

# МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

Ангилалтын код 93.080.20

Хучилтын хотойлтыг хэмжих арга.	MNS AASHTO T 256 : 2004
Pavement Deflection Measurements	

Стандартчилал, Хэмжилзүйн Үндэсний Зөвлөлийн 2004 оны 12-р сарын 23-ны өдрийн 67 дугаар тогтоолоор баталсан.

Энэхүү стандарт нь 2005 оны 01-р сарын 01-ний өдрөөс эхлэн хүчинтэй.

## 1 Зорилго

1.1 Энэ туршилтын арга нь дөрвөн төрлийн багажаар хатуу бус хучилттай замын хотойлтыг хэмжиж тодорхойлно.

1.2 Олон улсын стандартад заагдсан тоон үзүүлэлтүүдийг стандарт үзүүлэлтээр тооцно.

## 2 Хамрах хүрээ

2.1 Энэ арга нь статик болон динамик ачааллын үйлчлэлээр хучилтанд үүссэн хотойлтыг хэмжихэд хамаарна. Хотойлтын хэмжээг нэг тэнхлэгийн эквивалент статик ачааллаас үүсэх хотойлт руу шилжүүлнэ. Эквивалент статик ачаалал нь тэнхлэг дээр 8200кг (18000 - фунт) ачаалал, хос дугуй дээр 4100кг (9000 -фунт) ачаалалтай тэнцүү байна.

## 3 Багаж хэрэгсэл

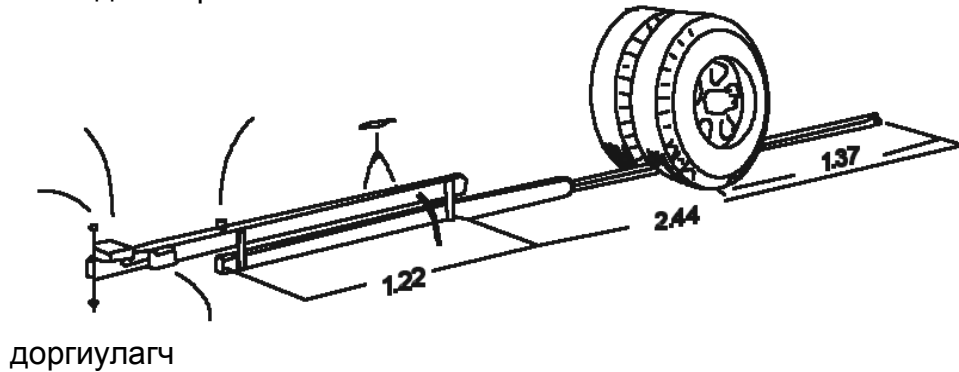
3.1 **Багажны төрөл** – Хучилтын хотойлт хэмжихэд зонд болон хучилтын хөдөлгөөн мэдрэгч элемент бүхий 4 төрлийн багажийг хэрэглэнэ. Эдгээр багажны талаар 3.2 -оос 3.5-д заасан зүйлд тайлбарласан.

3.2 **WASHTO төрлийн Бенкельманы багаж** – Энэ багаж (1-р Зураг) энгийн гар хөшүүргийн зарчимаар ажилладаг. Уг багаж 2,44м (8-ft) урт зондын тусламжтайгаар хучилтын хотойлт хэмжинэ. Зонд нь хучилтын хотойх талбайн гадна байрлах хөндлөвч дээр тулгуурлана. Зондын төгсгөлийн хэсэгт багажны индикаторын зүү байрлана. Индикатор 25µм (0.001инч) хүртэл нарийвчлалтай хэмжинэ.

3.2.1 Хучилтанд ачаалал үзүүлэх тээврийн хэрэгслээр хойд тэнхлэг дээрээ 8200кг (18000- lb) ачаалал үзүүлэх боломжтой, 4500кг (5-тонн)-ын ачааны машиныг хэрэглэнэ. Машины дугуй нь 279x572мм (11x22,5 инч)-ийн хэмжээтэй, дугуйн хийн даралт 483 кПа (70 psi) байна.

