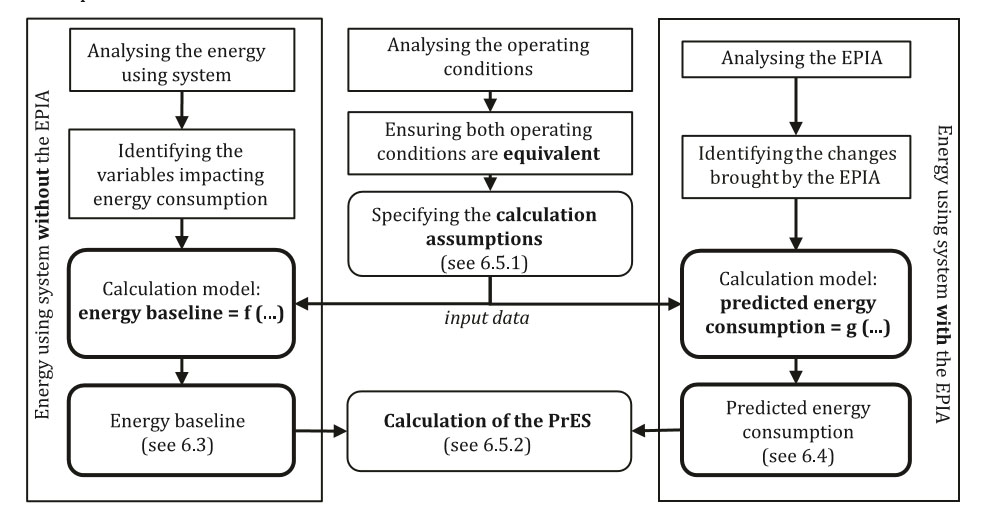
|  |  |
| --- | --- |
| **Type of data analysis** | **Examples** |
| Empirical estimation | Expert knowledge and/or use of previous analyses (benchmarking, laboratory testing, etc.) |
| Statistical modelling | Regression models, randomized treatment/control models, conditional demand models |
| Physics-based (or  engineering) modelling | Algorithms or simulations using thermodynamics, heat transfer, electrical engineering, etc. |

**2-р хүснэгт – Өгөгдлийн дүн шинжилгээний нийтлэг төрлүүд**

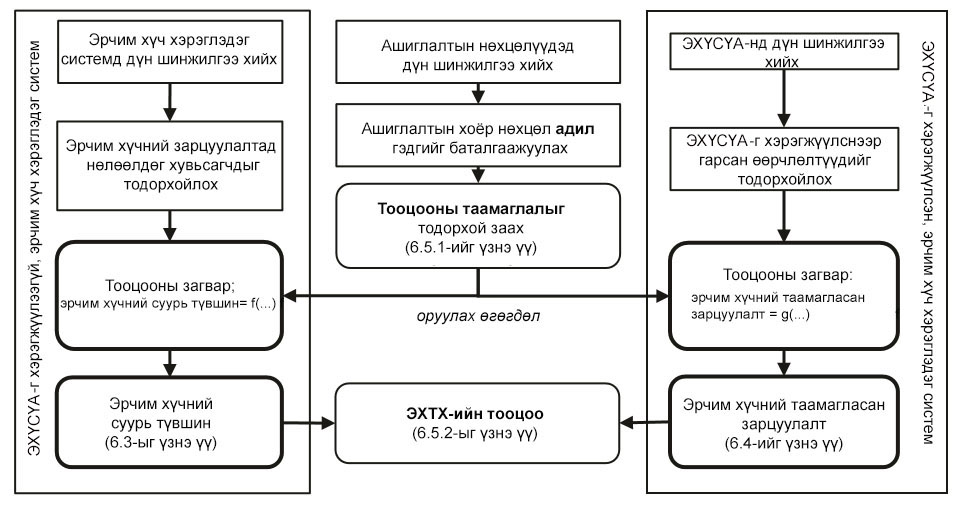
|  |  |
| --- | --- |
| **Өгөгдлийн дүн шинжилгээний төрөл** | **Жишээ** |
| Эмпирик үнэлгээ | Шинжээчийн мэдлэг болон/эсвэл өмнөх дүн шинжилгээг хэрэглэх (жишиг судалгаа, лабораторийн туршилт зэрэг.) |
| Статистикийн загвар | Регрессийн загвар, санамсаргүй түүврийн харьцаа/хяналтын загвар, нөхцөлт эрэлтийн загвар |
| Инженерчлэлийн загвар | Термодинамик, дулаан дамжуулалт, цахилгаан техникийн өгөгдөл зэргийг хэрэглэдэг алгоритм эсвэл загварчлал |

|  |  |
| --- | --- |
| Өгөгдлийн дүн шинжилгээний энэ гурван төрлийг ЭХТХ-ийг тооцоолоход зориулан нэгтгэх боломжтой (өсгөх аргын нөөцийн загвар г.м). ЭХСҮ-ийг тодорхойлох талаар 6.3-т тайлбарласан.  Хэрэглэх шаардлагатай аргын (эсвэл аргуудын нэгдэл) сонголтыг дараах зүйлд үндэслэх хэрэгтэй. Үүнд:  - тооцооны зорилго (5.4-ийг үзнэ үү) болон шаардагдах нарийвчлалын дүн шинжилгээ;  - ЭХСҮ-ийг тодорхойлох өгөгдөл бэлэн байгаа эсвэл байхгүй (жишээ нь, эрчим хүч хэрэглэдэг шинэ систем эсвэл төхөөрөмжийн тохиолдлыг харах);  - өгөгдлийн боломжтой байдал (өгөгдлийн найдвартай байдлыг тооцох) (5.5-ыг үзнэ үү);  - шаардагдах магадлалтай нэмэлт өгөгдөл цуглуулах боломж болон өртөг;  - боломжтой нөөц бололцоо (жишээ нь, боловсон хүчин, төхөөрөмж, программ хангамж, санхүүгийн нөөц) болон тухайн аргаар (эсвэл аргуудын нэгдэл) хэрэгжүүлэхэд шаардагдах хугацаа;  - боловсон хүчний туршлага байна.  Боломжит ЭХСҮ-үүдийн үндэслэлийг хангасан, адил төстэй ЭХҮСҮА-ны тайлбарын судалгаа, тооцооны томьёо/загвар, өгөгдөл цуглуулах арга, өгөгдлийн эх сурвалж, туршлагын санал хүсэлт зэрэгт тооцооны аргын нарийвчилсан зааврыг үндэслэдэг (жишээ нь, Ном зүйн [10], [11], [12] болон [13]-ыг үзнэ үү).  **5.6.3 Өгөгдөл цуглуулах арга техник болон эх сурвалж**  Өгөгдөл цуглуулах аргын (1-р хүснэгтийн жишээг үзнэ үү) тодорхойлолт болон өгөгдөлд тавих шаардлагыг (5.5-д тайлбарласан урьдчилсан дүн шинжилгээнд үндэслэсэн) хангасан өгөгдлийн эх сурвалжийг тооцооны аргад оруулна.  Сайн чанартай өгөгдөл мэдээлэл цуглуулахын тулд тооцооны зорилго болон боломжтой эх сурвалжуудыг авч үзэх нь чухал байдаг. Найдвартай байдал, зардлыг үндэслэж, өгөгдөл цуглуулах арга, өгөгдлийн эх сурвалжуудыг сонгоно. Өгөгдөл байхгүй тохиолдолд урьдчилсан нөхцөлийн талаар бүрдүүлсэн баримт бичгийг тооцооны аргад оруулах хэрэгтэй.  **5.6.4 Тооцооны томьёо эсвэл загварын төрөл**  **5.6.4.1 Ерөнхий томьёо**  ЭХҮСҮА-ны төрөл болон эрчим хүч хэрэглэдэг систем тус бүрд ЭХТХ-ийг тооцоолох нь онцлог шинжтэй байдаг. Тооцоог ерөнхий томьёогоор буюу (1)-р томьёогоор эхэлнэ.  ЭХТХ = эрчим хүчний суурь үзүүлэлт - эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт (1)  ЭХСҮ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тодорхойлоход адилхан зааг хэрэглэнэ. Хэрэв боломжгүй бол энэ ялгааг зөвтгөсөн нөхцөлийг баримт бичигт оруулах шаардлагатай. Ашиглалтын нөхцөлтэй адилхан нөхцөлийг хангасан байдлаар ЭХСҮ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг харьцуулах боломжтой байвал зохино (5-р зургийг харна уу). Тооцооны урьдчилсан нөхцөлийг тодорхойлох үед энэ харьцуулалтыг тооцож үзэх шаардлагатай (6.5.1-ийг үзнэ үү).  (1)-р томьёог хялбаршуулж, (2)-р томьёог бичиж хэрэглэх боломжтой.  ЭХТХ = эрчим хүчний суурь үзүүлэлт х эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийн харьцаа (2)  (3)  ЭХСҮ эсвэл эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тодорхойлох үед хоёр тохиолдол гарах боломжтой (ISO 17742 стандартыг үзнэ үү). Үүнд:  - ЭХСҮ эсвэл эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тодорхойлоход хэрэглэдэг, эрчим хүчний зарцуулалтын өгөгдөл (аливаа шалгалт хийхгүй) бэлэн эсвэл цуглуулах боломжтой байх тохиолдлуудын хувьд I төрөл;  - эрчим хүчний зарцуулалтыг хувьсагчдын нэгдлээр тодорхойлдог бусад бүх тохиолдлын хувьд II төрөл ((4)-р томьёо болон 5-р зургийг үзнэ үү) байна.  Энэ хоёр төрөл бие биеэ үгүйсгэхгүй. Хоёр төрлийг нэгтгэж, аль алийг нь хамруулсан нөхцөл байдал практикт тааралдаж болно.  ТАЙЛБАР: Эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтын I төрөл нь ихэнхдээ ижил нөхцөлд урьд нь хэрэгжүүлсэн адилхан ЭХҮСҮА-наас авах боломжтой эрчим хүчний зарцуулалтын тухай өгөгдөл байдаг.  Боломжтой бол эрчим хүчний бодит зарцуулалтын өгөгдлийг авах хэрэгтэй. Учир нь үнэлгээ хийсэн, тодорхой ЭХҮСҮА-ны техникийн болон хэрэглээний бүх тодорхойломжийг ихэвчлэн ийм өгөгдөлд оруулдаг төдийгүй ЭХСҮ-ийг тодорхойлоход хамгийн найдвартай үндэслэл болдог. Хэрэв бодит зарцуулалтын өгөгдөл авах боломжгүй бол эрчим хүчний үндсэн зарцуулалтыг хамгийн зөв тодорхойлох эрчим хүчний зарцуулалтыг тооцоолохын тулд эдгээр тодорхойломжийг зохиоход хүчин чармайлт гаргах шаардлагатай. Дараах нөхцөлөөр найдвартай байдлыг нэмэгдүүлэх боломжтой. Үүнд:  - эрчим хүчний бодит зарцуулалтын өгөгдлөөр ЭХСҮ-ийг тохируулж, тохируулгын үр дүнгүүдийн тухай баримт бичиг бүрдүүлэх; эсвэл  - оруулах өгөгдөл болон загварыг боловсруулсан талаар баримт бичиг бүрдүүлж, авах боломжтой бол дүн шинжилгээнд суурилсан өмнөх хэм хэмжээтэй харьцуулах; эсвэл  - тооцооны тухайн загварыг хэрэглэхийг зөвшөөрсөн оролцогч талуудад хэрэглэсэн загварыг дэлгэрэнгүй танилцуулж, тооцооны аргын талаарх баримт бичгийг бүрдүүлнэ.  **5.6.4.2 I төрлийн өгөгдлийн тооцоо**  I төрөлд зориулсан ЭХСҮ эсвэл эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг эмпирик үнэлгээний тусламжтай тодорхойлж болно. Дараа нь ЭХСҮ эсвэл эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг эрчим хүчний зарцуулалтын өгөгдөлд жишээ нь, ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн эрчим хүч хэрэглэдэг системд урьд нь хийсэн хяналтад үндэслэн шууд тодорхойлно. Энэ тохиолдолд (1) эсвэл (2) болон (3)-р томьёог тооцоонд хэрэглэнэ.  1-Р ЖИШЭЭ: [(1)-р томьёоны хувьд]: Эрчим хүчний үр ашиг ихтэй шинэ хөргөгчөөр хуучин хөргөгчийг солихдоо шинэ болон хуучин хөргөгчийн эрчим хүчний жил тутмын зарцуулалтын тухай өгөгдлийг үйлдвэрлэгчээс авах боломжтой. Учир нь энэ хоёр загварт зориулан туршилтын (ашиглалтын) адил нөхцөлд хэмжил хийсэн өгөгдлийн энэ нөхцөлийг дундаж нөхцөл гэж үздэг. Хуучин хөргөгчийн талаарх үйлдвэрлэгчийн өгөгдөл нь эрчим хүчний үзүүлэлтийг бууруулах хугацаатай холбоотой мэдээллийг тусгаагүй байх магадлалтай.  2-Р ЖИШЭЭ [(3)-р томьёоны хувьд]: Автомашины шатахуун хэмнэх төсөл нь оролцсон жолооч нарын ЭХСҮ-ийг дунджаар 10 %-аар бууруулах боломжтой байсныг харуулсан. Тиймээс шатахуун хэмнэх арга хэрэглэх үед эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийн харьцааг 10 %-д үнэлэх боломжтой.  **5.6.4.3 II төрлийн өгөгдлийн тооцоо**  II төрөлд зориулсан ЭХСҮ-ийг статистикийн эсвэл инженерчлэлийн загвар, эсвэл хоёр загварын нэгдлээр тодорхойлж болно. Энэ тохиолдолд (1)-р томьёог хялбаршуулж, (4)-р томьёог бичсэн.  (4)  үүнд:  f() – ЭХТХ-ийг илэрхийлэхэд хэрэглэдэг функц;  g() – эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг илэрхийлэхэд хэрэглэдэг функц;  X – эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтад нөлөөлдөг хувьсагч;  i – хувьсагчийн индекс байна.  Тооцоонд оруулсан хувьсагчдыг тооцооны томьёо эсвэл загварын баримт бичигт тайлбарлах шаардлагатай.  ЭХСҮ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тодорхойлоход (4)-р томьёог хэрэглэсэн аргыг 5-р зурагт харуулсан. | These three types of data analysis may be combined for the calculation of PrES (e.g. for bottom-up stock modelling). The determination of the EnB is described in 6.3.  Choice of the method (or combination of methods) to be used should be based on:  — analysis of the calculation objectives (see 5.4) and the accuracy required;  — whether data to determine EnB are available or not (see, for example, the case of new energy using systems or devices);  — data availability (taking into account their reliability) (see 5.5);  — feasibility and costs of additional data collection that might be needed;  — available resources (e.g. personnel, devices, software, financial resources) and time needed to implement the method (or combination of methods);  — expertise of the personnel.  The specification of a calculation method is based on the research of available references for similar EPIAs, providing a basis for possible EnBs, calculation formulae/models, data collection techniques, data sources, experience feedback, etc. (see, for example, References [10], [11], [12] and [13]).  **5.6.3 Data collection techniques and sources**  The calculation method includes specification of data collection techniques (see the examples in Table 1) and data sources in order to meet the data needs (based on the preliminary analysis described in 5.5).  It is important to take into account the calculation objectives and available resources in order to ensure the best possible quality of data. Data collection techniques and sources are chosen on the basis of their reliability and cost. In cases of missing data, the assumptions made should be documented in the calculation method.  **5.6.4 Type of calculation formula or model**  **5.6.4.1 General formula**  Calculation of the PrES is specific to each type of EPIA and energy using system. It starts from the general formula, i.e. Formula (1):  PrES = energy baseline - predicted energy consumption (1)  The same boundaries are used while determining the EnB and the predicted energy consumption. If this is not possible, the justifications for the differences should be included in the documentation. EnB and the predicted energy consumption shall be made comparable by ensuring that the operating conditions are equivalent (see Figure 5). This should be taken into account while specifying the calculation assumptions (see 6.5.1).  Formula (2) can be used as an adaptation of Formula (1).  PrES = energy baseline x predicted energy savings ratio (2)  with  (3)  While determining an EnB or predicted energy consumption, two cases can occur (see ISO 17742):  — type I for cases in which energy consumption data are available or can be collected, and can be used to determine EnB or predicted energy consumption without any revision;  — type II for all other cases, where energy consumption will be determined from a combination of variables (see Formula (4) and Figure 5).  These types are not mutually exclusive. In practice, situations involving a combination of both types can be encountered.  NOTE Type I for predicted energy consumption usually means that energy consumption data are available from similar EPIAs previously implemented in similar conditions.  Wherever possible, actual energy consumption data should be obtained, as it usually incorporates all the technical and usage characteristics of the specific EPIA being assessed and is the soundest basis for determining an EnB. Wherever this is not possible, an effort should be made to create these characteristics so as to calculate the energy consumption that best represents the baseline energy consumption that would have occurred. Credibility can be increased if:  — the EnB is calibrated with data from actual energy consumption and the results of the calibration documented; or  — the inputs and model development are documented and compared to historical norms, if they are available; or  — the model used is fully disclosed to stakeholders who agree to its use, and the calculation method is documented.  **5.6.4.2 Type I calculation**  The EnB or predicted energy consumption for type I can be determined using empirical estimation. The EnB or predicted energy consumption is then directly determined based on energy consumption data, for example, from previous monitoring of the energy using systems where the EPIA is planned to be implemented. In that case, the calculation formula used will be either Formula (1) or Formulae (2) and (3).  EXAMPLE 1 [For Formula (1)]: An old refrigerator is replaced by a new more energy efficient one, and the data on annual energy consumption is available from the manufacturers for both, because data were measured for both models within the same test (operating) condition, and this condition is considered as the average condition. The manufacturers’ data on the old refrigerator might not reflect age-related reduction in energy performance.  EXAMPLE 2 [For Formula (3)]: A pilot project on eco-driving found that it was possible to reduce the EnB of the participating drivers by 10 % on an average. The predicted energy savings ratio can, therefore, be estimated at 10 % when the same eco-driving approach is used.  **5.6.4.3 Type II calculation**  The EnB for type II can be determined using statistical or engineering modelling, or a combination of both. In this case, the adaptation of Formula (1) is given by Formula (4).  (4)  where  f() is the function used to represent the EnB;  g() is the function used to represent the predicted energy consumption;  X is a variable affecting the energy consumption;  i is the index for the variables.  The documentation of the calculation formula or model should explain the variables taken into account.  Figure 5 shows a way of using Formula (4) for determining the EnB and the predicted energy consumption. |

**Figure 5 — Type II calculation**

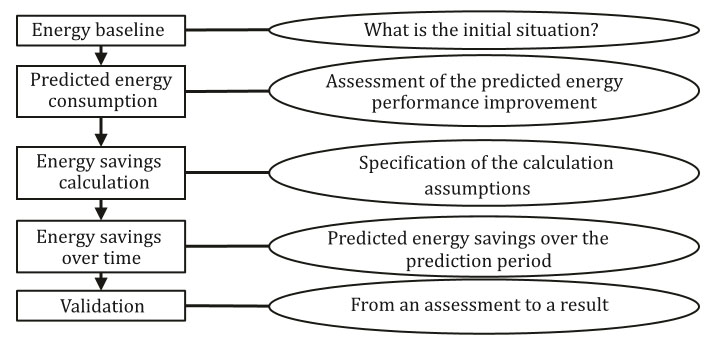
****

**5-р зураг – II төрлийн өгөгдлийн тооцоо**

****

|  |  |
| --- | --- |
| Функцийн f() болон g() хэлбэр адилхан байх тохиолдлыг харуулсан, (4)-р томьёог хэрэглэсэн жишээг D хавсралтад бичсэн. Харин функцийн f() болон g() хэлбэр ялгаатай тохиолдлыг харуулсан жишээг E хавсралтад оруулсан.  Томьёонд хэрэглэх утгуудыг сонгох талаар 6.3 – 6.6-д тайлбарлана.  **5.7 Баталгаажуулалт**  Хэрэв үндсэн өгөгдөл бэлэн байх (5.5-ыг үзнэ үү), тооцооны аргуудын боломжит хувилбар (5.6-г үзнэ үү), гол өгөгдлийн шаардлагыг (төрөл бүрийн хувилбарт хэрэглэх боломжтой байдал) баримтжуулж, баталгаажуулсан бол ЭХТХ-ийг хүлээн зөвшөөрөх боломж, ашиг тус нэмэгдэнэ.  Оролцогч талуудын зөвшилцөлд ЭХҮСҮА-г тодорхойлох баталгаажуулалтыг дараах үндэслэлээр оруулах хэрэгтэй. Үүнд:  - ЭХҮСҮА-ны техникийн шаардлага, ЭХҮСҮА-ны хэрэгжилт болон ашиглалтын нөхцөл;  - ЭХТХ-ийн зааг;  - хувьсах үзүүлэлтийн сонголт хамаарна.  Холбогдох мэдээллийг баримтжуулах шаардлагатай.  ЭХҮСҮА-ны техникийн тодорхойломж, ашиглалтын нөхцөлийн хязгаар, зааг болон ижил нөхцөл байдалд тааралдах хувьсагчдад нийцүүлэн, сонгосон хувьсагчийг шалгахын тулд мэргэжлийн номын дүгнэлтийг баталгаажуулалтад оруулах хэрэгтэй.  ЭХҮСҮА-г төлөвлөсөн тайлбар болон мэргэжлийн номд бичсэн бусад техникийн шаардлага хоорондоо ялгаатай байвал тооцооны аргын баримт бичигт энэ талаар үндэслэл оруулах шаардлагатай.  Оролцогч талууд дараах тодорхойлолтын үндэслэлээр ЭХТХ-ийн тооцоог ойлгож, зөвшөөрөх хэрэгтэй. Үүнд:  - тооцоолох үйл явцын төлөвлөлт (шалгалт болон/эсвэл баталгаажуулалт хийх хэрэгтэй, мөн тооцоо хийх шаардлагатай хугацаа нь болсон газарт);  - оролцогч тал бүрийн үүрэг хариуцлага (ялангуяа өгөгдөл цуглуулах болон баталгаажуулахад);  - ЭХТХ-ийг тооцоолох зорилго болон төлөвлөсөн нарийвчлал;  - өгөгдлийн чанарын дүн шинжилгээ;  - боломжит нэмэлт мэдээлэл цуглуулах сонголт;  - тооцооны арга, тооцооны томьёо болон өгөгдөл цуглуулах арга, эх сурвалжийн сонголт;  - хариуцуулсан нөөц бололцоо болон ЭХТХ-ийн тооцооны зардал байна.  Зарим тохиолдолд бичгээр үйлдсэн шаардлагыг (жишээ нь, хууль, тогтоомж эсвэл дүрэм) дагаж мөрдсөнийг нотолж, баталгаажуулалт гаргаж болно.  ТАЙЛБАР: Илүү их нарийвчлалтай тооцоолоход арай өндөр зардал гаргана. Оролцогч талууд тооцооны зорилго болон боломжит нөөц бололцоог тооцон үзэж, нийцэх нарийвчлалын талаар зөвшилцөх боломжтой.  Гуравдагч талын өгөгдлийг давтах байдлыг хангахын тулд баримт бичиг бүрдүүлэхдээ дараах мэдээллийг ихэнхдээ оруулдаг. Үүнд:  - хувьсагчдыг сонгох болон томьёо эсвэл загварыг тодорхойлоход хэрэглэсэн тайлбар, лавлах;  - шаардагдах өгөгдөл болон хэрэглэхэд нийцсэн өгөгдлийн эх сурвалж;  - мэдээлэл цуглуулах давтамж (жишээ нь, сар тутамд, жил тутамд) болон огноо;  - баталгаажуулах үйл явц (жишээ нь, тохируулгын загвар, статистикийн дүн шинжилгээ, жишиг судалгаа) байна.  Тодорхойлсон тооцооны аргыг ижил нөхцөл байдалд хэрэглэсэн тооцооны аргатай (баримт бичиг нь бэлэн) харьцуулахын тулд хийх шалгалтыг баталгаажуулалтад мөн оруулна. Нөхцөл байдал ялгаатай тохиолдолд энэ талаарх үндэслэлийг тооцооны аргад баримтжуулах хэрэгтэй.  Эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцоолоход зориулсан аргачлал, аргын талаар олон тооны тайлбар байдаг. Нөхцөл байдлын судалгаа эсвэл санал хүсэлт болон туршлага солилцох бусад хэлбэрийг харахад эх сурвалжууд боломжтой байна. Эх сурвалжийн жишээг Ном зүйн [10]-аас [13]-т харж болно.  Бэлтгэл ажлын шийдвэр гаргах явцад олон тооны хэлэлцүүлэг хийсэн бол хэлэлцүүлгийн талаарх баримт бичгийг бүрдүүлэх шаардлагатай.  **6 ЭХҮСҮА-г тооцоолох явц**  **6.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ зүйлд:  - Ижил газарт эсвэл нэг байгууллага эсвэл эцсийн хэрэглэгч хэрэгжүүлж буй ЭХҮСҮА эсвэл багц ЭХҮСҮА-ны түвшинд тооцоолох явцыг тайлбарласан;  - тооцоог амжилттай хийх чухал алхмуудыг тодорхой бичсэн;  - оролцогч талуудад итгэл төрүүлж, баталгаажуулсан үр дүнгүүд гаргахын тулд гол зорилгыг онцолсон.  **6.2 Тооцооны ерөнхий явц**  Хэрэглэж байгаа тооцооны аргаас үл хамааран, ЭХТХ-ийн тооцоо нь ЭХСҮ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт хоорондын ялгааг тооцоолох зорилготой. Тооцооны ерөнхий үйл явцыг 6-р зурагт харуулахдаа гол алхмууд болон алхмуудын зорилгыг тодорхой бичсэн. Энэ үйл явц давтагдаж болно. | Examples of using Formula (4) are provided in Annex D, showing a case where the form of the functions f() and g() is the same, and Annex E, showing a case where the forms of the functions f() and g() are different.  The choice of the values to be used in the formulae is further explained in 6.3 to 6.6.  **5.7 Validation**  The acceptability and usefulness of the PrES will be increased if the key data available (see 5.5), the possible options of calculation methods (see 5.6) the main data needs (applicable to different options) are documented and validated.  Validation of the description of an EPIA should include an agreement by the stakeholders on:  — technical specifications of the EPIA and its implementation and operating conditions;  — PrES boundaries;  — selection of the variables.  The related information should be documented.  Validation should also include a review of literature to check that the technical characteristics of the EPIA, the range of operating conditions, the boundaries and the selected variables are consistent with those encountered in similar situations.  Where there are differences between the proposed description of EPIA and other specifications encountered in the literature, a justification should be included in the documentation of the calculation method.  Stakeholders should understand and agree with the calculation of the PrES based on the determination of the following:  — planning of the calculation process (where checks and/or validations are needed, and the due date by which calculation needs to be completed);  — roles of each stakeholder (in particular, for data collection and validation);  — objectives of calculating PrES and the targeted accuracy;  — analysis of the data quality;  — choices of possible additional data collection;  — choices of the calculation method, calculation formula, and data collection techniques and sources;  — resources committed and cost of calculation of the PrES.  In some cases, validation might be obtained by confirming that written requirements (e.g. laws, codes or regulations) have been followed.  NOTE Higher accuracy usually results in higher costs. Stakeholders can agree on the appropriate accuracy by taking into account the calculation objectives and the resources available.  The following information will typically be included in the documentation to enable third-party reproducibility:  — the references used to select the variables, and to specify the formula or model;  — the data needed, and the corresponding data sources used;  — the frequency of data collection (e.g. per month, per year) and dates;  — the validation process (e.g. model calibration, statistical analysis, benchmarking).  Validation also includes a check to compare the specified calculation method with calculation methods used in similar situations and for which documentation is available. In case of differences, justification should be documented in the calculation method.  Many references are available on methodologies and methods for calculating energy savings. Sources are also available to provide case studies or other forms of experience feedback and sharing. Examples of sources can be found in References [10] to [13].  When decisions from the preparation require significant discussions, these discussions should be documented.  **6 Calculation process for an EPIA**  **6.1 General**  This clause:  — describes the calculation process at the level of an EPIA or a group of EPIAs that are implemented at the same site or by the same organization or energy end-user;  — highlights the important steps for successful calculation;  — emphasizes the key points to obtain results that are validated and give confidence to the stakeholders.  **6.2 Overall calculation process**  Irrespective of the calculation method used, the calculation of PrES aims at calculating the difference between the EnB and the predicted energy consumption. Figure 6 shows the overall calculation process, highlighting the key steps of the process and their aim. This process can be iterative. |

**Figure 6 – Overview of the calculation process**

****

**6-р зураг – Тооцоолох явцын ерөнхий тойм**

****

|  |  |
| --- | --- |
| **6.3 Эрчим хүчний суурь үзүүлэлтийг тодорхойлох**  **6.3.1 Ерөнхий зүйл**  Өгөгдлийн боломжтой байдал болон найдвартай байдлыг (5.5-ыг үзнэ үү) анхаарч үзсэнээр ЭХСҮ-ийг дараах алхмын дагуу тодорхойлно. Үүнд:  - тооцооны зорилгод нийцүүлэн, ЭХСҮ-ийн төрлийг сонгох (6.3.2-ыг үзнэ үү);  - үндсэн үеийг тодорхойлох (үндсэн үеийн огноо болон үргэлжлэх хугацааг заах; 6.3.3-ыг үзнэ үү);  - хэрэгцээтэй өгөгдлийг цуглуулах;  - ЭХСҮ-ийг тодорхойлох, баталгаажуулах (6.3.4-ийг үзнэ үү) нь орно.  ЭХСҮ-ийг тодорхойлох талаар нэмэлт зааварчилгааг ISO 50006 стандартаас үзэх боломжтой.  **6.3.2 Эрчим хүчний суурь үзүүлэлтийн төрөл**  ЭХСҮ-ийн дөрвөн төрөл, тэдгээрийн ач холбогдлыг 3-р хүснэгтэд харуулав. Энэ дөрвөн төрөл нь хоёр нөхцөл байдлын нэгдэл, харьцуулалтын хоёр төрлийн үр дүн болно. Үүнд:  - харьцуулалтын төрлүүд (ISO 17743 стандартыг үзнэ үү):  - өмнө/дараа нь (хугацаанаас хамаарах);  - тухайн нөхцөл үүсээгүй/үүссэн үед (нөхцөлөөс хамаарах);  - нөхцөл байдлын төрлүүд (4.2-ыг үзнэ үү):  - нөхцөл байдлын нарийвчилсан ялгаанаас хамаарсан (E хавсралтад бичсэн жишээнүүдийг үзнэ үү);  - нийтлэг нөхцөл байдал (жишиг өгөгдөл хэрэглэсэн) (D хавсралтад бичсэн жишээг үзнэ үү) байна.  Хэрэглэх шаардлагатай ЭХСҮ-ийн төрлийг сонгохдоо ЭХҮСҮА-нд ашиглах боломжтой тооцооны зорилго, шаардлагын дүн шинжилгээг авч үздэг (жишээ нь, хэрэв нийтийн аж ахуйн үйлчилгээний хөтөлбөр, эрчим хүчний үр ашгийн үүргийн схем эсвэл эрчим хүчний үр ашгийн багц стандартад зориулан ЭХҮСҮА эсвэл багц ЭХҮСҮА-г тооцох хэрэгтэй бол).  ЭХҮСҮА-г хэрхэн хэрэгжүүлсэн эсвэл ЭХТХ-ийг яаж хэрэглэснээс харьцуулалтын хоёр төрлийн (адил байдлаар хэрэглэх боломжгүй) хооронд сонголт хийх боломжтой. Хэрэв энэ хоёр төрлийг тэнцүү хэрэглэх боломжтой бол оролцогч талуудтай зөвшилцөж болно.  ЭХСҮ-ийн хамгийн нийтлэг төрлийн төслүүдийн хувьд “нөхцөл байдлаас хамаарах хүртэл” төрлийнх байдаг. | **6.3 Determination of the EnB**  **6.3.1 General**  Taking into account the data availability and reliability (see 5.5), the EnB is determined according to the following steps:  — choosing the type of EnB according to the calculation objectives (see 6.3.2);  — determining the baseline period (specifying the dates and duration of the baseline period; see 6.3.3);  — collecting the data needed;  — determining and validating the EnB (see 6.3.4).  Complementary guidance about the determination of an EnB can be found in ISO 50006.  **6.3.2 Types of EnB**  Four types of EnBs with their purpose are shown in Table 3. These four types result from a combination of two situations and two types of comparison:  — types of comparison (see ISO 17743):  — before/after (time-related);  — without/with (case-related);  — types of situation (see 4.2):  — context-specific (see the examples in Annex E);  — general context (use of reference data) (see an example in Annex D).  Selecting the type of EnB to be used takes into account the analysis of the calculation objectives, and the requirements that can apply to the EPIAs (e.g. if the EPIAs or groups of EPIAs are to be accounted for a utility programme, an energy efficiency obligation scheme or energy efficiency portfolio standards).  How the EPIA is implemented or the PrES used can make the choice between the two types of comparisons obvious, as these are not equally applicable. If the two are equally applicable, the stakeholders can be consulted.  For projects, the most common type of EnB is “context-specific before”. |

