



Tractor with subsoiler performing tillage (Tymoteusz Bolewski)

Subsoiling (Polônia)

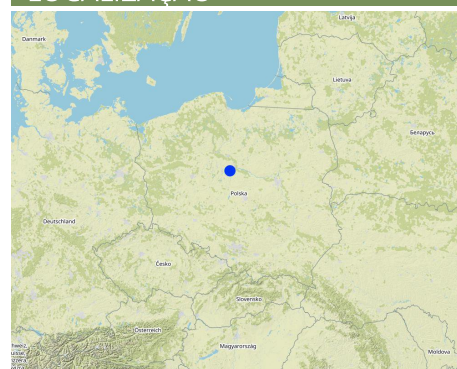
Głęboszowanie

DESCRIÇÃO

Subsoiling is defined as tillage below a depth of about 35-40 cm which doesn't invert the soil. It breaks up compacted layers to improve rooting and infiltration. Subsoiling is not needed on light soils, because these are rarely at risk of compaction.

Subsoiling is carried out on arable land. Subsoiler is pulled by a tractor and chisels (tines) break up a compacted layer below the surface. Subsoiling disturbs this dense layer and loosens the soil. This treatment improves air-water relations in the soil. The depth of subsoiling can be adjusted. On heavier soils, deeper subsoiling may be necessary. The farmer surveyed (who has a medium sized enterprise of about 400 ha) subsoils at a depth of 40-45 cm. Subsoiling is used especially for root crops such as sugar beet - and for other crops to a lesser extent, depending on the needs and condition of the soil. It is possible to adjust the spacing of the chisels (tines) and the power of the tractor. An average spacing between the chisels is 50 cm. A 200 horsepower tractor is able to pull a five-tine subsoiler. If time permits, the whole field should be subsoiled. Subsoiling takes quite a long time (about 10 ha per day). This technology is required every year when sugar beet is planted. In other fields, only machinery tracks and headlands (where the machine turns) should be subsoiled every year. Subsoiling is often used after harvest and before other field operations such as ploughing etc. On average, due to crop rotation, the whole field is only subsoiled once every four years. Subsoiling is a form of tillage which can be used instead of traditional ploughing to loosen soil without inverting it: thus it can form part of a reduced tillage system.

LOCALIZAÇÃO



Localização: Southern part of the region called Kujawy, Kuyavian-Pomeranian Voivodeship, Polónia

Nº de sites de tecnologia analisados: 2-10 locais

Geo-referência de locais selecionados
• 18.72744, 52.59696

Difusão da tecnologia: Uniformemente difundida numa área (approx. 1-10 km²)

Em uma área permanentemente protegida?: Não

Data da implementação: 10-50 anos atrás

Tipo de introdução

- ☒ através de inovação dos usuários da terra
- ☐ Como parte do sistema tradicional (>50 anos)
- ☒ durante experiências/ pesquisa
- ☐ através de projetos/intervenções externas



Tractor with subsoiler in action (Zygmunt Miatkowski)



Tractor with subsoiler in action (Zygmunt Miatkowski)

CLASSIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

Objetivo principal

- ☒ Melhora a produção
- ☒ Reduz, previne, recupera a degradação do solo
- ☒ Preserva ecossistema
- ☐ Protege uma bacia/zonas a jusante – em combinação com outra tecnologia
- ☐ Preservar/melhorar a biodiversidade
- ☐ Reduzir riscos de desastre
- ☐ Adaptar a mudanças climáticas/extremos e seus impactos
- ☐ Atenuar a mudanças climáticas e seus impactos
- ☐ Criar impacto econômico benéfico
- ☐ Cria impacto social benéfico

Uso da terra

Uso do solo misturado dentro da mesma unidade de terra: Não



Terra de cultivo

- Cultura anual: cereais - cevada, cereais - milho, cereais - aveia, cereais - trigo (primavera), cereais - trigo (inverno), culturas de raízes/tubérculos- beterraba sacarina, legumes - raízes (cenouras, cebolas, beterraba, outros)