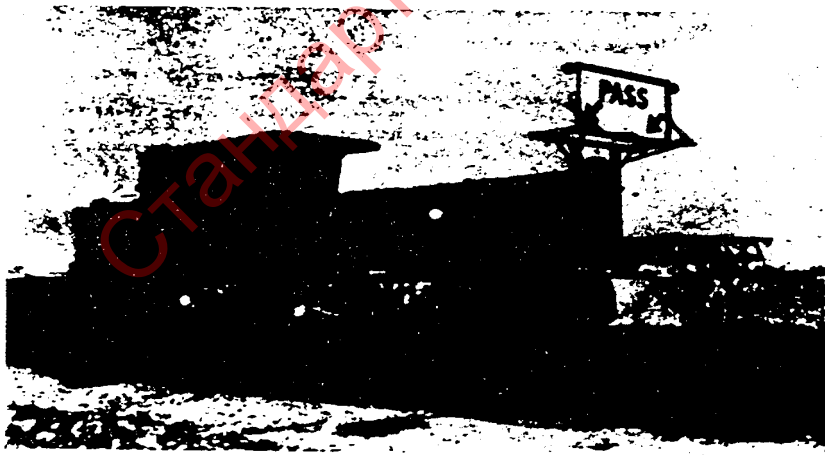
батерей индикатор

тохируулагч



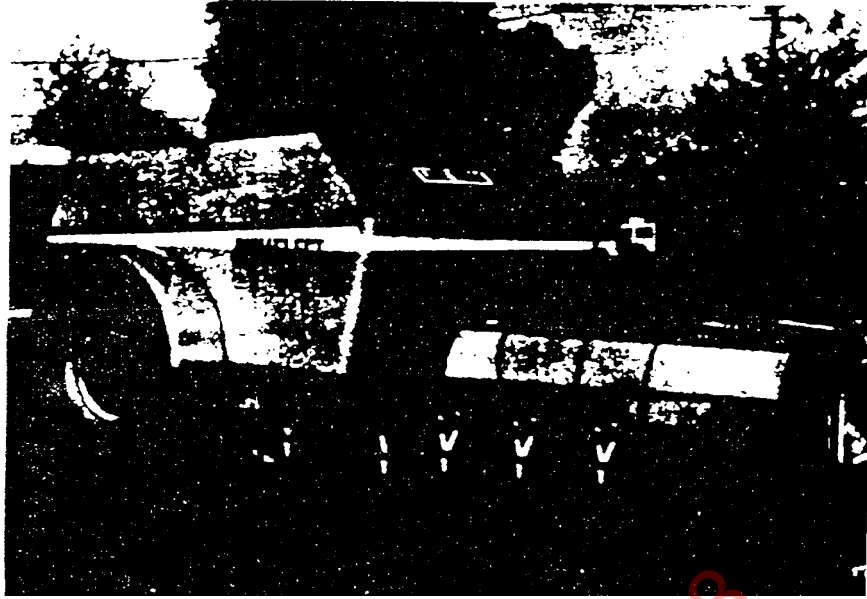
1-р Зураг . Бенкельманы багаж

**3.3 Хотойлт хэмжигч явуулын дефлектометр** -Энэ багаж нь (2-р Зураг) Бенкельманы багажны зарчим дээр үндэслэгдсэн, электро- механик хэмжигч багаж бөгөөд үндсэндээ Бенкельманы багажны механикжсан хэлбэр юм. Хучилтын хотойлтыг Бенкельман багажаас илүү хурдан хэмжинэ. Дефлектометр нь хойд тэнхлэг дээрээ 8200кг (18000- lb) ачаалал бүхий трейлер дээр суурилагдсан байна. Трейлерийн дугуй нь 279x572мм (11x22,5инч)-ийн хэмжээтэй, 483кПа (70 psi)-ийн хийн даралттай байна. Дугуйн үйлчлэлээр үүсэх хучилтын хотойлтыг хойд хоёр дугуй дээр автоматаар хэмжинэ. Дефлектометр нь хучилтын гадаргуу дээр тулах гар зондоор хотойлтыг 6,1м (20 фут)-ийн зайтай цэгүүд дээр, ойролцоогоор 25μ м (0.001инч) нарийвчлалтай хэмжиж, хуваарь бүхий цаасан дээр тэмдэглэж гаргадаг.