**Table 3 — Types of EnB**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Type of energy baseline** | **Purpose** | **Examples (for t****he EnB in the case of a replacement of a refrigerator)** |
| “Context-specific before” | To represent the actual situation before the implementation of the EPIAs | Metered energy consumption of the refrigerator to be replaced |
| “Context-specific without” | To represent what would be the situation without implementation of the EPIAs, at the same time horizon as when the EPIA would be implemented | Energy consumption of the new refrigerator that a given household was planning to buy, before being offered a grant for another refrigerator with a higher energy efficiency |
| “Reference before” | To represent a reference situation before the implementation of the EPIAs | Average energy consumption of the stock of refrigerators for the area considered |
| “Reference without” | To represent a reference situation without the implementation of the EPIAs | Minimum energy performance requirements set by legal or other requirements, or market average |

**3-р хүснэгт – ЭХСҮ-ийн төрлүүд**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Эрчим хүчний суурь үзүүлэлтийн төрлүүд** | **Зорилго** | **Жишээ (хөргөгч сольсон нөхцөлийн ЭХСҮ-ийн хувьд)** |
| “Нөхцөл байдлаас хамаарах хүртэл” | ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээс өмнөх бодит нөхцөл байдлыг харуулах | Солих гэж байгаа хөргөгчийн эрчим хүчний зарцуулалтыг хэмжсэн |
| “Нөхцөл байдлаас хамаараагүй” | ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлээгүй үед нөхцөл байдал ямар байсныг харуулахын тулд тухайн хугацаанд ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлснээр ямар болохыг дүрслэн үзүүлэх | Эрчим хүчний илүү өндөр үр ашигтай өөр хөргөгчид зориулан, мөнгөн тусламж санал болгохоос өмнө тухайн айл худалдан авахаар төлөвлөсөн, шинэ хөргөгчийн эрчим хүчний зарцуулалтыг тооцоолох |
| “Жишиг утгаас хамаарах хүртэл” | ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээс өмнөх жишиг нөхцөл байдлыг харуулах | Авч үзэж буй дүүргийн хувьд хөргөгчийн нэр төрлийн эрчим хүчний дундаж зарцуулалт |
| “Жишиг утгаас хамаараагүй” | ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлээгүй үеийн жишиг нөхцөл байдлыг дүрслэн үзүүлэх | Хуулийн эсвэл бусад шаардлага эсвэл зах зээлийн дунджаар тогтоосон эрчим хүчний үзүүлэлтийн хамгийн бага шаардлага |

|  |  |
| --- | --- |
| Шинэ барилга эсвэл үйлдвэрт зориулан, гүйцэтгэх шаардлагатай ЭХҮСҮА-г авч үзэх, мөн ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээс өмнөх нөхцөл байдлын тухай өгөгдлийг авах боломжгүй учраас төлөвлөсөн шинэ барилга эсвэл үйлдвэрт хамаарах өгөгдөл (жишээ нь, барилгын хэмжээ, оршин суугчдын тоо) байгаа үед “Нөхцөл байдлаас хамаараагүй” төрлийн үзүүлэлтийг ихэнхдээ хэрэглэнэ. “Нөхцөл байдлаас хамаараагүй” суурь үзүүлэлтийг хэрэглэх үед харьцуулах шаардлагатай нөхцөл байдлуудыг тодорхой заах хэрэгтэй төдийгүй нөхцөл байдлуудыг сонгосон, тодорхойлсон талаар тайлбарлавал зохино. Жишээ нь, шинэ барилгын нөхцөлд барихаар төлөвлөсөн барилгатай адил хэмжээ, зориулалтын хувьд барилгын өнөөгийн норм дүрмийн хамгийн бага шаардлагад үндэслэн, “Нөхцөл байдлаас хамаараагүй” суурь үзүүлэлтийг тооцоолж болно. Хоёр барилгыг харьцуулах боломж бий болгохын тулд ямар тодорхойломжийг анхаарч үзсэн аргыг мөн тайлбарлах шаардлагатай.  Жишиг өгөгдлийн оронд дундаж тодорхойломжуудыг хэрэглэсэн үед дунджийг төлөөлөх чанар нь өгөгдлийн чанарын дүн шинжилгээний гол шалгуур болдог. Адил нөхцөл байдалд жишиг утгуудыг тодорхойлсон, ЭХТХ-ийг тооцоолсон ЭХҮСҮА-ны нөхцөлүүдийн хувьд зэрэглэлийг энэ дүн шинжилгээнд авч үзнэ. Дундаж утгын ойролцоо тархалт нь тэгш хэмгүй үед дундаж утгуудыг хэрэглэхэд тохиромжгүй байж магадгүй.  **6.3.3 Үндсэн үе**  Үндсэн үеийн техникийн тодорхойлолтод энэ үеийг эхэлсэн болон дууссан огноог зааж, үндсэн үеийн үргэлжлэх хугацааг оруулна.  1-Р ЖИШЭЭ: Үндсэн үеүд: Нэгдүгээр сарын 1-нээс арванхоёрдугаар сарын 31 хүртэл нэг жил, аравдугаар сарын 1-нээс гуравдугаар сарын 31 хүртэл халаалтын улирал, эсвэл даваа гарагаас баасан гараг хүртэл ажлын нэг долоо хоног.  Үндсэн үе нь ажлын мөчлөгийн тоог илтгэх болон ЭХСҮ-ийг тодорхойлохын тулд хэрэглэдэг өгөгдлийн бүрдлийн огноонд нийцдэг, өгөгдөл цуглуулах үеэс ялгаатай.  2-Р ЖИШЭЭ: Өгөгдөл цуглуулах үе: Жуулчны баазын ЭХСҮ-ийг тодорхойлох үед өгөгдөл цуглуулах үеийг гурван зуны улирлаар авч болно (зуны улирал бүр нь зургаадугаар сарын 15-наас есдүгээр сарын 15 хүртэл байна). Цуглуулсан өгөгдлийн адил бүрдлийг хэрэглэж, үндсэн үеийн өөр сонголтууд хийх боломжтой. Үүнд:  - хамгийн их түгээмэл ажлын мөчлөгийг сонгох замаар өгөгдлийн бүрдэлд оруулсан ажлын хэдэн үеэр (гэхдээ бүгдийг биш) үндсэн үеийг тодорхойлох боломжтой;  - өгөгдөл цуглуулах үетэй тэнцүү байхаар үндсэн үеийг тодорхойлох боломжтой;  - өгөгдөл цуглуулах үеийн дундаж утгуудыг хэрэглэж, ажлын нэг мөчлөгтэй тэнцүү байхаар үндсэн үеийг тодорхойлж болно.  Өгөгдөл цуглуулах үед оруулах ажлын мөчлөгийг нийтлэг ашиглалтын нөхцөлийг төлөөлөхөөр сонгох шаардлагатай. Ажлын төлөвийн өөрчлөгдөх шинжийг тооцож, хэвийн эсвэл төлөвлөсөн үйл ажиллагааны ашиглалтын нөхцөлийг төлөөлөхийн тулд үндсэн үеийн үргэлжлэх хугацааг хангалттай урт байхаар сонгох хэрэгтэй. Үндсэн үеийн хамгийн түгээмэл үргэлжлэх хугацаа нь ялангуяа эрчим хүчний зарцуулалт цаг агаарын нөхцөлөөс шалтгаалдаг үеийн эрчим хүчний эцсийн хэрэглээний хувьд нэг жил (12 сар) байдаг. Үндсэн үеийг эхлэх болон дуусгах огноог өгөгдөл цуглуулах огноотой нийцсэн байхаар сонгоно (жишээ нь, хэмжлийн огноо).  Нэг мөчлөгийн (жишээ нь, жилийн тодорхой улирлын шинж чанараас хамаарах) туршид ажиглагдсан хэлбэлзлээс гадна нэг мөчлөгөөс өөр мөчлөгт (жишээ нь, нэг жилээс нөгөө жил хүртэл халаалтын улирлын хэм хоногийн ялгааны улмаас) ажиглагдах хэлбэлзлүүд байж болно. Дараа нь энгийн бус нөхцөлийн улмаас ЭХСҮ-ийг алдаатай тооцоолохоос сэргийлэхийн тулд ЭХСҮ-ийг тодорхойлох, өгөгдөл цуглуулах үед хэд хэдэн мөчлөгийг оруулах шаардлага гарч болзошгүй.  Зарим нөхцөлд өгөгдөл цуглуулах үе нь үндсэн үеэс арай бага хугацаанд үргэлжилж болно. Жишээ нь, барилгын гэрэлтүүлгийн хуваарийг жилийн туршид өөрчлөхгүй байдаг. Гэрэлтүүлгийн эрчим хүчний зарцуулалтын суурь үзүүлэлтийг бүтэн жилээр тооцоолоход хэдэн сар, эсвэл бүр хэдэн долоо хоногийн өгөгдөл хангалттай байх боломжтой. Өөр нэг жишээг дурдвал төрөл бүрийн ашиглалтын нөхцөлийн хэмжээг тогтоох загварт үндсэн хэмжлийн үед шаардагдах үргэлжлэх хугацааг багасгаж болно.  Суурь үетэй харьцуулсан, өгөгдөл цуглуулах үе(үд)ийн сонголтын үндэслэлийн баримт бичгийг бүрдүүлж, оролцогч талуудтай хамт авч үзэх шаардлагатай.  1-Р ТАЙЛБАР: Хангалттай өгөгдөл бэлэн байгаа үед ЭХСҮ-ийг тодорхойлох ажлын мөчлөгийн хамгийн бага тоо нь эрчим хүчний зарцуулалтын ерөнхий чиглэлийг заах боломж олгоно.  2-Р ТАЙЛБАР: ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээс өмнө эрчим хүчний зарцуулалт огцом нэмэгдсэн эсвэл буурсан (жишээ нь, өөр ЭХҮСҮА эсвэл эрчим хүчний үнийн өөрчлөлт эсвэл эдийн засгийн мөчлөг) үед дундаж утгыг хэрэглэхэд тохиромжгүй байх магадлалтай. Ийм тохиолдлуудад ЭХСҮ-ийг тодорхойлох үед ажиглагдсан ерөнхий чиглэлийн дүн шинжилгээг анхаарч үзнэ.  **6.3.4 Эрчим хүчний суурь үзүүлэлтийг тодорхойлох, баталгаажуулах**  Тооцооны томьёо (5.6.4-д тайлбарласан), ЭХСҮ-ийн (6.3.2-ыг үзнэ үү) төрлөөс үл хамааран, ЭХСҮ-ийг тодорхойлоход үндсэн үеийн ашиглалтын нөхцөлийн тайлбарыг оруулах хэрэгтэй. Ашиглалтын эдгээр нөхцөл нь үндсэн үеийн туршид ЭХТХ-ийн заагт эрчим хүч хэрэглэсэн шалтгаан болдог хувьсагчдын утгууд юм. Тооцооны зорилгод өөр сонголт хийхийг зөвтгөөгүй бол нийтлэг ашиглалтын нөхцөлийг төлөөлөх, өөрөөр хэлбэл, хамгийн түгээмэл эсвэл хэвийн ашиглалтын нөхцөлийг үндсэн үеийн ашиглалтын нөхцөлөөр сонгох шаардлагатай. Ашиглалтын өөр нөхцөл сонгосон тохиолдолд сонголтын тайлбарыг баримтжуулах хэрэгтэй.  1-Р ТАЙЛБАР: Нийтлэг ашиглалтын нөхцөл нь төслийн техникийн тодорхойлолтоос ерөнхийдөө ялгаатай байна (жишээ нь, хөдөлгүүрийн нэрлэсэн чадлын зэрэглэлээс шалтгаалах дундаж ачааллын муруй).  Үндсэн үеийн ашиглалтын нөхцөлийн жишээг дурдвал:  - аж үйлдвэрийн үйл явцын хувьд: бүтээгдэхүүний төрөл болон үйлдвэрлэлд нийцэх эзлэхүүн;  - барилгын хувьд: эзэмшлийн зэрэг, тогтоосон температур, цаг агаарын нөхцөл;  - тээврийн хувьд: явсан замын урт, тээвэрлэсэн ачаа байдаг.  ЭХТХ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг харьцуулах боломжтой болгохын тулд ЭХТХ-ийг (6.5.1-ийг үзнэ үү) тооцоолох явцад үндсэн үеийн ашиглалтын нөхцөлийг өөрчилж болно.  Өнгөрсөн хугацааны эрчим хүчний зарцуулалтын боломжит ерөнхий чиглэлийг олоход зориулан, хангалттай өгөгдөл цуглуулах боломжгүй үед нийцэх тайлбарын тухай баримт бичгийг бүрдүүлж, тооцооны аргад нэгтгэх шаардлагатай.  Хэрэглэхийг зөвхөн зөвшөөрснөөс бусад үед энгийн бус нөхцөлд хамаарах өгөгдлийг ЭХСҮ-ийн тодорхойлолтоос хасах хэрэгтэй. Ийм өгөгдлийн талаар баримт бичиг бүрдүүлэх хэрэгтэй.  2-Р ТАЙЛБАР: ЭХСҮ-ийг тодорхойлоход хэрэглэдэг өгөгдлийг тооцооны явцын туршид шинэчлэхийг шаардаж болно. Жишээ нь, ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх шийдвэрийг хойшлуулсан үе байж болно. Түүнчлэн хэрэв жишиг утгуудыг (нөөц эсвэл зах зээлийн дундаж) адилхан тооцооны аргад хугацааны туршид давтаж хэрэглэсэн бол жишиг утгуудыг шинэчлэхийг шаардах боломжтой (жишээ нь, эрчим хүчний үр ашгийн үүргийн схем эсвэл эрчим хүчний үр ашгийн багц стандартад зориулан жишиг утгаар хэрэглэсэн бол нөөц эсвэл зах зээлийн дунджийг нэг жил тутам эсвэл гурван жил тутамд шинэчлэх хэрэгтэй байж болно).  3-Р ТАЙЛБАР: Одоо байгаа тоног төхөөрөмжийг ашиглалтаас гаргахын өмнө ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх тохиолдолд тухайн байгууллага хоёр хэсгээс бүрдэх суурь үзүүлэлтийг сонгож болох юм. Үүнд: нэгдүгээр хэсэгт одоо ажиллаж байгаа тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын үлдсэн хугацааг дуустал эрчим хүчний зарцуулалтыг таамаглана; хоёрдугаар хэсэгт ЭХҮСҮА болон одоо байгаа тоног төхөөрөмж ажиллахаа болих үед хэрэглэгч сольсон тоног төхөөрөмж хоорондын үр ашгийн ялгаагаар эрчим хүчний зарцуулалтыг таамаглана. Хоёрдугаар хэсгийн үе нь одоо байгаа тоног төхөөрөмжид үлдсэн ашигтай ажиллах хугацаагаар богиносгосон, ЭХҮСҮА-ны ашигтай хэрэглээний таамагласан хугацаа болно.  ЭХСҮ-ийн төрөл, мөн хэрэглэсэн утгуудын (эрчим хүчний зарцуулалт болон/эсвэл сонгосон хувьсагчдын хувьд) сонголтын талаарх оролцогч талуудын зөвшилцлийг ЭХСҮ-ийн баталгаажуулалтад оруулна. Түүнчлэн адилхан өгөгдөлтэй (жишиг судалгаа) харьцуулсан эсвэл тооцооны хоёр өөр аргаар харьцуулсан шалгалтыг ЭХСҮ-ийн баталгаажуулалтад оруулж болно.  **6.4 Эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тодорхойлох**  ЭХҮСҮА-аар гарсан өөрчлөлтийн дүн шинжилгээгээр эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тодорхойлдог.  Хэрэгжүүлэх гэж буй ЭХҮСҮА-наас үүсэх нөлөөний тухай баримт бичигт хавсаргах, бэлэн байгаа өгөгдлийн дүн шинжилгээг эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулсан талаарх үнэлгээнд оруулах хэрэгтэй. Үүсэх энэ нөлөө нь эрчим хүчний зарцуулалтыг багасгах эсвэл эрчим хүч хэрэглэдэг системийн эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулахад холбоотой байж болно.  Энэ үнэлгээгээр эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтын хувьд тооцооны загварын тодорхойлолтыг бүрдүүлэх боломжтой.  Эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг (6.5-ыг үзнэ үү) тодорхойлохын тулд эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулсан талаарх үнэлгээг ашиглалтын таамагласан нөхцөлийн (5-р зураг болон 6.5.1-ийг үзнэ үү) техникийн тодорхойлолттой нэгтгэнэ.  Түүнээс гадна баталгаажуулалтын нөхцөлийн тайлбарыг 4-р хүснэгтэд бичсэний дагуу үнэлгээнд оруулах шаардлагатай. | “Context-specific without” is mostly used when considering EPIAs to be implemented for a new building or plant, and when it is therefore not possible to have data about the situation before the EPIAs are implemented but data specific to the planned new building or plant are available (e.g. size of the building, number of occupants). When using a “context-specific without” baseline, the situations to be compared should be clearly stated, and their choice and definition should be explained. For example, in the case of a new building, the “context-specific without” EnB can be calculated based on the minimum requirements of the current building code for the same building size and functions as for the new building that is planned to be built. The method should also explain which characteristics were taken into account to ensure that both buildings are comparable.  When average characteristics are used as a reference, the representativeness of the average is a key criterion for the analysis of data quality. This analysis takes into account the extent to which the conditions of the EPIAs for which the PrES are being calculated are similar to the conditions for which the reference values have been determined. In cases where the scatter around the average value is not symmetrical, using average values might not be appropriate.  **6.3.3 Baseline period**  The specification of the baseline period includes the duration of the baseline period, mentioning the starting and ending dates.  EXAMPLE 1 Baseline periods: One year from 1 January to 31 December, one heating season from 1 October to 31 March, or one working week from Monday to Friday.  The baseline period is distinct from the data collection period that represents the number of operating cycles and corresponding dates of the data set used to determine the EnB.  EXAMPLE 2 Data collection period: When determining the EnB of a camping site, the data collection period can be three summers (each from 15 June to 15 September).  Different choices of the baseline period can be made using the same collected data set:  — the baseline period can be specified using several, but not all, operating cycles included in the data set, selecting the most representative operating cycles;  — the baseline period can be specified to be equivalent to the data collection period;  — the baseline period can be specified to be equivalent to one operating cycle, using average values from the data collection period.  The operating cycles in the data collection period should be chosen to be representative of the typical operating conditions. The duration of the baseline period should be chosen to be long enough to capture operating conditions representative of a normal or planned activity, taking into account the variability in operating patterns. The most common duration for the baseline period is a year (12 months), in particular for energy end-uses where the energy consumption is weather-sensitive. The starting and ending dates are chosen in order to be consistent with the dates of the data collection (e.g. metering dates).  In addition to the variations observed within one cycle (e.g. due to seasonality), there might also be variations from one cycle to the other (e.g. due to a difference in the heating degree days from one year to the other). It may then be necessary to include several cycles in the data collection period to determine the EnB, in order to avoid the EnB being biased by unusual conditions.  In some situations, it is possible that data collection occurs over a shorter time frame than the baseline period. For example, when building lighting schedules do not change throughout the year. A few months, or even weeks, of data can be adequate to calculate a full year of baseline lighting energy consumption. Another example is when modelling that normalizes for different operating conditions can reduce the required length of the baseline measurement period.  The rationale for the choice of data collection period(s) compared to the baseline should be documented and reviewed with the stakeholders.  NOTE 1 When sufficient data are available, the minimum number of operating cycles to determine the EnB can make it possible to identify trends in energy consumption.  NOTE 2 When energy consumption before the EPIA significantly increases or decreases (e.g. due to other EPIAs or to variations in energy prices or economic cycles), using average values may not be appropriate. In these cases, the determination of the EnB will take into account an analysis of the trends observed.  **6.3.4 Determination and validation of the EnB**  Irrespective of the type of calculation formula (described in 5.6.4) and EnB (see 6.3.2), determination of the EnB should include a description of the baseline period operating conditions. These operating conditions are the values of the variables that are the cause of the energy consumed within the PrES boundaries over the baseline period. Unless the calculation objectives justify a different choice, the baseline period operating conditions should be chosen to represent the typical operating conditions, i.e. the most frequent or normal operating conditions. In cases where different operating conditions are used, explanations for this choice should be documented.  NOTE 1 The typical operating conditions will generally be different from design specifications (e.g. average load curve versus nominal power rating of a motor).  Examples of baseline period operating conditions:  — for an industrial process: types of products and related production volumes;  — for buildings: occupancy rate, setpoint temperature, weather conditions;  — for transport: distance travelled, weight carried.  The baseline period operating conditions might then be changed while calculating the PrES (see 6.5.1), in order to make the EnB and the predicted energy consumption comparable.  When it is not possible to collect sufficient data to detect possible trends in past energy consumption, the corresponding explanations should be documented in the calculation method.  Data related to unusual conditions (e.g. energy consumption during refurbishment works) should be excluded from the determination of the EnB, unless its use can be justified. Such data should be documented.  NOTE 2 The data used to determine the EnB can require updating during the calculation process. For example, when the decision to implement an EPIA has been postponed. Likewise, reference values (stock or market average) can require updating if the same calculation method is used repeatedly over time (e.g. the stock or market average might need to be updated each year or every three years, when used as reference values for energy efficiency obligation schemes or energy efficiency portfolio standards).  NOTE 3 In the case of implementing the EPIA prior to the failure of the existing equipment, the organization can choose a baseline with two parts: the first part would predict energy consumption of the existing operational equipment for the period up to the end of its remaining expected lifetime; and the second part would predict energy consumption using the difference in efficiency between the EPIA and the equipment that would have been replaced by the user when the existing equipment failed. The period for the second part will be the expected useful life of the EPIA shortened by the remaining useful life of the existing equipment.  Validation of the EnB should include an agreement by the stakeholders about the choice of the type of EnB, and the values to be used (for the energy consumption and/or for the selected variables). Validation of the EnB can also include a check through a comparison with similar data (benchmarking) or by using two distinct calculation methods.  **6.4 Determination of predicted energy consumption**  The predicted energy consumption is determined by analysing the changes brought about by the EPIA.  Assessment of the improvement in energy performance should include analysis of the data available to document the expected impact of an EPIA to be implemented. This expected impact might be a reduction in the energy consumption or an improvement in the energy performance of the energy using system.  This assessment can lead to definition of a calculation model for the predicted energy consumption.  Assessment of the improvement in energy performance is combined with the specification of the predicted operating conditions (see Figure 5 and 6.5.1) to determine the predicted energy consumption (see 6.5).  In addition, it should include explanations about conditions of validity, as shown in Table 4. |

**Table 4 — Conditions of validity according to the type of assessment**

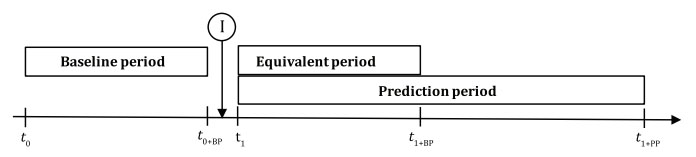
|  |  |
| --- | --- |
| **Type of assessment** | **Conditions of validity** |
| Specific to a given context (given characteristics of the EPIA, given conditions of implementation) | Values can be used when planning the same type of EPIA in a similar context |
| Average value to be used to calculate the energy savings of a large number of EPIAs | Values cannot be used for a specific context, and representativeness of the average value should be checked |
| Based on operating conditions set in a regulation or specifications (e.g. manufacturers’ data) | This choice should be mentioned in the documentation, and the assessment verifies whether the predicted operating conditions are similar to the pre-specified operating conditions (see 6.5.1) |

**4-р хүснэгт – Үнэлгээний аргуудын дагуу баталгаажуулах нөхцөл**

|  |  |
| --- | --- |
| **Үнэлгээний төрөл** | **Баталгаажуулалтын нөхцөл** |
| Өгөгдсөн нөхцөл байдлаас хамаарсан (ЭХҮСҮА-ны өгөгдсөн тодорхойломж, хэрэгжүүлэлтийн өгөгдсөн нөхцөл) | Адилхан нөхцөл байдлаар ЭХҮСҮА-ны ижил төрлийг төлөвлөх үед хэрэглэх боломжтой утгууд |
| Олон тооны ЭХҮСҮА-ны эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцоолоход хэрэглэх дундаж утга | Тодорхой нөхцөл байдалд зориулан хэрэглэх боломжгүй утгууд бөгөөд дундаж утгын төлөөлөх чанарыг шалгах шаардлагатай |
| Журам эсвэл техникийн тодорхойлолтоор тогтоосон ашиглалтын нөхцөлд суурилсан төрөл | Энэ сонголтыг баримт бичигт заах хэрэгтэй төдийгүй ашиглалтын таамагласан нөхцөл нь урьдчилан тодорхойлсон ашиглалтын нөхцөлтэй адил байгаа эсэхийг үнэлгээгээр шалгана (6.5.1-ийг үзнэ үү) |