Número de estações de cultivo por ano: 1

O cultivo entre culturas é praticado? Não

O rodízio de culturas é praticado? Sim

Abastecimento de água

- ☐ Precipitação natural
- ☒ Misto de precipitação natural-irrigado
- ☐ Irrigação completa

Objetivo relacionado à degradação da terra

- ☒ Prevenir degradação do solo
- ☒ Reduzir a degradação do solo
- ☐ Recuperar/reabilitar solo severamente degradado
- ☐ Adaptar à degradação do solo
- ☐ Não aplicável

Degradação abordada



Erosão do solo pela água - Wt: Perda do solo superficial/erosão de superfície



Erosão do solo pelo vento - Et: Perda do solo superficial



Deteriorização física do solo - Pc: Compactação



Degradação da água - Ha: aridificação

Grupo de GST

- Perturbação mínima ao solo

Medidas de GST



Medidas agrônômicas - A3: Tratamento da superfície do solo (A 3.2: Reduced tillage (> 30% soil cover)), A4: Tratamento do subsolo

DESENHO TÉCNICO

Especificações técnicas

The activity is performed with a subsoiler. This is a cultivation device connected to the tractor. In the case of the subsoiler with five working parts (shanks ended with chisels): (i) width between two chisels is 50 cm and total width is about 2.0-2.5 m, (ii) height is about 1.5 m; (iii) weight about 800 kg.

A tractor with at least 200 horsepower is needed for a subsoiler with 5 chisels.



Author: Jarosław

ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO: ATIVIDADES, INSUMOS E CUSTOS

Cálculo de insumos e custos

- Os custos são calculados: por área de tecnologia (tamanho e unidade de área: **ha**; fator de conversão para um hectare: **1 ha = -**)
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **n.a.**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = 4.45
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: 300.00 PLN

Fatores mais importantes que afetam os custos

price of fuel, area needed to subsoiling, moisture conditions in the fields, granulometric composition of the soil

Atividades de implantação

1. - (Periodicidade/frequência: -)

Estabelecer insumos e custos (per ha)

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (n.a.)	Custos totais por entrada (n.a.)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					
-					
Equipamento					
-					
Material vegetal					
-					
Fertilizantes e biocidas					
-					
Material de construção					
-					
Outros					
-					

Atividades de manutenção

1. Subsoiling (Periodicidade/frequência: late summer, early autumn (after harvest of crops))

Insumos e custos de manutenção (per ha)

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (n.a.)	Custos totais por entrada (n.a.)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					
skill labour	person-hour	1,0	30,0	30,0	100,0
Equipamento					
tractor and subsoiler (depreciation)	machine-hour	1,0	10,0	10,0	100,0
chisels	machine-hour	1,0	25,0	25,0	100,0
tractor fuel	liter per hour	20,0	7,0	140,0	100,0
Custos totais para a manutenção da tecnologia				205.0	
<i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i>				<i>46.07</i>	

AMBIENTE NATURAL

Média pluviométrica anual

- ☐ <250 mm
- ☒ 251-500 mm
- ☐ 501-750 mm
- ☐ 751-1.000 mm
- ☐ 1.001-1.500 mm
- ☐ 1.501-2.000 mm
- ☐ 2.001-3.000 mm
- ☐ 3.001-4.000 mm
- ☐ > 4.000 mm

Zona agroclimática

- ☐ úmido
- ☒ Subúmido
- ☐ Semiárido
- ☐ Árido

Especificações sobre o clima

Pluviosidade média anual em mm: 500.0

Summer months (IV-IX) rainfalls are 60% of total amounts in a year; not equal distribution in time and place; climatic water balance (precipitation - Penman-Monteith reference evapotranspiration) on average about -190 mm; every year two dry periods of 11-15 days and one period lasting 15-20 days occur on the average, the period lasting more than 20 days occurs every second year. About 50-60 days with atmospheric drought may be expected every year.