2-р Зураг. Дефлектометр

**3.4 Динафлект** – Энэ багаж нь (3-р Зураг) динамик ачааллын үйлчлэлээр хучилтанд үүсэх динамик хотойлтыг хэмжих электро-механик систем. Динафлект нь динамик хүч үүсгүүр, жижиг трейлер дээр суулгасан таван төрлийн чичиргээ мэдрэгч геофон ба хэмжилтийн үзүүлэлтийг засварлах төхөөрөмж зэргээс бүрддэг. Трейлер явж өнгөрөх хэсэгтээ 454кг (1000-lb) –ийн даралт бүхий динамик ачаалалаар хучилтын гадаргууд үйлчилнэ. Хотойлтын давтамжийг геофоноор хэмжиж, машины кабинд байрлах хэмжигчээр хотойлтын хэмжээг уншина.



3-р зураг . Динафлект

**3.5 Замын хотойлт хэмжигч Райтер (Загвар 400)** –Энэ багаж нь (4-р зураг) Динафлекттэй ижил. Райтер багаж нь хучилтанд  $3,79 \text{ МПа}$  ( $500 \text{ фунт} \cdot \text{дюйм}^2$ ) даралттай, 25Гц-ийн давтамжтай ачаалал үзүүлдэг. Машины дугуйн үйлчлэлийг оруулан, 275кг (600 lb) ачаа бүхий 2 төмөр хавтанг 1,47мм (0,058инч)-ээс унагаж, хучилтын гадаргууд динамик ачаалал үзүүлнэ. Динамик ачааллын нөлөөгөөр үүсэх хучилтын хотойлтыг хоёр датчикаар хэмжинэ. Нэг нь ачаалал үйлчлэх талбайн захад, нөгөө нь түүнээс 305мм (12 инч)-ийн зайд байрлана. Машины кабинд байрлах хяналтын самбар дахь хэмжигчээр хучилтын хотойлтыг уншина.

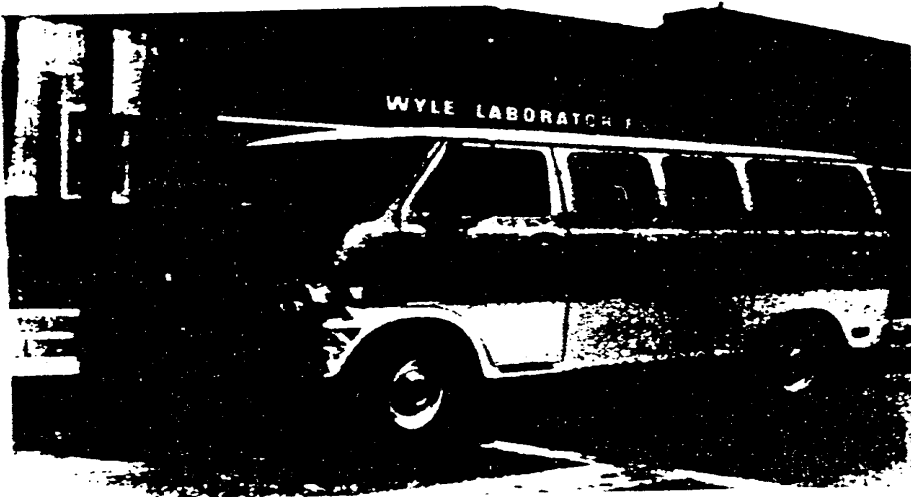
#### 4 Хэмжилт хийх талбайг сонгох

**4.1** Техникийн өгөгдөлд замын хэсэг бүрийн далангийн ул хөрс, ус зайлуулах нөхцөл, замын байгууламжийн хөндлөн огтлол, тээврийн хөдөлгөөний эрчим, зөвшөөрөгдөх хотойлтын үзүүлэлт зэрэг багтана.