|  |  |
| --- | --- |
| Баталгаажуулалтад эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтын талаарх оролцогч талуудын зөвшилцлийг оруулах хэрэгтэй. Түүнчлэн холбогдох мэдээллийг баримт бичигт хавсаргах шаардлагатай. Адилхан өгөгдөлтэй (жишиг судалгаа) харьцуулсан эсвэл тооцооны хоёр өөр аргаар харьцуулсан шалгалтыг эрчим хүчний үзүүлэлтийг (эсвэл эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт) сайжруулсан тухай баталгаажуулалтад оруулж болно. Энэ үнэлгээний талаарх тайлбар нь тооцоолох үйл явцын салшгүй хэсэг юм.  **6.5 ЭХТХ-ийн тооцоо**  **6.5.1 Тооцооны урьдчилсан нөхцөлийг тодорхойлох**  Хоёр нөхцөл байдлыг харьцуулах боломжтой байхын тулд ЭХТХ (6.3-ыг үзнэ үү) болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг (6.4-ийг үзнэ үү) тодорхойлоход хэрэглэдэг нөхцөлүүд нь хоорондоо нийцдэг байх хэрэгтэй.  Дараах таамаглалыг дэвшүүлж, ашиглалтын таамагласан нөхцөлийг үнэлэх боломжтой. Үүнд:  - үндсэн үетэй харьцуулахад өөрчлөлт гараагүй;  - төлөвлөсөн өөрчлөлт гарсан;  - өмнөх ерөнхий чиглэлүүдэд экстраполяци хийсэн.  1-Р ЖИШЭЭ: Ашиглалтын таамагласан нөхцөлийн жишээг дурдвал:  - барилгын норм дүрмээр тогтоосон цаг агаарын нөхцөл;  - үйлдвэрлэлийн төлөвлөгөөт өсөлтийн хэмжээ;  - шинэ удирдлагад суурилсан, угсралтын үйлдвэрийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөөт өөрчлөлт;  - өмнөх ерөнхий чиглэлүүдэд суурилж, явсан замын уртыг статистикийн экстраполяци хийсэн.  ЭХТХ-ийг тооцоолохоор сонгосон нөхцөлүүдийг тооцооны урьдчилсан нөхцөл гэж тодорхойлдог. Тооцооны урьдчилсан нөхцөлийг сонгох үед заавал хэрэгжүүлэх хамгийн сайн сонголт гэж байхгүй (дараах бичвэрийг үзнэ үү). Тооцооны зорилгод нийцүүлэн сонголт хийнэ. Оролцогч талуудын мөнгөн хандив нь эдгээр нөхцөл байдлыг ашигтай үр дүнд хүрэх чухал хүчин зүйл болж магадгүй.  Таамагласан үнэлгээг хэрэглэх талаар авч үзсэн, ашиглалтын нөхцөлд дараах гурван сонголтыг хийх боломжтой (ISO 17743:2016 стандартын 4.6.1-ийг үзнэ үү). Үүнд:  - хэрэв үндсэн үеийн ашиглалтын нөхцөлүүдийг (6.3.4-т тайлбарласантай адилаар) ЭХТХ-ийг тооцоолох үндэслэлээр сонгосон бол үндсэн үеийн ашиглалтын нөхцөлүүдэд нийцүүлэн, эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тооцоолдог;  - ашиглалтын таамагласан нөхцөлийг ЭХТХ-ийг тооцоолох үндэслэлээр сонгосон бол ашиглалтын таамагласан нөхцөлд нийцүүлэн ЭХСҮ-ийг тооцоолно;  - журам эсвэл техникийн тодорхойлолтоор тогтоосон ашиглалтын нөхцөлийг ЭХТХ-ийг тооцоолох үндэслэлээр сонгосон бол ЭХСҮ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтын аль алийг урьдчилан тодорхойлсон ашиглалтын нөхцөлд нийцүүлэн тооцоолох шаардлагатай.  Өөр нэг онцгой нөхцөл нь ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлсний дараа эрчим хүчний зарцуулалтын бүх үр ашгийг сонгосон аргаар тооцоолж чадахгүй болохыг өмнөх туршлагаар нотолсон явдал юм. Жишээ нь, шууд бус нөлөө үүсэж магадгүй (барилгын хашлага бүтээцийг тусгаарласны дараа орон сууцны хувьд илүү өндрөөр тогтоосон температур). Ийм тохиолдолд эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тодорхойлоход зориулсан ашиглалтын нөхцөлийг үүсгэхэд өмнөх туршилтыг хэрэглэх боломжтой бөгөөд дэлгэрэнгүй тайлбарыг бичих хэрэгтэй.  Хэрэв ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхэд үндсэн нөхцөлүүдийг бага хэрэглэхээр үр дүн гарвал ЭХТХ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг харьцуулах боломжтой болгохын тулд ажиллах нөхцөлийг сонгоход илүү төвөгтэй байж болно.  2-Р ЖИШЭЭ: Төвөгтэй тохиолдлын жишээ: орон сууцанд ЛЕД гэрэл суурилуулах үйл ажиллагааны төлөвлөгөөнд гэрлийг хэрэглэх цаг/жилийг хэрхэн тооцохыг авч үзсэн учраас ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх цар хүрээнээс шалтгаалан, ЭХТХ нь өөрчлөгдөх боломжтой. Учир нь өрөөнүүдэд өмнө нь суурилуулсан ЛЕД гэрлийн хэрэглээ илүү урт хугацаанд үргэлжилсэн байж болно (гал зуух, гэр бүлийн эсвэл зочны өрөө). Харин сүүлд нь суурилуулсан ЛЕД гэрлийн хэрэглээ арай богино хугацаанд үргэлжилж магадгүй (унтлагын өрөө эсвэл агуулах байр).  **6.5.2 Тооцоо**  ЭХСҮ (6.3-ыг үзнэ үү), эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт (6.4-ийг үзнэ үү) болон тооцооны урьдчилсан нөхцөлд (6.5.1-ийг үзнэ үү) үндэслэсэн (1), (2) эсвэл (4)-р томьёогоор (5.6.4-ийг үзнэ үү) ЭХТХ-ийг тооцоолдог.  **6.5.3 Баримт бичиг болон баталгаажуулалт**  ЭХТХ-ийн баталгаажуулалтад тооцооны урьдчилсан нөхцөлийг сонгох талаар оролцогч талуудын зөвшилцлийг оруулах шаардлагатай. Хамаарах мэдээллийн баримт бичгийг бүрдүүлэх хэрэгтэй.  Адилхан өгөгдлөөр (жишиг судалгаа) олсон утга эсвэл ижил ЭХҮСҮА-нд зориулан, тооцооны өөр аргаар бодсон үр дүнг харьцуулж хийсэн шалгалтыг ЭХТХ-ийн баталгаажуулалтад оруулах боломжтой.  **6.6 Хугацааны таамагласан үеийн ЭХТХ**  ЭХТХ-ийг үндсэн үетэй тэнцүү үед зориулан, эхлээд тооцоолох хэрэгтэй.  1-Р ЖИШЭЭ: Үндсэн үетэй тэнцүү үеийн жишээ: үндсэн үеийн үргэлжлэх хугацаа нэг жил бол ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлсний дараа, нэг жил үргэлжлэх хугацаанд ЭХТХ-ийг эхлээд тооцоолдог.  Ихэнх тохиолдолд ЭХҮСҮА-г үндсэн үеийн үргэлжлэх хугацаанаас илүү урт хугацаанд төлөвлөнө. Тооцооны зорилгод нийцүүлэн, ЭХТХ-ийн тооцоог таамагласан үеэр авч буй, өгөгдсөн үед өргөжүүлж болно. Энэ өргөтгөлийг үндсэн төрлийн сонголтын дагуу хийдэг. Нөхцөлөөс хамаарах (эсвэл тухайн нөхцөл үүсээгүй /үүссэн үед) харьцуулалтын хувьд ЭХСҮ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг харьцуулахын тулд адилхан хугацаатай үеийг (үргэлжлэх хугацаа болон огноо) хэрэглэнэ. Хугацаанаас хамаарах харьцуулалтын хувьд (өмнө/дараа нь) үндсэн үе болон үндсэн үетэй тэнцүү үе (7-р зургийг үзнэ үү) хоорондын зөрүүгээр ЭХТХ-ийг эхлээд тооцоолно. Дараа нь таамагласан бүх үед зориулан, ЭХТХ-д экстраполяци хийнэ.  2-Р ЖИШЭЭ: Энгийн тохиолдолд экстраполяци нь эхний нэг жилийн ЭХТХ-ийг таамагласан үед оруулсан жилүүдийн тоогоор үржүүлсэн үржвэр байж болно. | Validation should include an agreement by the stakeholders on the predicted energy consumption. The related information should be included in the documentation. Validation of the improvement in energy performance (or the predicted energy consumption) might also include a check by comparing with similar data (benchmarking) or by using two distinct calculation methods. The explanation of this assessment is an essential part of the calculation process.  **6.5 Calculation of the PrES**  **6.5.1 Specifying the calculation assumptions**  The conditions used to determine the EnB (see 6.3) and the predicted energy consumption (see 6.4) need to be consistent, so that both situations are comparable.  Predicted operating conditions can be estimated by making the following assumptions:  — no change as compared to the baseline period;  — planned changes;  — extrapolation of previous trends.  EXAMPLE 1 Examples of predicted operating conditions:  — weather conditions as set in building codes;  — a planned increase in the volume of production;  — a planned change in assembly plant operations based on new controls;  — statistical extrapolation of distances travelled based on previous trends.  The conditions chosen for calculating the PrES are specified as calculation assumptions. There is no automatic best option when choosing the calculation assumptions (see below). The choice is made according to the calculation objectives. Under these circumstances, stakeholder input can be an important consideration to achieve useful outcomes.  Considering the use of predicted estimates, three choices of operating conditions are possible (see ISO 17743:2016, 4.6.1):  — if baseline period operating conditions (as described in 6.3.4) are chosen as the basis to calculate the PrES, then the predicted energy consumption is calculated to be consistent with the baseline period operating conditions;  — if predicted operating conditions are chosen as the basis for the calculation of the PrES, then the EnB is calculated to be consistent with the predicted operating conditions;  — if operating conditions based on a regulation or specifications are chosen as a basis for the calculation of the PrES, then both the EnB and the predicted energy consumption need to be calculated to be consistent with these pre-specified operating conditions.  Another particular case is when past experience has proven that the method chosen does not capture all the effects on energy consumption after the installation of an EPIA. For example, a rebound effect might occur (e.g. a higher setpoint temperature for a dwelling after the insulation of the building envelope). In such a case, past experience can be used to derive the operating conditions for determining the predicted energy consumption and a detailed explanation should be provided.  The choice of operating conditions to make the EnB and the predicted energy consumption comparable can be more complex if the EPIA can be deployed in a manner that makes the baseline conditions less applicable.  EXAMPLE 2 Example of a complex case: an action plan to install LED lights in residences considers how the hours/year of use, and therefore the PrES, can change with the scale of deployment of the EPIA, as earlier adoptions might be in rooms with longer duration of use (kitchens, family or common rooms) and later adoptions might occur in rooms with shorter duration of use (bedrooms or storage spaces).  **6.5.2 Calculation**  PrES is calculated by using Formula (1), (2) or (4) (see 5.6.4), based on the EnB (see 6.3), the predicted energy consumption (see 6.4) and the calculation assumptions (see 6.5.1).  **6.5.3 Documentation and validation**  Validation of the PrES should include an agreement by the stakeholders on the choice of the calculation assumptions. The related information should be documented.  Validation of the PrES can include a check by comparing the value obtained with similar data (benchmarking) or with the result obtained for the same EPIA with another calculation method.  **6.6 PrES over the prediction period**  The PrES should be first calculated for a period equivalent to the baseline period.  EXAMPLE 1 Example of an equivalent period: if the duration of the baseline period is one year, then the PrES are first calculated for a duration of one year after the implementation of the EPIA.  In many cases, the EPIAs are expected to have a lifetime longer than the duration of the baseline period. According to the calculation objectives, the calculation of the PrES might then be extended over a given duration, the prediction period. This is done according to the choice of the type of baseline. For a case-related (or without/with) comparison, the same period (duration and dates) is used to compare EnB and predicted energy consumption. For a time-related comparison (before/after comparison), the PrES are first calculated as the difference between the baseline period and the equivalent period (see Figure 7). Then, the PrES are extrapolated for the whole prediction period.  EXAMPLE 2 In a simple case, the extrapolation can be a multiplication of the PrES for the first year by the number of years included in the prediction period. |

**Figure 7 – Periods taken into account for a time-related comparison**

****

Key

I implementation of the EPIA

t0 start of the baseline period

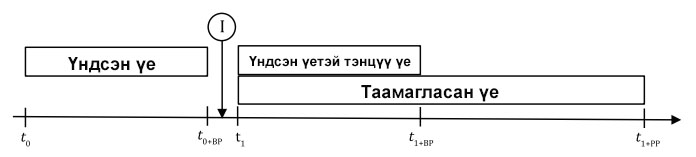
t0+BP end of the baseline period

t1 start of the equivalent period (and of the prediction period)

t1+BP end of the equivalent period

t1+PP end of the prediction period

**7-р зураг – Хугацаанаас хамаарсан харьцуулалтад тооцож үздэг үе**



Түлхүүр үг

I – ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх

t0 – үндсэн үеийг эхлүүлэх

t0+BP – үндсэн үеийг дуусгах

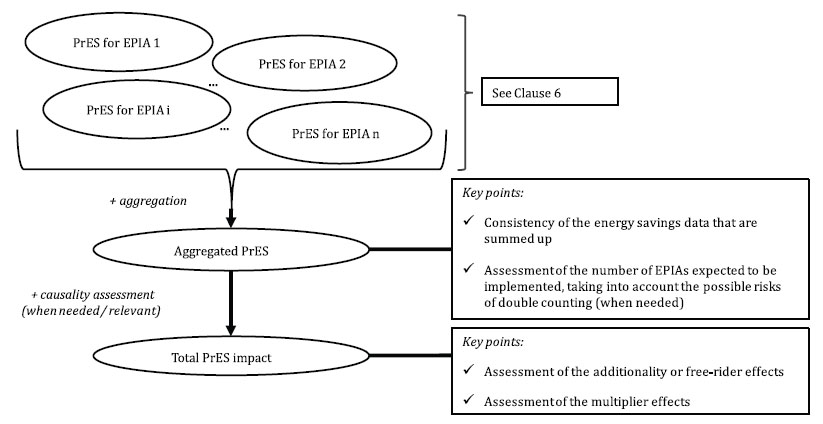
t1 – үндсэн үетэй тэнцүү үеийг эхлүүлэх (мөн таамагласан үеийг)

t1+BP – үндсэн үетэй тэнцүү үеийг дуусгах

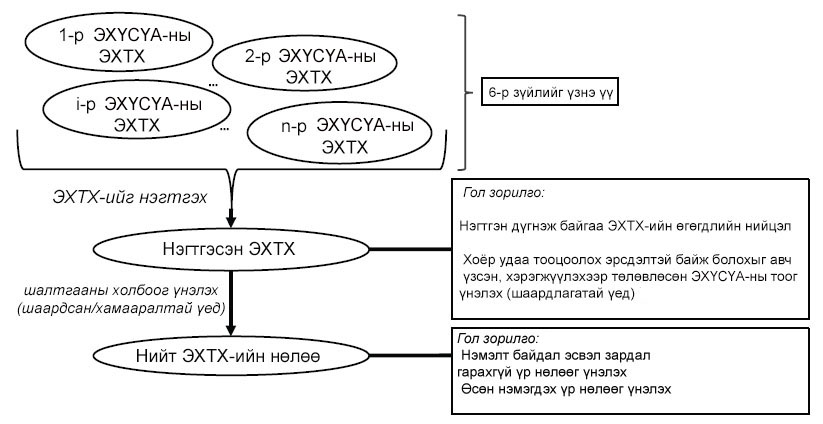
t1+PP – таамагласан үеийг дуусгах

|  |  |
| --- | --- |
| ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаанд хуримтлагдсан эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцоолох эсвэл өгөгдсөн хугацаанд эрчим хүчний хэмнэлтийн зорилтод хүрэхийн тулд ЭХҮСҮА-ны хувь нэмрийг тооцоолох зорилготой бол энэ алхмыг шаардана. Гэхдээ тооцооны зорилго нь зөвхөн эхний нэг жилийн эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцоолох бол энэ алхмыг шаардахгүй.  3-Р ЖИШЭЭ: Таамагласан үеийн жишээ: Европын Холбооны Эрчим хүчний хэмнэлтийн удирдамжийн 7-р хэсэгт 2014-2020 оны эрчим хүч хэмнэлтийн зорилтыг заасан. Тиймээс гишүүн орнуудыг энэ хугацааны эрчим хүчний үр ашгийн бодлогын ЭХТХ-ийг тооцоолохыг шаардсан. АНУ-д нийтийн аж ахуйн үйлчилгээний байгууллагуудыг эхний жилийн эрчим хүчний хэмнэлт, таамагласан хугацааны жил тутмын эрчим хүчний хэмнэлт, ашиглалтын хугацааны эрчим хүчний хэмнэлт эсвэл өмнөх ЭХҮСҮА-аар хэмнэх цаашдын эрчим хүчний хэмнэлтийг тайлагнахын тулд эрчим хүчний үр ашгийн төрөл эсвэл тайлангийн бусад стандартыг шаардана.  Хуулийн эсвэл бусад шаардлага тавиагүй бол таамагласан үе нь ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаанаас урт байж болохгүй. Түүнчлэн эрчим хүч үргэлжлүүлэн хэмнэхээр таамагласан бол ЭХТХ-ийн үндэслэлийг заасан, баримт бичгийг бүрдүүлсэн, тодорхой байх хэрэгтэй. Мөн хугацааны явцын (хэрэв байгаа бол) ЭХТХ-ийн экстраполяцид тасралтгүй байдлын түвшин, тогтвортой байдлын түвшин болон анхаарч үзэх шаардлагатай ашиглалтын нөхцөлийн өөрчлөлтийг шаардаж болно. Эдгээр онцлог талын тухай дэлгэрэнгүй мэдээллийг F хавсралтаас үзэх боломжтой.  Түүнээс гадна арай уртаар таамагласан үеийн хувьд суурь үзүүлэлт болон/эсвэл ЭХҮСҮА-ны таамаглалыг өөрчлөхгүй үлдээх эсэхэд анхаарал хандуулах шаардлагатай. Оролцогч талууд эдгээр таамаглалыг дахин авч үзэж, баримт бичиг бүрдүүлэх хэрэгтэй.  4-Р ЖИШЭЭ: Хугацааны явцад техникийн таамаглалыг өөрчилсөн жишээ: ЛЕД гэрэл нь (үндсэн технологи болон ЛЕД гэрлийг чийдэнгийн хэрэгсэлд угсарсны аль аль нь) сүүлийн хэдхэн жилд үр ашгийг (люмен/Ватт) хурдацтай сайжруулсан.  Таамагласан үеийн ЭХТХ-ийн баталгаажуулалтад таамагласан үеийн үргэлжлэх хугацааны талаар оролцогч талууд зөвшилцсөн зөвшилцөл болон энэ үеийн туршид гарч болох өөрчлөлтийн тухай таамаглалыг оруулна. Холбогдох мэдээллийн баримт бичгийг бүрдүүлвэл зохино.  Түүнчлэн адилхан өгөгдөлтэй (жишиг судалгаа) харьцуулсан шалгалтыг баталгаажуулалтад оруулж болно.  **7 Эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийг нэгтгэх**  **7.1 Ерөнхий зүйл**  Олон тооны ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогын ЭХТХ-ийг тооцоолох зорилготой үед энэ зүйл нь 6-р зүйлд нэмэлт зааварчилгаа болно. Ялгаатай ЭХҮСҮА-нуудын ЭХТХ-ийг нэгтгэхийг энэ зүйлд шаардана.  Тооцоолох явцын нэгдүгээр алхам нь нэгтгэх ЭХТХ-ийн нийцлийг хангах явдал юм (7.2-ыг үзнэ үү). Хоёрдугаар алхам нь үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогод төлөвлөсөн эсвэл урьдчилан авч үзсэн ЭХҮСҮА-нуудын ЭХТХ-ийг нэгтгэх байдаг (7.3-ыг үзнэ үү). Дараа нь нөхцөл байдлаас хамааран, үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогын үр дүнгээр тооцох боломжтой нийт ЭХТХ-ийн хувийг үнэлэх шаардлагатай байж болно (7.4-ийг үзнэ үү). | This step of the calculation process is needed when the objective is to calculate cumulative energy savings over the lifetime of an EPIA, or to calculate the contribution of EPIAs for achievement of an energy savings target set for a given period. However, if the objective is to calculate only the first-year energy savings, this step is not needed.  EXAMPLE 3 Examples of a prediction period: Article 7 of the European Union Energy Efficiency Directive sets an energy savings target for the period 2014 to 2020. The member states were then asked to calculate the PrES of their energy efficiency policies over this period (2014 to 2020). In the United States, an energy efficiency portfolio or other reporting standards require the utilities to report the first-year energy savings, annual savings over the forecast horizon, life cycle savings, or future savings from past EPIA installations.  The prediction period cannot be longer than the EPIAs’ lifetime unless there is a legal or other requirement to do so. Further, if energy savings are forecast to continue, the PrES should be explicit and underlying rationales or assumptions documented. In addition, the extrapolation of the PrES over time (if any) might also require retention rates, persistence rates and changes in operating conditions to be taken into account. Details about these aspects can be found in Annex F.  In addition, for longer prediction periods, care should be taken to consider whether assumptions of the baseline and/or EPIA remain unchanged. These assumptions should be reviewed with stakeholders and documented.  EXAMPLE 4 Example of a change in technical assumptions over time: LED lights (both the basic technology and LED’s incorporation into lighting fixtures) have rapidly improved efficacy (lumens/Watt) in just a few years.  Validation of the PrES over the prediction period includes an agreement by the stakeholders on the duration of the prediction period, and on the assumptions about the changes that might occur during this period. The related information should be documented.  Validation can also include a check by comparing with similar data (benchmarking).  **7 Aggregation of the PrES**  **7.1 General**  This clause adds guidance to Clause 6 when the objective is to calculate the PrES of an action plan, programme or policy involving planned implementation of a number of EPIAs. This requires aggregating PrES of distinct EPIAs.  The first step of the calculation process is to ensure the consistency of the PrES to be aggregated (see 7.2). The second step is to aggregate the PrES over the EPIAs that are planned or foreseen in the action plan, programme or policy (see 7.3). Then, according to the context, a third step might be needed to assess the share of these total PrES that can be assumed to be the result of an action plan, programme or policy (see 7.4). |

**Figure 8 — Overview of the calculation process when aggregating PrES**

****

**8-р зураг – ЭХТХ-ийг нэгтгэх үеийн тооцоолох явцын ерөнхий тойм**

****

|  |  |
| --- | --- |
| **7.2 ЭХТХ-ийг нэгтгэх нийцлийг хангах**  ЭХТХ-ийг нэгтгэх нийцлийг дараах нөхцөлөөр боломжтой болгоно. Үүнд:  - бүх ЭХТХ-ийг энергийн нийтлэг нэгжид хувиргана (ГЖ, тонн газрын тосны эквивалент, кВт/ц зэрэг);  - адилхан үндэслэлтэй байх (ISO/IEC 13273-1 стандартад тайлбарласнаар анхдагч эрчим хүч эсвэл эцсийн/ түгээсэн эрчим хүч);  - үргэлжлэх хугацаа нь ижил төрөлтэй үед тооцоолсон бүх ЭХТХ-ийг шалгах (жишээ нь, ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлсэн хугацааны нэг жил);  - төрөл бүрийн ЭХҮСҮА-ны хувьд тооцооны урьдчилсан нөхцөлийг сонгох болон ЭХСҮ-ийг тодорхойлох үед нийцлийг хэрхэн хангасан талаар тайлбарлах нь тус тус байна.  Бүх үр дүнг энергийн нийтлэг нэгжид хувиргахад коэффициент шаардагдвал хувиргах коэффициентод зориулан хэрэглэсэн утгуудын нийцлийг шалгах хэрэгтэй. Хувиргах коэффициентуудын жишээг Ном зүйн [14]-т бичсэн номноос үзэх боломжтой.  Түлшний хэрэглээний талаар авч үзэх үед түлшний энергийн агууламжийг хамгийн их дулаан ялгаруулах чадвар (NCV) эсвэл хамгийн бага дулаан ялгаруулах чадварын (GCV) үндэслэлээр илэрхийлсэн талаар баримт бичигт тусгах шаардлагатай.  **7.3 Эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийг нэгтгэх**  Эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийг нэгтгэхдээ ЭХҮСҮА тус бүрийн ЭХТХ-ийн нийлбэрийг олох эсвэл ЭХҮСҮА-ны төрөл тус бүрийн ЭХҮСҮА-ны (адилхан, нэгтгэсэн ЭХТХ-тэй байх) тоог эхлээд нэмж, дараа нь ЭХҮСҮА-ны янз бүрийн төрлийн хувьд ЭХТХ-ийн нийлбэрийг гаргана [(5) болон (6)-р томьёог тус тусад нь харна уу] (ISO 17742 стандартыг үзнэ үү).  (5)  үүнд:  i – нэг ЭХҮСҮА-нд зориулсан индекс;  n – нэгтгэх гэж байгаа ЭХҮСҮА-ны тоо;  эсвэл  (6)  үүнд:  j – ЭХҮСҮА-ны төрөлд зориулсан индекс;  m – өөр төрлийн ЭХҮСҮА-нуудын тоо болно.  ЭХТХ-ийг тооцоолохдоо нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл хэрэглэх үед (5)-р томьёогоор бодох нь давуу талтай байдаг (жишээ нь, компанийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөөний ЭХТХ-ийг эрчим хүчний аудитад суурилан тооцоолоход).  Эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцоолоход жишиг өгөгдөл хэрэглэх үед (6)-р томьёо илүү тохиромжтой (жишээ нь, эрчим хүчний үр ашгийн үүргийн схемийн ЭХТХ-ийг тооцоолоход).  1-Р ТАЙЛБАР: Үйл ажиллагааны төлөвлөгөөг хугацааны хэдэн үеийн туршид хэрэгжүүлж болно. Тиймээс ЭХҮСҮА-г гүйцэтгэх хугацааны үеүдийг (5) болон (6)-р томьёонд анхаарч үзэх хэрэгтэй. Хугацааны үе бүрд хэрэгжүүлэх ЭХҮСҮА-ны тоог индексжүүлэх болон ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх үед нэмэлтээр нэгтгэж, хугацааны үеүдийг авч үзэх боломжтой.  Хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн ЭХҮСҮА-нуудын тооны үнэлгээг тооцооны зорилгод нийцүүлэн, 5-р хүснэгтэд бичсэн таамаглалд суурилж болно. | **7.2 Ensuring the consistency in aggregating PrES**  Consistency can be enabled by:  — converting all the PrES into a common energy unit (GJ, toe, kWh, etc.);  — using the same basis (primary energy or final/delivered energy, as defined in ISO/IEC 13273-1);  — verifying that all the PrES are calculated for the same type of duration (e.g. one year, over the lifetime of the EPIA);  — explaining how consistency has been ensured while determining the EnB and while choosing the calculation assumptions for different EPIAs.  When factors are needed to convert all results into a common energy unit, the consistency of the values used for the conversion factors should be checked. Examples of conversion factors can be found in Reference [14].  When considering use of fuel, it should be documented if its energy content is expressed on a net calorific value (NCV) or gross calorific value (GCV) basis.  **7.3 Aggregation of PrES**  The aggregation can be done either by summing up the PrES of each EPIA, or by first summing the number of EPIAs per type of EPIA (having the same unitary PrES) and then summing the PrES over the different types of EPIAs [see, respectively, Formulae (5) and (6)] (see ISO 17742).  (5)  where  i is the index for a single EPIA;  n is the number of EPIAs included;  or  (6)  where  j is the index for the type j of EPIAs;  m is the number of distinct types of EPIAs.  Formula (5) is preferred when context-specific data are used to calculate PrES (e.g. calculating the PrES of an action plan of a company based on an energy audit).  Formula (6) is preferred when reference data are used to calculate energy savings (e.g. calculating the PrES of an energy efficiency obligation scheme).  NOTE 1 Action plans might occur over several time periods. So Formulae (5) and (6) might need to take into account the time periods in which the EPIAs were installed. This can be done by indexing the number of EPIAs installed in each time period and including an additional summation over the installation period.  The assessment of the number of EPIAs that will be implemented can be based on the assumptions presented in Table 5, according to the calculation objectives. |

**Table 5 — Assessment of the number of EPIAs according to different calculation objectives**

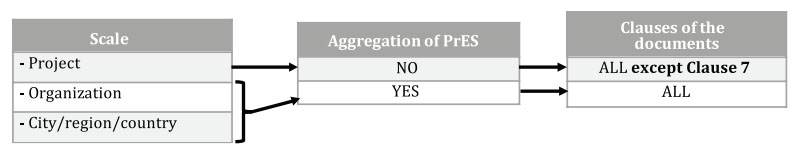
|  |  |
| --- | --- |
| **Assumption Calculation objectives** | |
| Planned number of EPIAs | Calculation done directly for the organization(s) or participant(s) who will pay for and/or implement the EPIAs → Assessment based on the number of EPIAs that these organizations or participants plan to implement.  EXAMPLE 1 Action plan of a company. |
| Objectives of the programme or policy | Calculation done to assess the potential impact of a programme or policy → Assess- ment based on the number of EPIAs required to achieve the objectives of the pro- gramme or policy.  EXAMPLE 2 Scenario to achieve objectives of climate change mitigation. |
| Estimated number of EPIAs | Calculation done to assess the potential impact of a programme or policy → Assessment based on the past experience of a similar programme or policy, or based on modelling.  EXAMPLE 3 Modelling used for the impact assessment of a new policy. |

**5-р хүснэгт – ЭХҮСҮА-нуудын тоог тооцооны төрөл бүрийн зорилгод нийцүүлэн үнэлэх**

|  |  |
| --- | --- |
| **Таамаглал Тооцооны зорилго** | |
| ЭХҮСҮА-нуудыг төлөвлөсөн тоо | ЭХҮСҮА-ны төлбөр төлөх болон/эсвэл хэрэгжүүлэх байгууллага(ууд) эсвэл оролцогч(ид)ийн хувьд тооцоог шууд хийх → Эдгээр байгууллага эсвэл оролцогч хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн ЭХҮСҮА-нуудын тоонд үндэслэн үнэлгээ хийх.  1-Р ЖИШЭЭ: Компанийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөө. |
| Хөтөлбөр эсвэл бодлогын зорилго | Хөтөлбөр эсвэл бодлогын боломжит нөлөөг үнэлэхийн тулд хийсэн тооцоо → Хөтөлбөр эсвэл бодлогын зорилгыг биелүүлэхэд шаардлагатай ЭХҮСҮА-ны тоонд үндэслэсэн үнэлгээ.  2-Р ЖИШЭЭ: Цаг агаарын өөрчлөлтийн үр дагаврыг бууруулах зорилгод хүрэх нөхцөл байдлын хувилбар. |
| ЭХҮСҮА-нуудыг үнэлсэн тоо | Хөтөлбөр эсвэл бодлогын боломжит нөлөөг үнэлэхийн тулд хийсэн тооцоо → Адилхан хөтөлбөр эсвэл бодлого хэрэгжүүлсэн өмнөх эмпирик эсвэл загварчлалд үндэслэсэн үнэлгээ.  3-Р ЖИШЭЭ: Шинэ бодлогын үр нөлөөний үнэлгээнд зориулсан загварчлал хэрэглэх. |