Nome da estação meteorológica: Samszyce and Bydgoszcz
mean annual temperature: 8,5 deg. C

Inclinação

- ☒ Plano (0-2%)
- ☒ Suave ondulado (3-5%)
- ☐ Ondulado (6-10%)
- ☐ Moderadamente ondulado (11-15%)
- ☐ Forte ondulado (16-30%)
- ☐ Montanhoso (31-60%)
- ☐ Escarpado (>60%)

Formas de relevo

- ☒ Planalto/planície
- ☐ Cumes
- ☐ Encosta de serra
- ☐ Encosta de morro
- ☐ Sopés
- ☐ Fundos de vale

Altitude

- ☒ 0-100 m s.n.m.
- ☐ 101-500 m s.n.m.
- ☐ 501-1.000 m s.n.m.
- ☐ 1.001-1.500 m s.n.m.
- ☐ 1.501-2.000 m s.n.m.
- ☐ 2.001-2.500 m s.n.m.
- ☐ 2.501-3.000 m s.n.m.
- ☐ 3.001-4.000 m s.n.m.
- ☐ > 4.000 m s.n.m.

A tecnologia é aplicada em

- ☐ Posições convexas
- ☐ Posições côncavas
- ☒ Não relevante

Profundidade do solo

- ☐ Muito raso (0-20 cm)
- ☒ Raso (21-50 cm)
- ☐ Moderadamente profundo (51-80 cm)
- ☐ Profundo (81-120 cm)
- ☐ Muito profundo (>120 cm)

Textura do solo (superficial)

- ☐ Grosso/fino (arenoso)
- ☒ Médio (limoso, siltoso)
- ☐ Fino/pesado (argila)

Textura do solo (>20 cm abaixo da superfície)

- ☐ Grosso/fino (arenoso)
- ☒ Médio (limoso, siltoso)
- ☐ Fino/pesado (argila)

Teor de matéria orgânica do solo superior

- ☐ Alto (>3%)
- ☒ Médio (1-3%)
- ☐ Baixo (<1%)

Lençol freático

- ☐ Na superfície
- ☒ < 5 m
- ☐ 5-50 m
- ☐ > 50 m

Disponibilidade de água de superfície

- ☐ Excesso
- ☒ Bom
- ☐ Médio
- ☐ Precário/nenhum

Qualidade da água (não tratada)

- ☐ Água potável boa
- ☒ Água potável precária (tratamento necessário)
- ☐ apenas para uso agrícola (irrigação)
- ☐ Inutilizável

A qualidade da água refere-se a:
tanto de águas subterrâneas
quanto de superfície

A salinidade é um problema?

- ☐ Sim
- ☒ Não

Ocorrência de enchentes

- ☐ Sim
- ☒ Não

Diversidade de espécies

- ☐ Alto
- ☒ Médio
- ☐ Baixo

Diversidade de habitat

- ☐ Alto
- ☒ Médio
- ☐ Baixo

CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS DA TERRA QUE UTILIZAM A TECNOLOGIA

Orientação de mercado

- ☐ Subsistência (autoabastecimento)
- ☐ misto (subsistência/comercial)
- ☒ Comercial/mercado

Rendimento não agrícola

- ☒ Menos de 10% de toda renda
- ☐ 10-50% de toda renda
- ☐ >50% de toda renda

Nível relativo de riqueza

- ☐ Muito pobre
- ☐ Pobre
- ☒ Média
- ☐ Rico
- ☐ Muito rico

Nível de mecanização

- ☐ Trabalho manual
- ☐ Tração animal
- ☒ Mecanizado/motorizado

Sedentário ou nômade

- ☒ Sedentário
- ☐ Semi-nômade
- ☐ Nômade

Indivíduos ou grupos

- ☒ Indivíduo/unidade familiar
- ☐ Grupos/comunidade
- ☐ Cooperativa
- ☐ Empregado (empresa, governo)

Gênero

- ☒ Mulheres
- ☒ Homens

Idade

- ☐ Crianças
- ☐ Jovens
- ☒ meia-idade
- ☒ idosos

Área utilizada por residência

- ☐ < 0,5 ha
- ☐ 0,5-1 ha
- ☐ 1-2 ha
- ☐ 2-5 ha
- ☐ 5-15 ha
- ☐ 15-50 ha
- ☒ 50-100 ha
- ☐ 100-500 ha
- ☐ 500-1.000 ha
- ☐ 1.000-10.000 ha
- ☐ > 10.000 ha