**4.2** Бэлтгэл ажлыг хучилтанд хотойлт эрчимтэй хуримтлагдах цаг улиралд хийнэ. Бэлтгэл ажлын явцад замын шороон далан ба хучилтын төрөл, эвдрэлийн байдлыг тэмдэглэх, хотойлт хэмжих хэсгийн хязгаар болон уртыг тогтоох, хэсэг бүрийн байрлалыг тэмдэглэх, фото зураг авах зэрэг ажлыг хийнэ. Замын дурын хэсгээс 1,6км ( 1 миль) урттай хэд хэдэн хэсгийг сонгоно. Замын 1,6 км( 1 миль) урт хэсэг бүрийг ойролцоогоор тэнцүү таван хэсгүүдэд хуваана.

**4.3** Хэмжилтийн хэсгийг дотор нь 20 тэнцүү дэд хэсгүүдэд хувааж, хэмжилт хийх хязгаарыг тогтооно. Дэд хэсгүүдээс дурын 5-аас цөөнгүй хэсгийг сонгож хэмжилт хийнэ.

**4.3.1** Явуулын Дефлектометрийн хэмжилтийн цэгүүд хэмжилтийн дэд хэсэгт хоорондоо 6м (20 фут)-ийн зайтай байна.



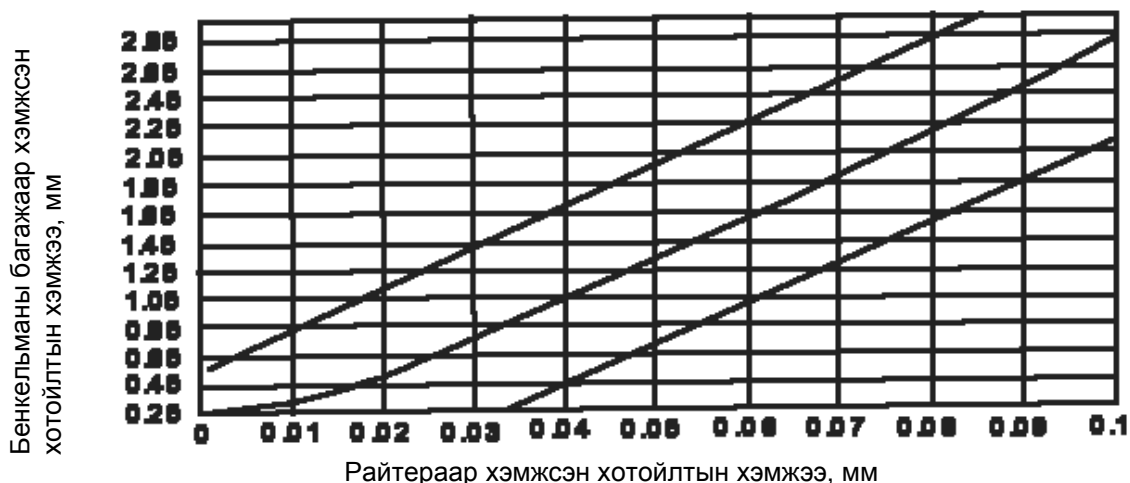
4-р зураг. Замын хотойлт хэмжигч Райтер (Загвар 400)

## 5 Хэмжилт хийх аргачлал

**5.1** Тухайн багажнаас хамааран хэмжих аргачлал өөр өөр байна. Гэхдээ хэмжилт хийсэн багажнаас үл хамааран, хотойлтын бүх хэмжилтийн үзүүлэлтийг эквивалент статик ачааллын үйлчлэлээр үүсэх хотойлтын утганд шилжүүлнэ. Нэг тэнхлэг дээр 8200кг (18000 ) ачаалал үйлчилэхэд үүсэх хотойлтыг эквивалент статик ачааллын хотойлтонд тооцно. Замын далангийн хөрсний чийгийн хэмжээгээр хотойлтын хэмжилтийн үзүүлэлтийг засварлахгүй. Замын шороон далангийн хөрсний чийгийн хэмжээ бат бэхийн өөрчлөлтөнд нөлөөлдөг бол замны хотойлтын судалгааг шороон далангийн ул хөрс чийг ихтэй, агаарын температур 10-29<sup>0</sup>С (50-85<sup>0</sup>F) байх хаврын улиралд гүйцэтгэнэ.