|  |  |
| --- | --- |
| Хөтөлбөрүүдийн ЭХҮСҮА-нуудын хооронд эсвэл ЭХҮСҮА-нууд болон эрчим хүч хэрэглэдэг бусад тоног төхөөрөмжийн хооронд харилцан бие биедээ нөлөөлөх үр нөлөө үүсэж болно. Заагийн тодорхойлолтыг анхааралтай уншиж, ийм үр нөлөөг тооцох шаардлагатай (5.3.3-ыг үзнэ үү). Үр нөлөөг тооцоход авч үзсэн өгөгдөл болон дүн шинжилгээний талаар баримт бичиг бүрдүүлэх хэрэгтэй.  Хэд хэдэн үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогын ЭХТХ-ийг нэг зэрэг нэгтгэсэн тохиолдолд хоёр удаа тооцоо хийх эрсдэл үүсэж магадгүй (нэг ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг хэдэн удаа тооцоолох г.м). Ийм тохиолдлуудад энэ эрсдэлээс сэргийлсэн эсвэл анхаарч үзсэн талаарх тайлбарыг ЭХҮСҮА-ны тооны үнэлгээнд оруулдаг.  2-Р ТАЙЛБАР: ЭХҮСҮА-нуудыг өөр жилүүдэд хэрэгжүүлж болох бөгөөд хэрэгжүүлсэн жилүүдийг анхааран үзэж, таамагласан нэг үед (үйл ажиллагааны төлөвлөгөө/ хөтөлбөр бодлого нь ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаанаас илүү урт үргэлжлэх хугацаатай байж болно) нэгтгэх боломжтой.  Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө/ хөтөлбөр бодлогын хугацаа нь ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаанаас урт байж болно. Энэ үед ЭХҮСҮА-ны хугацааг сунгасан (эсвэл сунгаагүй) талаар авч үзэхдээ баримт бичигт тусгах (6.6-г үзнэ үү) шаардлагатай.  **7.4 Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлого болон ЭХҮСҮА-нууд хоорондын шалтгаант холбоог үнэлэх**  ЭХҮСҮА- ны төлбөр төлөх болон/эсвэл хэрэгжүүлэх байгууллага(ууд) эсвэл хувь хүн(хүмүүс)-ий хувьд ЭХТХ-ийн тооцоог шууд хийх шаардлагагүй. ЭХҮСҮА-ны хэрэгжилтийг өөр байгууллагууд эсвэл хүмүүсээр хэрэгжүүлэхээр чиглэсэн бодлого эсвэл хөтөлбөрийг (ISO 17742 стандартад зохицуулах арга хэмжээ гэж тодорхойлсон) хариуцах байгууллагын (жишээ нь, төрийн агентлаг эсвэл эрчим хүчний компани) хувьд ЭХТХ-ийн тооцоог хийж болно. Ийм тохиолдолд зохицуулах арга хэмжээ болон хэрэгжүүлэх ЭХҮСҮА-нууд хоорондын шалтгаант холбоог ЭХТХ-ийн тооцоонд үнэлэх шаардлага гарч магадгүй.  Шалтгаант холбоог үнэлэхдээ дараах нөлөөг анхаарч болно. Үүнд:  - нэмэлт байдал: үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогыг хэрэгжүүлэхгүй үед үүссэн байж болох ЭХТХ-ийн хэмжээг авч үзэх;  - зардал гарахгүй үр нөлөө: зохицуулах арга хэмжээ аваагүй үед хэрэгжүүлэх (эсвэл хэсэгчлэн хэрэгжүүлэх) ЭХҮСҮА-нуудын хувь;  - өсөн нэмэгдэх үр нөлөө: хамрах хүрээнээс хэтэрсэн зохицуулах арга хэмжээний улмаас хэрэгжүүлэх (эсвэл хэсэгчлэн хэрэгжүүлэх) ЭХҮСҮА-ны хувь байна.  Үргэлжлүүлэн хэрэгжүүлэх ЭХҮСҮА-ны хувьд ЭХТХ-ийг тооцоолох үед дээрх үр нөлөөг үнэлэхэд нэлээд төвөгтэй байдаг. Зохицуулах адилхан арга хэмжээ болон /эсвэл загварчлалын санал хүсэлтийн туршлагад үр нөлөөний үнэлгээг суурилж болно (жишээ нь, ялгаатай хувилбаруудыг харьцуулах замаар).  ЭХТХ-ийн тооцоонд шалтгаант холбоог анхаарч үзэх нэг боломжит арга нь нөхцөлөөс хамаарах (тухайн нөхцөл үүсээгүй /үүссэн үед) харьцуулалтад суурилсан ЭХСҮ-ийн төрлийг сонгох явдал юм (6.3.2-ыг үзнэ үү).  Шалтгаант холбоог үнэлээгүй болон үнэлсэн үр дүн бүхий нэгтгэсэн ЭХТХ-ийн хоорондын ялгааг гаргахын тулд шалтгаант холбоог үнэлсэн ЭХТХ-ийг “нийт нөлөөг үнэлсэн ЭХТХ” гэж мөн нэрлэдэг.  **7.5 Баримт бичиг болон баталгаажуулалт**  Нэгтгэсэн ЭХТХ-ийн баримт бичигт дараах мэдээллийг оруулж болно. Үүнд:  - хэрэглэсэн хувиргах коэффициентууд (шаардлагатай үед);  - нэгтгэсэн үр дүнтэй ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ эсвэл ЭХҮСҮА-ны төрлүүдийн тухай баримт бичгээс олох боломжтой жишиг эсвэл эх сурвалжууд;  - нэгтгэсэн үр дүнтэй ЭХҮСҮА-нуудын тооны үнэлгээ хийсэн таамаглалууд;  - шалтгаант холбоог үнэлсэн эсэх (хэрэв үнэлсэн бол хэрэглэсэн эсвэл таамаглал дэвшүүлэхэд хамаарах өгөгдөл, дүн шинжилгээ болон судалгааны үр дүнгүүдийг бичнэ).  Зардал гарахгүй боломжит үр нөлөөнөөс зайлсхийх болон/эсвэл өсөн нэмэгдэх үр нөлөөг дэмжих эсвэл зохицуулахын тулд авсан зохицуулах арга хэмжээг загварт оруулсан нөхцөлийн тухай тайлбарыг нэгтгэсэн ЭХТХ-ийн баримт бичигт оруулж болно (ялангуяа зах зээлийн өөрчлөлтөд зохицуулах арга хэмжээг чиглүүлсэн тохиолдлуудад).  Нэгтгэсэн ЭХТХ-ийн баталгаажуулалтад оролцогч талуудын зөвшилцлийг оруулах шаардлагатай. Түүнчлэн ЭХҮСҮА-нуудын (боломжтой үед) тооны үнэлгээ болон/эсвэл хэрэгцээтэй бол шалтгаант холбооны (боломжтой үед) талаар санал хүсэлтийн шалгуурт суурилж, ялгаатай аргууд эсвэл эх сурвалжуудыг харьцуулсан шалгалтыг баталгаажуулалтад оруулж болно.  **8 Чанар болон эргэлзээ**  **8.1 Ерөнхий ойлголт**  Бодит байдалд ЭХТХ нь тооцоолсонтой үргэлж адил байдаггүй. Зарим хүчин зүйлээс шалтгаалж болох ЭХТХ-ийн чанарыг анхаарч үзсэнээр тооцооны нарийвчлалд баталгаа гаргах боломжтой. Хүчин зүйлсийг дурдвал:  - ЭХҮСҮА-ны хэрэгжүүлэлтийн чанар;  - тооцоо, хамаарах өгөгдөл болон таамаглалын чанар байна.  **8.2 ЭХҮСҮА-ны чанарын шалгуур үзүүлэлт болон түүний хэрэгжилт**  ЭХҮСҮА-г зөв хэрэгжүүлэх, өөрөөр хэлбэл хэрэгжүүлэлтийн чанарын шалгуур үзүүлэлт нь ЭХТХ гэж үздэг. ЭХҮСҮА-нуудын чанар, үйл ажиллагааны хэрэгжүүлэлтийн талаар бусад шалгуур үзүүлэлт болон шаардлагын баримт бичгийг бүрдүүлэх хэрэгтэй. Энэ нь эрчим хүчний үзүүлэлтийн төлөвлөсөн түвшинд хүрэхээр тооцоолсны дагуу ЭХҮСҮА-нуудыг хэрэгжүүлсэн эсэхийг тодорхойлоход тус болно. Чанарын эдгээр шалгуур үзүүлэлт эсвэл шаардлага нь ашиглалтын таамагласан нөхцөл болон ЭХҮСҮА-нуудын хэрэгжүүлэлтийн дараах ашиглалтын бодит нөхцөл хоорондын боломжит ялгааг багасгахад ач холбогдолтой байдаг.  ЖИШЭЭ: ЭХҮСҮА-ны суурилуулалт хийх мэргэжилтний мэргэшил эсвэл гэрчилгээний тухай шаардлага нь ажлыг чанаргүй гүйцэтгэх эрсдэлийг бууруулахад тусална.  **8.3 Тооцооны аргын чанарын шалгуур үзүүлэлт**  ЭХТХ-ийн найдвартай байдал нь хэд хэдэн шалгуур үзүүлэлтээс шалтгаална. Үүнд:  - тооцооны аргын тохиромжтой байдал (мөн энэ аргад нийцэх арга зүйн сонголт);  - өгөгдлийн чанар;  - өгөгдөл боловсруулж, тооцооны аргыг тодорхойлох болон хэрэглэж байгаа тооцоолох хэрэгсэл эсвэл бусад ажилтны ур чадвар, мэдлэг болон туршлага байна.  Тооцооны аргын баримт бичгийг бүрдүүлэхдээ эдгээр хүчин зүйл, ялангуяа өгөгдлийн эх сурвалжийг дахин авч үзэх боломжтой байх шаардлагатай. Баримт бичигт өгөгдлийн чанар болон эх сурвалжууд, тухайлбал, хэрэглэсэн гол өгөгдлийн талаар үндэслэл оруулна.  Дээр дурдсан хүчин зүйлсийг анхаарч үзсэн гэдгийг нотлохын тулд тооцооны арга болон тооцооны энэ аргаар тооцоолоход зориулан, чанарын шалгуур үзүүлэлт эсвэл чанарын баталгааны зааварчилгааг тодорхойлох боломжтой. Жишээг Ном зүйн [11]-ээс харж болно.  **8.4 Чанарын дүн шинжилгээ болон/эсвэл ЭХТХ-ийн эргэлзээний үнэлгээ**  ЭХТХ-ийг тооцоолох явцад чанар болон /эсвэл эргэлзээний дүн шинжилгээг анхаарч үзэх хэрэгтэй. Үүнд:  - цуглуулсан өгөгдлийн чанарын шалгуур үзүүлэлт болон/эсвэл эргэлзээ;  - ЭХҮСҮА-нд зориулан үнэлгээ хийсэн өгөгдлийн чанарын шалгуур үзүүлэлт болон /эсвэл эргэлзээ;  - хэмжлийн эргэлзээ болон/эсвэл чанарт хамаарах шалгуур үзүүлэлт;  - хувьсагчдыг хассанаас үүссэн эргэлзээ болон/эсвэл хоёрдогч хувьсагчдыг үл тооцохыг зөвшөөрсөн босго утга тогтоох чанарын шалгуур үзүүлэлт;  - тооцооны загвартай холбоотой эргэлзээ болон/эсвэл чанарт хамаарах шалгуур үзүүлэлт;  - хүний биеэ авч явах байдалтай холбоотой эргэлзээ болон/эсвэл чанарт хамаарах шалгуур үзүүлэлт;  - ЭХҮСҮА-нууд хоорондын харилцан бие биедээ нөлөөлөх үр нөлөөнөөс үүссэн эргэлзээ (5.3.3-ыг үзнэ үү);  - боломжит шууд бус нөлөөнөөс үүссэн эргэлзээ (6.5.1-ийг үзнэ үү) байна.  Дээр дурдсан чанарын шалгуур үзүүлэлт болон/эсвэл эргэлзээний эх сурвалжуудад нэмэлт болгож, ЭХТХ-ийн (B хавсралтыг үзнэ үү) баримт бичигт үндсэн арга зүйн сонголтуудыг тайлбарлах хэрэгтэй (ЭХСҮ, ЭХТХ-ийн зааг, ЭХҮСҮА-нуудын тооны талаарх таамаглалын тодорхойлолт). Эдгээр сонголт нь эргэлзээ үүсгэхгүй ч эрчим хүчний хэмнэлт дээрх сонголтуудтай ямагт холбоотой гэдгийг үргэлж санах нь чухал юм.  Бэлэн байгаа мэдээлэл болон тооцооны зорилгод нийцүүлэн, ЭХТХ-ийн нийт нарийвчлалд чанар эсвэл тоо хэмжээний үндэслэлээр үнэлгээ хийж болно. Эргэлзээний тоо хэмжээний үнэлгээг чанарын үнэлгээнээс давуу талтай гэж үзэх шаардлагатай. Аливаа аргын талаарх бүх баримт бичгийг бүрдүүлэх хэрэгтэй.  Бусад ЭХҮСҮА-тай харьцуулах эсвэл шинжээчийн үнэлгээг хэрэглэх зэргээр чанарын шалгуур үзүүлэлтийг [11] шалгах аргаар тоо хэмжээний үнэлгээг хийж болно.  Статистикийн аргууд, мэдрэмжийн шинжилгээ эсвэл шинжээчийн үнэлгээгээр эргэлзээний дүн шинжилгээ хийх боломжтой гэдгийг тоо хэмжээний үнэлгээ харуулдаг.  Зөвшөөрөх боломжтой нарийвчлалыг (чанар болон тоо хэмжээний аль алины үнэлгээгээр) тооцооны зорилгод (5.4-ийг үзнэ үү) нийцүүлэн тогтоох, оролцогч талууд зөвшөөрсөн байх шаардлагатай.  Эргэлзээнд хамаарах аргуудын жишээг Ном зүйн [10], [11] болон [12]-оос харж болно. Утгын эргэлзээг өмнөх туршлагад суурилан үнэлэхэд хэмжил болон шалгалт хийх зааварчилгааны талаар дэлгэрэнгүй мэдээллийг ISO 50047 болон ISO 50015 стандартаас үзэх боломжтой.  **A хавсралт**  (мэдээллийн)  **Энэ баримт бичгийг хэрэглэх үед тооцвол зохих гол шалгуур үзүүлэлтийн ерөнхий тойм**  Энэ стандартын хамрах хүрээнд өргөн хүрээний нөхцөл байдлыг багтаасан. Тооцооны аргыг сонгох үед ЭХТХ-ийг тооцоолох зорилгыг тодорхойлох (дэлгэрэнгүй мэдээллийг 4.1 болон 4.2-оос үзнэ үү), нөхцөл байдлын дүн шинжилгээ хийх зааварчилгааг энэ хавсралтад бичсэн. Анхаарч үзэх шаардлагатай үндсэн дүгнэлтүүдийн ерөнхий тоймыг энэ хавсралтад бичсэн бөгөөд дүгнэлтүүдийн тухай илүү дэлгэрэнгүй мэдээллийг энэ баримт бичгийн хэддүгээр зүйлээс олох талаар заасан. Энэ стандартыг хэрэглэхдээ авч үзэх хэрэгтэй нэгдүгээр дүгнэлт нь үйл ажиллагааны үе шат болно (A.1-р зургийг харна уу). ЭХТХ-ийг нэгтгэх шаардлагатай эсэхийг нэгдүгээр дүгнэлтээр тодорхойлдог. ЭХТХ-ийг нэгтгэх шаардлагагүй үед (төслүүдийн хувьд нийтлэг тохиолдол) 7-р зүйлийг хэрэглэхгүй. | Interactive effects between EPIAs or between EPIAs and other energy using equipment can occur in programmes. These should be accounted for by careful definition of boundaries (see 5.3.3). The data and analysis undertaken to account for them should be documented.  In cases where PrES are aggregated over several action plans, programmes or policies simultaneously, there might be a risk of double counting (i.e. counting several times the PrES of the same EPIA). In such cases, the assessment of the number of EPIAs includes explanations about how this risk has been avoided or taken into account.  NOTE 2 EPIAs might be implemented over different years and summed up for the same prediction period (according to the duration of the action plan/programme/policy), taking into account their implementation year.  An action plan/programme/policy might have a longer duration than the EPIA lifetime. The way to take into account the renewal (or not) of the EPIA over this period should be documented (see 6.6).  **7.4 Assessing the causality between an action plan, programme or policy and the EPIAs**  The calculation of PrES is not necessarily made directly for the organization(s) or person(s) paying for and/or implementing the EPIAs. The calculation of PrES might be done for an organization (e.g. a public agency or an energy company) in charge of a policy or programme (known as a facilitating measure in ISO 17742) that is aimed at triggering the implementation of EPIAs by other organizations or persons. In such cases, the calculation of PrES might need to assess the causality between this facilitating measure and the EPIAs to be implemented.  The assessment of the causality might consider:  — additionality: taking into account the extent of PrES that would have happened without the implementation of an action plan, programme or policy;  — free-rider effects: share of EPIAs that would be implemented (or partly implemented) in the absence of the facilitating measure;  — multiplier effects: share of EPIAs that would be implemented (or partly implemented) due to the facilitating measure beyond the scope of the facilitating measure.  These effects are particularly difficult to assess when calculating PrES, for EPIAs still to be implemented. Their assessment can be based on experience feedback from similar facilitating measures and/or modelling (e.g. by comparing different scenarios).  One possible approach to take into account causality in the calculation of PrES is to choose a type of EnB based on a case-related (without/with) comparison (see 6.3.2).  In order to differentiate between the aggregated PrES without causality assessment and the result with causality assessment, the aggregated PrES with causality assessment is also called the “total PrES impact”.  **7.5 Documentation and validation**  Documentation of the aggregated PrES can include:  — the conversion factors used (when needed);  — the references or sources where documentation about the PrES of the EPIAs or types of EPIAs included in the aggregated result can be found;  — the assumptions made to assess the number of EPIAs included in the aggregated result;  — whether the causality has been assessed (and if so, the related data, analysis and study results used or assumptions made).  Documentation of the aggregated PrES might include explanations about the provisions included in the design of the facilitating measure in order to avoid possible free-rider effects and/or to support or facilitate multiplier effects (in particular, in cases of facilitating measures aimed at market transformations).  Validation of the aggregated PrES should include an agreement by the stakeholders. It might also include a check by comparing different methods or sources based on experience feedback for the assessment of the number of EPIAs (wherever possible) and/or the causality, when needed (wherever possible).  **8 Quality and uncertainty**  **8.1 General considerations**  PrES as calculated are not always achieved in practice. Accuracy can be ensured by taking into account the quality of PrES, which can depend on several factors, including:  — quality of the implementation of the EPIAs;  — quality of the calculation and related data and assumptions.  **8.2 Quality criteria for the EPIAs and their implementation**  PrES assume the correct implementation of an EPIA, i.e. quality criteria for implementation. EPIA’s quality and other criteria and requirements about their implementation should be documented. This can help to determine whether the EPIAs will be implemented as expected (e.g. to avoid defects in materials and workmanship) to provide the expected level of energy performance. These quality criteria or requirements are important to minimize the possible differences between the predicted operating conditions and the actual operating conditions after the implementation of the EPIAs.  EXAMPLE A requirement about the qualification or certification of a professional who will install the EPIA can help limit the risk of bad workmanship.  **8.3 Quality criteria for calculation methods**  The reliability of PrES can depend on several criteria, including:  — appropriateness of the calculation method (and of the related methodological choices);  — data quality;  — skills, experience and expertise of the evaluators or other persons processing the data, specifying and applying the calculation method.  Documentation of the calculation method should make it possible to review these elements, and in particular the data sources. This includes justification about data quality and sources, in particular the main data used.  Quality criteria or quality assurance guidelines can be specified for the calculation method and its implementation in order to ensure that the elements mentioned above are taken into account. Examples can be found in Reference [11].  **8.4 Analysing the quality and/or assessing uncertainty of PrES**  When performing the calculation of PrES, analysis of the quality and/or of the uncertainties should take into account:  — quality criteria and/or uncertainties of the data collected;  — quality criteria and/or uncertainties on data estimated for the EPIAs;  — uncertainties due to measurements and/or related quality criteria;  — uncertainties due to the omission of variables, and/or quality criteria to set thresholds for accepting to neglect secondary variables;  — uncertainties due to calculation models and/or related quality criteria;  — uncertainties due to human behaviours and/or related quality criteria;  — uncertainties introduced due to interactive effects between EPIAs (see 5.3.3);  — uncertainty due to a possible rebound effect (see 6.5.1).  In addition to these quality criteria and/or sources of uncertainties, documentation of the PrES (see Annex B) should explain the key methodological choices (determination of the EnB, PrES boundaries, assumptions about the number of EPIAs). These choices do not create uncertainties by themselves, but it is always important to remember that energy savings are always relative to these choices.  According to the information available and the calculation objectives, the overall accuracy of the PrES might be assessed on a qualitative or quantitative basis. Quantitative assessment of uncertainty is to be preferred to qualitative assessment. Either approach should be fully documented.  Qualitative assessments can be carried out by checking quality criteria [11], comparison with other EPIAs or by use of expert estimates.  Quantitative assessments imply that an uncertainty analysis can be carried out by using statistical methods, sensitivity analysis or expert estimates.  The acceptable accuracy (assessed either qualitatively or quantitatively) should be set according to the calculation objectives (see 5.4), and agreed upon by the stakeholders.  Examples of methods to address uncertainties can be found in References [10], [11] and [12]. More details about guidelines on measurement and verification while assessing the uncertainty of a value based on past experience can be found in ISO 50047 and ISO 50015.  **Annex A**  (informative)  **Overview of the main criteria to take into account when using this document**  The scope of this document covers a wide range of situations. This annex provides guidance about the analysis of the context and objectives for calculating PrES (see 4.1 and 4.2 for more details) when making choices about the calculation method. It provides an overview of the main aspects to take into account, and where to find more details about them in this document.  When using this document, the first aspect to take into account is the scale to be considered (see Figure A.1). This specifies whether PrES will need to be aggregated. In cases where no aggregation of PrES is needed (a common case for projects), Clause 7 does not apply. |

**Figure A.1 — Types of scale and need to aggregate PrES**



**A.1-р зураг – Үе шатуудын төрөл, ЭХТХ-ийг нэгтгэх шаардлага**

****

|  |  |
| --- | --- |
| Анхаарч үзэх хэрэгтэй дүгнэлтүүдийн хоёрдугаар бүлэг нь ЭХҮСҮА-ны ерөнхий төрөл (5.3-ыг үзнэ үү) болон хэрэглэсэн өгөгдлийн төрөл юм. Эдгээр дүгнэлт нь хоорондоо холбоотой байна. Урьдчилан тодорхойлсон ЭХҮСҮА-нуудын тохиолдолд хэрэглэх өгөгдөл нь ихэнхдээ жишиг өгөгдөл байдаг бол тохируулсан ЭХҮСҮА-нуудад хэрэглэх өгөгдөл нь нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл байдаг. Жишиг өгөгдөл болон нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдлийн хооронд сонголт хийх талаар дэлгэрэнгүй мэдээллийг 2-р зурагт (4.2-т) тайлбарласан.  Анхаарч үзэх хэрэгтэй дүгнэлтүүдийн гуравдугаар бүлэг нь ЭХСҮ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тодорхойлох талаар 5.6.4-т (бэлэн байгаа өгөгдөлтэй холбоотой) авч үзсэн тооцооны төрлийг багтаана. I төрлийн өгөгдлийн тооцоог эмпирик үнэлгээгээр ихэнхдээ хийдэг. II төрлийн өгөгдлийн тооцоог статистикийн эсвэл инженерчлэлийн загвараар ихэвчлэн хийх бөгөөд төрөл бүрийн эх сурвалжийн өгөгдлийг нэгтгэх боломжтой.  Тооцооны аргад нийцүүлэх боломжит сонголт болон нөхцөл байдлын жишээг A.1-р хүснэгтэд бичсэн. Эрчим хүчний үр ашгийн үүргийн схем болон аж үйлдвэрийн үйл явцыг оновчтой болгох жишээг D болон E хавсралтад дэлгэрэнгүй тайлбарлана. | The second set of aspects to take into account are the general types of EPIA (see 5.3) and the types of data used. These aspects are linked. The data used in cases of pre-specified EPIAs are usually reference data, while the data used for tailored EPIAs are usually context-specific data. More details about how to choose between reference data and context-specific data are provided in Figure 2 (in 4.2).  The third set of aspects to be taken into account include the type of calculation in 5.6.4 (linked to the data available) for determining the EnB and predicted energy consumption. Type I calculation is commonly implemented by using empirical estimation. Type II is commonly implemented with statistical or physics-based modelling, and might combine different sources of data.  Table A.1 provides examples of situations and corresponding possible choices for the calculation method. Examples of energy efficiency obligation schemes and of optimization of an industrial process are further detailed, respectively, in Annexes D and E. |

**Table A.1 — Examples of situations and corresponding possible choices for the calculation method**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Example** | **Scale** | **Aggregation of PrES** | **Type of EPIA** | **Type of data used** | **Data avail- able for baseline** | **Type of calculation** | **Type of data analysis** |
| Boiler replacement in a company | Project | No | Tailored | Context- specific data | Annual energy  consumption | Type I | Empirical estimation |
| Grants for energy efficient vehicles | Region | Yes | Pre- specified | Reference  data | Annual energy  consumption | Type I | Statistical calculations |
| Action plan on  street lighting | City | Yes | Tailored | Context- specific data | Power and number of lighting hours | Type II | Physics-based  calculations |
| Action plan on  lighting | Organi- zation | Yes | Pre- specified | Reference  data | Power and number of lighting hours | Type II | Physics-based  calculations |
| Programme for boiler replacement in dwellings | Country | Yes | Pre- specified | Reference  data | Data about the dwelling stock, etc. | Type II | Combina- tions of all options |
| Optimization of an industrial process | Project | No | Tailored | Context- specific data | Data about the industrial process | Type II | Combina- tions of statistical and physics-based modelling |
| Energy efficiency obligation scheme | Country | Yes | Pre- specified | Reference  data | Various | Type II | Combina- tions of all options |

**A.1-р хүснэгт – Тооцооны аргад нийцүүлэх боломжит сонголт болон нөхцөл байдлын жишээ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Жишээ** | **Үе шат** | **ЭХТХ-ийг нэгтгэх** | **ЭХҮСҮА-ны төрөл** | **Хэрэглэсэн өгөгдлийн төрөл** | **Суурь үзүүлэлтэд зориулсан боломжит өгөгдөл** | **Тооцоо-ны төрөл** | **Өгөгдлийн дүн шинжилгээ-ний төрөл** |
| Компанид  зуух солих | Төсөл | Үгүй | Зохицуул-сан | Нөхцөл байдлын нарийвчил-сан өгөгдөл | Эрчим хүчний жил тутмын зарцуулалт | I төрөл | Эмпирик үнэлгээ |
| Эрчим хүчний үр ашигтай автомашинд зориулсан мөнгөн тусламж | Бүс нутаг | Тийм | Урьдчилан  тодорхойл-сон | Жишиг өгөгдөл | Эрчим хүчний жил тутмын зарцуулалт | I төрөл | Статисти-кийн тооцоо |
| Гудамжны гэрэлтүүлгийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөө | Хот | Тийм | Зохицуул-сан | Нөхцөл байдлын нарийвчил-сан өгөгдөл | Хүчин чадал болон гэрэлтүү-лэх цагийн тоо | II төрөл | Инженерийн тооцоо |
| Гудамжны гэрэлтүүлгийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөө | Байгуул-лага | Тийм | Урьдчилан  тодорхойл-сон | Жишиг өгөгдөл | Хүчин чадал болон гэрэлтүү-лэх цагийн тоо | II төрөл | Инженерийн тооцоо |
| Орон сууцанд зуух солих хөтөлбөр | Улс | Тийм | Урьдчилан  тодорхойл-сон | Жишиг өгөгдөл | Орон сууцны төрлийн тухай өгөгдөл г.м | II төрөл | Бүх хувилбарыг нэгтгэнэ |
| Аж үйлдвэрийн үйл явцын оновчлол | Төсөл | Үгүй | Зохицуул-сан | Нөхцөл байдлын нарийвчил-сан өгөгдөл | Аж үйлдвэрийн үйл явцын тухай өгөгдөл | II төрөл | Статистик болон инженерчлэлийн загварыг нэгтгэнэ |
| Эрчим хүчний үр ашгийн үүргийн схем | Улс | Тийм | Урьдчилан  тодорхойл-сон | Жишиг өгөгдөл | Төрөл бүрийн өгөгдөл | II төрөл | Бүх хувилбарыг нэгтгэнэ |

|  |  |
| --- | --- |
| **B хавсралт**  (мэдээллийн)  **Баталгаажуулалт болон/эсвэл баримт бичигт хамаарах үндсэн асуудлын ерөнхий тойм** | **Annex B**  (informative)  **Overview of the main issues subject to validation and/or documentation** |

**Table B.1 — Overview of the main issues subject to validation and/or documentation**

|  |  |
| --- | --- |
| **Steps of the calculation process** | **Issues subject to validation and/or documentation** |
| [5.1](#_bookmark31) General | Agreement on the planning for the calculation process (in particular when validations are needed). |
| [5.2](#_bookmark35) Identification of the stakeholders | Agreement on and documentation of the roles of each stakeholder (in particular for the data collection and for the validations). |
| [5.3](#_bookmark37) Description of an EPIA | Agreement on and documentation of:   * the technical characteristics of the EPIA and the selected variables; * the PrES boundaries. |
| [5.4](#_bookmark41) Calculation objectives and required accuracy | * Agreement and documentation of the calculation objectives. * Agreement on the resources committed for the calculation process. |
| [5.5](#_bookmark43) Data availability and quality | Agreement on:   * the analysis of the data quality; * the decision about additional data collection. |
| [5.6](#_bookmark44) Selection of the  calculation method | Agreement on and documentation of:   * the chosen type(s) of data analysis; * the data collection techniques and sources (and assumptions for missing data); * the selected variables and calculation formula; * the validation process (e.g. model calibration, benchmarking). |
| [6.3](#_bookmark61) Determination of the EnB | Agreement on and documentation of:   * the choice of the type of EnB; * the values used (for the energy consumption and/or for the selected variables). |
| [6.4](#_bookmark69) Determination of predicted energy consumption | Agreement on and documentation of the determined reduction in energy consumption or improvement in the energy performance of the energy using system. |
| [6.5](#_bookmark72) Calculation of the PrES | Agreement on and documentation of the calculation assumptions. |
| [6.6](#_bookmark75) PrES over the  prediction period | Agreement on and documentation of:   * the duration of the prediction period; * the assumptions about the changes that might occur over this period. |
| [7](#_bookmark78) Aggregation of the PrES | Agreement on and documentation of:   * conversion factors (when needed); * references or sources about the PrES aggregated; * assumptions used to assess the number of EPIAs per type of EPIA; * whether the causality has been assessed (and if so, the related assumptions). |
| [8.4](#_bookmark92) Analysing the quality and/or assessing the uncertainty of PrES | * Agreement on the acceptable accuracy. * Documentation about the sources of uncertainty taken into account. * Documentation of the quality criteria used to specify the implementation of the EPIA and/or the calculation method. |
| NOTE 1 “Agreement” here means an agreement by the stakeholders.  NOTE 2 When possible, it is recommended to perform a check for each of the steps listed above, by making a comparison with data found in the literature for similar situations or obtained for the same situation with a different calculation method. | |