Escala

- ☐ Pequena escala
- ☒ Média escala
- ☐ Grande escala

Propriedade da terra

- ☐ Estado
- ☐ Empresa
- ☐ Comunitário/rural
- ☐ Grupo
- ☒ Indivíduo, não intitulado
- ☒ Indivíduo, intitulado

Direitos do uso da terra

- ☐ Acesso livre (não organizado)
- ☐ Comunitário (organizado)
- ☒ Arrendado
- ☒ Indivíduo

Direitos do uso da água

- ☐ Acesso livre (não organizado)
- ☐ Comunitário (organizado)
- ☐ Arrendado
- ☒ Indivíduo

Acesso a serviços e infraestrutura

Saúde	Pobre			Bom
Educação	Pobre			Bom
Assistência técnica	Pobre			Bom
Emprego (p. ex. não agrícola)	Pobre			Bom
Mercados	Pobre			Bom
Energia	Pobre			Bom
Vias e transporte	Pobre			Bom
Água potável e saneamento	Pobre			Bom
Serviços financeiros	Pobre			Bom

IMPACTOS

Impactos socioeconômicos

Produção agrícola

diminuído aumentado

The yield-forming effect of this treatment is visible throughout the entire crop rotation.

Qualidade da safra

diminuído aumentado

These notes especially concern sugar beet and root crops.

Risco de falha de produção

aumentado diminuído

-

Despesas com insumos agrícolas

aumentado diminuído

Relatively expensive measure.

Rendimento agrícola

diminuído aumentado

Guarantee of high and stable crop yield (e.g. sugar beet).

Carga de trabalho

aumentado diminuído

-

Impactos socioculturais

Segurança alimentar/auto-suficiência

Reduzido Melhorado

-

Impactos ecológicos

Escoamento superficial

aumentado diminuído

Increased rate of infiltration.

Evaporação

aumentado diminuído

Especially when subsoiling is performed instead of ploughing.

Umidade do solo

diminuído aumentado

Increased soil water capacity and soil aeration.

Ressecamento/ selagem do solo

aumentado Reduzido

-

Compactação do solo

aumentado Reduzido

The main purpose of the measure is to remove soil excessive compaction.

Matéria orgânica do solo/carbono abaixo do solo

diminuído aumentado

Subsoiling as a part of reduced tillage technology (as a tillage performed instead traditional ploughing) causes lower rate of organic matter decomposition comparing to the ploughing.

Emissão de carbono e gases de efeito estufa

aumentado diminuído

Subsoiling as a part of reduced tillage technology (as a tillage performed instead traditional ploughing) reduces CO2 emission from soil comparing to traditional ploughing.

Impactos fora do local

Impacto dos gases de efeito estufa

aumentado Reduzido

Using subsoiling instead of conventional ploughing reduces emission of CO2 from soil.

ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO

Benefícios em relação aos custos de estabelecimento

Retornos a curto prazo	muito negativo							muito positivo
Retornos a longo prazo	muito negativo							muito positivo

Benefícios em relação aos custos de manutenção

MUDANÇA CLIMÁTICA

Mudança climática gradual

Precipitação pluviométrica sazonal
redução/diminuição

não bem em absoluto ☒ muito bem Estação do ano: verão

Precipitação pluviométrica sazonal
redução/diminuição

não bem em absoluto ☒ muito bem Estação do ano: outono

Extremos (desastres) relacionados ao clima

Seja $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ e $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Calcule $\mathbf{A} + \mathbf{B}$.

ADOÇÃO E ADAPTAÇÃO

Porcentagem de usuários de terras na área que adotaram a Tecnologia

- ☐ casos aislados/experimental
- ☐ 1-10%
- ☒ 11-50%
- ☐ > 50%

Número de residências e/ou área coberta

1

De todos aqueles que adotaram a Tecnologia, quantos o fizeram sem receber incentivos materiais?

- ☐ 0-10%
- ☐ 11-50%
- ☐ 51-90%
- ☒ 91-100%

A tecnologia foi recentemente modificada para adaptar-se as condições variáveis?

☐ Sim

☒ Não

A quais condições de mudança?