Агаарын температурын өөрчлөлт ихтэй хуурай газар нутагт хотойлтын судалгааг агаарын температур 10<sup>0</sup>С (50<sup>0</sup>F)-аас бага эсвэл 29<sup>0</sup>С (85<sup>0</sup>F)-аас их үед хийхгүй. Хэрэв 150мм (6 инч) хүртэл зузаан асфальтобетон хучилтын температур 4-49<sup>0</sup>С (40-120<sup>0</sup>F) байхад хотойлтыг Бенкельманы багажаар хэмжсэн бол температурын засварлалтын 7-р зураг ашиглан хийнэ. Бусад багажны хувьд хучилтын температурын засварлалтыг тухайн багажны судалгаан дээр тулгуурлан хийнэ.

**5.1.1** Хучилтын температурыг тодорхойлохдоо, 12 мм (0,5 инч)-ийн голчтой, 38-44мм (1,5-1,75инч) гүнтэй нүх ухаж, ус болон шингэнээр дүүргэнэ. Шингэний температур тогтворжсоны дараа температурын үзүүлэлтийг авна (Тайлбар 1).



5-р зураг. Бенкельман ба Райтерын аргуудын харьцуулалт

## 5.2 Бенкельманы багаж:

**5.2.1** Хэмжих хэсгийн эхлэлд туршилтын ачааны тэргийг авчирч зогсооно.

**5.2.2** Багажны зондыг хос дугуйн хооронд хийж, 1-р зурагт үзүүлсэний дагуу, зондын үзүүр дугуйн хучилттай шүргэх хэсгээс урагш 1,37 м (4,5 фут) гарч байхаар шургуулан багажийг машины хойд тэнхлэгт перпендикуляр байрлуулна.

**5.2.3** Доргиулагчийг ажиллуулж, индикаторын зүүг 0,000мм (0,000 инч)-ээс эхэлж уншихаар тохируулна.

**5.2.4** Ачааны тэргийг урагш маш бага хурдтай 8м (25 фут) зайд явах хугацаанд хэмжих индикаторын хамгийн их ( $D_1$ ) үзүүлэлтийг 25μм (0,001инч) нарийвчлалтай уншиж тэмдэглэнэ.

**5.2.5** Индикаторын зүү тогтворжсоны дараа сүүлчийн уншилтыг  $D_f$  25μм (0,001инч) нарийвчлалтай уншиж тэмдэглэнэ. Талбайн хэмжилтийн дэвтэрт хучилтын хотойлтын үзүүлэлт болон хэмжилтийн цэгийн байрлалыг тэмдэглэнэ.