**B.1-р хүснэгт – Баталгаажуулалт болон/эсвэл баримт бичигт хамаарах үндсэн асуудлуудын ерөнхий тойм**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тооцоолох явцын алхмууд** | **Баталгаажуулалт болон/эсвэл баримт бичигт хамаарах асуудлууд** |
| 5.1 Ерөнхий зүйл | Тооцоолох явцыг төлөвлөсөн зөвшилцөл (ялангуяа баталгаажуулалт шаардлагатай үед). |
| 5.2 Оролцогч талуудыг тодорхойлох | оролцогч тал бүрийн үүрэг хариуцлага (ялангуяа өгөгдөл цуглуулах болон баталгаажуулахад). |
| 5.3 ЭХҮСҮА-г тодорхойлох | Дараах мэдээллийн баримт бичгийг бүрдүүлэх зөвшилцөл:   * ЭХҮСҮА-ны техникийн тодорхойломж болон сонгосон хувьсагчид; * ЭХТХ-ийн зааг. |
| 5.4 Тооцооны зорилго болон шаардагдах нарийвчлал | * Тооцооны зорилгын талаар баримт бичиг бүрдүүлэх зөвшилцөл. * Тооцоолох явцад зориулсан нөөц бололцооны талаарх зөвшилцөл. |
| 5.5 Өгөгдлийн боломжит байдал болон чанар | Дараах дүн шинжилгээ, шийдвэрийн зөвшилцөл:   * өгөгдлийн чанарын дүн шинжилгээ; * нэмэлт өгөгдөл цуглуулах тухай шийдвэр. |
| 5.6 Тооцооны аргыг сонгох | Дараах мэдээллийн талаарх зөвшилцөл болон баримт бичиг:   * өгөгдлийн дүн шинжилгээ хийхээр сонгосон төрөл(үүд); * өгөгдөл цуглуулах арга, эх сурвалж (байхгүй өгөгдлийг таамаглах); * сонгосон хувьсагчид болон тооцооны томьёо; * баталгаажуулах үйл явц (жишээ нь, тохируулгын загвар, жишиг судалгаа). |
| 6.3 Эрчим хүчний суурь үзүүлэлтийг тодорхойлох | Дараах мэдээллийн талаарх зөвшилцөл болон баримт бичиг:   * ЭХСҮ-ийн төрлийн сонголт; * хэрэглэсэн утгууд (эрчим хүчний зарцуулалт болон/эсвэл сонгосон хувьсагчдын хувьд). |
| 6.4 Эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтыг тодорхойлох | Эрчим хүчний зарцуулалтыг тодорхой хэмжээнд бууруулсан эсвэл эрчим хүч хэрэглэдэг системийн эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулсан талаарх зөвшилцөл болон баримт бичиг. |
| 6.5 ЭХТХ-ийн тооцоо | Тооцооны урьдчилсан нөхцөлийн талаарх зөвшилцөл болон баримт бичиг. |
| 6.6 Хугацааны таамагласан үеийн ЭХТХ | Дараах мэдээллийн талаарх зөвшилцөл болон баримт бичиг:   * таамагласан үеийн үргэлжлэх хугацаа; * энэ үеийн туршид үүсэж магадгүй өөрчлөлтүүдийн тухай таамаглал. |
| 7 Эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийг нэгтгэх | Дараах мэдээллийн талаарх зөвшилцөл болон баримт бичиг:   * хувиргах коэффициентууд (шаардлагатай үед); * нэгтгэсэн ЭХТХ-ийн тухай жишиг эсвэл эх сурвалж; * ЭХҮСҮА-ны төрөл тус бүрийн ЭХҮСҮА-ны тоог үнэлэхэд хэрэглэсэн таамаглал; * шалтгаант холбоог үнэлсэн эсэх (хэрэв үнэлсэн бол хамаарах таамаглалууд). |
| 8.4 Чанарын дүн шинжилгээ болон/эсвэл ЭХТХ-ийн эргэлзээний үнэлгээ | * Зөвшөөрөх боломжтой нарийвчлалын талаарх зөвшилцөл. * Анхаарч үзэх хэрэгтэй эргэлзээний эх сурвалжийн тухай баримт бичиг. * ЭХҮСҮА болон/эсвэл тооцооны аргыг хэрэгжүүлэхээр тодорхойлоход хэрэглэсэн чанарын шалгуур үзүүлэлтийн талаарх баримт бичиг. |
| 1-Р ТАЙЛБАР: Энд бичсэн “зөвшилцөл” нь оролцогч талуудын зөвшилцлийг илэрхийлнэ.  2-Р ТАЙЛБАР: Боломжтой үед ижил нөхцөл байдлын хувьд мэргэжлийн номоос харсан эсвэл тооцооны төрөл бүрийн аргаар адилхан нөхцөл байдлыг тооцоолсон өгөгдөлтэй харьцуулах замаар дээр дурдсан алхам бүрд зориулан шалгалт хийхийг зөвлөдөг. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **C хавсралт**  (мэдээллийн)  **Тооцооны арга болон эрчим хүчний таамагласан хэмнэлтийн баримт бичиг бүрдүүлэлтийн загвар**  Тооцооны арга болон ЭХТХ-ийн баримт бичгийг бүрдүүлэхэд хэрэглэх боломжтой загварын жишээг энэ хавсралтад оруулсан.  ЭХҮСҮА-ны түвшинд ЭХТХ-ийн баримт бичиг бүрдүүлэх загварын жишээг C.1-р хүснэгтэд тайлбарласан. Өгөгдөл цуглуулахад хэрэглэсэн аргын төрлөөс шалтгаалан, нэмэлт мэдээлэл шаардагдаж болно.  ЖИШЭЭ: Судалгаа хийх үед түүвэрлэлтийн аргын тухай тайлбар шаардах боломжтой.  Түүнчлэн хэрэглэсэн тооцооны аргын төрлөөс хамааран, дараах нэмэлт мэдээлэл шаардагдаж магадгүй. Үүнд:  - үнэлгээнд зориулан: хэрэглэсэн өгөгдлийн эх сурвалжийн найдвартай байдлын түвшний талаарх тайлбар;  - статистикийн загварт зориулан: үр дүнгийн статистикийн ач холбогдол, мөн статистикийн аргад хэрэглэх боломжтой нөхцөлүүдийг шалгасан нотолгоо (жишээ нь, алдааны хуваарилалтын дүгнэлт);  - инженерчлэлийн загварт зориулан: тооцооны загварын тохируулгын талаарх тайлбар байна.  Төрөл бүрийн ЭХҮСҮА-нуудын үр дүнг нэгтгэх замаар үйл ажиллагааны төлөвлөгөө/ хөтөлбөр бодлогын түвшинд ЭХТХ-ийн баримт бичгийг бүрдүүлэх загварын жишээг C.2-р хүснэгтэд өгсөн. | **Annex C**  (informative)  **Example templates for documenting a calculation method and PrES**  This annex provides examples of templates that can be used for documenting a calculation method and PrES.  Table C.1 gives an example of a template for documenting PrES at the EPIA level. According to the type of data collection technique used, additional information might be required.  EXAMPLE Explanations about the sampling method when using surveys.  Likewise, according to the type of calculation method used, additional information might be required:  — for estimations: explanations about the level of reliability of the data sources used;  — for statistical modelling: the statistical significance of the result, as well as the verification of the conditions where the statistical method can be used (e.g. review of the distribution of the errors);  — for physics-based (or engineering) modelling: explanations about the calibration of the calculation model.  Table C.2 gives an example of a template for documenting PrES at the action plan/programme/policy level by aggregating results from different EPIAs. |

**Table C.1 — Example of a template for documenting PrES at the EPIA level**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **EPIA** | **Name of the EPIA** | (Making explicit the targeted energy-using system and the improvement brought by the EPIA, see [5.3](#_bookmark37).) |
| **PrES boundaries** | (Including explanations about the possible technical interactions, see [5.3](#_bookmark37).) |
| **Implementing and operating conditions** | (Including explanations about the baseline period and predicted operating conditions of the targeted energy using system, see [6.5.1](#_bookmark73), and references to requirements and/or quality criteria when relevant, see [8.1](#_bookmark90).) |
| **Calculation method** | **Calculation objectives** | (What will the calculation result be used for? To whom will the energy savings data be communicated? What is the required accuracy for the PrES? See [5.4](#_bookmark41).) |
| **Calculation method** | (Estimation/statistical modelling/engineering (physics-based) modelling,  see [5.6](#_bookmark44).) |
| **Determination of the EnB** | **Type of EnB**: (“context-specific before”/“context-specific without”/“reference before”/“reference without”, see [6.3.2](#_bookmark63).)  **Baseline period:** (including duration, dates and data set used, see [6.3.3](#_bookmark66))  **Baseline period operating conditions:** (including assumptions about the representativeness of the EnB, see [6.3.4](#_bookmark67)) |
| **Predicted energy consumption or description of the improvement in energy performance** | (When using Type I calculation, providing the predicted energy consumption and the related data source or reference.)  (When using Type II calculation, providing a description of the improvement in energy performance, i.e. data representing the improvement in energy performance, related data sources, and explanations when needed, see [6.4](#_bookmark69).) |
| **Calculation formula or model** | (Making explicit the selected variables that are taken into account, and including references about the calculation formula or model which justify the use of that formula and variables, see [5.6.4](#_bookmark50).) |
| **Main data sources** | (Mentioning the data collection technique and the collection dates, and highlighting the assumptions used in case of missing data, see [5.5](#_bookmark43) and [5.6.3](#_bookmark49).) |
| **Calculation assumptions** | **Choice for the operating conditions:** (mentioning what operating conditions are used as basis for the calculation, see [6.3.4](#_bookmark67) and [6.5.1](#_bookmark73).) |
| **Prediction period** | (Mentioning the duration considered for the calculation, and the related assumptions about the EPIA lifetime and possible changes over time, see [6.6](#_bookmark75).) |
| **Energy savings** | **Annual PrES** | (Making explicit the energy unit and the basis: primary or final energy.) |
| **PrES over the prediction period** | (Making explicit the energy unit + primary or final energy + reminding the prediction period be taken into account.) |
| **Condition of validity** | (Values specific to a given context/conditions for the representativeness of average values/other explanations, see [6.4](#_bookmark69).) |
| **Quality of the PrES** | (Qualitative and/or quantitative assessment of the accuracy of the PrES, see [8.3](#_bookmark91).) |
| **Validation process** | | (Stakeholders involved in the calculation process and the validation approach.) |

**C.1-р хүснэгт – ЭХҮСҮА-ны түвшинд ЭХТХ-ийн баримт бичиг бүрдүүлэх загварын жишээ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЭХҮСҮА** | **ЭХҮСҮА-ны нэр** | (ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн эрчим хүч хэрэглэдэг системийг болон ЭХҮСҮА-гаар сайжруулсан ажлыг тодорхой бичсэн, 5.3-ыг үзнэ үү.) |
| **ЭХТХ-ийн зааг** | (Техникийн боломжит харилцан үйлчлэлийн тухай тайлбар оруулсан, 5.3-ыг үзнэ үү.) |
| **Хэрэгжүүлэлтийн болон ашиглалтын нөхцөл** | (Эрчим хүч хэрэглэдэг төлөвлөсөн системийн үндсэн үе болон ашиглалтын таамагласан нөхцөлийн талаар тайлбар оруулсан, 6.5.1-ийг үзнэ үү, түүнчлэн хамааралтай үед шаардлага болон/эсвэл чанарын шалгуур үзүүлэлтэд эшлэл бичсэн, 8.1-ийг үзнэ үү.) |
| **Тооцооны арга** | **Тооцооны зорилго** | (Тооцооны үр дүнг юунд хэрэглэх вэ? Эрчим хүчний хэмнэлтийн тухай өгөгдлийг хэнд мэдээлэх вэ? ЭХТХ-д зориулан шаардсан нарийвчлал гэж юу вэ? 5.4-ийг үзнэ үү) |
| **Тооцооны арга** | (Үнэлгээ/статистикийн загвар/ инженерчлэлийн загвар, 5.6-г үзнэ үү.) |
| **ЭХСҮ-ийг тодорхойлох** | **ЭХСҮ-ийн төрөл**: (“нөхцөл байдлаас хамаарах хүртэл”/“ нөхцөл байдлаас хамаараагүй”/“жишиг утгаас хамаарах хүртэл”/“ жишиг утгаас хамаараагүй”,6.3.3-ыг үзнэ үү.)  **Үндсэн үе:** (үргэлжлэх хугацаа, огноо болон хэрэглэсэн өгөгдлийн бүрдлийг оруулсан, 6.3.3-ыг үзнэ үү)  **Үндсэн үеийн ашиглалтын нөхцөл:** (ЭХСҮ-ийг төлөөлөх чанарын тухай таамаглалыг оруулсан, 6.3.4-ийг үзнэ үү.) |
| **Эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт эсвэл эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулах талаар тайлбар** | (I төрлийн өгөгдлийн тооцоог хийх, эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт болон нийцэх өгөгдлийн эх сурвалж эсвэл жишгийг заах үед.)  (II төрлийн өгөгдлийн тооцоог хийх, эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулсан талаарх тайлбар бичих, өөрөөр хэлбэл, шаардлагатай үед эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулсныг харуулах өгөгдөл, хамаарах өгөгдлийн эх сурвалж, болон тайлбар, 6.4-ийг үзнэ үү.) |
| **Тооцооны томьёо эсвэл загвар** | (Анхаарч үзэхээр сонгосон хувьсагчдын талаар тодорхой бичсэн бөгөөд тооцооны томьёо эсвэл томьёо болон хувьсагчдыг хэрэглэхийг зөвшөөрсөн загварын тухай эшлэлийг оруулсан, 5.6.4-ийг үзнэ үү.) |
| **Өгөгдлийн үндсэн эх сурвалж** | (Өгөгдөл цуглуулах арга болон өгөгдөл цуглуулсан огноог дурдсан, мөн өгөгдөл байхгүй тохиолдолд тооцоолсон таамаглалын талаар тодорхой бичсэн, 5.5 болон 5.6.3-ыг үзнэ үү.) |
| **Тооцооны урьдчилсан нөхцөл** | **Ашиглалтын нөхцөлийг сонгох:** (тооцооны үндэслэлээр ашиглалтын ямар нөхцөлүүдийг хэрэглэсэн талаар дурдсан, 6.3.4 болон 6.5.1-ийг үзнэ үү.) |
| **Таамагласан үе** | (Тооцоонд авч үзсэн хугацааны үргэлжлэх хугацаа, ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацааны талаарх таамаглал болон хугацааны явцад гарах боломжтой өөрчлөлтүүдийг дурдсан, 6.6-г үзнэ үү.) |
| **Эрчим хүчний хэмнэлт** | **Жил тутмын ЭХТХ** | (Энергийн нэгж болон үндэслэлийг тодорхой бичсэн: анхдагч эсвэл эцсийн эрчим хүч.) |
| **Хугацааны таамагласан үеийн ЭХТХ** | (Энергийн нэгж, анхдагч эсвэл эцсийн эрчим хүч болон авч үзэх хэрэгтэй таамагласан үеийг сануулсан талаар тодорхой бичсэн.) |
| **Баталгаажуулалтын нөхцөл** | (Дундаж утгуудыг төлөөлөх чанарын хувьд өгөгдсөн орчин/нөхцөлд хамаарах утгууд/ бусад тайлбар, 6.4-ийг үзнэ үү.) |
| **ЭХТХ-ийн чанар** | (ЭХТХ-ийн нарийвчлалд чанар эсвэл тоо хэмжээний үндэслэлээр хийсэн үнэлгээ, 8.3-ыг үзнэ үү.) |
| **Баталгаажуулах үйл явц** | | (Тооцоолох явц болон баталгаажуулалтын угтвар нөхцөлд оролцсон оролцогч талууд.) |

**Table C.2 — Example of template to document PrES at the action plan/programme/policy level (aggregating results from different EPIAs)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Framework** | **Name of the framework** | (Name of the action plan, programme or policy.) |
| **Area covered** | (In terms of geographical or organizational scope.) |
| **EPIAs covered** | (List of the EPIAs covered by the framework and/or reference where the list can be found.) |
| **Complementary information** | (Other explanations useful to the understanding of the PrES.) |
| **Calculation method** | **Calculation objectives** | (What will the calculation result be used for? To whom will the energy savings data be communicated? See [5.4](#_bookmark41).) |
| **Common energy unit used** | (Mentioning the conversion factors or the reference used for conversion factors, when relevant, see [7.2](#_bookmark81).) |
| **General rules for the EnB** | (Explanations about how the consistency between the EnBs used for the different EPIAs is ensured, for example, by using the same type of baseline or the same baseline period.) |
| **General rules for the calculation assumptions** | (Explanations about how the consistency between the calculation assumptions used for the different EPIAs is ensured.) |
| **General rules for the prediction period** | (Explanations about how the consistency between the prediction period used for the different EPIAs is ensured.) |
| **Other consistency issues** | (Explanations about how other consistency issues are handled, when relevant.) |
| **Calculation methods used at the EPIA level** | (References about the calculation methods or guidebooks or general guidelines used at the EPIA level.) |
| **Number of EPIAs** | **Number of EPIAs (per type of EPIA):**  **Assumptions used**: (assumptions about the expected number of EPIAs, mentioning how risks of double counting are handled, when relevant, see [7.3](#_bookmark82).) |
| **Causality** | (Explanations about how the additionality, free-rider effects and/or spill-over effects are taken into account, when relevant, see [7.4](#_bookmark87).) |
| **Energy savings** | **Annual PrES** | (Making explicit the energy unit + primary or final energy + total PrES or total PrES impact.) |
| **PrES over the prediction period** | (Making explicit the energy unit + primary or final energy + total PrES or total PrES impact + reminding the prediction period taken into account.) |
| **Overall accuracy** | (Qualitative and/or quantitative assessment of the accuracy of the PrES,  see [8.3](#_bookmark91).) |
| **Validation process** | | (Stakeholders involved in the calculation process and the validation approach.) |

**C.2-р хүснэгт - Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө/ хөтөлбөр бодлогын түвшинд ЭХТХ-ийн баримт бичиг бүрдүүлэх загварын жишээ (төрөл бүрийн ЭХҮСҮА-нуудын үр дүнг нэгтгэсэн)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Хамрах хүрээ** | **Бүтцийн нэр** | (Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, хөтөлбөр эсвэл бодлогын нэр.) |
| **Хамруулсан дүүрэг** | (Газар зүй эсвэл зохион байгуулалтын цар хүрээний нөхцөлд.) |
| **Гүйцэтгэсэн ЭХҮСҮА-нууд** | (Тухайн ЭХҮСҮА-ны жагсаалтыг олох боломжтой газарт хамрах хүрээ болон/эсвэл хамаарлаар гүйцэтгэсэн ЭХҮСҮА-ны жагсаалт.) |
| **Нэмэлт мэдээлэл** | (ЭХТХ-ийг ойлгоход тус болох бусад тайлбар.) |
| **Тооцооны арга** | **Тооцооны зорилго** | (Тооцооны үр дүнг юунд хэрэглэх вэ? Эрчим хүчний хэмнэлтийн тухай өгөгдлийг хэнд мэдээлэх вэ? 5.4-ийг үзнэ үү.) |
| **Хэрэглэсэн энергийн нийтлэг нэгж** | (Хувиргах коэффициентууд эсвэл шаардлагатай үед хувиргах коэффициентуудад хэрэглэсэн жишгийг дурдсан, 7.2-ыг үзнэ үү.) |
| **ЭХСҮ-ийн ерөнхий дүрэм** | (Төрөл бүрийн ЭХҮСҮА-нд хэрэглэсэн ЭХСҮ-үүд хоорондын нийцлийг хэрхэн хангасан талаарх тайлбар, жишээ нь, үндсэн түвшний адил төрөл эсвэл ижил үндсэн үеийг хэрэглэх аргаар байж болно.) |
| **Тооцооны урьдчилсан нөхцөлийн ерөнхий дүрэм** | (Төрөл бүрийн ЭХҮСҮА-нд хэрэглэсэн тооцооны урьдчилсан нөхцөл хоорондын нийцлийг хэрхэн хангасан талаарх тайлбар.) |
| **Таамагласан үеийн ерөнхий дүрэм** | (Төрөл бүрийн ЭХҮСҮА-нд хэрэглэсэн таамагласан үеүд хоорондын нийцлийг хэрхэн хангасан талаарх тайлбар.) |
| **Нийцлийн тухай бусад асуудал** | (шаардлагатай үед нийцлийн тухай бусад асуудлыг хэрхэн шийдсэн талаарх тайлбар.) |
| **ЭХҮСҮА-ны түвшинд хэрэглэсэн тооцооны арга** | (ЭХҮСҮА-ны түвшинд хэрэглэсэн тооцооны арга эсвэл хөтөлбөр эсвэл ерөнхий зааварчилгааны талаарх эшлэл.) |
| **ЭХҮСҮА-нуудын тоо** | **ЭХҮСҮА-нуудын тоо (ЭХҮСҮА-ны төрөл тус бүрийн хувьд):**  **Хэрэглэсэн таамаглал**: (шаардлагатай үед хоёр удаа тооцоолох эрсдэлээс хэрхэн сэргийлсэн тухай дурдсан, ЭХҮСҮА-нуудыг төлөвлөсөн тооны талаарх таамаглал, 7.3-ыг үзнэ үү.) |
| **Шалтгаант холбоо** | (Шаардлагатай үед нэмэлт байдал, зардал гарахгүй үр нөлөө болон/эсвэл хязгаарыг давсан нөлөөг хэрхэн авч үзсэн тухай тайлбар, 7.4-ийг үзнэ үү .) |
| **Эрчим хүчний хэмнэлт** | **Жил тутмын ЭХТХ** | (Энергийн нэгж, анхдагч эсвэл эцсийн эрчим хүч болон нийт ЭХТХ эсвэл нийт ЭХТХ-ийн үр нөлөөг тодорхой бичсэн.) |
| **Хугацааны таамагласан үеийн ЭХТХ** | (Энергийн нэгж, анхдагч эсвэл эцсийн эрчим хүч, нийт ЭХТХ эсвэл нийт ЭХТХ-ийн үр нөлөө болон авч үзэх хэрэгтэй таамагласан үеийг сануулсан талаар тодорхой бичсэн.) |
| **Нийт нарийвчлал** | (ЭХТХ-ийн нарийвчлалд чанар эсвэл тоо хэмжээний үндэслэлээр хийсэн үнэлгээ, 8.3-ыг үзнэ үү.) |
| **Баталгаажуулах үйл явц** | | (Тооцоолох явц болон баталгаажуулалтын угтвар нөхцөлд оролцсон оролцогч талууд.) |

|  |  |
| --- | --- |
| **D хавсралт**  (мэдээллийн)  **Жишиг өгөгдөл хэрэглэсэн, орон сууцны секторын жишээ**  Франц улсын Цагаан сертификатуудын схемийн хамрах хүрээнд нэгж ЭХҮСҮА бүрийн ЭХТХ-ийг тооцоолох практик жишээг энэ хавсралтад тайлбарласан.  Франц улсын Цагаан сертификатуудын схемээр эрчим хүч түгээгчдийн хувьд эцсийн эрчим хүчний хэмнэлтийг тодорхой тоо хэмжээнд хүргэх үүргийг тогтоодог. Эрчим хүчний хэмнэлтийн сертификатуудыг олгосон байдлаар дамжуулан үүргийн гүйцэтгэлийг хянана. C хавсралтад авч үзсэн загваруудын дагуу нэгж ЭХҮСҮА бүрийн ЭХТХ-ийн баримт бичгийг тайлбарлах жишээгээр энэ схемийг тус хавсралтад авч үзсэн.  ТАЙЛБАР: Энэ схем нь ЭХТХ-ийг тооцоолохгүй, харин нэгж ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг тооцоолно. Эдгээр харьцаа нь оролцогч талууд ЭХҮСҮА-ны өгөгдсөн төрлийн хувьд эрчим хүчний хэмнэлтийн хэдэн сертификат авч болохыг урьдаас мэдэх боломж олгодог. ЭХҮСҮА-ны тоог захиргааны байгууллага урьдчилан мэдэхгүй. Оролцогч талууд хөтөлбөрөө боловсруулах үедээ энэ тоог урьдчилан таамаглах боломжтой.  Жишээнд үндэсний түвшинд ЭХТХ-ийг нэгтгэх схемийн ерөнхий дүрмийг эхлээд бичсэн. Дараа нь урьдчилан тодорхойлсон ЭХҮСҮА-ны тохиолдолд ЭХҮСҮА-ны түвшинд ЭХТХ-ийг нэгж ЭХҮСҮА бүрд хэрхэн тооцоолохыг харуулахын тулд “дээврийн хөндий эсвэл дээврийн дулаалга”-ын тодорхой жишээг авч үзсэн. | **Annex D**  (informative)  **Case example in the residential sector using reference data**  This annex provides a case example of a calculation of PrES per unit of EPIA within the framework of the French White Certificates scheme.  The French White Certificates scheme[18][19] set an obligation for energy suppliers to achieve a certain amount of final energy savings. The achievements are monitored through the issuance of energy savings certificates. This annex takes this scheme as an example to illustrate the documentation of PrES per unit of EPIA, according to the templates of Annex C.  NOTE The scheme does not calculate PrES, but PrES per unit of EPIA. These ratios make it possible for the stakeholders to know in advance how many energy savings certificates they can get for a given type of EPIA. The number of EPIAs is not predicted by the public authority. It can be predicted by the stakeholders, when they prepare their programmes.  The example first presents the general rules of the scheme to aggregate PrES at the national level. Then the particular example of “insulation of loft or roof” is used to illustrate how PrES per unit of EPIA are calculated at the level of an EPIA, for the case of pre-specified actions. |

**Table D.1 — General rules of the French White Certificates scheme to aggregate energy savings at the national level**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Framework** | **Name of the framework** | French White Certificates scheme  *(in French: dispositif des Certificats d’Economies d’Energie, CEE)* |
| **Area covered** | France (national) |
| **EPIAs**  **covered** | 109 eligible standardized (pre-specified) actions (as of March 2015), covering all sectors (residential, tertiary, industry, agriculture, transport). |
| **Complemen- tary information** | The calculation method is used to account for PrES of a very large number of actions. To minimize administration costs of the scheme, reference values determined by type of EPIA are used, based on the most recent and reliable data available at the national level. |
| **Calculation method** | **Calculation objectives** | Aggregated energy savings at the national level are used for several purposes:  — to account for the achievements of each energy supplier;  — to monitor the overall achievements of the scheme compared to the overall target set for each period;  — to report the achievements to the European Commission.  Up to now (2019), most of the energy savings came from pre-specified EPIAs. Aggregated energy savings have thus been mostly based on PrES per unit of EPIA, multiplied by the number of EPIAs recorded when issuing certificates. |
| **Common energy unit used** | The energy savings are calculated in kWh of final energy cumulated over the lifetime of the EPIA. |
| **General rules for the EnB** | General rules were set to ensure the consistency of the EnB among the many types of EPIA. Two types of EnB were used:   * In case of EPIAs on the building envelope or on the heating system of a building, the EnB was based on the characteristics of the national building stock (type of baseline = “reference before”). * For the other types of EPIAs, the EnB is based on the technical and economic state of the market for the product or service related to the EPIA, on the most recent date for which data are available (type of baseline = “reference without”). |
| **General rules for the calculation assumptions** | The PrES per unit of EPIA are calculated taking into account pre-specified operating conditions (e.g. average heating degree days per climate zone, as set in the national building code). |
| **General rules for the prediction period** | The energy savings are calculated for the predicted lifetime of the EPIA. This choice was made so that EPIA with a longer lifetime, often requiring higher investments, are not disadvantaged in the accounting system, compared to EPIA with a shorter lifetime. This would have been the case if only first-year energy savings would have been accounted for. |
| **Other consistency issues** | No other consistency issue. |
| **Calculation methods used at the EPIA level** | Calculation formula are specified for each type of EPIA (see example below). The most common calculation method is simplified engineering modelling. |
| **Number of EPIAs** | Number of EPIAs (per type of EPIA): the number of EPIAs is not predicted be- forehand. It is monitored when EPIAs are implemented. The scheme thus does not defined PrES, but PrES per unit of EPIA. These ratios make it possible for the stakeholders to know in advance how much energy savings certificates they can get for a given type of EPIA. The number of EPIAs is not predicted by the public authority. It can be predicted by the stakeholders, when they prepare their programmes.  Rules to avoid double counting:  The same EPIA might involve several stakeholders; however the energy savings certificates are issued only once. This is monitored by requiring the appli- cants for certificates to submit a form signed by the beneficiary where he/she states that he/she gave his/her agreement only to one organization to apply for certificates for the action he/she has benefited from. Random controls are also performed. |
| **Causality** | Additionality is ensured by two main rules:  1) additionality in terms of level of energy performance: only actions that go further than the European and national regulations in force can be eligible;  2) active and encouraging role of the applicants for energy savings certificates (triggering effect): the applicants are required to show that they have played an active and encouraging role by describing how they play this role, by providing evidence that their contribution to trigger the EPIA was direct and made before the EPIA was started, and by providing a sworn declaration signed by the beneficiary of the EPIA confirming their role. |
| **Energy savings** | **Annual PrES** | See results presented in the French National Energy Efficiency Action Plans or in the French annual reports for the Energy Efficiency Directive[[21](#_bookmark131)]. |
| **PrES over the prediction period** | Same as above. |
| **Overall accuracy** | The quality of the PrES is based on using the most recent and reliable data available at the national level, and on the validation process (when monitoring the EPIAs and when specifying the EPIAs, see example below). |
| **Validation process** | | Validation process when issuing energy savings certificates and aggregating energy savings at the national level.  The aggregation of the energy savings is based on the data registered by PNCEE (National Centre for the Energy Savings Certificates).a  PNCEE is in charge of the monitoring, verification and supervision of the energy savings certificates.  The General Directorate for Energy and Climate is in charge of publishing and reporting the results of the scheme at the national and European level. |
| NOTE The information presented is in line with the rules applied in 2013, unless otherwise mentioned.  a Public body attached to the General Directorate for Energy and Climate. | | |

