

ПОДОБРЕНАТА ЗЕМНАТА ОСНОВА – ФАКТОР ЗА БЕЗОПАСНОСТТА

Д-р инж. Валентин В. Николов

Фактори влияещи върху експлоатационната годност на пътя:

1. Свързани с управленския капацитет на Възложителя, Строителя и Консултанта;
2. Свързани с проекта и спецификациите;
3. Свързани с изпълнението на строителството - качество и еднородност на материалите, технологии на изпълнение (в т.ч. на земната основа на настилката, като база на пътната конструкция).

Понятия за “стабилизация“, “подобряване“:

- Почвената стабилизация е химическа или механична обработка, предназначени за увеличаване или поддържане на стабилността на почвата или за подобряване на инженерните ѝ свойства. При стабилизацията на почвата се използват различни начини за обработка водещи до изменението на структурата ѝ ;

- При подобряването се използват различни методи за обработка на почвата и почвения масив, без качествено изменение на структурата. Механични методи и средства за обработка и въздействие като: уплътняване, консолидация, предварително претоварване, подобряване на зърнометрията, армиране и др. се нар. механично подобряване.

Глинестите почви от земната основа, при неблагоприятни хидро-геоложки условия, обикновено не отговарят на изискванията за водно съдържание (значително над оптималното) и носимоспособност.

Съвременни групи методи за подобряване земната основа:

1. Ефективен подпочвен дренаж;
2. Замяна на слабите почви с дебели зърнести пластове ;
3. Стабилизация или подобряване на преувлажнените почви ;
4. Усилване и дрениране на слабите зони с геосинтетични материали;
5. Изолиране на слабите почви.

Тези решения са или невъзможни или много скъпи за повечето Български пътни проекти за рехабилитация на участъци (ЛОТ-ове) от пътища след дългогодишна експлоатация.

Същност на метода: етапи и обосновка

1. Отводняване на земната основа

С временно отводняване на изкопа водното ниво се понижава до 0.50 - 1 m под земното легло. Глините от земната основа продължават да бъдат водонаситени и за няколко часа, при липсата на геоложки товар върху тях, постепенно променят пластичността си от мекопластична в течнопластична консистенция т.е. превръщат се в кал. Какъвто и да бил материал, положен върху кал не може да се уплътни по никакъв начин. Целта трябва да бъде насипването да започне когато почвата е поне в мекопластична (най-добре в среднопластична) консистенция.

2. Изкопаване до нивото на насипване (или до относително здрава основа)

Общия изкоп до 10 - 15 см над нивото на насипване може да се изпълни и с по-едрогабаритна изкопна техника. Последните 10 - 15 см трябва да се изкопаят с лекогабаритна техника. Повърхността не трябва да бъде мека и пружинираща. В противен случай копането продължава до дълбочина, при която са удовлетворени тези изисквания.

При изключително неблагоприятни условия засипването на първия пясъчен слой се изпълнява на малки участъци, веднага след изкопаване „до здраво”.

Целта е да не се допусне разхлабване на колоидните връзки в глинестата почва вследствие изкопната техника и водата, поддържани до този момент и от съществуващия отгоре естествен геоложки товар. Бързото изпълнение на първия пясъчен слой е много важно, защото той изпълнява многостранни функции:

- Дренира водонаситената глина;
- Частично възстановява геоложкия товар;
- Служи като солидна база на строителното оборудване.

3. Насипване на първия слой от пясък (задължително)

Популярното разбиране, че слаби участъци от глинести почви се заздравяват най добре с насипване на едър здрав камък неминуемо води до неблатоприятни резултати. Въпреки първоначалния привиден заздравяващ ефект, на границата с едрия каменен материал глинестата почва продължава да се размеква и достигнала до течнопластична консистенция постепенно прониква в големите празнини между едрите каменни зърна. Каменната маса постепенно потъва в размекнатата глина, което впоследствие се отразява в лоша повърхностна равност. Това е причината основни пластове от заклинен трошен камък (иначе пластове с много висока носимоспособност) да не се препоръчват при голямо натоварване от движението.