- Mudança climática/extremo
- Mercados dinâmicos
- Disponibilidade de mão-de-obra (p. ex. devido à migração)

CONCLUSÕES E EXPERIÊNCIAS ADQUIRIDAS

Pontos fortes: visão do usuário de terra

- The effects of subsoiling are so noticeable (increased crop yield and quality) that it is worth doing, especially on root crops (e.g. sugar beet). The yield-forming effect of this treatment is also visible throughout the entire crop rotation
- It improves air-water relations in the soil. This treatment eliminates the soil layer with excessive density, loosening this layer and the layers located above.
- It is also recommended for farmers who irrigate their fields.
- Thanks to the treatment, the plants (i) are better rooted, (ii) give higher yield, especially root crops, (iii) penetrate the soil and reach water more easily, without encountering an obstacle. Other plants also achieve stronger root system, as well as better take up and absorb water and nutrients.
- This treatment improves biological properties of the soil and reduces root diseases:

Pontos fortes: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada

- Subsoiling used as a part of reduced tillage lets to reduce magnitude of CO₂ emission from soil.
- Subsoiling enhances water supply of plants by capillary rise.
- As a loosening treatment, it exposes the soil to water and wind erosion to a lesser extent than ploughing.

Pontos fracos/desvantagens/riscos: visão do usuário de terracommo superar

- Subsoiling is an additional activity, not popular and it is not cheap. To create the program for subsidies for such activities.
- Most often it is performed as after harvesting and as pre-winter tillage. In order to be the most economically effective, subsoiling should be performed in optimal conditions of soil moisture due to wearing chisels. Monitoring of agrometeorological conditions and proper organisation of activities in the farm.

Pontos fracos/desvantagens/riscos: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada como superar

- Subsoiling requires very good knowledge of the field (due to risk of drainage system damage). To possess knowledge of spatial distribution of drainage pipes in the fields, to have maps of the field with such information.

REFERÊNCIAS

Compilador/a
Tymoteusz Bolewski

Editores
Marek Giełczewski

Revisor
William Critchley
Rima Mekdaschi Studer

Data da documentação: 29 de Abril de 2022

Última atualização: 3 de Março de 2023

Pessoas capacitadas

Tadeusz - - usuário de terra
Marcin - - usuário de terra
Jarosław - - usuário de terra

Descrição completa no banco de dados do WOCAT

https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies_6250/

Dados GST vinculados

Approaches: Subsoiling https://qcat.wocat.net/pt/wocat/approaches/view/approaches_2401/

A documentação foi facilitada por

Instituição

- Institute of Technology and Life Sciences – National Research Institute, Poland (ITP) - Polónia

Projeto

- OPTimal strategies to retAIN and re-use water and nutrients in small agricultural catchments across different soil-climatic regions in Europe (OPTAIN)

Referências-chave

- Influence of agrireclamation measures on water-physical properties of compact soils, changes in roots and plant yields (Wpływ zabiegów agromelioracyjnych na właściwości fizyczno-wodne gleb zwięzłych oraz ukorzenie i plony roślin), Miatkowski Z., 2001., Bibl. Wiad. IMUZ, no 99, pp 107 (in Polish, summary in English): Library of Institute of Technology and Life Sciences, National Research Institute (ITP)
- Subsoiling in conventional and conservation tillage for sugar beet growing (Zastosowanie głęboszowania w tradycyjnej i konserwującej uprawie roli pod buraki cukrowe). Miatkowski Z., Sołtysik A., Banaszak H., 2006, Problemy Inżynierii Rolniczej vol. 2, p. 53-60.: Library of ITP and <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BAR0-0016-0084>

Links para informação relevante que está disponível online

- Effects on Soil Water Holding Capacity and Soil Water Retention Resulting from Soil Health Management Practices Implementation: https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-10/AWC_Effects_on_Soil_Water_Holding_Capacity_and_Retention.pdf
- Preparation of the beet stand (Przygotowanie stanowiska pod buraki). KWS Agrotechnical Bulletin (Biuletyn Agrotechniczny KWS), no. 3/2003 (4).: <https://docplayer.pl/38709652-Biuletyn-agrotechniczny-kws-biuletyn-agrotechniczny-kws.html>

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