**5.2.6** Хучилтын хотойлт =  $2(D_1 - D_f)$

Үүнд:  $D_1$  - индикаторын хамгийн их уншилт

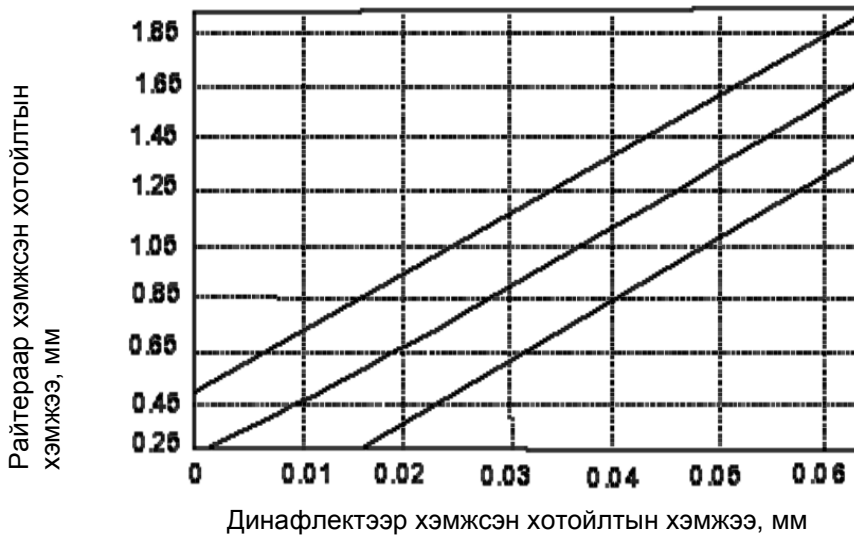
$D_f$  - индикаторын сүүлчийн уншилт

**5.2.7** 4.3-р хэсэгт заасны дагуу сонгосон замын хэсгүүдэд дээрх хэмжилтийг давтан хийнэ. Ачааны тэрэгний хойд хоёр дугуйн дээр хэмжилт хийхдээ хоёр багаж ашиглах нь тохиромжтой. Нэг багажаар хэмжих үед, ачааны тэрэгний хойд хоёр дугуйнд ээлжлэн хэмжинэ. Энэ үед хэмжилтийн хэсэгт ачааны тэрэгний гадна талын дугуйнд хоёр (2) хэмжилт, дотор талын дугуйнд нэг (1) хэмжилт тус тус хийнэ. (Тайлбар 2).

**5.2.8** Зонхилох хотойлтын хэмжээ болон дугуйн мөрөн дээр 80-иар тогтоогдсон (20 хувиас их ба 80 хувиас бага) хотойлтын түвшинг тайланд бичнэ (Тайлбар 3).

## 5.3 Явуулын дефлектометр:

**5.3.1** Багажийг хотойлтын хэмжилтэнд бэлтгэн, 25μм (0,001инч) нарийвчлалтай хэмжихэд тохируулна.



6-р зураг. Райтер ба Динафлектын аргуудын харьцуулалт

**5.3.2** Хотойлтыг Хэсэг 4.3.1-д заасны дагуу тодорхойлсон хэсгүүд дээр дугуйн мөрний ховил дээр хэмжиж, хотойлтын хэмжээг графикаар үзүүлнэ (Тайлбар 2).

**5.3.3** Хэмжилтийн хэсгийн эхлэл ба төгсгөлийг хотойлтын графикт үзүүлж, ухмал ба далангийн байрлал, километрын тэмдэгийн шон, ус зайлуулах хоолойн байрлал, гүүр болон бусад хяналтын цэгүүд, эвдрэл гэмтэлтэй гадаргуугийн хязгаар ба талбайг бичиж тэмдэглэл хөтөлнө.

**5.3.4** Хотойлтын хэмжээг 25μм (0,001инч) нарийвчлалтай уншиж, хэмжилтийн дэвтэрт хүснэгтлэн нэмэлт тайлбаргүй бичнэ.

**5.3.5** Зонхилох хотойлтын хэмжээ болон дугуйн мөрөн дээр 80-иар тогтоогдсон (20 хувиас их ба 80 хувиас бага) хотойлтын түвшинг тайланд бичнэ (Тайлбар 3).

#### 5.4 Динафлект:

**5.4.1** Багажийг хотойлтын хэмжилтэнд бэлтгэн, 25μм (0,001инч) нарийвчлалтай хэмжихэд тохируулна.

**5.4.2** Багажинд тохиргоо хийнэ.

**5.4.3** Хэсэг 4.3-д (Тайлбар 2) заасны дагуу хэмжилтийн хэсгүүдийг сонгож, хэсэг бүрд нэг (1) хэмжилт хийнэ. Нэг ширхэг №1 геофон ихэнх хэмжилтэнд хэрэглэгдэнэ.