Защитният пясъчен слой изпълнява ролята на граница между водонаситената глина и едрозърнестия материал, която позволява просмукване и изтичане на водата от почвата към дренажа, но не допуска преминаване на фини почвени частици и разграждане на глинестата почва (правила на Tertzaghi относно филтрите). Пясъкът трябва да е чист, съдържащ до 5 % прахови и глинести частици. Пясъчният слой трябва да има дебелина в уплътнено състояние поне 5 - 10 см.

4. Уплътняване на насипните пластове

Уплътняването на първия защитен пясъчен слой трябва да се извърши изключително внимателно. Най добре е то да се изпълни с назъбен шиповиден или юмручен валяк. При липса на такъв работа би свършила и друга верижна строителна машина (напр. багер, булдозер). Целта е поне тънък слой пясък максимално да се набие (проникне) в мекия глинест пласт. Така освен ефекта на осушаване на глината можем да получим един много по-твърд слой от смесен материал, с по-нисък показател на пластичност, съответстващ на пясъчлива глина и дори на глинест пясък. Защитният слой няма да допусне допълнително размекване на глината и проникването ѝ между едрите камъни.



Уплътняване на насипните пластове :

- пясъчният слой с препоръчително набиване в глината с шиповиден валяк
- първите 20 – 30 см с леки валяци и без вибрации

Първите пластове до 20 - 30 см дебелина трябва да се уплътняват много внимателно – с леки валяци и без вибрации. Целта е вибрационните въздействия да не предизвикат разрушаването на слабите колоидни връзки между частиците във водонаситения глинест пласт. По-добре пясъкът да остане недоуплътнен отколкото да се разуплътни и „разиграе” глината. След натрупването на 20 - 30 см уплътняването може да продължи със средни валяци и лека степен на вибрациите. Не трябва да се търси ефект на бързо уплътняване на пясъка, а по-скоро на постепенна консолидация на глината. При дебелини над 50 см вече могат да се пуснат по-високи степени на вибрация. Вече достатъчно дебелият пласт, а и постигнатата до момента консолидация на глината са известна гаранция срещу нейното разиграване. Не трябва да има притеснение за недоуплътнените първи пластове от пясъка – с уплътняването на горните пластове те достигат необходимата плътност. Все пак в такива условия трябва много да се внимава със силните степени на вибриране – опитните валякчий обикновено имат усет при такива условия.

Етапите и детайлите на метода бяха многократно уточнени и потвърдени при работата на голям строителен обект в Русия.

По късно този метод за подобряване на земната основа беше приложен и на редица обекти в България:

- Програма PHARE за рехабилитация „Транзитни пътища“:
 - Lot 4 Главен път 3 (Е 83), участък 111 Долни Дъбник - Плевен;
 - Lot 5 Главен път 6 Пирдоп – Карлово - Калофер;
- Програми с държавни инвестиционни заеми: Проекти финансирани от Европейска и Световна банки:
 - Lot 6В Главен път 5 (Е 85) Велико Търново - Гурково;
 - Lot 4 Главен път 6 София - Пирдоп;
- Проект България - Укрепване на речните и морските брегове:
Укрепване на свлачище в местността Траката - гр. Варна;
- Фундиране на 2 големи административни сгради (20 хил. м2 РЗП) при София Резиденшъл парк

Заклучение:

Представеният метод за подобряване на слаби земни основи представлява една проста, но перфектна комбинация от познатите техники:

- Изземва се най-меката част от преувлажнената глинеста почва и се замества с несвързани материали с по-добра носимоспособност.
- Чрез пясъчния слой се осъществява отводняване и консолидиране на слабата земна основа. Този слой, също така подобно на геотекстила, предотвратява увличането и изнасянето на фини частици от почвата.
- Частта от пясъка проникнала в мекопластичната глина подобрява консистенцията γ - показателят на пластичност т.е. стабилизира я механично и създава едно по-стабилна база за полагания отгоре несвързан материал.

Детайл на страничен траншеен дренаж