**D.1-р хүснэгт – Үндэсний түвшинд эрчим хүчний хэмнэлтийг нэгтгэхэд зориулсан Франц улсын Цагаан сертификатуудын схемийн ерөнхий дүрэм**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Хамрах хүрээ** | **Бүтцийн нэр** | Франц улсын Цагаан сертификатуудын схем  *(франц хэлээр: dispositif des Certificats d’Economies d’Energie, CEE)* |
| **Хамруулсан улс орон** | Франц улс (үндэсний) |
| **Гүйцэтгэсэн ЭХҮСҮА-нууд** | Бүх салбарыг хамруулсан (орон сууц, үйлчилгээ, аж үйлдвэр, хөдөө аж ахуй, тээвэр), хүлээн зөвшөөрөгдсөн бөгөөд стандартчилсан 109 (урьдчилан тодорхойлсон) үйл ажиллагаа (2015 оны гуравдугаар сарын байдлаар) |
| **Нэмэлт мэдээлэл** | Маш олон тооны үйл ажиллагааны ЭХТХ-ийг тооцоолох тооцооны аргыг хэрэглэсэн. Схемийн захиргааны зардлыг багасгахын тулд үндэсний түвшинд олдох боломжтой, хамгийн сүүлийн үеийн, найдвартай өгөгдөлд суурилсан, ЭХҮСҮА-ны төрлөөр тодорхойлсон жишиг утгуудыг хэрэглэнэ. |
| **Тооцооны арга** | **Тооцооны зорилго** | Үндэсний түвшинд нэгтгэсэн эрчим хүчний хэмнэлтийг хэд хэдэн зорилгоор хэрэглэдэг. Үүнд:  - эрчим хүч нийлүүлэгч бүрийн ололт амжилтыг тооцох;  - схемийн нийт ахиц дэвшлийг үйл ажиллагааны үе бүрийн хувьд төлөвлөсөн бүх зорилтод харьцуулж хянах;  - ололт амжилтын талаар Европын комисст тайлагнах.  Эрчим хүчний хэмнэлтийн ихэнх хэсгийг өнөөг хүртэл (2019 он) урьдчилан тодорхойлсон ЭХҮСҮА-наас хэмнэжээ. Тиймээс сертификатууд олгох үед нэгж ЭХҮСҮА бүрийн ЭХТХ-ийг бүртгүүлсэн ЭХҮСҮА-ны тоонд үржүүлсэн утгад нэгтгэсэн эрчим хүчний хэмнэлтийг ихэнхдээ үндэслэдэг. |
| **Хэрэглэсэн энергийн нийтлэг нэгж** | ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлсэн бүх хугацаанд хуримтлагдсан эцсийн эрчим хүчний кВт/ц-аар эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцоолно. |
| **ЭХСҮ-ийн ерөнхий дүрэм** | Олон төрлийн ЭХҮСҮА-ны дунд ЭХСҮ-ийн нийцлийг хангахын тулд ерөнхий дүрэм тогтоосон. ЭХСҮ-ийн хоёр төрлийг хэрэглэсэн. Үүнд:   * барилгын хашлага бүтээц эсвэл дулааны системд ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх тохиолдолд ЭХСҮ-ийг үндэсний барилга байгууламжийн мэдээллийн сангийн тодорхойломжид суурилсан (ЭХСҮ-ийн үндсэн төрөл нь “Жишиг утгаас хамаарах хүртэл” төрөлтэй адил байна). * ЭХҮСҮА-ны бусад төрлийн хувьд тухайн үйл ажиллагаанд хамаарах бүтээгдэхүүн эсвэл үйлчилгээний зах зээлийн техник, эдийн засгийн нөхцөлд ЭХСҮ-ийг суурилсан (ЭХСҮ-ийн үндсэн төрөл нь “Жишиг утгаас хамаараагүй” төрөлтэй адил байна). |
| **Тооцооны урьдчилсан нөхцөлийн ерөнхий дүрэм** | Урьдчилан тодорхойлсон ашиглалтын нөхцөлийг анхаарч үзэн, нэгж ЭХҮСҮА бүрийн ЭХТХ-ийг тооцоолсон. |
| **Таамагласан үеийн ерөнхий дүрэм** | ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн хугацааны хувьд эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцоолдог. Богино хугацаанд хэрэгжүүлэх ЭХҮСҮА-тай харьцуулахад системийн тооцоог ашиггүй харагдуулахгүйн тулд илүү их хөрөнгө оруулалт ихэнхдээ шаардагдах ЭХҮСҮА-г арай урт хугацаанд хэрэгжүүлэх учраас энэ сонголтыг хийнэ. Хэрэв эрчим хүчний хэмнэлтийг зөвхөн эхний нэг жилд тооцоолсон бол энэ нөхцөл байж болно. |
| **Нийцлийн тухай бусад асуудал** | Нийцлийн талаар өөр асуудал байхгүй. |
| **ЭХҮСҮА-ны түвшинд хэрэглэсэн тооцооны арга** | ЭХҮСҮА-ны төрөл бүрд зориулан, тооцооны томьёог тодорхойлсон (дараах жишээг харна уу). Тооцооны хамгийн нийтлэг арга нь инженерийн хялбаршуулсан загвар байдаг. |
| **ЭХҮСҮА-нуудын тоо** | ЭХҮСҮА-нуудын тоо (ЭХҮСҮА-ны төрөл тус бүрийн хувьд): ЭХҮСҮА-нуудын тоог урьдчилан тодорхойлохгүй. ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх үед энэ тоог хянана. Тиймээс тухайн схемээс ЭХТХ-ийг тодорхойлдоггүй, харин нэгж ЭХҮСҮА бүрийн ЭХТХ-ийг тодорхойлно.  Хоёр удаа тооцоолох эрсдэлээс сэргийлэх дүрэм:  Нэг ЭХҮСҮА-нд хэд хэдэн оролцогч тал оролцох боломжтой; гэхдээ эрчим хүчний хэмнэлтийн сертификатыг ердөө ганц удаа олгодог. Ашиг өгөх үйл ажиллагааны сертификатын хүсэлт авах ганц байгууллагад зөвшөөрөл өгсөн гэдгээ заасан, ашиг хүртэгчийн гарын үсэг бүхий маягтын өргөдөл гаргасан сертификатын өргөдөл гаргагчдын шаардлагаар сертификат олголтыг хянадаг. Түүнчлэн гэнэтийн шалгалт хийнэ. |
| **Шалтгаант холбоо** | Нэмэлт байдлыг үндсэн хоёр дүрмээр хангадаг. Үүнд:  1) эрчим хүчний үзүүлэлтийн түвшний нөхцөлд нэмэлт байдал нь: Европын болон үндэсний хэм хэмжээнээс хэтэрсэн байж болох үйл ажиллагааг хүлээн зөвшөөрөх боломжтой;  2) эрчим хүч хэмнэлтийн сертификатын өргөдөл гаргагчид идэвх гаргаж, дэмжлэг үзүүлсэн ажил үүрэг (үр дүнгийн эхлэл болсон): ЭХҮСҮА-г эхлүүлэхэд хувь нэмэр нь шууд харагдах нотолгоо гаргаж, ажил үүргийг нь баталсан ЭХҮСҮА-наас ашиг хүртэгч гарын үсэг зурсан тунхгийг тангараглан, идэвх гаргаж, дэмжлэг үзүүлсэн ажил үүргээ хэрхэн тайлбарлахаа харуулахыг өргөдөл гаргагчдаас шаарддаг. |
| **Эрчим хүчний хэмнэлт** | **Жил тутмын ЭХТХ** | Францын үндэсний эрчим хүчний үр ашгийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөө эсвэл Эрчим хүчний үр ашгийн удирдамжид [21] зориулсан Францын жил тутмын тайланд бичсэн үр дүнгүүдийг үзнэ үү. |
| **Хугацааны таамагласан үеийн ЭХТХ** | Дээр бичсэнтэй адил байна. |
| **Нийт нарийвчлал** | ЭХТХ-ийн чанар нь үндэсний түвшинд олдох боломжтой хамгийн сүүлийн үеийн, найдвартай өгөгдөл хэрэглэсэн явц болон баталгаажуулах үйл явцаас шалтгаална. |
| **Баталгаажуулах үйл явц** | | Эрчим хүчний хэмнэлтийн сертификат олгох, эрчим хүчний хэмнэлтийг үндэсний түвшинд нэгтгэх үед баталгаажуулах үйл явцыг гүйцэтгэнэ.  Эрчим хүчний хэмнэлтийг нэгтгэхдээ Эрчим хүчний хэмнэлтийн сертификатын үндэсний төвд (PNCEE - National Centre for the Energy Savings Certificates)a бүртгүүлсэн өгөгдөлд суурилна.  Эрчим хүчний хэмнэлтийн сертификатын үндэсний төв (PNCEE - National Centre for the Energy Savings Certificates) нь эрчим хүчний хэмнэлтийн сертификатыг мониторинг хийх, шалгах болон хянах үүрэгтэй.  Эрчим хүч болон уур амьсгалын ерөнхий удирдлага нь схемийн ажлын үр дүнгийн тайланг үндэсний болон Европын түвшинд нийтлэх, тайлагнах үүрэгтэй. |
| ТАЙЛБАР: Хэрэв өөрөөр заагаагүй бол нийтэлсэн мэдээллийг 2013 оноос хэрэглэж эхэлсэн дүрэмд нийцүүлнэ.  a Эрчим хүч болон уур амьсгалын ерөнхий удирдлагын дэргэдэх улсын байгууллага болно. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| D.2-р хүснэгтэд бичсэн мэдээлэл нь схемийн нэгдүгээр үед (2006 – 2009 он) хэрэглэж байсан мэдээлэл юм. Дараагийн үеүдэд энэ мэдээллийг шинэчилсэн. Энэ нь инженерчлэлийн загварчлалын жишээ бөгөөд f() болон g() утгын хувьд адил төрлийн функцтэй (4)-р томьёог хэрэглэнэ (5.6.4-ийг үзнэ үү). | The information given in Table D.2 is the information that was used for the first period of the scheme (2006 to 2009). It has been updated for the successive periods. This is an example of engineering modelling and uses Formula (4) with the same type function for f() and g() (see 5.6.4). |

**Table D.2 — Example of the documentation for the calculation of PrES per unit of EPIA, of a pre- specified EPIA eligible for the French White Certificates scheme**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EPIA** | **Name of the EPIA** | **Insulation of loft or roof for residential buildings**, with an additional thermal resistance equal or bigger than 5 m2·K/W and installed by a professional (official reference: formerly BAR-EN-01, now BAR-EN-101). | | | | | |
| **PrES**  **boundaries** | The energy consumption taken into account within the EPIA boundaries is the heating consumption of the building. In terms of possible interactive effects, it is assumed that there is no other EPIA simultaneously implemented. | | | | | |
| **Implementing and operating conditions** | **Implementing conditions**  The insulation materials are required to have a certification and the installation is required to be done by a professional.  **Operating conditions**  The indoor setpoint temperature is assumed to be 19 °C (as set in the building code). It is assumed that there is no other change to the building envelope than the insulation of roof or loft, and no change to the heating system. | | | | | |
| **Calcalation method** | **Calculation objectives** | The calculation objective is to determine PrES per unit of EPIA.  The main audience for these PrES per unit of EPIA is the stakeholders involved in the French White Certificates scheme, i.e. energy suppliers, but also other actors who could be applying for energy savings certificates (e.g. local authori- ties) and companies providing services to value the energy savings certificates.  The information is important to all these stakeholders so that they can know in advance how many certificates they can get for the EPIAs they plan to implement or support, and therefore to develop their business models. | | | | | |
| **Calculation method** | Simplified engineering modelling. | | | | | |
|  | **Determination of the EnB** | **Type of EnB**: “reference before” Characteristic used to determine the EnB:   * heat transfer coefficient of the roof or loft (*U*), before the action is   implemented: *U*baseline = 2 W/m2·K (see explanations below);   * average efficiency of electric heating devices for the national building stock:   *η* = 95 %;   * average efficiency of boilers for the national building stock: *η* = 60 %.   The EnB is based on the assumption that half of the building stock would have no roof insulation (U = 3 W/m2·K) and the other half would have a weak insulation (U = 1 W/m2·K), meaning an average reference value of U = 2 W/m2·K. This was taken as a conservative assumption, as 62 % of the individual houses were built before 1975 (i.e. before the first building code that included energy efficiency re- quirements), and that 74 % of the households reporting to have made insulation actions were living in a dwelling with no insulation [survey carried out by the French Agency for the Environment and Energy Management (ADEME)].  Baseline period: one year (no particular date, as the operating conditions are specified according to the building code, and not according to a particular year or period: it is a calculated baseline period).  Baseline period operating conditions: pre-specified operating conditions set in the building code (see the calculation assumptions below). | | | | | |
| **Description of the improve- ment in energy performance** | Energy performance improvement brought by the insulation material, through its additional thermal resistance (*R*).  The change in the thermal performance of the building envelope is therefore calculated as a difference between the baseline heat transfer coefficient (*U*baseline) and the predicted heat transfer coefficient (*U*predicted):  Δ*U* = *U*predicted − *U*baseline  where  ∆U is the difference in the heat transfer coefficient of the roof or loft (in W/m2·K);  Ubaseline is 2 W/m2·K (see EnB above);  Upredicted is ;  R 5 m2·K/W (minimum energy performance requirement for the EPIA).  Predicted operating conditions: pre-specified operating conditions set in the building code (see the calculation assumptions below) + assumption that there is no other change to the building envelope than the insulation of roof or loft, and no change to the heating system. | | | | | |
|  | **Calculation formula or model** | [Type II calculation and [Formula (4)](#_bookmark55)]  The PrES per unit of EPIA are calculated per surface of insulation material installed (kWh/m2 of insulation material):  PrES per unit of EPIA =  Where  ∆U is the difference in the heat transfer coefficient of the roof or loft in W/m2·K (see energy performance improvement above) divided by 1 000 to convert W into kW, as the PrES per unit of EPIA are expressed in kWh/m2;  nHDD are the heating degree days (see calculation assumptions below, and multiplied by 24 to convert the day unit into an hour unit, as the PrES per unit of EPIA are expressed in kWh/m2);  η is the average efficiency of the heating system (see EnB above).  The value 0,5 is included as the coefficient to take into account intermittency and free heating (see calculation assumptions below).  The calculations are performed taking into account the following criteria:  — type of energy used for heating: heating fuel or electricity (influencing the average efficiency of the heating system; see EnB above);  — climate zone: the three official climate zones set in the building code (influencing the number of heating degree days; see calculation assumptions). | | | | | |
| **Main data sources** | * national statistics for the average efficiency of heating systems; * minimum energy performance requirements for the EPIA (additional thermal resistance); * building code for the pre-specified operating conditions; * conservative estimates for other values. | | | | | |
| **Calculation assumptions** | Pre-specified average operating conditions set in the building code:  — indoor temperature of 19 °C;  — average heating degree days per climate zone: | | | | | |
| **Climate zone** | | | **Reference average annual heating degree days** | | |
| H1 | | | 2 695 | | |
| H2 | | | 2 205 | | |
| H3 | | | 1 470 | | |
| The choice of using these pre-specified operating conditions is made for the PrES per unit of EPIA to be representative of a typical year (in terms of heating degree days) and a typical behaviour (in terms of setpoint temperature).  A coefficient is applied to take into account the intermittency (not all rooms are heated or rooms are not heated all the time) and free heating (heat from the inhabitants, lighting, etc.). This coefficient has been set to 0,5 as a conservative assumption, and is applied to both, EnB and predicted energy consumption. | | | | | |
|  | **Prediction period** | The PrES per unit of EPIA are calculated for the predicted lifetime of the EPIA: 35 years. | | | | | |
| **Energy savings** | **Annual PrES per unit of EPIA** | The French scheme defines PrES per unit of EPIA, and not PrES. The number of units is not predicted before the EPIAs are implemented. The objective is to provide stakeholders with certainty about how many energy savings certificates they can get when implementing EPIAs.  The **annual PrES per unit of EPIA** are **expressed in kWh/m2 of insulation material installed**, with a differentiation according to the energy type used for heating and to the climate zone. | | | | | |
| **Climate zone** | | **Type of final energy** | | | |
| **Electricity** | | **Heating fuels** | |
| H1 | | 62 | | 98 | |
| H2 | | 51 | | 80 | |
| H3 | | 34 | | 53 | |
| Example of annual PrES: an energy company plans to support the renovation of buildings that will imply the insulation of 10,000 m2 of walls. These buildings are located in zone H1 and heated with electricity. For this case, PrES are then 620,000 kWh/year. | | | | | |
| **PrES per unit of EPIA, over the prediction period** | Prediction period: predicted lifetime of the action = 35 years  The assumption is that there is no change of the operating conditions over time (the calculation assumptions are based on pre-specified operating conditions).  The PrES per unit of EPIA **cumulated over the lifetime** of the EPIA are **expressed in kWh/m2 of insulation material installed**, with a differentiation according to the energy type used for heating and to the climate zone. | | | | | |
| **Climate zone** | **Type of final energy** | | | | |
| **Electricity** | | | | **Heating fuels** |
| H1 | 2 170 | | | | 3430 |
| H2 | 1 785 | | | | 2800 |
| H3 | 1 190 | | | | 1855 |
|  | It is to be emphasized that the PrES per unit of EPIA are determined on the basis of reference average values, representative of the building stock and pre-specified operating conditions.  Therefore, these PrES per unit of EPIA are not relevant to a specific case. For example, they should not be used to estimate the PrES of one EPIA done on one particular building.  The assumption made is that the number of EPIAs implemented will be large enough that the average values for this group of EPIAs are close to the average values determined on basis of the characteristics of the building stock (law of large numbers, according to the probability theory). | | | | | |
| **Quality of the PrES per unit of EPIA** | Quality is ensured by the validation process involving all key stakeholders of the scheme (see below). | | | | | |
| **Validation process** | | Validation process for the specification of EPIAs and related PrES per unit of EPIA:  — the types of EPIA are proposed by a professional organization (technical energy and environment association), which gathers into sectoral working groups (buildings, industry, etc.) the stakeholders with an expertise or an interest in these types of EPIA;  — an agreement by the stakeholders (within the working groups) is required before submitting the new or revised EPIA to ADEME;  — the details of the EPIA (including the PrES per unit of EPIA) are examined by ADEME experts;  — the final validation is done by the General Directorate in charge of Energy and Climate (DGEC) at the French Ministry of Ecological and Inclusive Transition. | | | | | |

**D.2-р хүснэгт – Франц улсын Цагаан сертификатад нийцүүлж, урьдчилан тодорхойлсон нэгж ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг тооцоолох баримт бичгийн жишээ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ЭХҮСҮА** | **ЭХҮСҮА-ны нэр** | Мэргэжлийнажилтнаар суурилуулсан, дулааны нэмэлт эсэргүүцэл нь 5 м2ˑК/Вт утгатай тэнцүү эсвэл түүнээс их байх **орон сууцны дээврийн хонгил эсвэл дээврийн дулаалга** (албан ёсны жишиг: өмнө нь BAR-EN-01 байсан, одоо BAR-EN-101 болсон). | | | | | |
| **ЭХТХ-ийн зааг** | ЭХҮСҮА-ны хүрээнд авч үзсэн эрчим хүчний зарцуулалт нь барилгын дулааны зарцуулалт болно. Харилцан нөлөөлөх боломжтой үр нөлөөнөөс хамааран, бусад ЭХҮСҮА-г нэг зэрэг хэрэгжүүлэхгүй гэж үзнэ. | | | | | |
| **Үйл ажиллагааны хэрэгжүүлэлтийн болон ашиглалтын нөхцөл** | **Хэрэгжүүлэлтийн нөхцөл**  Дулаалгын материал гэрчилгээтэй байх, суурилуулалтыг мэргэжлийн ажилтнаар гүйцэтгүүлэхийг шаардана.  **Ашиглалтын нөхцөл**  Барилгын дотор талд тогтоосон температурыг 19 °C (барилгын нормын дагуу) гэж үзсэн. Дээвэр эсвэл дээврийн хонгилын дулаалгаас өөр өөрчлөлт барилгын хашлага бүтээцэд хийхгүй, халаалтын системд өөрчлөлт гараагүй гэж үзсэн. | | | | | |
| **Тооцооны арга** | **Тооцооны зорилго** | Тооцооны зорилго нь нэгж ЭХҮСҮА бүрийн ЭХТХ-ийг тодорхойлоход оршино.  Нэгж ЭХҮСҮА бүрийн ЭХТХ-ийн үндсэн ажиглагчид нь Франц улсын Цагаан сертификатад хамрагдсан оролцогч талууд байдаг. Өөрөөр хэлбэл, эрчим хүч нийлүүлэгчид байх ч эрчим хүчний хэмнэлтийн сертификатын өргөдөл өгөх боломжой (жишээ нь, орон нутгийн захиргаа), мөн эрчим хүчний хэмнэлтийн сертификатын үнэлгээний үйлчилгээ үзүүлдэг компаниуд зэрэг бусад оролцогч байж болно.  Эдгээр бүх оролцогч талуудад мэдээлэл чухал байдаг учир нь хэрэгжүүлэх эсвэл дэмжихээр төлөвлөх ЭХҮСҮА-ны хувьд хэдэн сертификат авах боломжтой гэдгээ урьдаас мэдэх, бизнес загвараа боловсруулахад оршино. | | | | | |
| **Тооцооны арга** | Инженерийн хялбаршуулсан загвар байна. | | | | | |
|  | **ЭХСҮ-ийг тодорхойлох** | **ЭХСҮ-ийн төрөл**: ЭХСҮ-ийг тодорхойлоход хэрэглэсэн тодорхойломж нь “Жишиг утгаас хамаарах хүртэл” бол:  - үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэхээс өмнөх дээвэр эсвэл дээврийн хонгилын дулаан дамжуулалтын коэффициент (U):  Uсуурь үзүүлэлт = 2 Вт/м2·K (доор бичсэн тайлбарыг үзнэ үү);  - үндэсний барилга байгууламжийн мэдээллийн сангийн цахилгаанаар халаах хэрэгслийн дундаж А.Ү.К:  η = 95 %;  - үндэсний барилга байгууламжийн мэдээллийн сангийн зуухны дундаж А.Ү.К: η = 60 %.  Барилга байгууламжийн мэдээллийн санд бүртгэсэн барилгуудын хагас нь дээврийн дулаалгагүй (U = 3 Вт/м2·K), үлдсэн хагас нь муу дулаалгатай (U = 1 Вт/м2·K) гэж үзсэн тул дундаж жишиг утга нь U = 2 Вт/м2·К гэсэн таамаглалд ЭХСҮ-ийг үндэслэсэн. Хувийн орон сууцнуудын 62 % нь 1975 оноос өмнө (өөрөөр хэлбэл, эрчим хүчний үр ашгийн шаардлага тавьсан барилгын эхний нормыг баримтлахаас урьд) баригдсан, өрхүүдийн 74 % нь амьдрах хугацаандаа тусгаарлагагүй орон сууцыг дулаалгатай болгох арга хэмжээ авсан мэдээлсэн учраас энэ нь хуучин таамаглал юм [Франц улсын Хүрээлэн буй орчин болон эрчим хүчний удирдлагын агентлагаас (ADEME) хийсэн судалгаа].  **Үндсэн үе:** нэг жил байна (ашиглалтын нөхцөлийг барилгын нормын дагуу тогтоосон учраас тодорхой огноо бичээгүй, тодорхой жил эсвэл хугацааны үед нийцүүлэн заагаагүй: энэ нь тооцоолсон үндсэн үе болно).  **Үндсэн үеийн ашиглалтын нөхцөл:** барилгыннормоор тогтоосон,урьдчилан тодорхойлсон ашиглалтын нөхцөл байна. | | | | | |
| **Эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулсан тухай тайлбар** | Дулааны нэмэлт эсэргүүцлийн (R) нөлөөгөөр дулаалгын материал нь эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулсан.  Тиймээс барилгын хашлага бүтээцийн дулаан хамгаалалтын өөрчлөлтийг дулаан дамжуулалтын үндсэн коэффициент (Uүндсэн) болон дулаан дамжуулалтын тооцоолсон коэффициент (Uтооцоолсон) хоорондын зөрүүгээр тооцоолно.  ΔU= Uтооцоолсон − Uүндсэн  үүнд:  ∆U – дээвэр эсвэл дээврийн хонгилын дулаан дамжуулалтын коэффициентын зөрүү (Вт/м2·К);  Uүндсэн - 2 Вт/м2·К (дээр тайлбарласан ЭХСҮ-ийг үзнэ үү);  Uтооцоолсон коэффициентыг дараах томьёогоор олно: ;  R – 5 м2·К/Вт (ЭХҮСҮА-ны хувьд эрчим хүчний үзүүлэлтийн хамгийн бага шаардлага болно).  **Ашиглалтын таамагласан нөхцөл:** барилгын нормоор тогтоосон, урьдчилан тодорхойлсон ашиглалтын нөхцөл бөгөөд дээвэр эсвэл дээврийн хонгилын дулаалгаас өөр өөрчлөлт барилгын хашлага бүтээцэд байхгүй, халаалтын системд өөрчлөлт гараагүй гэж үзсэн. | | | | | |
|  | **Тооцооны томьёо эсвэл загвар** | [II төрлийн өгөгдлийн тооцоо болон [(4)](#_bookmark55)-р томьёо]  Тавьсан дулаалгын материалын нэгж гадаргууд нэгж ЭХҮСҮА бүрийн ЭХТХ-ийг тооцоолсон. (дулаалгын материалын кВт ц/м2):  нэгж ЭХҮСҮА бүрийн ЭХТХ =  үүнд:  ∆U – нэгж ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг кВт ц/м2 нэгжээр илэрхийлсэн учраас Вт нэгжийг кВт нэгжид шилжүүлэхийн тулд 1000-д хуваасан, дээвэр эсвэл дээврийн хөндийн дулаан дамжуулалтын коэффициентын зөрүү, Вт/м2·К нэгжтэй (эрчим хүчний үзүүлэлтийг сайжруулсан талаар дээр бичсэн тайлбарыг үзнэ үү);  nХУХХ – халаалтын улирлын хэм хоног (нэгж ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг кВт ц/м2 нэгжээр илэрхийлсэн учраас хоног нэгжийг цагаар илэрхийлэхийн тулд 24-өөр үржүүлсэн, дор бичсэн тооцооны таамаглалыг үзнэ үү);  η – халаалтын системийн дундаж үр ашиг (дээр тайлбарласан ЭХСҮ-ийг үзнэ үү).  0,5 – зогсолт болон төлбөргүй халаалтыг тооцох коэффициентоор оруулсан утга (тооцооны урьдчилсан нөхцөлийн тухай дор бичсэн тайлбарыг үзнэ үү).  Дараах шалгуур үзүүлэлтийг авч үзсэнээр тооцоолол хийсэн. Үүнд:  - халаалтад хэрэглэсэн эрчим хүчний төрөл: халаалтад хэрэглэх түлш эсвэл цахилгаан (халаалтын системийн дундаж үр ашигт нөлөөлдөг; дээр тайлбарласан ЭХСҮ-ийг үзнэ үү);  - уур амьсгалын бүс: барилгын нормд тогтоосон уур амьсгалын албан ёсны гурван бүс байдаг (халаалтын улирлын хэм хоногт нөлөөлдөг; тооцооны урьдчилсан нөхцөлийн тухай дор бичсэн тайлбарыг үзнэ үү). | | | | | |
| **Өгөгдлийн үндсэн эх сурвалж** | - халаалтын системийн дундаж үр ашгийн талаарх үндэсний статистик мэдээ;  - ЭХҮСҮА-ны хувьд эрчим хүчний үзүүлэлтэд тавих хамгийн бага шаардлага (дулааны нэмэлт эсэргүүцэл);  - урьдчилан тодорхойлсон ашиглалтын нөхцөлд зориулсан барилгын норм дүрэм;  - бусад утгыг тооцох хуучин үнэлгээ байна. | | | | | |
| **Тооцооны урьдчилсан нөхцөл** | Барилгын норм дүрэмд тогтоосон, урьдчилан тодорхойлсон ашиглалтын нөхцөл:  - барилгын дотор талын температур 19 °C;  - уур амьсгалын бүс бүрийн халаалтын улирлын дундаж хэм хоног: | | | | | |
| **Уур амьсгалын бүс** | | | **Халаалтын улирлын жил тутмын дундаж хэм хоног** | | |
| H1 | | | 2 695 | | |
| H2 | | | 2 205 | | |
| H3 | | | 1 470 | | |
| Нэгж ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-д нийтлэг жил (халаалтын улирлын хэм хоногийг хамруулах) болон ердийн шинж чанарыг (тогтоосон температурыг авч үзэх) тусгахын тулд урьдчилан тодорхойлсон ашиглалтын нөхцөлүүдийг хэрэглэхээр сонгосон.  Зогсолт (зарим өрөө халаалтгүй эсвэл орон сууцыг үргэлж халаахгүй) болон төлбөргүй халаалтыг (оршин суугчид болон гэрэлтүүлэг зэргээс ялгарах халуун) тооцохын тулд коэффициент хэрэглэсэн. Хуучин таамаглалаар энэ коэффициентыг 0,5 гэж тогтоосон бөгөөд ЭХСҮ болон эрчим хүчний таамагласан зарцуулалтын аль алийг нь тооцоолоход хэрэглэдэг. | | | | | |
|  | **Таамагласан үе** | ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээр таамагласан хугацааны хувьд нэгж ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг тооцоолсон:35 жил байна. | | | | | |
| **Эрчим хүчний хэмнэлт** | **Нэгж ЭХҮСҮА бүрийн жил тутмын ЭХТХ** | Франц улсын схемд ЭХТХ-ийг тооцоолохгүй, харин нэгж ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг тодорхойлдог. ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэхээс өмнө нэгж үйл ажиллагааны тоог таамаглахгүй. Тооцооны зорилго нь ЭХҮСҮА-нуудыг хэрэгжүүлэх үед оролцогч талууд эрчим хүчний хэмнэлтийн хэдэн сертификат авах талаарх итгэлтэй байдлыг нэмэгдүүлэхэд оршино.  **Нэгж ЭХҮСҮА-ны жил тутмын ЭХТХ-ийг** халаалтын бүс болон уур амьсгалын бүсийн өгөгдөлд хэрэглэсэн эрчим хүчний төрлийн дагуу ялгааг тооцож, тавьсан дулаалгын материалын кВт ц/м2 нэгжээр илэрхийлсэн. | | | | | |
| **Уур амьсгалын бүс** | | **Эцсийн эрчим хүчний төрөл** | | | |
| **Цахилгаан** | | **Халаалтад хэрэглэх түлш** | |
| H1 | | 62 | | 98 | |
| H2 | | 51 | | 80 | |
| H3 | | 34 | | 53 | |
| Жил тутмын ЭХТХ-ийн жишээ: эрчим хүчний нэг компани барилгуудад шинэчлэл буюу 10 000 м2 ханын дулаалга тавихаар төлөвлөсөн. Эдгээр барилга H1 бүсэд орших бөгөөд цахилгаанаар халдаг. Энэ тохиолдолд ЭХТХ нь 620 000 кВт ц/ жил болно. | | | | | |
| **Таамагласан үеийн нэгж ЭХҮСҮА бүрийн жил тутмын ЭХТХ** | Таамагласан үе: үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх таамагласан хугацаа 35 жил байна.  Ашиглалтын нөхцөлийг хугацааны явцад өөрчлөхгүй гэж үзсэн (тооцооны урьдчилсан нөхцөлийг урьдчилан тодорхойлсон ашиглалтын нөхцөлд суурилсан).  ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаанд хуримтлагдсан нэгж ЭХҮСҮА-ны жил тутмын ЭХТХ-ийг халаалтын бүс болон уур амьсгалын бүсийн өгөгдөлд ашигласан эрчим хүчний төрлийн дагуу ялгааг тооцож, тавьсан дулаалгын материалын кВт ц/м2 нэгжээр илэрхийлсэн. | | | | | |
| **Уур амьсгалын бүс** | **Эцсийн эрчим хүчний төрөл** | | | | |
| **Цахилгаан** | | | | **Халаалтад хэрэглэх түлш** |
| H1 | 2 170 | | | | 3430 |
| H2 | 1 785 | | | | 2800 |
| H3 | 1 190 | | | | 1855 |
|  | Барилга байгууламжийн мэдээллийн сан болон урьдчилан тодорхойлсон ашиглалтын нөхцөлийг төлөөлөх жишиг дундаж утгуудын үндэслэлээр нэгж ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг тодорхойлсон талаар тэмдэглэх хэрэгтэй.  Тиймээс нэгж ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ нь тусгай тохиолдолд хамаарахгүй. Жишээ нь, тодорхой нэг барилгад хэрэгжүүлсэн аль нэг ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг үнэлэхэд эдгээр ЭХТХ-ийг хэрэглэж болохгүй.  Багц ЭХҮСҮА-ны хувьд дундаж утгуудыг барилга байгууламжийн мэдээллийн сангийн тодорхойломжийн үндэслэлээр тодорхойлсон дундаж утгуудтай ойролцоо болгохын тулд хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн ЭХҮСҮА-ны тоог хангалттай их байхаар таамаглал дэвшүүлдэг (магадлалын онолын дагуу их тооны хууль). | | | | | |
| **Нэгж ЭХҮСҮА бүрийн жил тутмын ЭХТХ-ийн чанар** | Схемийн бүх гол оролцогч талыг оролцуулсан баталгаажуулах үйл явцаар чанарыг хангана. | | | | | |
| **Баталгаажуулах үйл явц** | | ЭХҮСҮА-нууд болон нэгж ЭХҮСҮА-нд хамаарах ЭХТХ-ийн техникийн нөхцөлийг баталгаажуулах үйл явц нь дараах шатлалтай. Үүнд:  - ЭХҮСҮА-ны төрлүүдийг салбарын ажлын бүлгүүд (барилга, аж үйлдвэр г.м), энэ төрлийн ЭХҮСҮА-ны туршлагатай оролцогч талуудыг нэгтгэдэг мэргэжлийн байгууллага (эрчим хүч болон хүрээлэн буй орчны техникийн ассоциаци);  - Франц улсын Хүрээлэн буй орчин болон эрчим хүчний удирдлагын агентлагт (ADEME) шинээр танилцуулах эсвэл дахин авч үзэхээс өмнө оролцогч талууд зөвшилцсөн байх шаардлагатай зөвшилцөл;  - Франц улсын Хүрээлэн буй орчин болон эрчим хүчний удирдлагын агентлагийн (ADEME) шинжээчдийн шалгасан ЭХҮСҮА-ны нарийвчилсан мэдээлэл (нэгж ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг багтаасан);  - Франц улсын Экологи болон хамрах шилжилтийн Яамны дэргэдэх Эрчим хүч, уур амьсгалын Ерөнхий удирдлага эцсийн баталгаажуулалтыг хийнэ. | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **E хавсралт**  (мэдээллийн)  **Нөхцөл байдлын нарийвчилсан өгөгдөл хэрэглэсэн, үйлдвэрлэлийн салбарын жишээ**  **E.1 Ерөнхий зүйл**  Олон төрлийн авто сэлбэг үйлдвэрлэдэг ABC үйлдвэрт эрчим хүчний аудитын шалгалт хийсэн компани нь гэрэлтүүлэг, хөргөлтийн хэсгүүдэд эрчим хүч хэмнэх хоёр боломж байгааг ажигласан (E.1-р хүснэгтийг харна уу). | **Annex E**  (informative)  **Case example in the industrial sector using context-specific data**  **E.1 General**  A company was subject to an energy audit in factory ABC, which produces many types of auto parts, and discovered two opportunities in the area of lighting and cooling (see Table E.1). |