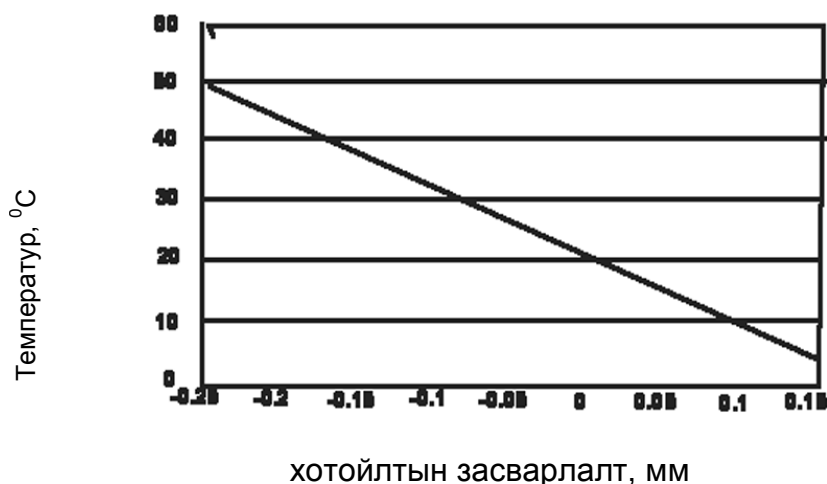
**5.4.4** Хэмжилтийн үзүүлэлт ба байрлалыг тохирох хуваарьтай хуудсанд тэмдэглэнэ.

**5.4.5** Динафлектийн №1 геофоны зонхилох хотойлтын хэмжээ болон дугуйн мөрөн дээр 80-иар тогтоогдсон (20 хувиас их ба 80 хувиас бага) хотойлтын түвшинг тайланд бичнэ (Тайлбар 3). 5-р зураг ашиглан хотойлтыг Бенкельманы багажаар тодорхойлсон хотойлтын эквивалент утганд шилжүүлнэ.

#### 5.5 Замын хотойлт хэмжигч Райтер (загвар 400):

**5.5.1** Багажийг хотойлтын хэмжилтийн ажилд бэлтгэнэ.

**5.5.2** Багажинд тохиргоо хийнэ.



7-р зураг. Хотойлтын температурын засварлалт

**5.5.3** Хэсэг 4.3-д (Тайлбар 2) заасны дагуу хэмжилтийн хэсгүүдийг сонгож, хэсэг бүрд нэг (1) хэмжилт хийнэ. Ачаалал үзүүлж буй талбайн төвд байрлах датчик №1 ихэнх хэмжилтэнд хэрэглэнэ.

**5.5.4** Хучилтын хотойлтын үзүүлэлт ба байрлалыг тохирох хуваарьтай хуудсанд тэмдэглэнэ.

**5.5.5** Road Rater - ийн зонхилох хотойлтын хэмжээ болон дугуйн мөрөн дээр 80-аар тогтоогдсон (20 хувиас их ба 80 хувиас бага) хотойлтын түвшинг тайланд бичнэ (Тайлбар 3). 6-р зургийг ашиглан хотойлтын үзүүлэлтийг Бенкельманы багажаар тодорхойлсон хотойлтын эквивалент утганд шилжүүлнэ.

ТАЙЛБАР1: -Хэрэв өөр аргаар тодорхойлсон хучилтын температур нь нүх ухах аргаар тодорхойлсон температуртай харилцан хамааралтай байвал хэрэглэгч уг аргыг хэрэглэж болно.

ТАЙЛБАР2: –Хэмжилтийг хоёр дугуйн аль алинд, эсвэл илүү их эвдрэлтэй байгаа хэсгийн дугуйн мөрний ховил дээр хийнэ. Дугуйн мөрний ховилоос гадна эвдрэлтэй хэсэг байрлаж байвал өөр (онцгой) журмаар хэмжилтийг төлөвлөнө.

ТАЙЛБАР3: – Хэрэв хэрэглэгч хүсвэл харьцуулах үзүүлэлтийг өөр хувиар тогтоож болно.

## 6. Анхааруулга

**6.1** Энэ туршилтыг замын хучилтан дээр хийдэг тул замын хөдөлгөөний зохицуулалт болон аюулгүй байдлыг хангах шаардлагатай.

**ТӨГСӨВ.**