**Table E.1 — Opportunities in factory ABC found through an energy audit**

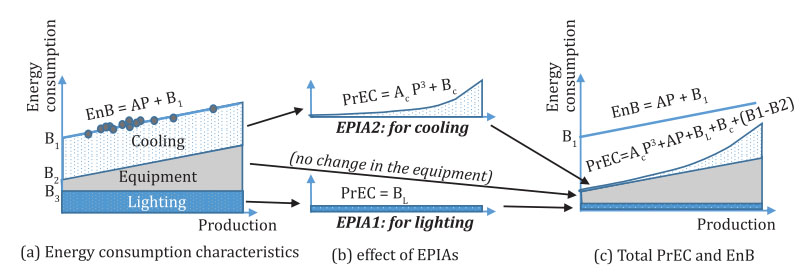
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Name** | **Opportunity** | **Proposed measures** |
| EPIA1 | Base load reduction of lighting | Replacing lighting installations with more efficient ones. |
| EPIA2 | Power reduction of cooling water pumps by two kinds of measures | 1. Changing the static-load to “on-demand”. 2. Introducing variable speed drives (VSDs) to pumps for fitting its speed according to the load. |

**E.1-р хүснэгт – Эрчим хүчний аудитын ажлаар ажигласан, ABC үйлдвэрт эрчим хүч хэмнэх боломжууд**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Нэр** | **Боломж** | **Санал болгосон арга хэмжээ** |
| 1-р ЭХҮСҮА | Гэрэлтүүлгийн үндсэн ачааллыг бууруулах | Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжүүдийг илүү үр ашигтай төхөөрөмжөөр солих. |
| 2-р ЭХҮСҮА | Ус хөргөх насосын чадлыг хоёр төрлийн аргаар бууруулах | 1. Статик ачааллыг “хэрэгцээт ачаалал”-аар өөрчлөх. 2. Ачаалалд нийцүүлэн хурдыг нь тааруулахын тулд насоснуудад хурд тохируулах дамжуурга (VSD) суурилуулах. |

|  |  |
| --- | --- |
| Тухайн компани 1 болон 2-р ЭХҮСҮА-ны эрчим хүчний хэмнэлтийн үнэлгээ хийхийг шийдвэр гаргагчаас хүссэн. ABC үйлдвэрийн эрчим хүчний зарцуулалтын тодорхойломжийг судалсан бөгөөд E.1-р зурагт харуулсан. Дэд зураг бүрийг дараах байдлаар тайлбарласан.  E.1-р зургийн a): Эрчим хүчний зарцуулалтыг хоёр үндсэн ачаалал (гэрэлтүүлэг болон хөргөлт) болон тоног төхөөрөмжийн (үйлдвэрлэлийн хэмжээнд пропорционал) гэж хуваасан. Хэмжсэн нийт зарцуулалтын өгөгдлийг цэгээр харуулсан.  E.1-р зургийн b): 1 болон 2-р ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх үеийн эрчим хүчний эцсийн хэрэглээний хувьд эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт (ЭХТЗ)-ын товч тоймыг тус тусад нь харуулсан.  E.1-р зургийн c): Гурван тодорхойломжийг нэгтгэж, нийт ЭХТЗ-ыг тооцоолох боломжтой. Эрчим хүчний зарцуулалтыг үйлдвэрлэлийн төлөвлөгөөнөөс энэ үндэслэлээр таамаглаж болно.  1-р ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг тооцоолох нь хялбар байсан бол 2-р ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ-ийг тооцоолоход нэлээд зардал шаардагдана. 1 болон 2-р ЭХҮСҮА-ны аль алины талаар дараах дэд зүйлст тайлбарласан. | This company requested estimates for energy savings of EPIA1 and EPIA2 from a solution provider. The energy consumption characteristic of factory ABC was analysed and is shown in Figure E.1. Each subfigure is explained as follows.  Figure E.1 a): Energy consumption is divided into two base loads (lighting and cooling) and equipment (proportional to production volume). Dots represent data from total measured energy consumption.  Figure E.1 b): Brief overview of predicted energy consumption (PrEC) shown separately for each energy end-use, when EPIA1 and EPIA2 are applied.  Figure E.1 c): Total PrEC can be calculated by merging the three characteristics and, on this basis, energy consumption can be predicted from a production plan.  It was also stated that although the calculation of PrES of EPIA1 is easy, PrES of EPIA2 will involve considerable cost. Both EPIAs are described in the following subclauses. |

**Figure E.1 — Energy consumption characteristic of factory ABC and overview of the effects of EPIAs**

****

**Key**

EnB energy baseline

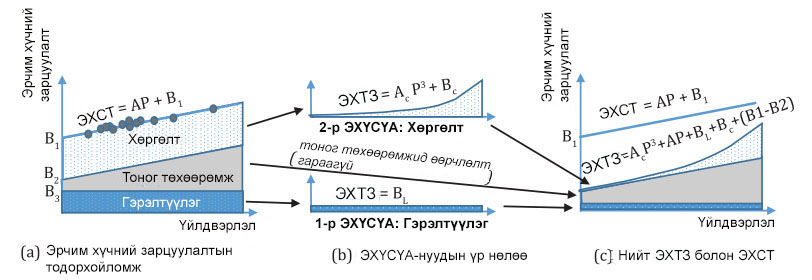
PrEC predicted energy consumption

A, AC constants

P production

B1, B2, B3, BC, BL base load energy consumption.

**E.1-р зураг – ABC үйлдвэрийн эрчим хүчний зарцуулалтын тодорхойломж болон ЭХҮСҮА-нуудын үр дүнгийн тойм**

****

**Түлхүүр үг**

ЭХСҮ – эрчим хүчний суурь үзүүлэлт

ЭХТЗ – эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт

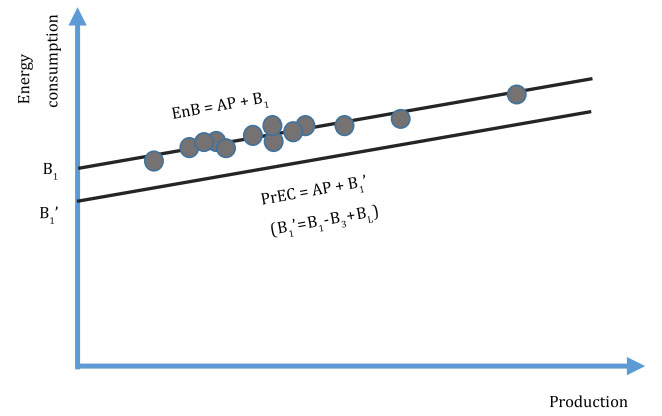
A, AC – тогтмол тоо

Р – үйлдвэрлэл

B1, B2, B3, BC, BL – үндсэн ачааллын эрчим хүчний зарцуулалт.

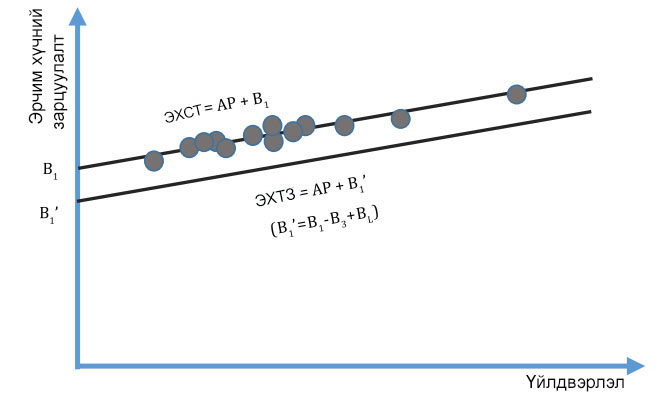
|  |  |
| --- | --- |
| **E.2 1-р ЭХҮСҮА-ны нийт ЭХТХ**  1-р ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх үед үйлдвэрлэгчийн өгөгдөл болон гэрэлтүүлгийн хуваарьт үндэслэн, ЭХТЗ-ыг тооцоолсон. E.2-рзурагт ЭХТЗ болон ЭХСҮ-ийг харуулав. Энэ хоёр хэмжигдэхүүнийг нэг хувьсагч (P, үйлдвэрлэлийн хэмжээ) болон хоёр тогтмолтой (A тогтмол нь үйлдвэрлэлийн хэмжээнд пропорционал эрчим хүчний зарцуулалт, B тогтмол нь үндсэн ачааллыг илэрхийлнэ) хялбаршуулсан томьёогоор тооцоолсон. Энэ тохиолдолд 1-р ЭХҮСҮА нь тогтмолуудын зөвхөн нэгд нөлөөлнө (B тогтмол багасах: B1→B1’) (5.6.4-ийн (4)-р томьёог үзнэ үү; функцийн f() болон g() хэлбэрүүд адилхан болно). | **E.2 Total PrES of EPIA1**  The PrEC when EPIA1 is applied was calculated on the basis of the manufacturer’s data and lighting schedule. Figure E.2 shows the PrEC and EnB. Both are expressed by a simplified formula with one variable (P, production volume), and two constants (constant A representing the energy consumption proportional to the production volume, and constant B representing the base load). In this case, EPIA1 affects only one of the constants (decrease in B: B1→B1’) (See Formula (4) in 5.6.4; functional forms f() and g() are the same). |

**Figure E.2 – EnB and PrEC (only EPIA 1 is applied)**

****

NOTE See keys defined for Figure E.1.

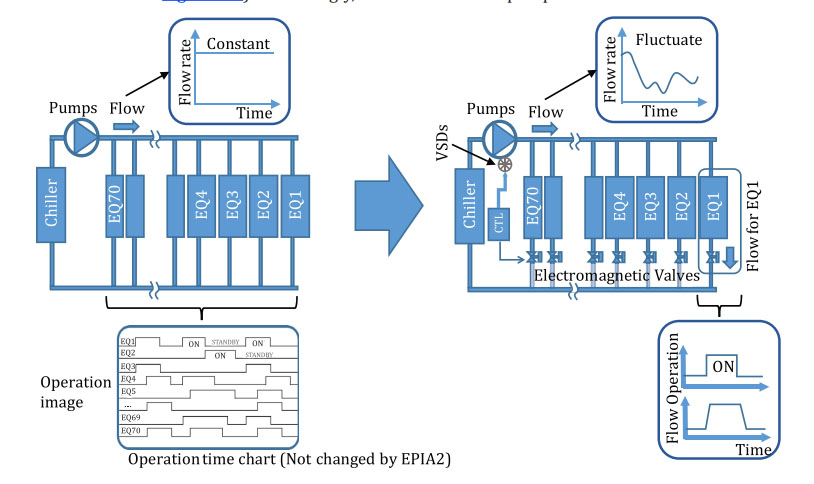
**E.2-р зураг – ЭХСҮ болон ЭХТЗ (зөвхөн 1-р ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлсэн)**

****

ТАЙЛБАР: E.1-р зурагт тодорхойлсон Түлхүүр үгсийг харна уу.

|  |  |
| --- | --- |
| 1-р ЭХҮСҮА-ны ЭХТЗ-ыг E.1-р b) зургийн доод талд мөн харуулсан. Үндсэн ачааллын бууралтыг E.1 a) зургийг E.1 b) зурагтай харьцуулснаар олох боломжтой.  **E.3 2-р ЭХҮСҮА-ны ЭХТХ**  **E.3.1 Хөргөлтийн систем**  Хөргөлтийн ус хэрэглэх шаардлагатай, үйлдвэрлэлийн тоног төхөөрөмжийн олон нэгж хэсэг үйлдвэрт байдаг. Хөргөх төхөөрөмжөөр хөргөсөн усыг насосын гурван иж бүрдлээр тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсгүүдэд өгнө (хамгийн их зарцуулалтын үед хэмжсэн нийт чадал нь 165,0 кВт). Тоног төхөөрөмжийн эдгээр нэгж хэсэг хоорондоо хамааралгүй ажиллана. Ажлын эсвэл зогсолтын горимоос үл шалтгаалан, үйлдвэрлэлийн тоног төхөөрөмж рүү адил хэмжээтэй (1240 м3/ц) хөргөлтийн усыг өгдөг (E.3-р зургийн зүүн гар талын зургийг харна уу). Тиймээс хөргөх төхөөрөмж болон насос “хэвийн нөхцөл”-д ажиллана. | The PrEC of EPIA1 is also shown at the bottom of Figure E.1 b). Base load reduction can be found by comparing Figure E.1 a) and Figure E.1 b).  **E.3 PrES of EPIA2**  **E.3.1 Cooling system**  The factory contains many items of manufacturing equipment that need cooling water. The water cooled by the chiller is supplied to these items of equipment by three sets of pumps (total measured power is 165,0 kW at maximum flow). These items of equipment operate independently. Regardless of operation or standby, the same quantity of cooling water (1 240 m3/h) flows into manufacturing equipment (see the left-hand side of Figure E.3). Accordingly, the chiller and the pumps run at “rated conditions”. |

**Figure E.3 — Cooling system overview and EPIA2**

****

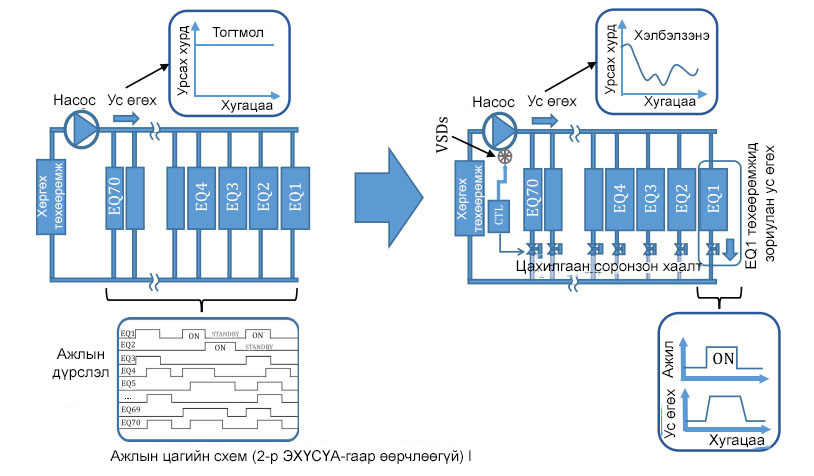
Key

EQ equipment

CTL controller

VSD variable speed drive

**E.3-р зураг – Хөргөлтийн систем болон 2-р ЭХҮСҮА**

****

Түлхүүр үг

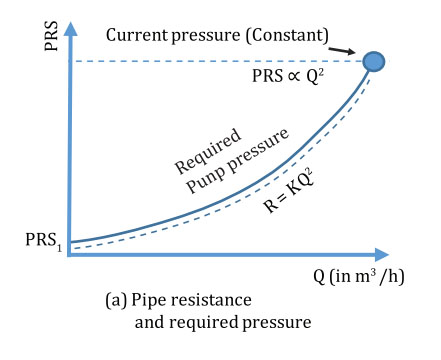
EQ - тоног төхөөрөмж

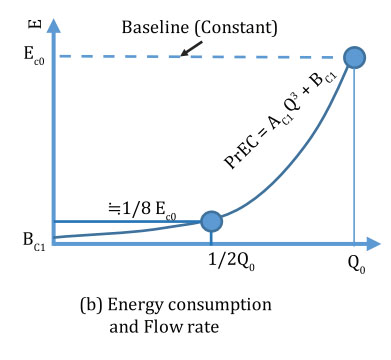
CTL- хяналтын төхөөрөмж

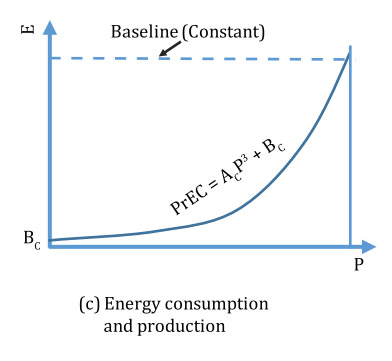
VSD- хурд тохируулах дамжуурга

|  |  |
| --- | --- |
| **E.3.2 2-р ЭХҮСҮА**  E.3-р зургийн баруун талд 2-р ЭХҮСҮА-г харуулсан. Тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсэг бүрд цахилгаан соронзон хаалт нэмж тавьсан бөгөөд нэгж хэсэг бүр зогсолтын горимд шилжвэл эдгээр хаалтыг хаах хяналттай. Тиймээс ус өгөх хурдад өөрчлөлт гарна.  Түүнчлэн хурд тохируулах дамжуургыг (VSD) насос бүрд суурилуулсан. Ус өгөх хурдны өөрчлөлтөд нийцүүлэн, насосын хурдыг тохируулна (хэрэгцээт ачаалал). E.4 a)-р зурагт ус өгөх хурд болон хоолойн эсэргүүцлийн хоорондын хамаарлыг харуулсан. Насост шаардагдах даралт нь хоолойн эсэргүүцлийг бага зэрэг нэмэгдүүлдэг. Эсэргүүцэл нь ус өгөх хурдны квадрат зэрэгт пропорционал учраас ус өгөх хурд 50 % болбол шаардагдах даралт ойролцоогоор 25 % хүртэл буурна. Ус өгөх хурд болон эрчим хүчний зарцуулалтын хоорондын хамаарлыг E.4 b)-р зурагт харуулсан. Эрчим хүчний зарцуулалт нь ус өгөх хурдны куб зэрэгт пропорционал учраас ус өгөх хурд 50 % болбол эрчим хүчний зарцуулалт ойролцоогоор 12,5 % хүртэл буурна (эрчим хүчний таамагласан хэмнэлт 87,5 % болно). E.4 a)-р зурагт харуулсан хамгийн бага Р1 даралтад бага хэмжээний эрчим хүч шаардагдах бөгөөд хөргөлтийн үндсэн Bc ачааллыг ЭХТЗ-ын томьёонд оруулна.  ТАЙЛБАР: Энэ үйлдвэрийн хувьд тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсгүүдийн эрчим хүчний зарцуулалт нь үйлдвэрлэлийн хэмжээтэй пропорционал бөгөөд E.4 a)-р зургийн дунд хэсгийг харна уу. Ус өгөх хурдыг үйлдвэрлэлийн хэмжээтэй пропорционал гэж мөн үзэж болох учраас ус өгөх хурдыг үйлдвэрлэлийн хэмжээгээр илэрхийлж болно. Тиймээс ЭХТЗ-ыг E.4 c)-р зурагт харуулснаар тодорхойлсон. Түүнээс гадна 5.6.4-өөс (4)-р томьёог харна уу. Энэ тохиолдолд ЭХСҮ болон ЭХТЗ нь өөр функцтэй байна. | **E.3.2 EPIA2**  EPIA2 is shown on the right side of Figure E.3. Electromagnetic valves are added to each item of equipment. These valves are controlled to turn off if corresponding items of equipment are in standby mode. Thereby, flow rate change occurs.  VSDs are also introduced for each pump. The speed of pumps is controlled according to the change in flow (on-demand). The relation between flow rate and pipe resistance is shown in Figure E.4 a). Required pump pressure is slightly higher than pipe resistance. Since the resistance is proportional to the square of flow rate, if flow rate becomes 50 %, required pressure comes down to approximately 25 %. Figure E.4 b) shows the relation between flow rate and energy consumption. Since energy consumption is proportional to the cube of flow rate, if flow rate becomes 50 %, energy consumption comes down to approximately 12,5 % (predicted energy saving raio is 87,5 %). As only a small amount of energy is required for minimum pressure P1 in Figure E.4 a), base load for cooling, Bc, is included in the formula of PrEC.  NOTE In this factory, energy consumption of items of equipment and the production volume are proportional; see the middle of Figure E.1 a). As flow rate can also be considered proportional to production volume, flow rate can be converted to production volume. Thus, PrEC is determined as shown in Figure E.4 c). See also Formula (4) in 5.6.4, as in this case, EnB and PrEC have different function. |

**Figure E.4 — Principle of EPIA2**

****

****

****

Key

PRS, PRS1 pressure (in MPa)

Q, Q0 flow (in m3/h)

R pipe resistance

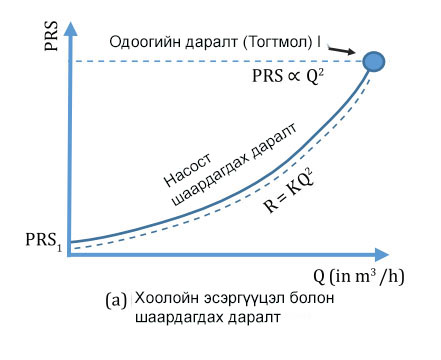
K, AC1, AC constants

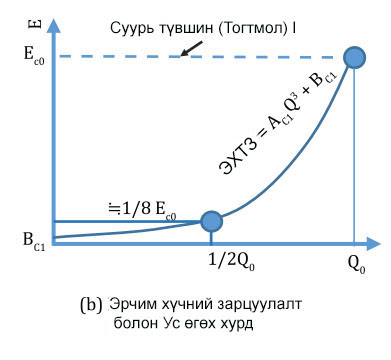
E, Ec0 energy consumption

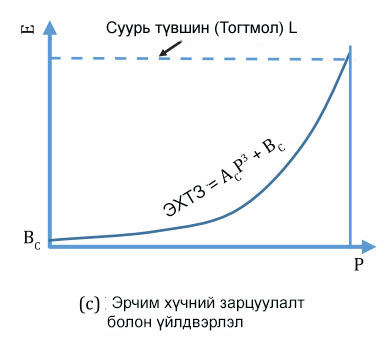
BC1, BC base load energy consumption

P production

**E.4-р зураг – 2-р ЭХҮСҮА-ны зарчим**







Түлхүүр үг

PRS, PRS1 – даралт (МПа нэгжтэй)

Q, Q0 – ус өгөх хурд (м3/ц)

R – хоолойн эсэргүүцэл

K, AC1, AC – тогтмолууд

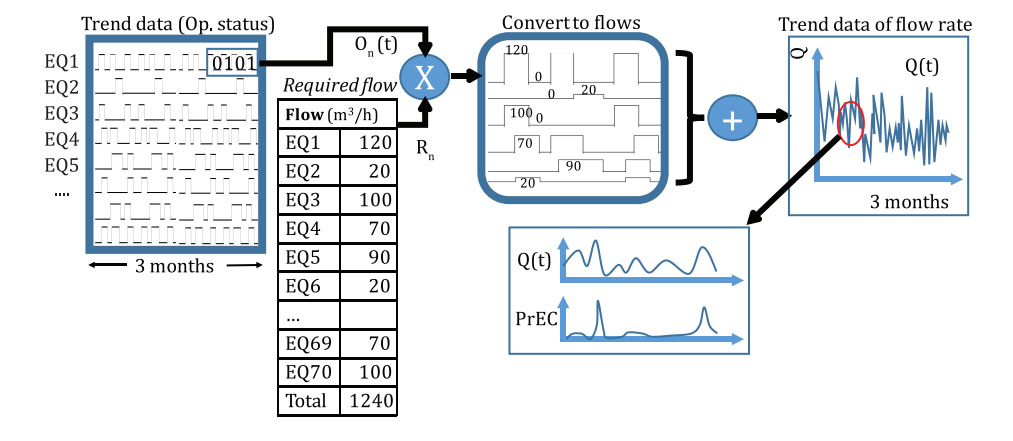
E, EC0 – эрчим хүчний зарцуулалт

BC1, BC – үндсэн ачааллын эрчим хүчний зарцуулалт

P – үйлдвэрлэл

|  |  |
| --- | --- |
| **E.3.3 Тойм үнэлгээ**  Тухайн компани нь 2-р ЭХҮСҮА-нд үнэлгээ хийлгэхээр шийдвэр гаргагчаас хүссэн. Эхлээд жишээ болгох тойм үнэлгээг өгсөн. Энэ нь ердийн судалгааны (хагас өдрийн) үр дүнг хэрэглэж, E.2-р хүснэгтэд харуулсан аргаар гүйцэтгэсэн тойм үнэлгээ юм. Энэ судалгаанд тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсэг бүрийн хувьд нэг цагийн туршид харж ажигласан ажлын төлөвийг бичсэн. Тоног төхөөрөмжийн нэг зэрэг ажиллах нэгж хэсэг бүрийн тоо нь ойролцоогоор 60 % байсан. Энэ өгөгдлөөс ЭХТЗ болон ЭХТХ-ийг тооцоолов (E.2-р хүснэгтээс үзнэ үү).  Эрчим хүчний жил тутмын хэмнэлтийн эргэлзээний диапазон болон энэ диапазоны эрчим хүчний зардлын хэмнэлтийг үнэлсэн. Эрчим хүчний хэмнэлтийн эргэлзээний гол эх үүсвэрийг дараах байдлаар тодорхойлсон. Үүнд:  a) тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсгүүдийн ажлын төлөв үргэлж өөрчлөгдсөн (ажлын дундаж харьцангуй үзүүлэлтийг ажиглах нь маш хэцүү);  b) тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсэг бүрд ус өгөхөд шаардагдах хурд нь нэлээд өөр байсан (ажлын дундаж харьцангуй үзүүлэлт нь ус өгөх дундаж хурдтай тэнцүү биш);  c) ус өгөх хурд болон ЭХТЗ хоорондын хамаарал нь куб хэлбэртэй байна (ус өгөх хурд их → бага хэмнэлттэй; ус өгөх хурд бага → нэлээд их хэмнэлт гарна).  Хөрөнгө оруулалтын эргэлзээний диапазоныг ±25 %-тай гэж үнэлсэн.  **E.3.4 Нарийвчилсан үнэлгээ**  Хөрөнгө оруулалтыг нөхөх хугацаа хэтэрхий урт байж магадгүй учраас тухайн компани ЭХТЗ-ын эргэлзээний диапазоныг 25 %-д хүргэх, нарийвчлалыг илүү сайжруулахын тулд төлбөртэй, арай дэлгэрэнгүй судалгаа хийлгэхээр захиалсан. Тоног төхөөрөмжийн бүх нэгж хэсгийн ажлын төлөвийг хэмжиж, гурван сарын туршид нэг минут тутамд тэмдэглэсэн. Энэ өгөгдөлд үндэслэн, ерөнхий чиглэл заах жишиг өгөгдөл буюу “ус өгөх хурдны ерөнхий чиглэл заах өгөгдөл (сонгосон хувьсагч)”-ийг боловсруулсан (E.5-р зургийг харна уу). | **E.3.3 Outline estimate**  The company requested estimates of EPIA2 from the solution provider. At first, an outline estimate was provided. The outline estimate was done with the method shown in Table E.2 by using the result of a simple investigation (half a day). In this investigation, the operating status of each item of equipment for one hour was observed visually. The number of the items of equipment operating simultaneously was found to be around 60 %. From these data, PrEC and PrES were calculated (see Table E.2).  The uncertainty range of the annual energy savings and its energy cost savings was estimated. The main sources of uncertainty for energy savings are explained as follows:  a) the operating pattern of the items of equipment is always changed independently (observation of average operating ratio is very difficult);  b) the required flow rate of each item of equipment is considerably different (average operating ratio is not equal to average flow rate);  c) the relation between flow rate and PrEC is cubic (flow rate is large → small savings; flow rate is small → quite large savings).  The uncertainty range of the investment was estimated at ±25 %.  **E.3.4 Detailed estimate**  Since the payback period might have been too long, a more detailed paid investigation was ordered by the company to improve accuracy in order to reach an uncertainty range for the PrEC of ±25 %. The operating patterns of all items of equipment were measured and recorded every one minute for three months. Based on these data, the reference trend data, i.e. “the trend data of flow rate (selected variable)” was created (see Figure E.5). |

**Figure E.5 — Estimation process of PrEC**



Key

EQ equipment

On operation status (0 or 1)

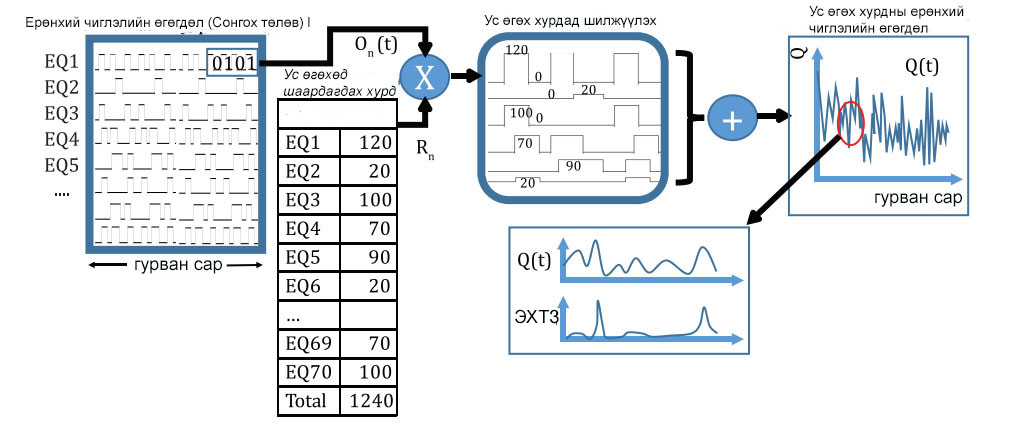
Rn required flow (in m3/h)

t time

Q flow (in m3/h)

PrEC predicted energy consumption

**E.5-р зураг – ЭХТЗ-ын үнэлгээний явц**



Түлхүүр үг

EQ – тоног төхөөрөмж

On – ажиллах төлөв (0 эсвэл 1)

Rn – ус өгөхөд шаардагдах хурд (м3/ц)

t – хугацаа

Q - ус өгөх хурд (м3/ц)

ЭХТЗ – эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт

|  |  |
| --- | --- |
| ЭХҮСҮА-ны хөрөнгө оруулалтыг нарийвчлан үнэлэхдээ цахилгаан соронзон хаалт, насосын хурд тохируулах дамжуургууд (VSD), цахилгаан соронзон хаалтыг хянах хяналтын төхөөрөмжөөс гадна инженерчлэлийн зардлыг (загвар гаргах, суурилуулах, ашиглалтад оруулах, оновчтой тохиргоо хийх зэрэг) тусгасан. Тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсгүүдийн аюулгүй байдлыг хяналтын аргад авч үзсэн. Тиймээс ЭХҮСҮА-ны үр нөлөө бага зэрэг буурах магадлалтай болсон бөгөөд ЭХТЗ-ын эмпирик томьёо, ерөнхий чиглэл заах өгөгдлийг дахин хянасан.  Ерөнхий чиглэл заах жишиг өгөгдлийг ЭХТЗ-ын (E.2)-р томьёогоор олно (E.2-р хүснэгтийг үзнэ үү). Дараа нь энэ үр дүнг (томьёогоор олсон) гурван сарын хувьд хугацааны тэнхлэгийн дагуу нэгтгэнэ. Сарын үйлдвэрлэлийн өгөгдлийг (E.3.2-ын тайлбарыг харна уу) хэрэглэн, энэ үр дүнг жил тутмын ЭХТЗ-д хувиргасан. Эцэст нь ЭХСҮ-ээс ЭХТЗ-ыг хасаж, ЭХТХ-ийг тооцоолсон.  Эргэлзээний диапазон болон тооцооны урьдчилсан нөхцөлийг (ашиглалтын нөхцөл: ээлжийн тоо, тоног төхөөрөмжийн хөргөлтийн хүчин чадал г.м) тодорхойлсон. Хэрэв эдгээр нөхцөлийг өөрчилбөл, эрчим хүчний хэмнэлт болон хөрөнгө оруулалтыг өөрчлөхийг зөвшөөрсөн (баталгаажуулалтын талаар 5.7-г, тооцооны урьдчилсан нөхцөлийн тухай 6.5.1-ийг үзнэ үү).  **E.4 Үр дүн**  Тухайн компани нь 2-р ЭХҮСҮА-ны нарийвчилсан үнэлгээг эерэг гэж гаргасан. Шийдвэр гаргагч 1 болон 2-р ЭХҮСҮА-ны нийт үр дүнг харуулахыг компаниас хүссэн. ЭХТЗ болон нийт ЭХТХ-ийн томьёоны тодорхойлолтыг оруулж, шинэчилсэн E.1-р зургийг танилцуулсан. Дээд удирдлагын менежментээс 1 болон 2-р ЭХҮСҮА-нд хөрөнгө оруулах шийдвэр гаргаж, хоёр үйл ажиллагааг хэрэгжүүлсэн. Хэмжил болон нотолгоогоор нарийвчилсан үнэлгээтэй бараг тэнцүү хэмжээтэй эрчим хүчний хэмнэлтийг (M&V) амжилттай дүгнэсэн. Тухайн компани ЭХҮЗ-ын нэг болох нийт ЭХТЗ-аар (E.1-р зурагт харуулснаар) эрчим хүчний менежментийн системийг нэвтрүүлсэн төдийгүй 3-р ЭХҮСҮА-ны төлөвлөгөөг (тоног төхөөрөмжийн үндсэн ачааллыг бууруулах талаар) боловсруулж байна. | The investment of EPIA2 was estimated in detail. Electromagnetic valves, VSDs for pumps, the controller for electromagnetic valves and VSDs, and engineering expense (designing, installation, commissioning and optimal tuning, etc.) were included. Safety of the items of equipment was taken into consideration in the control method. Thus, a slight decrease in the effect of EPIA was predicted and the empirical formula of the PrEC and trend data were revised.  The reference trend data were assigned to the Formula (E.2) of the PrEC (see Table E.2). Then, this result (result of formula) was integrated along with time-axis for three months. Then, the result was converted to annual PrEC by using monthly production data (see Note of E.3.2). Finally, the PrEC was subtracted from the EnB and the PrES was calculated.  The uncertainty range was determined, as well as the calculation assumptions (operating conditions: number of shifts, cooling capability of equipment, etc.). It was agreed that the energy savings and investment will be changed if these conditions are changed (see 5.7 about validation and 6.5.1 about calculation assumptions).  **E.4 Result**  The detailed estimate of EPIA2 was positively evaluated by the company. The company asked the solution provider to show the total effect of EPIA1 and EPIA2. An updated Figure E.1 was provided, including determined formulae of PrECs and total PrES. Top management decided to invest in EPIA1 and EPIA2 and they were implemented. Energy savings almost equivalent to the detailed estimate were successfully verified by measurement and verification (M&V). The company introduced an energy management system by using the total PrEC as shown in Figure E.1 as one of its EnPIs, and is tackling EPIA3 (base load reduction of equipment). |

**Table E.2 — Two types of estimates**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Outline estimate** | **Detailed estimate** |
| **EnB** | Constant (rated operation) — see middle of [Figure E.1](#_bookmark109) a)  1 386 MWh/year (= 165,0 kW × 24 h × 350 days) | |
| **Estimation method** | 1. Visual observation: ratio of the number of the items of equipment operating simultaneously →S (%). 2. Convert to average flow rate:   *Q* (m3/h) = max flow (m3/h) × S (%).   1. Assign *Q* to an empirical [Formula (E.1)](#_bookmark117). | 1. Measure operation status: trend data of status (1: operation/0: standby) for each item of equipment (Duration: 3 months; interval: 1 min) →*Oi*(*t*)   where *i* = number of the item of equipment.   1. Convert to total flow trend data:   where  n is the total number of items of equipment;  Ri is the required flow to equipment i;  Oi(t) is 1 if equipment “i” is in operation and 0 if equipment “i” is in stand- by mode.  3) Assign Q(t) to an empirical Formula (E.2).  4) Convert result to annual PrEC. |
| **Function of PrEC (predicted energy consumption** | PrEC = AC1Q3 + BC1  (E.1)  where  AC1 is the constant;  Q is the flow;  BC1 is the baseload for mini- mum pressure. | (E.2)  where  AC2 is the constant;  Q is the flow;  BC2 is the baseload for minimum  pressure. |
| **Considered data** | Power consumption at maximum flow (total 165 kW) | |
| Required flow of each items of equipment: see [Figure E.5](#_bookmark115) [total 1 240 m3/h (max flow)] | |
| — The average operating ratio of all the items of equipment (%): 60 % (see [E.3.3](#_bookmark113)). | — Trend data of the actual operation pattern (1: operation/0: standby) of each items of equipment. |
| **Measurement** | No | Yes (trend data) |
| **PrEC** | Typical: 299 MWh  Max: 599 MWh (+100 %), Min: 75 MWh  (−75 %) | Typical: 139 MWh  Max: 174 MWh (+25 %), Min: 104 MWh (−25 %) |
| **PrES** | Typical: 1 087 MWh  Max: 1 311 MWh, Min: 787 MWh | Typical: 1 247 MWh  Max: 1 282 MWh, Min: 1 212 MWh |
| **Cost of estimates** | Very low | Medium (depending on the required accuracy):  — measurement [monitoring the data set of programmable logic controller (PLC)];  — data analysis and creating reference trend;  — investment planning. |

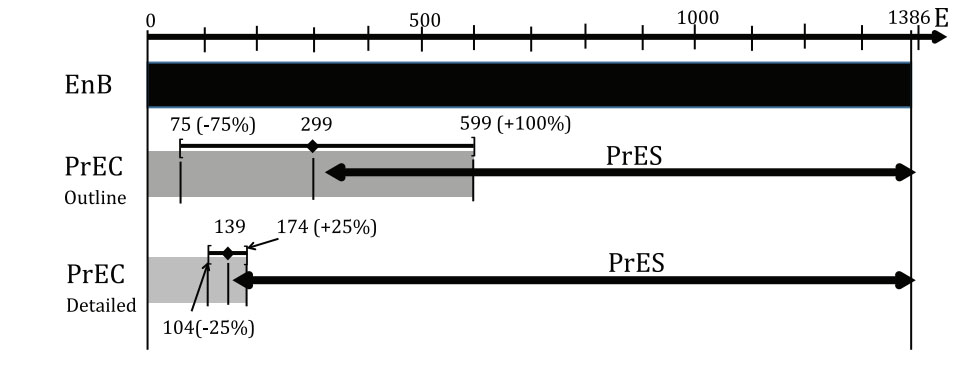
NOTE Formulae (E.1) and (E.2) in Table E.2 have different functional forms for the baseline period [f()] and prediction period [g()].

**E.2-р хүснэгт – Үнэлгээний хоёр төрөл**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Тойм үнэлгээ** | **Нарийвчилсан үнэлгээ** |
| **ЭХСҮ** | Тогтмол (хэвийн үйл ажиллагаа) – E.1-р зургийн дунд талын хэсгийг харна уу.   1. 1 386 МВт/ц/жил (= 165,0 кВт × 24 цаг × 350 хоног) | |
| **Үнэлгээний арга** | 1. Харж ажиглах: тоног төхөөрөмжийн нэг зэрэг ажиллах нэгж хэсэг бүрийн тооны харьцаа →S (%). 2. Ус өгөх дундаж хурдад шилжүүлэх:   *Q* (м3/ц) = ус өгөх хамгийн их хурд (м3/ц) × S (%).   1. Эмпирик (E.1)-р томьёогоор тодорхойлно. | 1. Ажлын төлөвийг хэмжих: тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсэг бүрийн төлөвийн ерөнхий чиглэл заах өгөгдөл (1: ажиллуулах /0: зогсоох) (Үргэлжлэх хугацаа: 3 сар; интервал: 1 мин) →*Oi*(*t*)   үүнд: *i* = тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсгүүдийн тоо байна.   1. Ус өгөх нийт хурдны ерөнхий чиглэл заах өгөгдөлд шилжүүлэх:   үүнд:  n - тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсгүүдийн нийт тоо;  Ri – i тоног төхөөрөмжид ус өгөхөд шаардагдах хурд;  Oi(t) – хэрэв “i” тоног төхөөрөмж ажиллуулж байвал 1, хэрэв “i” тоног төхөөрөмж зогсоож байвал 0-тэй тэнцүү байна.  3) Эмпирик (E.2)-р томьёогоор тодорхойлно.  4) Үр дүнг жил тутмын ЭХТЗ-д шилжүүлнэ. |
| ЭХТЗ (эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт)-ын функц | ЭХТЗ = AC1Q3 + BC1  (E.1)  үүнд:  AC1 – тогтмол;  Q – ус өгөх хурд;  BC1 – хамгийн бага даралтад зориулсан үндсэн ачаалал. | (E.2)  үүнд:  AC2 – тогтмол;  Q – ус өгөх хурд;  BC2 – хамгийн бага даралтад зориулсан үндсэн ачаалал. |
| **Авч үзсэн өгөгдөл** | Ус өгөх хамгийн их хурдтай үеийн чадлын зарцуулалт (нийтдээ 165 кВт) | |
| Тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсэг бүрд ус өгөхөд шаардагдах хурд: E.5-р зургийг харна уу [нийт 1240 м3/ц(хамгийн их хурд)]. | |
| * Тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсэг бүрийн ажлын дундаж харьцангуй үзүүлэлт (%): 60 % (E.3.3-ыг үзнэ үү). | * Тоног төхөөрөмжийн нэгж хэсэг бүрийн ажлын бодит төлөвийн ерөнхий чиглэл заах өгөгдөл (1: ажиллуулах /0: зогсоох) |
| **Хэмжил** | Хийхгүй. | Хийнэ (ерөнхий чиглэл заах өгөгдөл). |
| **ЭХТЗ** | Нийтлэгl: 299 МВт/ц  Хамгийн их: 599 МВт/ц (+100 %), хамгийн бага: 75 МВт/ц (−75 %) | Нийтлэг: 139 МВт/ц  Хамгийн их: 174 МВт/ц (+25 %), Хамгийн бага: 104 МВт/ц (−25 %) |
| **ЭХТХ** | Typical: 1 087 МВт/ц  Хамгийн их: 1 311 МВт/ц, Хамгийн бага: 787 МВт/ц | Нийтлэг: 1 247 МВт/ц  Хамгийн их: 1 282 МВт/ц, Хамгийн бага: 1 212 МВт/ц |
| **Үнэлгээний зардал** | Маш бага. | Дундаж (шаардагдах нарийвчлалаас шалтгаална):   * хэмжил [программчлахад хялбар логик хяналтын төхөөрөмжийн (PLC) өгөгдлийн бүрдлийн мониторинг]; * өгөгдлийн дүн шинжилгээ болон жишиг ерөнхий чиглэлийг зохиох; * хөрөнгө оруулалтын төлөвлөгөө байна. |

ТАЙЛБАР: E.2-р хүснэгтэд өгсөн (E.1) болон (E.2)-р томьёо нь үндсэн үеийн хувьд функцийн өөр хэлбэртэй болно [f()] болон таамаглах үе [g()].

**Figure E.6 — Results of two types of estimates (energy consumption in MWh)**

****

Key

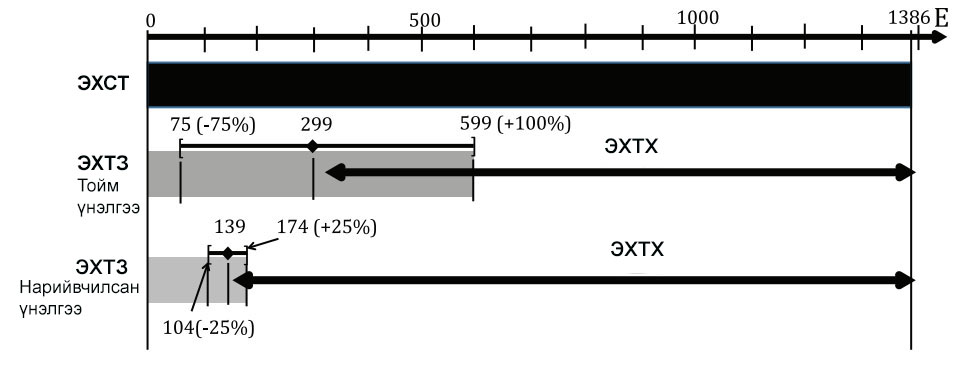
EnB energy baseline

PrEC predicted energy consumption

E energy (in MWh)

PrES predicted energy savings

**E.6-р зураг – Хоёр төрлийн үнэлгээний үр дүн (эрчим хүчний зарцуулалт, МВт/ц)**

****

Түлхүүр үг

ЭХСҮ – эрчим хүчний суурь үзүүлэлт

ЭХТЗ – эрчим хүчний таамагласан зарцуулалт

Е – эрчим хүч (МВт/ц)

ЭХТХ – эрчим хүчний таамагласан хэмнэлт

|  |  |
| --- | --- |
| **F хавсралт**  (мэдээллийн)  **ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаа, тасралтгүй байдлын түвшин болон тууштай байдлын түвшний тухай нэмэлт мэдээлэл**  **F.1 ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаа**  ЭХҮСҮА-нуудыг хэрэгжүүлэх хугацааг тодорхойлох арга нь хэрэгжүүлэх гэж байгаа ЭХҮСҮА-ны төрлөөс шалтгаална. Үүнд:  - техникийн ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацааг ихэнхдээ үйлдвэрлэгчийн өгөгдөл (тоноглол эсвэл системийн тухай), статистикийн жишиг эсвэл өмнөх ажлын туршлага эсвэл энэ хоёр өгөгдлийг хослуулах байдлаар үнэлдэг;  - байгууллагын ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаа нь ЭХҮСҮА-г хянах хугацаатай ерөнхийдөө нийцдэг эсвэл өмнөх ажлын туршлагад үндэслэдэг;  - ажиллах горимын ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаа нь шууд хяналт тавих эсвэл хэмжил хийх шаардлага ихэвчлэн гардаг асуудалтай параметр юм (тасралтгүй байдлын түвшний талаар мөн харна уу). ЭХТХ-ийг ерөнхийдөө санал хүсэлтийн туршлагад үндэслэнэ.  ЭХҮСҮА-нуудыг хэрэгжүүлэх хугацааны жишээг Ном зүйн [16], [17]-р номноос үзэх боломжтой.  ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацааг үнэлэх үед ашиглалтын нөхцөлийг мөн тооцно. Учир нь ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаа (тасралтгүй байдлын түвшнийг харна уу) эсвэл хугацааны явцад эрчим хүчний үзүүлэлтэд (тууштай байдлын түвшний талаар харна уу) ашиглалтын нөхцөл ихээхэн нөлөөлдөг.  **F.2 Тасралтгүй байдлын түвшин**  ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх таамагласан болон бодит хугацаа хоорондын боломжит ялгааг тасралтгүй байдлын түвшнээр илэрхийлдэг. Энэ ялгаа нь дараах нөхцөлтэй холбоотой. Үүнд:  - ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх хугацаа дуусаагүй байхад хэрэглэгч тасалдуулах;  - тооллого хийх, элэгдэл эсвэл техникийн бус өөр шалтгаанаар төлөвлөгөөт ашиглалтын хугацаа нь дуусахаас өмнө тоног төхөөрөмжийг солих;  - ердийн бус эсвэл таамаглаагүй саатал эсвэл эвдрэл гарах нь тус тус байна.  ЖИШЭЭ  - шинэ тоног төхөөрөмж тохиромжгүй байсан учраас эрчим хүчний эцсийн хэрэглэгч хуучин тоног төхөөрөмжөө (үр ашиг багатай) буцаж хэрэглэхээр сонгох;  - эрчим хүчний эцсийн хэрэглэгч нь сурталчилж буй эрчим хүчний үр ашигтай ажлын горимыг дахиад хэрэгжүүлэхгүй байх;  - засвар үйлчилгээ нь бохирдол эсвэл зэврэлт үүсгэхээр муу байсны улмаас дулаан сэлгүүр ажиллахгүй болох;  - компьютерийн системийн шинэ иж бүрдэлд тохиромжгүй байсан тул дэлгэц сольсон зэрэг нь тус тус орно.  Тасралтгүй байдлын таамагласан түвшнийг зөвхөн адил төстэй ЭХҮСҮА эсвэл багц ЭХҮСҮА-ны санал хүсэлтийн туршлагад үндэслэн үнэлэх боломжтой. Ихэнх тохиолдолд тасралтгүй байдлын үе нь ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлэх таамагласан хугацаатай адил гэж үзэж болно. Хэрэв ЭХҮСҮА-нд шинэ технологи эсвэл ажлын горимын ЭХҮСҮА-г оруулсан бол энэ таамаглалыг шалгах хэрэгтэй. Сэтгэлд нийцэх ашиглалтын нөхцөлийг хангахын тулд техникийн шаардлага тавьж болно. Тасралтгүй байдлын үеийг гэрээгээр баталгаажуулах боломжтой.  **F.3 Тууштай байдлын түвшин**  ЭХҮСҮА-ны үзүүлэлтэд хугацааны явцад гарах боломжтой өөрчлөлтийг тууштай байдлын түвшнээр илэрхийлнэ. Энэ түвшин нь эрчим хүчний хэмнэлтийг хэрэгжүүлэх хугацаанд нөлөөлөхгүй. Гэхдээ эрчим хүчний хэмнэлтэд ЭХҮСҮА-ны үр дүн сайн эсвэл хангалтгүй гарснаас шалтгаалан, эерэгээр эсвэл сөргөөр нөлөөлж магадгүй.  Үр дүнгийн энэ явцыг ЭХҮСҮА-г хэрэгжүүлээгүй үеийн хугацааны адилхан үед эрчим хүч хэрэглэдэг системийн үзүүлэлт яаж өөрчлөгдөж болох байсан талаар харьцуулж болно.  ЭХҮСҮА-ны гүйцэтгэл өөрчлөгдөх нь жишээ нь, тоноглолын техникийн элэгдэл, ашиглалтын тохиромжгүй нөхцөл, ашиглалтын нөхцөлийн өөрчлөлттэй холбоотой байж магадгүй.  Тууштай байдлын таамагласан түвшнийг зөвхөн адил төстэй ЭХҮСҮА эсвэл багц ЭХҮСҮА-ны санал хүсэлтийн туршлагад үндэслэн үнэлж болно.  **Ном зүй**  [1] ISO 17741:2016, Төслийн эрчим хүчний хэмнэлтийн хэмжил, тооцоо болон шалгалтын техникийн ерөнхий дүрэм  [2] ISO 17742:2015, Улс, бүс нутаг болон хотын хувьд эрчим хүчний үр ашиг, хэмнэлтийг тооцоолох  [3] ISO 17743:2016, Эрчим хүчний хэмнэлт – Эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцоолох, тайлагнахад хэрэглэх боломжтой арга зүйн хамрах хүрээний тодорхойлолт  [4] ISO 50001:2018, Эрчим хүчний менежментийн систем – Зааварчилгааг хэрэглэхэд тавих шаардлага  [5] ISO 50002:2014, Эрчим хүчний аудит - Зааварчилгааг хэрэглэхэд тавих шаардлага  [6] ISO 50006:2014, Эрчим хүчний менежментийн систем – Эрчим хүчний суурь үзүүлэлт (ЭХСҮ) болон эрчим хүчний үзүүлэлтийн заалт (ЭХҮЗ) хэрэглэн эрчим хүчний үзүүлэлтийг хэмжих – Ерөнхий зарчим, зааварчилгаа  [7] ISO 50015:2014, Эрчим хүчний менежментийн систем – Байгууллагын эрчим хүчний үзүүлэлтийг хэмжих, шалгах – Ерөнхий зарчим, зааварчилгаа  [8] ISO 50047:2016, Эрчим хүчний хэмнэлт – Байгууллагын эрчим хүчний хэмнэлтийг тооцоолох  [9] ISO/IEC 13273-1:2015, Эрчим хүчний үр ашиг болон сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэр – Олон улсын нийтлэг нэр томьёо – 1-р хэсэг: Эрчим хүчний үр ашиг  [10] Брок Ж.-С., Томас С., Аднот Ж., Бурж Б., Вреулс Х. “Эрчим хүчний хэмнэлтийг үнэлэхээр нийцүүлсэн өсгөх аргыг боловсруулах үйл явц”. Эрчим хүчний эцсийн хэрэглээний үр ашиг, эрчим хүчний үйлчилгээний талаарх ЕХ-ны Удирдамжид зориулсан үнэлгээ, мониторинг (EMEEES) төслийн D4 тайлан, эцсийн хувилбар, 2009 оны гуравдугаар сар, 134-р хуудас, http:/www.evaluate-energy savings.eu/ emeees/en/ publications/ reports/ D4\_EMEEES\_Final.pdf цахим хуудаснаас үзэх боломжтой.  [11] Вайн Э. болон Сатайе Ж. “Уур амьсгалын өөрчлөлтийг багасгахад чиглэсэн эрчим хүчний үр ашгийн төслийг хянах, үнэлэх, тайлагнах, шалгах болон гэрчилгээ олгох зааварчилгаа”. LBNL-41543. 1999 оны гуравдугаар сар, 146-р хуудас. https://ies.lbl.gov/ sites/ default/ files/ 41543.pdf цахим хуудаснаас үзэж болно.  [12] АНУ-ын Эрчим хүчний яам болон Сэргээгдэх эрчим хүчний үндэсний лабаротори. “Эрчим хүчний үр ашгийн хөтөлбөрийн хэмнэлтийг тодорхойлох нэг төрлийн аргуудын төсөл”. https://www.energy.gov/ eere/about-us/ump-home цахим хуудаснаас үзэх боломжтой.  [13] Вреулс Х. болон Бот Д. “Сонгосон эцсийн хэрэглээний технологи, гол элемент болон практик томьёонд нийцүүлсэн эрчим хүчний хэмнэлтийн тооцоо. ОУЭХА-ийн Эрэлтийн мужийн менежментийн зөвшилцөл – 21-р даалгавар – Эрчим хүчний хэмнэлтийн тооцооны нийцэл”. 2012 оны арванхоёрдугаар сар, 77-р хуудас. : http: / www.ieadsm.org/ task/task-21-standardisation-of-energy-savings-calculations/ цахим хуудаснаас үзэх боломжтой.  [14] Зохицуулах дэмжлэгийн төсөл (RAP). Эрчим хүчний үр ашгийн үүрэг хариуцлагын схемийг боловсруулах, хэрэгжүүлэх талаар тэргүүлэх туршлагууд. ОУЭХА-ийн Эрэлтийн мужийн менежментийн хөтөлбөрийн XXII даалгаврын судалгааны тайлан. Зохицуулах дэмжлэгийн төсөл (RAP)-өөс бэлтгэсэн. 2012 оны зургаадугаар сар. http:/ www.ieadsm.org/task/task-22-energy-efficiency-portfolio-standards/ цахим хуудаснаас үзэж болно.  [15] ОУЭХА. (Вебсайт). Хувиргах хүснэгт. http:/ www.iea.org/ statistics/ resources/ unitconverter/ цахим хуудаснаас үзэх боломжтой.  [16] EN 15459:2007, “Барилгын эрчим хүчний үзүүлэлт – Барилгын эрчим хүчний системийн эдийн засгийн хувьд үнэлэх горим”  [17] CWA 15693. “Өсгөх аргаар тооцоолоход эрчим хүчний үр ашгийг дээшлүүлэх арга хэмжээг хэрэгжүүлэх хугацааг богиносгох” CEN семинарын зөвшилцөл, 2007 оны дөрөвдүгээр сар  [18] NEEAP. Францын үндэсний эрчим хүчний үр ашгийг дээшлүүлэх төлөвлөгөө, 2014 оны дөрөвдүгээр сар. http://ec.europa.eu/ energy/ sites/ ener/ files/ documents/ 2014\_neeap \_en \_ france.pdf цахим хуудаснаас үзэж болно.  [19] Эрчим хүчний үр ашгийн удирдамжийн 7-р зүйлийн хэрэгжилтийн талаар Европын Комисст илгээсэн Франц улсын сонордуулга. 2013 оны арванхоёрдугаар сар. http://ec.europa.eu/ energy/ sites/ ener/ files/ documents/ article7\_en\_france.pdf  [20] ISO/TS 50008, Building energy data management for energy performance — Guidance for a systemic data exchange approach цахим хуудаснаас үзэх боломжтой.  [21] Европын Комисс. Эрчим хүчний үр ашгийг дээшлүүлэх үндэсний төлөвлөгөө болон жил бүрийн тайлан. from:https://ec.europa.eu/ energy/ en/ topics/energy-efficiency/ energy-efficiency-directive/ national-energy-efficiency-action-plans цахим хуудаснаас үзэж болно. | **Annex F**  (informative)  **More information about lifetime of EPIAs, retention rate and persistence rate**  **F.1 Lifetime of the EPIAs**  The way to determine the lifetime of the EPIAs usually depends on the types of EPIAs to be implemented:  — the lifetime of technical EPIAs is usually assessed from manufacturers’ data (about devices or systems), reference statistics or past experience or a combination of both;  — the lifetime of organizational EPIAs usually corresponds to the duration for which the EPIAs will be monitored, or can be based on past experience;  — the lifetime of behavioural EPIAs is a critical parameter that most often will require a direct monitoring or measurement (see also retention rate below). PrES are then most often based on experience feedback.  Examples of values for EPIAs’ lifetime can be found in References [16] and [17].  Assessment of the lifetime of EPIAs also considers the operating conditions, as these can significantly affect either the lifetime (see retention below) or the energy performance over time (see persistence below).  **F.2 Retention rate**  The retention rate expresses the possible difference between the expected and the actual lifetime of the EPIA. This difference can be due to:  — a user abort, while the EPIA has not reached the end of its lifetime;  — a replacement of the equipment before the end of its planned lifetime for accounting reasons, obsolescence or other non-technical reasons;  — unusual or unpredicted failures or breakdowns.  EXAMPLE  — the energy end-user chooses to go back to the former (and less efficient) equipment because the service delivered by the new equipment does not suit him/her;  — the energy end-user does not implement anymore the energy efficient behaviours promoted;  — a heat exchanger might be disused prematurely due to bad maintenance causing clogging or corrosion;  — a screen is replaced because it is not suitable for the new computer system unit.  The predicted retention rate can only be estimated based on experience feedback from similar EPIAs or groups of EPIAs. For most cases, the retention period can be assumed to be similar to the expected lifetime of the EPIA. This assumption needs to be justified when the EPIA includes a new technology or a behavioural EPIA. Specifications can be used to ensure satisfying operating conditions. The retention period can also be ensured by a contract.  **F.3 Persistence rate**  The persistence rate is to express the possible changes in the performance of the EPIAs over time. It does not affect the lifetime of the energy savings. However, it might affect the energy savings, either negatively or positively, due to under- or over-performance of the EPIAs.  This evolution of performance can also be compared to how the performance of the energy using system would have evolved over the same period without the EPIA.  Changes in the performance of the EPIAs might be due to, for example, technical degradation of the devices, inappropriate operating conditions, changes in behaviours.  The predicted persistence rate can only be estimated based on experience feedback from similar EPIAs or groups of EPIAs.  **Bibliography**  [1] ISO 17741:2016, General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects  [2] ISO 17742:2015, Energy efficiency and savings calculation for countries, regions and cities  [3] ISO 17743:2016, Energy savings — Definition of a methodological framework applicable to calculation and reporting on energy savings  [4] ISO 50001:2018, Energy management systems — Requirements with guidance for use  [5] ISO 50002:2014, Energy audits — Requirements with guidance for use  [6] ISO 50006:2014, Energy management systems — Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPI) — General principles and guidance  [7] ISO 50015:2014, Energy management systems — Measurement and verification of energy performance of organizations — General principles and guidance  [8] ISO 50047:2016, Energy savings — Determination of energy savings in organizations  [9] ISO/IEC 13273-1:2015, Energy efficiency and renewable energy sources — Common international terminology — Part 1: Energy efficiency  [10] Broc J.-S., Thomas S., Adnot J., Bourges B., Vreuls H. The developing process for harmonised bottom-up evaluation methods of energy savings. Report D4 of the EMEEES project, final version, March 2009, 134 p. Available from: http:/www.evaluate-energy savings.eu/ emeees/en/ publications/ reports/ D4\_EMEEES\_Final.pdf  [11] Vine E., & Sathaye J. Guidelines for the Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification and Certification of Energy-Efficiency projects for Climate Change Mitigation. LBNL-41543. March 1999, 146 p. Available from: https://ies.lbl.gov/ sites/ default/ files/ 41543.pdf  [12] US DOE and NREL. Uniform Methods Project for Determining Energy Efficiency Program Savings. Available from: https://www.energy.gov/ eere/about-us/ump-home  [13] Vreuls H., & Both D. Harmonised Energy Savings Calculations for selected end-use technologies, key elements and practical formulas. Report produced for the IEA DSM Agreement — Task 21 Harmonisation of Energy Savings Calculations. December 2012, 77 p. Available from: http: / www.ieadsm.org/ task/task-21-standardisation-of-energy-savings-calculations/  [14] RAP. Best Practices in Designing and Implementing Energy Efficiency Obligation Schemes. Research Report of the Task XXII of the International Energy Agency Demand Side Management Programme. Prepared by the Regulatory Assistance Project, June 2012. Available from: http:/ www.ieadsm.org/task/task-22-energy-efficiency-portfolio-standards/  [15] IEA. (website). Conversion Tables. Available from: http:/ www.iea.org/ statistics/ resources/ unitconverter/  [16] EN 15459:2007, Energy performance of buildings — Economic evaluation procedure for energy systems in buildings  [17] CWA 15693. Saving lifetimes of Energy Efficiency Improvement Measures in bottom-up calculations. CEN Workshop Agreement, April 2007  [18] NEEAP. French National Energy Efficiency Action Plan, April 2014. Available from: http://ec.europa.eu/ energy/ sites/ ener/ files/ documents/ 2014\_neeap\_en\_france.pdf  [19] French notification to the European Commission for the implementation of the article 7 of the Energy Efficiency Directive, December 2013. Available from: http://ec.europa.eu/ energy/ sites/ ener/ files/ documents/ article7\_en\_france.pdf  [20] ISO/TS 50008, Building energy data management for energy performance — Guidance for a systemic data exchange approach  [21] European Commission. National Energy Efficiency Action Plans and Annual Reports. Available from:https://ec.europa.eu/ energy/ en/ topics/energy-efficiency/ energy-efficiency-directive/ national-energy-efficiency-action-plans |